

Abschlussbericht

Forschungsprojekte Nr. 100964, 100986, 101062
BMLFUW-LE.1.3.2/0086-II/1/2013

Evaluierung von neuen Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit für die Sau

Evaluation of novel farrowing systems with
possibility for the sow to move

HEIDINGER, B.¹, STINGLMAYR, J.², MASCHAT, K.³, OBERER, M.⁴,
BLUMAUER, E.⁵, KUCHLING, S.⁶, LEEB, C.⁷, HATZMANN, E.⁷,
ZENTNER, E.¹, HOCHFELLNER, L.⁶, LAUBICHLER, C.⁶,
DOLEZAL, M.³, SCHWARZ, L.³, MÖSENBACHER-MOLTERER, I.¹,
VOCKENHUBER, D.¹, BAUMGARTNER, J.³

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein

² Landwirtschaftskammer OÖ

³ Veterinärmedizinische Universität Wien

⁴ Landwirtschaftskammer Stmk

⁵ HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg

⁶ AGES Graz

⁷ Universität für Bodenkultur Wien

Projektleitung & Kontakt:

DI Birgit Heidinger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal
Tel.: +43 (0) 3682 22451-371
birgit.heidinger@raumberg-gumpenstein.at

DI Johann Stinglmayr, Landwirtschaftskammer Oberösterreich
Rennbahnstraße 15, 4600 Wels
Tel.: +43 (0) 664 3339266
johann.stinglmayr@lk-ooe.at

Dr. Johannes Baumgartner, Veterinärmedizinische Universität Wien
Veterinärplatz 1, 1210 Wien
Tel.: +43 (0)1 25077-4904
johannes.baumgartner@vetmeduni.ac.at

Projektlaufzeit:

01.12.2013 –10.07.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
2. PROJEKTZIELE UND FRAGESTELLUNGEN	3
3. PROJEKTSTRUKTUR UND -ORGANISATION	3
3.1. Beschreibung der Teilprojekte.....	6
3.1.1. Teilprojekt der Landwirtschaftskammer Österreich.....	6
3.1.2. Teilprojekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein	16
3.1.3. Teilprojekt der Vetmeduni Wien.....	21
3.2. Teilprojektübergreifende begleitende Aktivitäten und Maßnahmen	24
4. PROJEKTBETRIEBE.....	25
4.1. Forschungsbetriebe	27
4.1.1. Schweinezentrum Gießhübl GmbH.....	27
4.1.2. Landwirtschaftliche Fachschule Hatzendorf.....	30
4.1.3. Schweineversuchsgut Medau	32
4.2. Praxisbetriebe	36
5. BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN ABFERKELBUCHTENTYPEN	37
5.1. Flügelbucht	37
5.2. Knickbucht	39
5.3. Trapezbucht.....	41
5.4. SWAP-Bucht	43
5.5. Pro Dromi-Bucht.....	44
5.6. Adaptionen der Versuchsbuchten	46
5.7. Buchtenauswahl und -ausführung in den Praxisbetrieben	48
6. MANAGEMENTVORGABEN FÜR PROJEKTBETRIEBE.....	50
7. METHODEN FORSCHUNGSBETRIEBE.....	51
7.1. Produktionsdaten und kritische Lebensphase von Saugferkeln.....	51
7.1.1. Differenzierung der Ferkelverluste und Erhebung der Behandlungsdaten.....	51
7.1.1.1. Vorgangsweise bei der pathoanatomischen Untersuchung (Sektion) der Ferkel.....	54
7.1.1.2. Erhebung und Aufbereitung der Behandlungsdaten.....	54
7.1.2. Auswirkung von Buchtentyp und Fixierungsvariante auf die Ferkelsterblichkeit – Kritische Lebensphase von Saugferkeln	56
7.1.2.1. Fixierungsvarianten.....	56

7.1.2.2. Stichprobenumfang	58
7.1.2.3. Datengrundlage	59
7.1.2.4. Statistische Analysen und Modellierung	66
7.2. Erhebungen zu Ökonomie und Arbeitswirtschaft	69
7.2.1. Datenerhebung Arbeitswirtschaft	69
7.2.1.1. Zielsetzung Arbeitswirtschaft	70
7.2.1.2. Methode Arbeitswirtschaft	70
7.2.2. Investitionskosten – Modellbetrieb	71
7.2.2.1. Musterpläne	71
7.2.2.2. Berechnungsmodell Baukosten	71
7.2.3. Methode Ökonomische Berechnung	73
7.2.3.1. Differenzkostenanalyse	73
7.2.3.2. Gebäudekosten der Abferkelsysteme	73
7.2.3.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten	73
7.2.3.4. Kosten des entgangenen Nutzens und für Futter durch unterschiedliche Ferkelleistungen	74
7.3. Verhalten der Tiere	76
7.3.1. Datenerhebung	76
7.3.2. Grundaktivität, Nestbauverhalten und Geburtsverhalten der Sau	77
7.3.2.1. Stichprobenumfang	77
7.3.2.2. Zu verschiedenen Beurteilungszeitpunkten beobachtetes Verhalten der Sauen	79
7.3.2.3. Definition der Zielmerkmale	80
7.3.2.4. Struktur des primären und des finalen Datensatzes	82
7.3.2.5. Datenaufbereitung und Datenanalyse	84
7.3.2.6. Hypothesentestung	87
7.4. Analyse von Erdrückungsereignissen	88
7.4.1. Datenerhebung	89
7.4.2. Datenaufbereitung und -auswertung	102
7.5. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Tiere	103
7.5.1. Tierbezogene Indikatoren der Sau	103
7.5.2. Tierbezogene Indikatoren der Ferkel	105
7.5.3. Tierindividuell beurteilte Indikatoren der Ferkel	106
7.5.4. Datenerhebung	108
7.5.4.1. Beurteilung von Sauen in Hinblick auf haltungsbedingte Schäden	108
7.5.4.2. Wurfweise Beurteilung von Ferkeln in Hinblick auf haltungsbedingte Schäden	109
7.5.4.3. Tierindividuelle Beurteilung von Ferkeln in Hinblick auf haltungsbedingte Schäden	109

7.5.5. Datenaufbereitung und Datenanalyse	110
7.5.5.1. Sauenbeurteilung	110
7.5.5.2. Ferkelbeurteilung	114
7.5.6. Hypothesentestung	119
7.5.6.1. Binomial verteilte Zielmerkmale	119
7.5.6.2. Negativ binomial verteiltes Zielmerkmal.....	120
7.5.6.3. Normalverteilte Zielmerkmale	120
7.6. Verschmutzung von Sauen und Buchten	120
7.6.1. Aufbereitung der Daten	121
7.6.1.1. Verschmutzung der Abferkelbuchten	121
7.6.1.2. Sauenverschmutzung	123
7.6.1.3. Einfluss der Temperatur	123
7.6.1.4. Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung	124
7.6.1.5. Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und Auftreten von MMA	124
7.6.2. Statistische Auswertung der Daten	124
7.7. Stallklimatische Voruntersuchung und begleitende Erhebungen	125
7.7.1. Abteilbedingungen	126
7.7.2. Bedingungen im Ferkelnest und temperaturbedingte Ferkelverluste	129
7.7.2.1. Installation von Ferkelheizplatten	132
7.7.2.2. Oberflächentemperaturen	132
7.7.3. Beispiele aus den Stallklimaerhebungen	133
7.7.3.1. Falschlufteintrag	134
7.7.4. Hitzestress in der Schweine- bzw. Sauenhaltung	135
7.7.4.1. Verhalten und Gesundheit der Tiere.....	136
7.7.4.2. Abklärung der Ist-Situation	137
7.7.4.3. Eingesetzte Maßnahmen zur Stallkühlung.....	137
7.7.5. Datenaufbereitung und -auswertung	139
8. METHODEN PRAXISBETRIEBE.....	140
8.1. Produktionsdaten und biologische Leistungen	140
8.1.1. Pathoanatomische Untersuchung der Ferkel (Sektion)	140
8.1.2. Erhebung und Aufbereitung der Behandlungsdaten	140
8.1.3. Produktionsdaten und Einflussfaktoren	140
8.1.3.1. Datengrundlage.....	141
8.1.3.2. Statistische Analysen und Modellierung	147
8.2. Erhebungen zu Ökonomie und Arbeitswirtschaft	148
8.2.1. Methode Arbeitswirtschaft	148
8.2.2. Investitionskosten	148

8.2.3. Methode Ökonomische Berechnung	148
8.2.3.1. Differenzkostenanalyse	148
8.2.3.2. Gebäudekosten der Abferkelsysteme.....	149
8.2.3.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten.....	149
8.2.3.4. Kosten des entgangenen Nutzens und Futterkosten durch unterschiedliche Ferkelleistungen	149
8.3. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Tiere.....	149
8.4. Verschmutzung von Sauen und Buchten	150
8.5. Stallklimatische Voruntersuchung und begleitende Erhebungen	150
8.5.1. Praxisbetrieb 1 – 16.01.2015	151
8.5.2. Praxisbetrieb 2 – 30.01.2015	152
8.5.3. Praxisbetrieb 3 – 20.08.2015	153
8.5.4. Praxisbetrieb 4 – 30.01.2015	154
8.5.5. Praxisbetrieb 5 – 29.04.2015	155
8.5.6. Praxisbetrieb 6 – 02.02.2015	156
8.5.7. Zusammenfassung der Mängelerhebungen	157
8.6. Erhebung des Erfahrungswissens der teilnehmenden Praxisbetriebe ...	158
9. RELIABILITÄT DER ERHEBUNG TIERBEZOGENER PARAMETER	159
9.1. Vorgangsweise zum Training der BeurteilerInnen	159
9.2. Überprüfung der BeobachterInnenübereinstimmung	160
9.3. Ergebnisse der IOR für Indikatoren zur Beurteilung der Sauen.....	161
9.4. Ergebnisse der IOR der Indikatoren zur Beurteilung der Ferkel	164
9.5. Ergebnisse der IOR der Indikatoren zur Beurteilung der Verschmutzung von Sau und Bucht.....	165

TEIL I: ERGEBNISSE UND DISKUSSION FORSCHUNGSBETRIEBE

10. PRODUKTIONS DATEN UND KRITISCHE LEBENS PHASE VON SAUGFERKELN	168
10.1. Produktionsdaten der drei Forschungsbetriebe.....	168
10.2. Sektionsergebnisse der Forschungsbetriebe	171
10.3. Behandlungsdaten der Forschungsbetriebe.....	173
10.4. Auswirkung von Buchtentyp und Fixierungsvariante auf die Ferkelsterblichkeit – Kritische Lebensphase der Saugferkel.....	174
10.4.1. Gesamter Versuchszeitraum – Gesamtverlustrate	174
10.4.1.1. Parameterschätzer des Modells.....	174
10.4.1.2. Odds.....	175
10.4.1.3. Post-Hoc-Test	176
10.4.1.4. Zufällige Effekte	176

10.4.1.5. Vorhersagen	177
10.4.2. Gesamter Versuchszeitraum – Erdrückungsverluste	177
10.4.2.1. Vorhersagen	179
10.4.3. Kurzer Versuchszeitraum – Gesamtverlustrate	180
10.4.3.1. Vorhersagen	182
10.5. Diskussion und Schlussfolgerungen	183
10.5.1. Produktions- und Sektionsergebnisse	183
10.5.2. Auswirkung von Buchtentyp und Fixierungsvariante auf die Ferkelsterblichkeit – „Kritische Lebensphase der Saugferkel“	185
10.5.2.1. Wurfgröße	185
10.5.2.2. Wurfzahl.....	186
10.5.2.3. Oxytocin.....	186
10.5.2.4. Fixierungsvarianten	186
10.5.2.5. Buchtentyp	188
10.5.2.6. Erdrückungsrate	190
10.5.3. Schlussfolgerungen	190
11. ÖKONOMISCHE UND ARBEITSWIRTSCHAFTLICHE BEURTEILUNG	192
11.1. Arbeitswirtschaft	192
11.1.1. Ergebnisse der Erhebungen und der Literaturstudien sowie Grundlagen für die Modellrechnungen	192
11.1.1.1. Einstellen.....	193
11.1.1.2. Einstellen der Dosierer.....	194
11.1.1.3. Beschäftigungs-/Nestbaumaterial anbieten.....	195
11.1.1.4. Abferkelstand schließen.....	195
11.1.1.5. Abferkelkontrolle/Geburtsüberwachung.....	197
11.1.1.6. Geburtshilfe	197
11.1.1.7. Nachgeburt und tote Ferkel entfernen.....	197
11.1.1.8. Wurfausgleich.....	198
11.1.1.9. Kontrolle des Troges (Futteraufnahme)	198
11.1.1.10. Trogreinigung	198
11.1.1.11. Gesundheitskontrolle	199
11.1.1.12. Abferkelstand öffnen	199
11.1.1.13. Entmisten der Abferkelbucht	200
11.1.1.14. Ferkel fangen 1	201
11.1.1.15. Ferkel fangen 2.....	202
11.1.1.16. Ferkel fangen 3.....	203
11.1.1.17. Ferkel fangen 4.....	204
11.1.1.18. Behandlung Ferkel	204

11.1.1.19.	Behandlung Sau	204
11.1.1.20.	Ferkel füttern	204
11.1.1.21.	Ausstallen	205
11.1.1.22.	Stall waschen	207
11.1.1.23.	Desinfektion.....	208
11.1.2.	Ergebnisse der Modellrechnungen	208
11.2.	Ökonomische Beurteilung	211
11.2.1.	Kosten des entgangenen Nutzens durch unterschiedliche Ferkelleistungen	211
11.2.2.	Gebäudekosten für den Abferkelstall	214
11.2.3.	Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten	216
11.2.4.	Berücksichtigung Futterkosten	217
11.3.	Berechnung der Mehrkosten	218
11.4.	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	222
11.4.1.	Arbeitswirtschaft	222
11.4.2.	Ökonomische Beurteilung	223
12.	VERHALTEN DER TIERE	225
12.1.	Grundaktivität, Nestbauverhalten und Geburtsverhalten der Sau	225
12.1.1.	Einfluss der Fixierung auf das Verhalten der Sau	225
12.1.2.	Zusammenfassung der Ergebnisse	227
12.1.3.	Einfluss des Buchtentyps auf das Verhalten der Sau	228
12.1.4.	Zusammenfassung der Ergebnisse	231
12.1.5.	Einfluss der Interaktion Buchtentyp x Fixierung auf das Verhalten der Sau	232
12.1.6.	Einfluss des Beurteilungszeitpunktes auf das Verhalten der Sau	232
12.2.	Diskussion und Schlussfolgerungen	233
12.2.1.	Einfluss der Fixierung auf das Verhalten der Sau	233
12.2.2.	Einfluss des Buchtentyps auf das Verhalten der Sau	235
12.2.3.	Einschränkende Faktoren der Ergebnisse	236
12.2.4.	Begleitende Verhaltensuntersuchungen im Rahmen des Projekts Pro-SAU	237
13.	ANALYSE VON ERDRÜCKUNGSEREIGNISSEN	238
13.1.	Verhaltenskomplex Interaktion Sau und Ferkel	241
13.2.	Abferkelstand geöffnet.....	245
13.2.1.	Ergebnisse der Clusteranalysen.....	245
13.2.2.	Buchtenspezifische Ergebnisse	248
13.3.	Abferkelstand geschlossen.....	250
13.3.1.	Ergebnisse der Clusteranalysen.....	250
13.3.2.	Buchtenspezifische Ergebnisse	253

13.4.	Diskussion und Schlussfolgerungen	256
13.4.1.	Verhaltensmuster (Clusteranalysen)	258
13.4.1.1.	<i>Stand geöffnet</i>	258
13.4.1.2.	<i>Stand geschlossen</i>	261
13.4.2.	Beteiligung und Berührung der Buchteneinrichtung und Konsequenzen für die Konstruktion	264
13.4.3.	Schlussfolgerungen	267
14.	HALTUNGSBEDINGTE SCHÄDEN UND VERLETZUNGEN	269
14.1.	Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen von Sauen	269
14.2.	Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Ferkel – wurfweise Beurteilung.....	277
14.3.	Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Ferkel – Einzeltierbeurteilung.....	279
14.4.	Diskussion und Schlussfolgerungen	283
14.4.1.	Einfluss der Fixierungsvariante auf haltungsbedingte Schäden	284
14.4.2.	Einfluss des Buchtentyps auf haltungsbedingte Schäden	286
14.4.2.1.	<i>Flügelbucht</i>	286
14.4.2.2.	<i>Knickbucht</i>	287
14.4.2.3.	<i>Pro Dromi-Bucht</i>	288
14.4.2.4.	<i>SWAP-Bucht</i>	290
14.4.2.5.	<i>Trapezbucht</i>	293
14.4.3.	Einfluss sonstiger Effekte auf haltungsbedingte Schäden	293
15.	VERSCHMUTZUNG VON SAUEN UND BUCHTEN	294
15.1.	Verschmutzung der Buchten	294
15.1.1.	Verschmutzung aller Buchtenbereiche mit Kot	294
15.1.2.	Verschmutzung der Buchten mit Futterresten	296
15.1.3.	Verschmutzung der Ferkelnester (FN)	296
15.1.4.	Verschmutzung des Bereichs Abweissbügel und Rand (AR)	297
15.1.5.	Verschmutzung des perforierten- und Ferkelbereichs (PBF)	299
15.1.6.	Verschmutzung des befestigten- und Kopfbereichs (KB)	300
15.1.7.	Auftreten von Feuchtigkeit im befestigten Bereich (B)	301
15.2.	Verschmutzung der Sauen	302
15.2.1.	Verschmutzung von Hinterhand und Gesäuge	303
15.2.2.	Verschmutzung von Schulter und Seite	303
15.2.3.	Verschmutzung bei geschlossenem Abferkelstand	304
15.3.	Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung	304

15.4. Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und Auftreten von MMA	305
15.5. Diskussion und Schlussfolgerungen	305
15.5.1. Interpretation/Diskussion der Buchtenverschmutzung	307
15.5.2. Interpretation/Diskussion der Sauenverschmutzung	307
15.5.3. Interpretation/Diskussion Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung	308
15.5.4. Interpretation/Diskussion Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und MMA	308
16. STALLKLIMA UND FERKELVERLUSTE	309
16.1. Allgemeine Erläuterungen und Abteilbedingungen	309
16.2. Messergebnisse bzw. Auswertungen und Interpretation	309
TEIL II: ERGEBNISSE UND DISKUSSION PRAXISBETRIEBE	
17. PRODUKTIONS DATEN UND BIOLOGISCHE LEISTUNGEN	314
17.1. Produktionsdaten und biologische Leistungen	314
17.1.1. Sektionsergebnisse	314
17.1.2. Produktionsdaten und Einflussfaktoren	315
17.1.2.1. Parameterschätzer des Modells	315
17.1.2.2. Odds	315
17.2. Schlussfolgerungen	316
18. HALTUNGSBEDINGTE SCHÄDEN UND VERLETZUNGEN	317
18.1. Verletzungen Sauen	317
18.2. Verletzungen Ferkel	323
18.3. Schlussfolgerungen	325
19. VERSCHMUTZUNG VON SAUEN UND BUCHTEN	326
19.1. Verschmutzung der Buchten	326
19.1.1. Verschmutzung der Bucht gesamt durch Kot	326
19.1.2. Verschmutzung der Buchten mit Futterresten	326
19.1.3. Verschmutzung der Ferkelnester	327
19.1.4. Auftreten von Feuchtigkeit im Ferkelnest	328
19.1.5. Verschmutzung des Bereichs Abweissbügel und Rand	329
19.1.6. Verschmutzung des perforierten- und Ferkelbereichs	330
19.1.7. Verschmutzung des befestigten- und Trogbereichs	331
19.1.8. Auftreten von Feuchtigkeit im befestigten Bereich	332
19.2. Verschmutzung der Sauen	332

19.2.1. Verschmutzung von Gesäuge und Hinterhand	332
19.2.2. Verschmutzung von Schulter und Seite	333
19.3. Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung	334
19.4. Schlussfolgerungen	334
20. STALLKLIMA UND FERKELVERLUSTE	335
20.1. Abteilbedingungen	335
20.1.1. Messergebnisse bzw. Auswertungen und Interpretation	335
20.2. Stallklima und Erdrückungsverluste Praxisbetriebe	339
20.2.1. Allgemeine Erläuterungen	339
20.2.2. Messergebnisse bzw. Auswertungen und Interpretation	340
21. ERFAHRUNGSWERTE DER TEILNEHMENDEN PRAXISBETRIEBE	342
21.1. Entscheidungsgründe zur Teilnahme am Projekt und zum eingebauten Buchtentyp	342
21.2. Tierschutz und Tierverhalten	342
21.3. Kritische Lebensphase der Saugferkel	343
21.4. Wirtschaftlichkeit und Rechtssicherheit	343
21.5. Arbeitswirtschaft	343
21.5.1. Schließen und Öffnen	343
21.5.2. Arbeitsablauf	344
21.5.3. Arbeitssicherheit	344
21.6. Weiterer Entwicklungsbedarf	344
22. ÖKONOMISCHE UND ARBEITSWIRTSCHAFTLICHE BEURTEILUNG PRAXISBETRIEBE	345
22.1. Arbeitswirtschaft	345
22.2. Ökonomische Beurteilung	345
22.2.1. Kosten des entgangenen Nutzens durch unterschiedliche Ferkelleistungen	345
22.2.2. Gebäudekosten für den Abferkelstall	346
22.2.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten	348
22.2.4. Berücksichtigung Futterkosten	349
22.3. Berechnung der Mehrkosten in den Praxisbetrieben	349
22.4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	351
TEIL III: GESAMTHEITLICHE BEURTEILUNG DER NEUEN ABFERKELBUCHTENTYPEN	
23. BEURTEILUNG DER KRITISCHEN LEBENSPHASE VON SAUGFERKELN	354
24. SYSTEMBEURTEILUNG	356
24.1. Ausgangssituation und Buchtenentwicklung	356

24.2. Rechtskonformität	357
24.3. Funktionalität und Arbeitswirtschaft	358
24.4. Tiergerechtheit	359
25. ÖKONOMISCHE UND ARBEITSWIRTSCHAFTLICHE BEURTEILUNG	360
26. ZUSAMMENFASSUNG	362
27. SUMMARY	365
28. DANKSAGUNG	368
29. LITERATUR	369
30. ANHANG	377
30.1. Managementhandbuch	377
30.2. Merkblatt Management	385
30.3. Sauenkarte	386
30.4. Sektionsprotokoll.....	387
30.5. Musterpläne	388
30.6. Definition zur Beurteilung der Sauen	394
30.7. Erhebungsbogen Sauen	404
30.8. Definition zur Beurteilung der Ferkel	405
30.9. Erhebungsbogen Ferkel	408
30.10. Definition zur Beurteilung der Buchtenverschmutzung	409
30.11. Fragebogen zur Erhebung des Erfahrungswissens der Praxisbetriebe ..	419
30.12. Detailberechnungen zur Ökonomie Forschungsbetriebe	421
30.13. Anhang zu Verhalten der Tiere	423
30.14. Anhang zu begleitenden Verhaltensuntersuchungen	431
30.15. Anhang zu Erdrückungsanalysen	444
30.16. Anhang zu haltungsbedingten Schäden und Verletzungen.....	449
30.17. Anhang zu Stallklima	464
30.18. Detailberechnungen zur Ökonomie Praxisbetriebe	470

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Organigramm des Projekts Pro-SAU	5
Abbildung 2:	Organigramm des Teilprojekts der LK Österreich	8
Abbildung 3:	Zeitstrang des LK-Teilprojekts von 2012-2013.....	13
Abbildung 4:	Zeitstrang des LK-Teilprojekts von 2013-2015.....	14
Abbildung 5:	Zeitstrang des LK-Teilprojekts von 2015-2017.....	15
Abbildung 6:	Organigramm des HBLFA-Teilprojekts	19
Abbildung 7:	Verteilung der Kompetenzen und Arbeitspakete (AP) zwischen den drei Teilprojekten.....	20
Abbildung 8:	Darstellung der teilnehmenden Projektbetriebe	26
Abbildung 9:	Neu errichtetes Versuchsabteil im Schweinezentrum Gießhübl.....	28
Abbildung 10:	Einbauplan der Versuchsbuchten im Schweinezentrum Gießhübl	28
Abbildung 11:	Versuchsabteil in der LFS Hatzen Dorf	31
Abbildung 12:	Einbauplan der Versuchsbuchten in der LFS Hatzen Dorf.....	31
Abbildung 13:	Eine der beiden Abferkelkammern des Betriebs Medau mit Pro Dromi- Buchten.....	33
Abbildung 14:	Überblick über den Versuchsstall mit den Buchten SWAP, Flügel und Trapez (von vorne nach hinten)	33
Abbildung 15:	Darstellung der Anordnung der Buchten SWAP (A), Flügel (B) und Trapez (C) im Versuchsstall Medau	34
Abbildung 16:	Anordnungsvarianten der Flügelbucht (färbig die Variante im Hauptversuch)	38
Abbildung 17:	Detailskizzen der Flügelbucht (links geöffnet / rechts geschlossen) – graue Flächen sind gummierte Trittplächen, die laut Hersteller den Sauen das Aufstehen erleichtern sollen	38
Abbildung 18:	Flügelbucht (links: wird geöffnet / rechts: in geöffnetem Zustand)	39
Abbildung 19:	Anordnungsvarianten der Knickbucht (färbig die Variante im Hauptversuch)	40
Abbildung 20:	Detailskizzen der Knickbucht (links geöffnet / rechts geschlossen)	40
Abbildung 21:	Knickbucht (links: geschlossen / rechts: mit Betreuer in geöffnetem Zustand)	41
Abbildung 22:	Anordnungsvarianten der Trapezbucht (färbig die Variante im Hauptversuch)	42
Abbildung 23:	Detailskizzen der Trapezbucht (links geöffnet / rechts geschlossen)	42
Abbildung 24:	Trapezbucht (links: wird geöffnet / rechts: in geöffnetem Zustand)	43
Abbildung 25:	SWAP-Bucht (links zwei leere Buchten mit geschlossenem und offenem Abferkelstand und rechts mit Sau bei geöffnetem Abferkelstand)	44
Abbildung 26:	Detailskizzen der SWAP-Bucht (links geöffnet / rechts geschlossen)	44
Abbildung 27:	Pro Dromi-Bucht (links: geöffnet / rechts: in geschlossenem Zustand)	45
Abbildung 28:	links: Sau in Pro Dromi-Bucht bei geöffnetem Abferkelstand / rechts: adaptierter Boden der Bucht Pro Dromi mit Riffelblech	46
Abbildung 29:	Detailskizzen der Pro Dromi-Bucht (links geöffnet / rechts geschlossen)	46
Abbildung 30:	Entscheidungsbaum zur Festlegung der Ferkelverlustursache (B = Betreuereinschätzung, S = Sektionsergebnis, V = Videoergebnis)	53
Abbildung 31:	Schematische Darstellung der vier im Versuch angewandten Fixierungsvarianten	57

Abbildung 32: Anzahl Versuchswürfe im Zeitraum „Datum Abferkelung“ bis „Datum Abferkelung + 7 Tage“ je FV/BT und Betrieb	60
Abbildung 33: Anzahl Versuchswürfe mit einer Säugezeit von zumindest 17 Tagen (VZR gesamt) je FV/BT und Betrieb	60
Abbildung 34: Boxplot der Wurfgröße nach Versetzungen für den kurzen Versuchszeitraum je Betrieb. Angegeben ist auch die Anzahl der Versuchswürfe je Betrieb (n)	61
Abbildung 35: Boxplot der Wurfgröße nach Versetzungen für den gesamten Versuchszeitraum je Betrieb. Angegeben ist auch die Anzahl der Versuchswürfe je Betrieb (n)	62
Abbildung 36: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße für den kurzen Versuchszeitraum je Forschungsbetrieb	63
Abbildung 37: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße für den gesamten Versuchszeitraum je Forschungsbetrieb	63
Abbildung 38: Zusammensetzung der Versuchswürfe hinsichtlich Parität der Sauen	64
Abbildung 39: Anteil der Ferkelmortalität je Betrieb und Wurfnummer in Form eines Boxplots	65
Abbildung 40: links: über der Versuchsbucht installierte Kamera / rechts: die beiden Aufzeichnungseinheiten	76
Abbildung 41: Zeitleiste zur Darstellung der aufgezeichneten und beobachteten Tage vor und nach der Geburt	78
Abbildung 42: Videokamera über der Versuchsbucht montiert	89
Abbildung 43: Server-Schrank mit Aufzeichnungs-PC	89
Abbildung 44: Schematische Darstellung der Videoaufnahmezeiten in den Betrieben GH und HD	90
Abbildung 45: Sau in Brust-Bauchlage linksseitig, alle vier Extremitäten untergeschlagen	96
Abbildung 46: Sau in Brust-Bauchlage rechtsseitig, Extremitäten nur teilweise untergeschlagen	96
Abbildung 47: Sau in Seitenlage auf der rechten Körperseite	96
Abbildung 48: Sau sitzend	96
Abbildung 49: Definierte Buchtenzonen bei geschlossener Flügelbucht	100
Abbildung 50: Definierte Buchtenzonen bei geöffneter Flügelbucht	100
Abbildung 51: Definierte Buchtenzonen bei geschlossener Knickbucht	100
Abbildung 52: Definierte Buchtenzonen bei geöffneter Knickbucht	100
Abbildung 53: Definierte Buchtenzonen bei geschlossener Trapezbucht	101
Abbildung 54: Definierte Buchtenzonen bei geöffneter Trapezbucht	101
Abbildung 55: Definierte Buchtenzonen bei geschlossener SWAP-Bucht	101
Abbildung 56: Definierte Buchtenzonen bei geöffneter SWAP-Bucht	101
Abbildung 57: Boxplots der Rohdaten der Gewichts Differenz der zum Einstellen und Ausstellen gewogenen Sauen im Betrieb Medau, differenziert nach Buchtentyp	114
Abbildung 58: Boxplots der Rohdaten der Gewichts Differenz der zu BZ 0 und BZ 4 gewogenen Ferkel von Medau, differenziert nach Buchtentyp	118
Abbildung 59: Einteilung der Buchtenabschnitte der Flügelbucht u. Bezeichnung der Abschnitte	121
Abbildung 60: Darstellung der Position (rote Kreuze) der Datalogger im Forschungsbetrieb GH	127
Abbildung 61: Darstellung der Position (rote Kreuze) der Datalogger im Forschungsbetrieb HD	128

Abbildung 62: Darstellung der Position (rotes Kreuz) des Dataloggers im Teststall in Medau	128
Abbildung 63: Darstellung der Position (rote Kreuze) der Datalogger in den beiden Hauptabferkelabteilen in Medau.....	129
Abbildung 64: Wärmeverlust als Auslöser einander verstärkender Störungen, die zum Tod neugeborener Ferkel führen (Quelle: WALDMANN UND WENDT (2004))	130
Abbildung 65: Wärmebild einer Ferkelheizplatte	133
Abbildung 66: Durch den Einsatz von Rauchpatronen werden Luftströmungen sichtbar: der Bereich rund um den Abluftkamin muss abgedichtet werden, da ein Teil der Frischluft ansonsten direkt – ohne den Tieren zur Verfügung zu stehen – wieder abgesaugt wird	133
Abbildung 67: Durch den Einsatz von Rauchpatronen werden Luftströmungen sichtbar – links: Weg der Zuluft im Versuchsabteil Gießhübl / rechts: Absaugung über den im Abteil installierten Ventilator	134
Abbildung 68: Wärmebild – Falschlufteintrag (blau dargestellt) über unzureichend gedämmten Bereich zwischen Porendecke und Außenwand.....	135
Abbildung 69: Falschlufteintrag über den Spaltenboden oder Rost mit enorm hohen Schadgasgehalten.....	135
Abbildung 70: Cool Pad (Quelle: Zentner, E.).....	138
Abbildung 71: Anzahl Versuchswürfe im gesamten Säugezeitraum je FV/BT und Betrieb	141
Abbildung 72: Dauer Abferkelung bis Absetzen je Betrieb	142
Abbildung 73: Boxplot der Wurfgröße nach Versetzungen für den gesamten Säugezeitraum je Betrieb. Angegeben ist auch die Anzahl der Versuchswürfe je Betrieb (n)	143
Abbildung 74: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße je Betrieb.....	144
Abbildung 75: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße je Betrieb und je Fixierungsvariante	144
Abbildung 76: Zusammensetzung der Versuchswürfe hinsichtlich Parität der Sauen	145
Abbildung 77: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße je Betrieb für die Quartale adaptiert	146
Abbildung 78: Absperrmöglichkeit im Ferkelnest	151
Abbildung 79: Kältebrücke im Abferkelstall	151
Abbildung 80: An der Wand montierter Fühler zeigt verfälschtes (kühleres) Messergebnis.....	152
Abbildung 81: Ferkel liegen auf Grund zu warmer Heizplatte und Wärmelampe nur im Randbereich.....	152
Abbildung 82: Kältebrücken im Wand- und Deckenbereich.....	153
Abbildung 83: Undichtigkeiten im Tür- und Zentralgangbereich.....	154
Abbildung 84: Ferkel liegen nicht auf Heizplatte, sondern in Buchtenecke.....	155
Abbildung 85: Falschlufteintrag über Schieber im Gangbereich	155
Abbildung 86: Undichte Bereiche zwischen Abteilwand und Gangbereich.....	156
Abbildung 87: Kältebrücke im Abferkelabteil (links: Foto / rechts: Wärmebild)	157
Abbildung 88: Absolute Anzahl der Ferkelverluste für den gesamten Versuchszeitraum in den Forschungsbetrieben differenziert nach primärer Todesursache	170
Abbildung 89: Histogramm über die Trächtigkeitsdauer (Datum Belegung - Datum Abferkelung in Tagen). Die vertikalen Linien geben die jeweilige mittlere Dauer in Tagen je Betrieb an.....	170
Abbildung 90: Anzahl Verluste je Betrieb und Ferkelalter bei Todeszeitpunkt. Grundlage bieten alle Verluste der Versuchswürfe (relevant für kurzen oder gesamten Versuchszeitraum)	171

Abbildung 91: Geschätzte odds ratios inkl. 95 % Konfidenzintervall aufgrund der Modellergebnisse.....	175
Abbildung 92: Erwartete Wahrscheinlichkeit für einen Verlust basierend auf den Modellergebnissen für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße, Wurfnummer 3 und keiner Oxytocingabe; inkl. 95 % Konfidenzintervall.....	177
Abbildung 93: Erdrückungsrate je Wurf in Form von Boxplots je Betrieb (Anzahl der Würfe je Betrieb ist ebenfalls angegeben (n))	178
Abbildung 94: Geschätzte odds ratios inkl. 95 % Konfidenzintervall auf Grund der Modellergebnisse für VZR Gesamt – Erdrückungsrate.....	178
Abbildung 95: Erwartete Wahrscheinlichkeit für eine Erdrückung basierend auf den Modellergebnissen für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße und Wurfnummer 3; inkl. 95 % Konfidenzintervall.....	179
Abbildung 96: Ferkelmortalität je Wurf in Form von Boxplots je Betrieb für den kurzen Versuchszeitraum (Anzahl der Würfe je Betrieb ist ebenfalls angegeben (n)).....	180
Abbildung 97: Geschätzte odds ratios inkl. 95 % Konfidenzintervall auf Grund der Modellergebnisse für VZR Kurz – Gesamtverlustrate	181
Abbildung 98: Erwartete Wahrscheinlichkeit für einen Verlust basierend auf den Modellergebnissen für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße und Wurfnummer 3 (VZR Kurz); inkl. 95 % Konfidenzintervall.....	183
Abbildung 99: Differenz der Säugezeitverluste zu den Referenzbuchten mit 4 m ²	213
Abbildung 100: Nutzungskosten je Zuchtsau und Jahr nach Fixierungsvarianten und Buchtentyp	213
Abbildung 101: Mehrkosten Gebäude Abferkelstall nach Buchtentyp je Zuchtsau und Jahr	215
Abbildung 102: Zusätzliche Arbeitskosten nach Buchtentyp und Fixierungsvariante im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m ²	217
Abbildung 103: Mehrkosten nach Fixierungsvariante und Buchtentyp je Zuchtsau und Jahr im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m ²	219
Abbildung 104: Kostendifferenz je verkauftes Ferkel zur Referenzbucht mit 4m ² nach Fixierungsvariante und Buchtentyp	219
Abbildung 105: Mehrkosten der Buchtentypen und Fixierungsvarianten im Vergleich zur Referenzbucht	220
Abbildung 106: Struktur der europäischen Zuchtsauen-Produktion (Zuchtsauen je Halter) 2015; Quelle: EUROSTAT (Abfrage: 30.06.2017)	222
Abbildung 107: Anzahl erdrückter Ferkel nach Lebensstadium und Fixierungsvariante	241
Abbildung 108: Flussdiagramm zu beobachteten Erdrückungsereignissen beim Abliegen aus dem Stehen mit gruppierten Ferkeln	244
Abbildung 109: Clusterunterteilung für geöffneten Abferkelstand hinsichtlich der betrachteten numerischen Risikofaktoren.....	246
Abbildung 110: Clusterunterteilung bei geöffnetem Abferkelstand bezüglich der untersuchten kategorialen Variablen (dargestellt sind die prozentualen Anteile je Risikofaktor relativ zur Anzahl der Beobachtungen innerhalb des jeweiligen Clusters)	247
Abbildung 111: Clusterunterteilung für geschlossenen Abferkelstand hinsichtlich der betrachteten numerischen Risikofaktoren	251
Abbildung 112: Clusterunterteilung bei geschlossenem Abferkelstand bezüglich der untersuchten kategorialen Variablen (dargestellt sind die prozentualen Anteile je Risikofaktor relativ zur Anzahl der Beobachtungen innerhalb des jeweiligen Clusters)	252

Abbildung 113: Erdrückungssituation im Zusammenhang mit dem Einklemmen eines Ferkels zwischen hinterer Standtüre und Sau.....	254
Abbildung 114: Erdrückungsbereich an der hinteren Standabstützung (durch Einklemmen eines Ferkels zwischen Sauenkörper und Stützfuß)	255
Abbildung 115: Lösung einer hinteren Standabstützung mit ausreichend Fluchtmöglichkeit für Ferkel.....	255
Abbildung 116: Erdrückungsbereich an der hinteren Standabstützung (durch Einklemmen eines Ferkels zwischen Extremitäten der Sau und Stützrad).....	255
Abbildung 117: Lösung einer hinteren Standabstützung mit ausreichend Distanz zwischen Material und Extremitäten der Sau.....	255
Abbildung 118: Lösungen von Standabstützungen der Trapezbucht, welche über Buchtenwand und Boden außerhalb der Bucht verschraubt sind	265
Abbildung 119: Salontüre ohne untere Abgrenzung.....	265
Abbildung 120: Verletzungen Akromion: Exponenten der Parameterschätzer	270
Abbildung 121: Verletzungen Nacken: Exponenten der Parameterschätzer	270
Abbildung 122: Verletzungen Rücken: Exponenten der Parameterschätzer	271
Abbildung 123: Verletzungen Körperseite (zusammengefasst): Exponenten der Parameterschätzer	272
Abbildung 124: Verletzungen Hinterhand: Exponenten der Parameterschätzer	272
Abbildung 125: Veränderungen Klauenhorn: Exponenten der Parameterschätzer.....	273
Abbildung 126: Veränderungen Afterklauen HE: Exponenten der Parameterschätzer.....	274
Abbildung 127: Lahmheit: Exponenten der Parameterschätzer	274
Abbildung 128: Anzahl verletzter Zitzen: Exponenten der Parameterschätzer	275
Abbildung 129: Verletzungen des Gesäugekörpers: Parameterschätzer	276
Abbildung 130: Gewichtsverlust Sauen Einstellen-Ausstellen: Exponenten der Parameterschätzer	276
Abbildung 131: Lahmheit: Exponenten der Parameterschätzer	277
Abbildung 132: Scheuerstellen: Exponenten der Parameterschätzer	278
Abbildung 133: Gelenksentzündungen: Exponenten der Parameterschätzer	279
Abbildung 134: Scheuerstellen Karpus: Exponenten der Parameterschätzer	280
Abbildung 135: Scheuerstellen Tarsus: Exponenten der Parameterschätzer.....	280
Abbildung 136: Veränderungen Afterklauen HE: Exponenten der Parameterschätzer.....	281
Abbildung 137: Veränderungen Kronrand HE: Exponenten der Parameterschätzer	282
Abbildung 138: Veränderungen Klauenhorn HE: Exponenten der Parameterschätzer	282
Abbildung 139: Schwanzverletzungen: Exponenten der Parameterschätzer.....	283
Abbildung 140: Darstellung der Entstehung einer Nackenverletzung in der Knickbucht	288
Abbildung 141: Pro Dromi: Nacken- und Rückenverletzung.....	289
Abbildung 142: Pro Dromi: Fixierte Altsau in zu engem Abferkelstand.....	289
Abbildung 143: SWAP-Bucht: Darstellung der Gussrostelemente und Abdeckungen des "Ferkelklos".....	292
Abbildung 144: SWAP-Bucht: Liegen der Ferkel nach dem Säugen auf dem Gesäuge der Sau	292
Abbildung 145: Anteil (%) verschmutzter Buchten bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1-3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)	294

Abbildung 146: Anteil (%) verschmutzter Ferkelnester bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1+2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)	296
Abbildung 147: Anteil (%) verschmutzter Bereiche AR bei geöffnetem Abferkelstand (Score 2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)	298
Abbildung 148: Anteil (%) verschmutzter Bereiche PBF bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1+2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)	299
Abbildung 149: Anteil (%) verschmutzter Bereiche KB bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1+2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)	300
Abbildung 150: Anteil verschmutzter Sauen (%) in den Körperregionen Schulter (Schu), Seite (Sei), Hinterhand (Hin), Gesäuge vorne (Ges vo) und Gesäuge hinten (ges hi) bei geöffnetem und geschlossenem Abferkelstand in den Betrieben Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD)	302
Abbildung 151: Gesamtverluste unter Berücksichtigung der max. Abteilterperatur	310
Abbildung 152: Erdrückungsverluste unter Berücksichtigung der max. Abteilterperatur	310
Abbildung 153: Gesamtverluste unter Berücksichtigung der max. rel. Luftfeuchte in %	311
Abbildung 154: Erdrückungsverluste unter Berücksichtigung der max. rel. Luftfeuchte in %	311
Abbildung 155: Prävalenz (%) der Veränderungen am Klauenhorn und der Afterklauen bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	319
Abbildung 156: Prävalenz (%) dünner Sauen (BCS<3) bzw. Veränderungen an der Schultergräte (Akromion) in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	319
Abbildung 157: Prävalenz (%) der Verletzungen am Rücken bzw. Kopf in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	320
Abbildung 158: Prävalenz (%) der Verletzungen an Hinterhand und Beinen bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	320
Abbildung 159: Prävalenz (%) der verletzten Zitzen vorne bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	321
Abbildung 160: Prävalenz (%) der Verletzungen am Gesäugekörper hinten bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	322
Abbildung 161: Prävalenz (%) der verletzten sowie teilweise/komplett fehlenden Zitzen hinten bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	322
Abbildung 162: Prävalenz (%) der von Durchfall betroffenen Würfe in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	323
Abbildung 163: Prävalenz (%) der Gesichtsverletzungen und Scheuerstellen am Karpalgelenk bei Ferkeln in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	324
Abbildung 164: Prävalenz (%) der Gelenkentzündungen und Lahmheiten bei Ferkeln in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)	325
Abbildung 165: Häufigkeit verschmutzter Buchten pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	326
Abbildung 166: Häufigkeit mit Futterresten verschmutzter Buchten pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	327

Abbildung 167: Häufigkeit verschmutzter Ferkelnester pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	327
Abbildung 168: Häufigkeit nasser Ferkelnester pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	328
Abbildung 169: Häufigkeit verschmutzter Abweissbügel und Randbereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	329
Abbildung 170: Häufigkeit verschmutzter perforierter- und Ferkelbereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	330
Abbildung 171: Häufigkeit verschmutzter befestigter- und Trogbereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	331
Abbildung 172: Häufigkeit nasser befestigter Bereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	332
Abbildung 173: Häufigkeit verschmutzter Sauen an Gesäuge und Hinterhand pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	333
Abbildung 174: Häufigkeit verschmutzter Sauen an Schulter und Seite pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)	333
Abbildung 175: Gemittelte Temperatur in °C, Messzeitraum 12-24 Uhr nach Quartalen	336
Abbildung 176: Gemittelte rel. Luftfeuchte in %, Messzeitraum 12-24 Uhr nach Quartalen	336
Abbildung 177: Mittlere Temperaturen in °C über den Jahresverlauf in Monaten	337
Abbildung 178: Mittlere rel. Luftfeuchte in % x100 über den Jahresverlauf in Monaten	337
Abbildung 179: Max. Temperaturen über den Jahresverlauf nach adapt. Quartalen	338
Abbildung 180: Max. rel. Luftfeuchte in % über nach adapt. Quartalen	338
Abbildung 181: Max. Temperaturen in °C über den Jahresverlauf in Monaten	339
Abbildung 182: Max. rel. Luftfeuchte in % über den Jahresverlauf in Monaten	339
Abbildung 183: Anteil Erdrückungsverluste je Wurf unter Berücksichtigung der mittleren Abteilterperatur, Vergleich Sommer-Winter	340
Abbildung 184: Anteil Erdrückungsverluste Praxisbetriebe 1-4 je Wurf unter Berücksichtigung der mittleren Abteilterperatur, Vergleich Jänner u. Juli	340
Abbildung 185: Anteil Erdrückungsverluste Praxisbetriebe 5-6 je Wurf unter Berücksichtigung der mittleren Abteilterperatur, Vergleich Februar u. Juli	341
Abbildung 186: Nutzungskosten je Zuchtsau und Jahr in den Praxisbetrieben	346
Abbildung 187: Gebäudekosten Abferkelstall Praxisbetriebe	347
Abbildung 188: Zusätzliche Arbeitskosten je Zuchtsau und Jahr im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m ² der Praxisbetriebe	348
Abbildung 189: Mehrkosten je Zuchtsau und Jahr nach Buchtentypen in den Praxisbetrieben	350
Abbildung 190: Mehrkosten je verkaufte Ferkel nach Buchtentypen in den Praxisbetrieben	350

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Arbeitsgruppeneinteilung des Teilprojekts der LK Österreich	9
Tabelle 2:	Auflistung der teilprojektübergreifenden und projektbegleitenden Aktivitäten	24
Tabelle 3:	Betriebsspiegel der sechs Praxisbetriebe des Projekts Pro-SAU	36
Tabelle 4:	Während des Hauptversuchs vorgenommene Adaptionsmaßnahmen in den Abferkelbuchtentypen der Forschungsbetriebe	47
Tabelle 5:	Verteilung der Abferkelbuchtentypen in den Forschungsbetrieben.....	56
Tabelle 6:	Prozentuelle Gliederung der Baukosten – Rinder- und Schweineställe (Warmstall) der Pauschalkostensätze Quelle: BMLFUW (2015)	72
Tabelle 7:	Ergebnisse biologische Auswertung Arbeitskreisbetriebe 2015 und 2016 (Mittelwert); Quelle: BMLFUW (2016) und BMLFUW (2017)	75
Tabelle 8:	Ergebnisse ökonomischen Auswertung Arbeitskreisbetriebe 2015 und 2016 (Mittelwert); Quelle: BMLFUW (2016) und BMLFUW (2017)	75
Tabelle 9:	Anzahl an Beobachtungen mit und ohne Ausschlüssen, aufgeteilt nach Beurteilungszeitpunkt und Zielmerkmalen (* ganztags fixierte Sauen wurden hier ausgeschlossen)	83
Tabelle 10:	Anzahl an Beobachtungen für alle Zielmerkmale zu den unterschiedlichen Beurteilungszeitpunkten nach allen Ausschlüssen, differenziert nach Fixierung und Buchtentyp. Bei der Fixierung steht „0“ hier für nicht-fixiert, „1“ für fixiert und „2“ für teilweise fixiert (die Sau wird am 1.Tag p.p. im Laufe des Tages fixiert oder am 4. bzw. 6.Tag p.p. freigelassen	84
Tabelle 11:	Statistische Kennwerte (Mittelwert, Standardabweichung, Median, Minimum, Maximum) für alle ausgewerteten Zielmerkmale differenziert nach Beurteilungszeitpunkt.....	86
Tabelle 12:	Aufstellung über die Anzahl nötiger und durchgeführter Videoanalysen zu (potenziellen) Erdrückungsfällen.....	91
Tabelle 13:	Definition der bei Sauen erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens.....	93
Tabelle 14:	Einteilung der Körperpartien der Sau	97
Tabelle 15:	Definition der bei Ferkeln erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens.....	97
Tabelle 16:	Überblick über die Indikatoren für Sauen und deren Definitionen	104
Tabelle 17:	Überblick über die Indikatoren für Ferkel und deren Definitionen	105
Tabelle 18:	Überblick über die zusätzlich im Betrieb Medau erhobenen Indikatoren für Ferkel und deren Definitionen	107
Tabelle 19:	Anzahl der Sauenbeurteilungen in Hinblick auf haltungsbedingte Verletzungen zu den einzelnen Beobachtungszeitpunkten in den Forschungsbetrieben	108
Tabelle 20:	Statistische Kennzahlen zum Gewicht der Sauen im Betrieb Medau	109
Tabelle 21:	Anzahl der Wurfbeurteilungen in Hinblick auf haltungsbedingte Verletzungen zu den einzelnen Beobachtungszeitpunkten in den Forschungsbetrieben	109
Tabelle 22:	Statistische Kennzahlen zum Gewicht der Ferkel (n = 1287) am Beginn und gegen Ende der Säugeperiode.....	110
Tabelle 23:	Übersicht über die Anzahl der Beobachtungen differenziert nach Betrieb (B: GH, HD, MD), Buchtentyp (BT: F, K, P, S, T), Fixierungsvariante (FV: 0, 3, 4, 6) und Beurteilungszeitpunkt (-1, 1, 3, 4)	111
Tabelle 24:	Häufigkeit haltungsbedingter Schäden der Sauen nach Schweregrad	112

Tabelle 25: Übersicht über einzeln und zusammengefasst modellierte Zielmerkmale der Sauen. Bei der mit * gekennzeichneten, sich aus den 3 Zielmerkmalen „Verletzungen Schulter“, „Verletzungen Seite“ und „Verletzungen Hinterhand“ zusammensetzenden Zielvariable „Verletzungen Körperseite“ wurden sowohl Einzelauswertungen für die Einzelzielmerkmale wie auch eine für die zusammengefasste Zielvariable angefertigt	113
Tabelle 26: Anzahl der Wurfbeurteilungen aufgeteilt nach Betrieb (B: GH, HD, MD), Buchtentyp (BT: F, K, P, T), Fixierungsvariante (0, 3, 4, 6) und Beurteilungszeitpunkt (BZ: 1, 3, 4)	115
Tabelle 27: Häufigkeiten der verschiedenen Schweregrade der einzelnen Zielmerkmale nach Ausschluss jener Würfe, die aus dem Versuch ausgeschieden wurden.....	115
Tabelle 28: Übersicht über die Anzahl an Beobachtungen aufgeteilt nach Buchtentyp, Fixierungsvariante und Beurteilungszeitpunkt	116
Tabelle 29: Häufigkeiten beider Schweregrade der einzelnen Zielmerkmale nach Ausschluss jener Ferkel, die aus dem Versuch ausgeschieden wurden.....	117
Tabelle 30: Übersicht über einzeln und zusammengefasst modellierte Zielmerkmale der Ferkel.....	118
Tabelle 31: Überblick über die Verteilung der Zielmerkmale und der daraus resultierenden Modellwahl.....	119
Tabelle 32: Überblick über die Definitionen zur Verschmutzung von Sau und Bucht.....	121
Tabelle 33: Einteilung der Buchtenabschnitte aller Buchtentypen für die Dateneingabe (Bereich) und zusammengefasst für die Auswertung	122
Tabelle 34: Qualitative Einstufung (Scores) der Kotverschmutzung der Buchtenabschnitte bzw. der gesamten Bucht	122
Tabelle 35: Schema zur Bewertung der Parameter Feuchtigkeit und Verschmutzung durch Futterreste	123
Tabelle 36: Definierte Temperaturbereiche und Anzahl der Beobachtungen pro Temperaturbereich für Medau.....	124
Tabelle 37: Modellvarianten für die einzelnen Zielmerkmale und getestete Kovariaten (fixe Effekte)	125
Tabelle 38: Anzahl der Beurteilungen der Buchten- und Sauenverschmutzung in den Praxisbetrieben	150
Tabelle 39: Überblick über durchgeführte Schulungen/Beobachterabgleiche (IOR 1-3)	160
Tabelle 40: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Körperkondition, Räude und Verletzungen (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert; jeweils Mittelwert, Minimum und Maximum) zum Zeitpunkt vor (IOR 1), während (IOR 2) und nach (IOR 3) den Betriebserhebungen.....	162
Tabelle 41: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Indikatoren am Gesäuge/den Zitzen (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) zum Zeitpunkt vor (IOR 1), während (IOR 2) und nach (IOR 3) den Betriebserhebungen.....	163
Tabelle 42: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Indikatoren an der Vulva und den Extremitäten (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) zum Zeitpunkt vor (IOR 1), während (IOR 2) und nach (IOR 3) den Betriebserhebungen	164
Tabelle 43: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Indikatoren der Ferkel (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) zum Zeitpunkt vor (1), während (2) und nach (3) der Erhebung	165

Tabelle 44: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Verschmutzung der Sau (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) bzw. der Bucht zum Zeitpunkt vor (1), während (2) und nach (3) der Erhebung	166
Tabelle 45: (Rohe) Produktionsdaten der teilnehmenden Forschungsbetriebe für die Würfe, die für den gesamten VZR herangezogen wurden	168
Tabelle 46: Detailinformation zu Verlusten für die Würfe, die für den gesamten VZR herangezogen wurden	168
Tabelle 47: Anzahl Ferkelverluste Gesamt bzw. Erdrückt nach Ferkelalter (Lebenstag des Verendens) für FV 0.....	169
Tabelle 48: Verteilung sezierter Ferkel der drei Forschungsbetriebe nach FV	172
Tabelle 49: Absolute und relative Häufigkeiten aller sezieren Ferkel der drei Forschungsbetriebe nach Geschlecht und Todesursache	172
Tabelle 50: Übereinstimmungsgrad zwischen Sektionsergebnis und Einschätzung des Betreuungspersonals im Stall.....	173
Tabelle 51: Anzahl an Würfen mit Behandlungen	173
Tabelle 52: Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. Standardfehler, 95 % Konfidenzintervall und p-Wert. Der Intercept bezieht sich auf die Referenzkategorien FV 0 und BT F.....	174
Tabelle 53: Exponenten der Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. 95 % Konfidenzintervall	175
Tabelle 54: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller FV nach Tukey.....	176
Tabelle 55: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller Fixierungsvarianten nach Tukey für VZR Gesamt, Erdrückungsrate	179
Tabelle 56: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller Fixierungsvarianten nach Tukey für VZR Kurz, Gesamtverlustrate	182
Tabelle 57: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller Buchtentypen nach Tukey für VZR Kurz, Gesamtverlustrate	182
Tabelle 58: Ermittelte Planzeiten für das Einstellen einer Sau in die Abferkelbucht (Homogene Untergruppen auf Basis des Mediantests)	194
Tabelle 59: Ermittelte Planzeiten für das Betreten und Verlassen der Bucht zum Erreichen des Dosierers in der Abferkelbucht.....	195
Tabelle 60: Arbeitszeitbedarf für das Betreten der Bucht, das eigentliche Schließen des Abferkelstandes und das Verlassen der Bucht.....	196
Tabelle 61: Anzahl der Schließvorgänge des Abferkelstandes.....	196
Tabelle 62: Arbeitszeitbedarf für das einmalige Öffnen des Abferkelstandes.....	200
Tabelle 63: Arbeitszeitbedarf für das Ferkel fangen 1	201
Tabelle 64: Arbeitszeit für die Rückgabe der Ferkel in die Bucht	202
Tabelle 65: Arbeitszeitbedarf für das Ferkel fangen 3	203
Tabelle 66: Arbeitszeitbedarf für das Ausstallen der Sauen.....	206
Tabelle 67: Arbeitszeitbedarf für das Waschen der Bucht.....	207
Tabelle 68: Produktionstechnische Kennzahlen und durch die Modellrechnung ermittelter jährlicher Arbeitszeitbedarf für die konventionelle Bucht	208
Tabelle 69: Produktionstechnische Kennzahlen und durch die Modellrechnung ermittelter jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit für die Bewegungsbuchten	210
Tabelle 70: Ermittelte Nutzungskosten nach Fixierungsvariante und Buchtentyp.....	212
Tabelle 71: Gebäudekosten Forschungsbetriebe	214

Tabelle 72: Mehrkosten für den Stall je verkauftes Ferkel bei den untersuchten Abferkelbuchten im Vergleich zur Referenzbucht bei unterschiedl. Ferkelleistungen je ZS und Jahr (in EUR)	215
Tabelle 73: Mehrbedarf an Arbeitszeit und Mehrkosten für Arbeit nach Buchtentyp und Fixierungsvariante im Vergleich zur Referenzbucht.....	216
Tabelle 74: Berücksichtigung der Futterkosten Forschungsbetriebe (in EUR)	218
Tabelle 75: Mehrkosten, Leistungen und Verluste nach Buchtentyp und Fixierungsvariante	221
Tabelle 76: Übersicht der Mehr- und Minderkosten der Fixierungsvariante 6 im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m ² (Forschungsbetriebe)	224
Tabelle 77: Einfluss der Fixierung auf einzelne Zielmerkmale, die über lineare Modelle ausgewertet wurden. Darstellung der Mittelwerte der LS means jener Zielmerkmale (aufgeteilt nach Beurteilungszeitpunkten), bei denen die Fixierung signifikant wurde. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für die Fixierung nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Fix 0/1/2 = nicht-fixiert/fixiert/teilweise fixiert. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei mehr als zwei Faktorstufen bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert	226
Tabelle 78: Einfluss der Fixierung auf einzelne Zielmerkmale, die über generalisierte lineare Modelle ausgewertet wurden. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei mehr als zwei Faktorstufen bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für die Fixierung nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Fix 0/1/2 = nicht-fixiert/fixiert/teilweise fixiert. Genauere Angaben zu den Modellen sowie Größenangaben der Exponenten sind den Tabellen im Anhang 30.13 zu entnehmen	227
Tabelle 79: Einfluss des Buchtentyps auf einzelne Zielmerkmale, die über lineare Modelle ausgewertet wurden. Darstellung der Mittelwerte der LS means jener Zielmerkmale (aufgeteilt nach Beurteilungszeitpunkten), bei denen der Buchtentyp signifikant wurde. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für den Buchtentyp nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen die Fixierung einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei mehr als zwei Faktorstufen bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert	230
Tabelle 80: Einfluss des Buchtentyps auf einzelne Zielmerkmale, die über generalisierte lineare Modelle ausgewertet wurden. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für den Buchtentyp nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen die Fixierung einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Genauere Angaben zu den Modellen sowie Größenangaben der Exponenten sind dem Anhang 30.13 zu entnehmen. * paarweise Vergleiche nicht signifikant	231
Tabelle 81: Datenverteilung der beobachteten Erdrückungsereignisse je Kombination aus Buchtentyp x Fixierungsvariante und standspezifischer Situation.....	238
Tabelle 82: Beobachtete Erdrückungsereignisse nach Ausgangsposition der Sau und standspezifischer Situation.....	239

Tabelle 83: Beobachtete Erdrückungsereignisse aus dem Stehen (exkl. „Sonstige Tierbewegung aus dem Stehen“) mit Berührung der Buchteneinrichtung (* in F Berührung der Buchtenwand in zwei Buchten in GH während der ersten 13 DG möglich)	240
Tabelle 84: Absolute Häufigkeiten beobachteter Erdrückungsereignisse aus dem Stehen (exkl. „Sonstige Tierbewegung aus dem Stehen oder Sitzen“) im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex der Interaktion zwischen Sau und Ferkeln vor dem Abliegen	243
Tabelle 85: Clusterunterteilung für die Variable „Ausgangsposition der Sau“ bezügl. der beiden Cluster bei geöffnetem Abferkelstand	245
Tabelle 86: Verteilung der bei geöffnetem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse nach Buchtenzone und Buchtentyp (* in F Berührung der Buchtenwand in zwei Buchten in GH während der ersten 13 DG möglich)	248
Tabelle 87: Verteilung der bei geöffnetem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse unter direktem Einfluss der Buchtenstruktur (d.B. = direkte Beteiligung; n.e. = nicht erkennbar; * in F Berührung der Buchtenwand in zwei Buchten in GH während der ersten 13 DG möglich).....	249
Tabelle 88: Clusterunterteilung für die Variable „Ausgangsposition der Sau“ bezügl. der drei Cluster bei geschlossenem Abferkelstand	250
Tabelle 89: Verteilung der bei geschlossenem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse nach Buchtenzone und Buchtentyp.....	253
Tabelle 90: Verteilung der bei geschlossenem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse unter direktem Einfluss der Buchtenstruktur (d.B. = direkte Beteiligung; n.e. = nicht erkennbar).....	253
Tabelle 91: Paarweise Vergleiche der Fixierungsvarianten: Darstellung der Kontraste durch Buchstaben. Fixierungsvarianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich im Gegensatz zu jenen mit einem oder zwei gleichen Buchstaben in einem Merkmal signifikant voneinander. Fixierungsvarianten mit dem Buchstaben „a“ schnitten im Vergleich am besten ab	284
Tabelle 92: Paarweise Vergleiche der Buchtentypen: Darstellung der Kontraste über Buchstaben. Buchtentypen mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich im Gegensatz zu jenen mit einem oder zwei gleichen Buchstaben in einem Merkmal signifikant voneinander. Buchtentypen mit dem Buchstaben „a“ schnitten im Vergleich am besten ab.....	286
Tabelle 93: Verschmutzung der Bucht gesamt bei geöffnetem Abferkelstand in Gießhübl (BT = Buchtentyp, * = signifikant zum Niveau 0.05)	295
Tabelle 94: Verschmutzung der Bucht gesamt bei geöffnetem Abferkelstand in Hatzendorf (BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	295
Tabelle 95: Verschmutzung der Bucht gesamt bei geöffnetem Abferkelstand in Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	295
Tabelle 96: Verschmutzung der Bucht durch Futterreste in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	296
Tabelle 97: Verschmutzung des Ferkelnestes (Score 1+2+3) in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, n.a. = nicht auswertbar, * = signifikant zum Niveau 0.05)	297
Tabelle 98: Auftreten von Feuchtigkeit in den Ferkelnestern in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, n.a. = nicht auswertbar, * = signifikant zum Niveau 0.05)	297
Tabelle 99: Verschmutzung des Bereichs AR (Score 2+3) in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, FV = Fixierungsvariante, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	298
Tabelle 100: Verschmutzung des Bereichs PBF in Medau (BT = Buchtentyp, FV = Fixierungsvariante, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	300

Tabelle 101: Verschmutzung des Bereichs KB in Gießhübl (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	301
Tabelle 102: Verschmutzung des Bereichs KB in Medau (BT = Buchtentyp, * = signifikant zum Niveau 0.05)	301
Tabelle 103: Auftreten von Feuchtigkeit im Bereich B in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, * = signifikant zum Niveau 0.05)	302
Tabelle 104: Verschmutzung von Gesäuge und Hinterhand in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	303
Tabelle 105: Verschmutzung von Schulter und Seite in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)	303
Tabelle 106: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche P+B+A+R in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) (* = signifikant zum Niveau 0.05)	304
Tabelle 107: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche AR in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) (* = signifikant zum Niveau 0.05)	304
Tabelle 108: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche P+B in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) (grau: Exakter Test von Fisher, * = signifikant zum Niveau 0.05)	305
Tabelle 109: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Gesäuge und MMA Behandlungen in allen Betrieben. p-Wert: Exakter Test von Fisher	305
Tabelle 110: Zusammenfassung der Ergebnisse der Buchten- und Sauenverschmutzung (BZ = Beurteilungszeitpunkt, FV = Fixierungsvariante, BT = Buchtentyp, roter Pfeil: verschmutzter, grüner Pfeil: sauberer als Referenzparameter Trapezbucht, BZ 1, FV 6)	306
Tabelle 111: Anzahl erhobener Versuchsdurchgänge in den jeweiligen Praxisbetrieben	314
Tabelle 112: Verteilung sezierter Ferkel aus den sechs Praxisbetrieben	314
Tabelle 113: Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. Standardfehler, 95 % Konfidenzintervall und p-Wert	315
Tabelle 114: Exponenten der Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. 95 % Konfidenzintervall	315
Tabelle 115: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche befestigt (B) und perforiert (P) im Praxisbetrieb 1 (PB1)	334
Tabelle 116: Produktionstechnische Kennzahlen und durch die Modellrechnung ermittelter jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit für die Bewegungsbuchten auf den Praxisbetrieben	345
Tabelle 117: Berechnungsdaten Praxisbetriebe nach FV und BT und die Veränderung der ökonomischen Ferkelleistung	346
Tabelle 118: Gebäudekosten Praxisbetriebe	347
Tabelle 119: Mehrbedarf an Arbeitszeit und Mehrkosten für Arbeit nach Buchtentyp und Fixierungsvariante im Vergleich zur Referenzbucht der Praxisbetriebe	348
Tabelle 120: Berücksichtigung der Futterkosten Praxisbetriebe (in EUR)	349

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Allgemein

1. THVO	1. Tierhaltungsverordnung
AGES	Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit
AKh	Arbeitskraftstunde
AKmin	Arbeitskraftminute
AWI	Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
BCS	Body Condition Score
BMGF	Bundesministerium für Gesundheit und Frauen
BMLFUW	Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt u. Wasserwirtschaft
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
Bsp.	Beispiel
BT	Buchtentyp
BZ	Beurteilungszeitpunkt
bzw.	beziehungsweise
°C	Grad Celsius
ca.	circa
cm	Zentimeter
cmin	Zentiminuten
DaFNE	Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung des BMLFUW
d.h.	das heißt
DG	Durchgang
etc.	et cetera
exkl.	exklusive
F	Flügelbucht
Fa.	Firma
fps	frames per second
FV 0	Fixierungsvariante 0
FV 3	Fixierungsvariante 3
FV 4	Fixierungsvariante 4
FV 6	Fixierungsvariante 6
GH	Forschungsbetrieb Gießhübl
h	Stunde
HBLFA	Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein
HD	Forschungsbetrieb Hatzendorf

inkl.	inklusive
K	Knickbucht
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
konv.	konventionell
LFS	Landwirtschaftliche Fachschule
LK	Landwirtschaftskammer
LT	Lebenstag
m	Meter
m ²	Quadratmeter
Max.	Maximum
MD	Forschungsbetrieb Medau
min	Minute
Min.	Minimum
mind.	mindestens
MJ	Megajoule
MMA	Mastitis-Metritis-Agalaktie-Komplex
N oder n	Stichprobenumfang
NA oder n.a.	„not available“ – der betreffende Wert wurde nicht erhoben/ist nicht vorhanden
o.g.	oben genannt
P	Pro Dromi-Bucht
PB	Praxisbetrieb
p.p.	post partum
ppm	parts per million
S	SWAP-Bucht
sec	Sekunde
St.	Stück
T	Trapezbucht
u.	und
u.a.	unter anderem
Vetmeduni	Veterinärmedizinische Universität Wien
vgl.	vergleiche
VÖS	Verband Österreichischer Schweinebauern
z.B.	zum Beispiel
ZS	Zuchtsau

Zu Kap. „Verhalten der Tiere“ und „Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen“:

aj (0)...Faktorstufe „Altsau“

aj (1)...Faktorstufe „Jungsau“

altersau...zusammengefasster Parameter mit kontinuierlichem Effekt „wnr“ oder kategorischem Effekt „aj“

bcs...kategorischer Effekt „Body Condition Score“ mit -1/0/1

bcs (-1)...Faktorstufe „zu dünne Sau“

bcs (1)...Faktorstufe „zu fette Sau“

behandlung...kategorischer Effekt mit 0/1, Behandlung der Sau am jeweiligen Beurteilungstag (exkl. prophylaktische Behandlung mit PGF2a unmittelbar nach Geburt)

behandlungsau...kategorischer Effekt mit 0/1, Behandlung der Sau aufgrund eines Krankheitsgeschehens zwischen Einstallen und Ausstallen

bt...kategorischer Effekt „Buchtentyp“ mit F/K/P/S/T

bt (F)...Faktorstufe „Buchtentyp F“

bt (K)...Faktorstufe „Buchtentyp K“

bt (P)...Faktorstufe „Buchtentyp P“

bt (S)...Faktorstufe „Buchtentyp S“

bt (T)...Faktorstufe „Buchtentyp T“

btr...kategorischer Effekt „BeurteilerIn“ mit X/Y bzw. W/X/Y/Z

btr (X)...Faktorstufe „BeurteilerIn X“

btr (Y)...Faktorstufe „BeurteilerIn Y“

bz...kontinuierlicher Effekt „Beurteilungszeitpunkt“

dauergeb...Dauer der Geburt in Minuten

dbz...kontinuierlicher Effekt, Tagesdifferenz zwischen Tag 13 bzw. 27 p.p. und tatsächlichem Beurteilungstag

ddiff...kontinuierlicher Effekt, Tage zwischen erstem und letztem Wiegen

df...kategorischer Effekt mit 0/1, Auftreten von Durchfall während der Säugeperiode

fix...kategorischer Effekt „Fixierung“ mit 0/1/2

fix 0...Faktorstufe „Fixierung 0“ - die Sau ist ganztags frei

fix 1...Faktorstufe „Fixierung 1“ - die Sau ist ganztags fixiert

fix 2...Faktorstufe „Fixierung 2“ - die Sau ist einen Teil des Tages fixiert, den anderen frei

fv...kategorischer Effekt „Fixierungsvariante“ mit 0/3/4/6

fv (0)...Faktorstufe „Fixierungsvariante 0“

fv (3)...Faktorstufe „Fixierungsvariante 3“

fv (4)...Faktorstufe „Fixierungsvariante 4“

fv (6)...Faktorstufe „Fixierungsvariante 6“

gelentz...kategorischer Effekt „Gelenksentzündung“ mit 0/1

gelentz (0)...Faktorstufe „keine Gelenkentzündung vorhanden“
geschlecht...kategorischer Effekt „Geschlecht des Ferkels“ mit 0/1
gewicht_bzminus1...kontinuierlicher Effekt „Gewicht beim Einstallen“
gewicht_bz0...kontinuierlicher Effekt, innerhalb von 48h nach Geburt des letzten Ferkels
ermitteltes Gewicht des jeweiligen Ferkels
lahmheit...kategorischer Effekt „Lahmheit der Sau“ mit 0/1
lahmheitf...kategorischer Effekt „Lahmheit der Ferkel“ mit 0/1, Lahmheit des Ferkels
während der Säugeperiode
nferkel...kontinuierlicher Effekt, Wurfgröße zum jeweiligen Beurteilungszeitpunkt
nferkelabs...kontinuierlicher Effekt „Anzahl abgesetzter Ferkel“
nftzges...kontinuierlicher Effekt „Gesamtanzahl an teilweise/fehlenden Zitzen (vorne und
hinten) der Sau“
nsvlges...kontinuierlicher Effekt „Gesamtanzahl an verletzten Zitzen (vorne und hinten)
der Sau“
r...kategorischer Effekt „Rasse der Sau“ mit E/LRxE/PIC
sheifr...kategorischer Effekt „Schwellungen der Hinterextremitäten in der Fesselregion“
mit 0/1
sheifr (0)...Faktorstufe „keine Schwellung der Hinterextremitäten in der Fesselregion vor-
handen“
sheifr (1)...Faktorstufe „mindestens eine Schwellung der Hinterextremitäten in der Fessel-
region vorhanden“
shepfr...kategorischer Effekt „Schwellungen der Hinterextremitäten proximal der Fessel-
region“ mit 0/1
sveifr...kategorischer Effekt „Schwellungen der Vorderextremitäten in der Fesselregion“
mit 0/1
svepfr...kategorischer Effekt „Schwellungen der Vorderextremitäten proximal der Fessel-
region“ mit 0/1
sst...kategorischer Effekt „Scheuerstellen“ mit 0/1
vaeafterklauenf...kategorischer Effekt „Veränderungen der Afterklauen der Hinterext-
remitäten“ mit 0/1
vaeklauenhornf...kategorischer Effekt „Veränderungen des Klauenhorns der Hinterext-
remitäten“ mit 0/1
vaeso...kategorischer Effekt „Veränderungen der Sohle der Hinterextremitäten“ mit 0/1
vaeso (0)...Faktorstufe „keine Veränderung der Sohle der Hinterextremitäten vorhan-
den“
vaeso (1)...Faktorstufe „keine Veränderung der Sohle der Hinterextremitäten vorhan-
den“
VAE...Veränderungen
VL...Verletzungen
wnr...kontinuierlicher Effekt „Wurfnummer“

VORWORT

Aufgrund einer Misstandsfeststellung der Volksanwaltschaft hinsichtlich der Haltungsbedingungen von Schweinen vom 27. September 2010 ging am 4. März 2011 der Verordnungsentwurf des BMG zur Änderung der 1. Tierhaltungsverordnung in Begutachtung. Die Veröffentlichung der Novellierung erfolgte am 9. März 2012 unter BGBl. II Nr. 61/2012.

Um den Muttersauen ein artgerechteres Leben als bisher bieten zu können, wurde die Verwendung des Kastenstandes auf ein Mindestmaß beschränkt. Sauen und Jungsauen sind für einen Zeitraum, der nach dem Decken beginnt und fünf Tage vor dem voraussichtlichen Abferkeltermin endet, in Gruppen zu halten. Nur fünf Tage vor dem zu erwartenden Abferkeln sowie während des Abferkels und Säugens können Jungsauen und Sauen von anderen Schweinen abgetrennt in Abferkelbuchten gehalten werden. Ab 1. Jänner 2033 müssen die Abferkelbuchten eine Mindestfläche von 5,5 m² aufweisen und so gestaltet sein, dass sich Sauen und Jungsauen frei bewegen und die Ferkel ungehindert gesäugt werden können. Damit ist Österreich strenger als die Richtlinie 2008/120/EG.

Weiters wurde im § 2 Abs. 5 der 1. Tierhaltungsverordnung festgelegt, dass vom Bundesministerium für Gesundheit gemeinsam mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ein Projekt hinsichtlich der Evaluierung der Haltungssysteme im Bereich der Abferkelbuchten durchgeführt wird.

Ziel dieses Projekts ist im Sinne des Tierschutzes die Entwicklung alternativer Verfahren zur Verbesserung sowie Adaptierung der bestehenden Abferkelbuchtsysteme. Insbesondere ist die Dauer der kritischen Lebensphase der Saugferkel zu untersuchen. Darüber hinaus sind auch die ökonomischen, arbeitstechnischen und ökologischen Auswirkungen der Abferkelsysteme unter Beachtung der Entwicklung des europäischen Binnenmarktes zu berücksichtigen.

Mit der Durchführung dieses Projekts wurde 2013 begonnen. Die Projektfortschritte waren einem gemäß § 2 des Vertrags BMLFUW-LE.1.3.2/0086-II/1/2013 bis 15. Jänner 2015 vorzulegenden Zwischenbericht zu entnehmen.

BMGF, im Juli 2017

1. EINLEITUNG

Die seit den 70er Jahren in Europa praktizierte dauerhafte Haltung von Sauen in Kastenständen war und ist immer wieder Gegenstand öffentlicher Debatten. In Österreich führte diese Diskussion 2010/2011 zu einem amtswegigen Prüfungsverfahren der Volkswirtschafts- und Veterinärverwaltung zur Klärung der Rechtskonformität der 1. Tierhaltungsverordnung. Ergebnis dieser öffentlichen Diskussion war die mit 9. März 2012 kundgemachte Änderung der 1. THVO (BGBl. II Nr. 61/2012).

Diese Novelle sieht unter anderem vor, dass ab 1. Jänner 2013 Abferkelbuchten eine Mindestfläche von 5.5 m² aufweisen müssen – dabei darf eine Mindestbreite der Bucht von 160 cm nicht unterschritten werden. Des Weiteren dürfen die Sauen nur mehr bis zum Ende der „kritischen Lebensphase“ der Ferkel zum Schutz dieser fixiert werden. Die Abferkelstände müssen sowohl in Quer- als auch Längsrichtung auf die Körpergröße der einzelnen Sauen einstellbar und mindestens die Hälfte der Buchtenfläche dem Liegebereich von Sauen und Ferkeln zugeordnet sein.

Die geänderten Vorschriften der 1. THVO ziehen zahlreiche Fragestellungen hinsichtlich der baulichen Gegebenheiten von Abferkelbuchten, der Tiergerechtigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der Produktionssicherheit nach sich.

Zur Klärung der offenen Fragen wurde in der Novelle der 1. Tierhaltungsverordnung vom 9. März 2012 die Durchführung eines Projekts „hinsichtlich der Evaluierung der Haltungssysteme im Bereich der Abferkelbuchten“ festgelegt:

„Bis 31.12.2017 ist vom Bundesministerium für Gesundheit und vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ein Projekt hinsichtlich der Evaluierung der Haltungssysteme im Bereich der Abferkelbuchten durchzuführen. Dieses Projekt hat alternative Verfahren zur Verbesserung sowie Adaptierung der bestehenden Abferkelbuchtsysteme im Sinne des Tierschutzes zu entwickeln. Insbesondere ist die Dauer der kritischen Lebensphase der Saugferkel zu untersuchen. Darüber hinaus sind auch die ökonomischen, arbeitstechnischen und ökologischen Auswirkungen der Abferkelsysteme unter Berücksichtigung der Entwicklung des europäischen Binnenmarktes zu berücksichtigen. Die auf Grund des Projekts als geeignet anzusehenden Haltungssysteme sind von den Auftraggebern des Projekts der gemäß § 18 Abs. 6 TSchG eingerichteten Fachstelle vorzulegen und von dieser zu begutachten.“

Das heißt, beide Ministerien wurden über die Verordnung beauftragt, ein sogenanntes Forschungsprojekt zu initiieren und die Ergebnisse bis spätestens Ende 2017 zu evaluieren.

Zum Zeitpunkt der Novellierung der 1. THVO waren am Markt zwar viele unterschiedliche Modelle von freien Abferkelbuchten und Systemen mit Abferkelstand verfügbar, jedoch keine Buchtentypen mit Kastenstand zum Öffnen, welche exakt diesen geänderten Bestimmungen der 1. THVO entsprochen hätten bzw. unter österreichischen Bedingungen ausreichend getestet gewesen wären – das heißt, entsprechende Praxistauglichkeit und Verfahrenssicherheit bieten hätten können.

Forschungs- und Arbeitsauftrag:

In einer engen Zusammenarbeit zwischen Officialberatung, Wissenschaft, Praxis und Stallbaubranche wurden zunächst Abferkelbuchtenmodelle mit Abferkelstand zum Öffnen (weiter-)entwickelt, welche den Anforderungen der 1. THVO entsprechen. Neben der Weiterentwicklung des Tierkomforts war ein wesentliches Ziel des Projekts, den österreichischen Ferkelproduzenten eine – hinsichtlich Produktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Vermeidung von Ferkelverlusten – geeignete Alternative zu den herkömmlichen Systemen mit permanenter Fixierung bieten zu können

Eine zentrale Fragestellung des Projekts bezog sich auf die in der Novelle der 1. THVO angeführte „kritische Lebensphase der Saugferkel“. Auftrag war es, die Dauer dieser Phase im Rahmen des Projekts zu ermitteln. Darauf aufbauend sollten Empfehlungen darüber abgegeben werden, für welchen Zeitraum die Sauen in den entsprechenden Buchtenmodellen zum Schutz der Ferkel zukünftig fixiert werden können.

Ebenso war es von maßgeblicher Bedeutung, den Einfluss auf das Wohlergehen der in den neuen Abferkelbuchten gehaltenen Tiere (Sauen und Ferkel) zu erörtern sowie die ökonomischen und arbeitstechnischen Auswirkungen zu untersuchen.

Die im Rahmen des Projekts ermittelten Ergebnisse dienen in erster Linie als Grundlage für die Definition von genauen Bestimmungen bezüglich der Dauer der Fixierungsmöglichkeit der Sau während der kritischen Lebensphase von Saugferkeln in der Anlage 5 der 1. THVO.

Die beiden Ministerien (BMGF und BMLFUW) werden nun eine Evaluierung dieser Ergebnisse vornehmen. Die Resultate bezüglich jener Abferkelsysteme, die sich als geeignet beziehungsweise praxistauglich erwiesen haben, werden der gemäß § 18 Abs. 6 TSchG eingerichteten Fachstelle vorgelegt und von dieser hinsichtlich Tierschutzkonformität begutachtet.

Die geprüften Abferkelbuchtenmodelle sollen dann für die österreichischen SauenhalterInnen eine geeignete Systemalternative darstellen, die den ab 2033 verbindlichen gesetzlichen Haltungsverfahren im Abferkelbereich entsprechen.

2. PROJEKTZIELE UND FRAGESTELLUNGEN

Ziel des Projekts Pro-SAU war die eingehende Evaluierung von neu entwickelten Abferkelbuchten mit temporärer Fixierungsmöglichkeit der Sau hinsichtlich der folgenden aus der 1. THVO abgeleiteten Hauptforschungsbereiche:

- Systembeurteilung
- Ermittlung und Beurteilung der „kritischen Lebensphase von Saugferkeln“
- Ökonomische und arbeitswirtschaftliche Beurteilung

Die detailliertere Aufschlüsselung der drei Hauptforschungsgebiete umfasst folgende Bereiche:

- Tierische Produktionsleistungen in Abhängigkeit von Buchtentyp und Fixierungsvariante: Ermittlung der kritischen Lebensphase von Saugferkeln basierend auf der Ferkelmortalität (differenziert nach Erdrückungsverlusten und anderen Verlusten)
- Verhalten von Sauen und Ferkeln
- Analyse von Erdrückungsereignissen in den neuartigen Buchtensystemen
- Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen an Sauen und Ferkeln
- Verschmutzung von Sauen und Buchten
- Tiergerechtigkeit
- Ökonomie, Wirtschaftlichkeit und Produktionssicherheit
- Arbeitswirtschaft und Arbeitssicherheit

Hinsichtlich der in der Verordnung genannten „ökologischen Auswirkungen“ werden neben der zusätzlich verbauten Fläche keine weiteren Effekte auf die Umwelt/Ökologie erwartet – weshalb in Abstimmung mit den Auftraggebern diesbezüglich keine weiteren Untersuchungen angestellt wurden.

Die exakten Forschungsfragen und Hypothesen der einzelnen Forschungsbereiche werden in den jeweiligen Kapiteln zu Material und Methoden erläutert.

3. PROJEKTSTRUKTUR UND -ORGANISATION

Da zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Novelle der 1. THVO am nationalen und internationalen Markt kein praxistaugliches, verfahrenssicheres System mit zu öffnendem Abferkelstand bzw. temporärer Fixierungsmöglichkeit angeboten wurde, war es notwendig, neue Abferkelbuchten beziehungsweise Modellvarianten davon zu entwickeln. Diese sollten den Anforderungen der 1. THVO entsprechen und der Branche eine hinsichtlich Produktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Vermeidung von Ferkelverlusten und Arbeitsschutz geeignete Alternative bieten.

Unmittelbar nach Veröffentlichung der geänderten 1. THVO und noch lange bevor ein Forschungsprojekt in Angriff genommen wurde, begann die Schweinebranche unter der Leitung der Landwirtschaftskammern ein Praxisprojekt zur Weiterentwicklung beste-

hender Abferkelbuchten zu erarbeiten und konkret umzusetzen. Ab Februar 2013 folgte eine intensive Arbeitsphase zur Bildung des in der 1. THVO vorgesehenen Forschungsprojekts. Unter der Führung der beiden Auftraggeber BMGF und BMLFUW entstand eine Konstruktion mit drei Teilprojekten:

- Projekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (HBLFA-Projekt) unter der Leitung von DI Birgit Heidinger
- Projekt der Landwirtschaftskammer Österreich zur „Weiterentwicklung bestehender Abferkelbuchten – praktischer Teil“ (LK-Projekt) unter der Leitung von DI Johann Stinglmayr
- Projekt der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Vetmeduni-Projekt) unter der Leitung von Ass.-Prof. Dr.med.vet. Johannes Baumgartner

Am 30. Jänner 2014 erfolgte an der Veterinärmedizinischen Universität in Wien die offizielle Vorstellung des Forschungsprojekts „Pro-SAU“ (Kick-Off-Veranstaltung).

Das Projekt-Organigramm ist in Abbildung 1 dargestellt. Als gemeinsames Dach fungierte eine Steuerungsgruppe sowie ein Wissenschaftlicher Beirat. Die Universität für Bodenkultur Wien brachte ihre Expertise in den Bereichen Ausarbeitung und Abgleich tierbezogener Indikatoren und Schulung des Erhebungspersonals ein.

Die statistische Beratung zur Versuchsplanung und die nachfolgende Zusammenführung der Ergebnisse hinsichtlich der Produktionsdaten und kritischen Lebensphase der Ferkel aus den Teilprojekten wurde von der AGES Graz (Abteilung Statistik und analytische Epidemiologie) vorgenommen.

Die ökonomische und arbeitswirtschaftliche Beurteilung der Abferkelbuchten wurde von einer alle drei Teilprojekte überspannenden Arbeitsgruppe Ökonomie durchgeführt. Auftraggeber dieses Forschungsprojekts waren das BMGF und das BMLFUW. Die Projektfinanzierung erfolgte aus Mitteln des Bundes und der Länder.

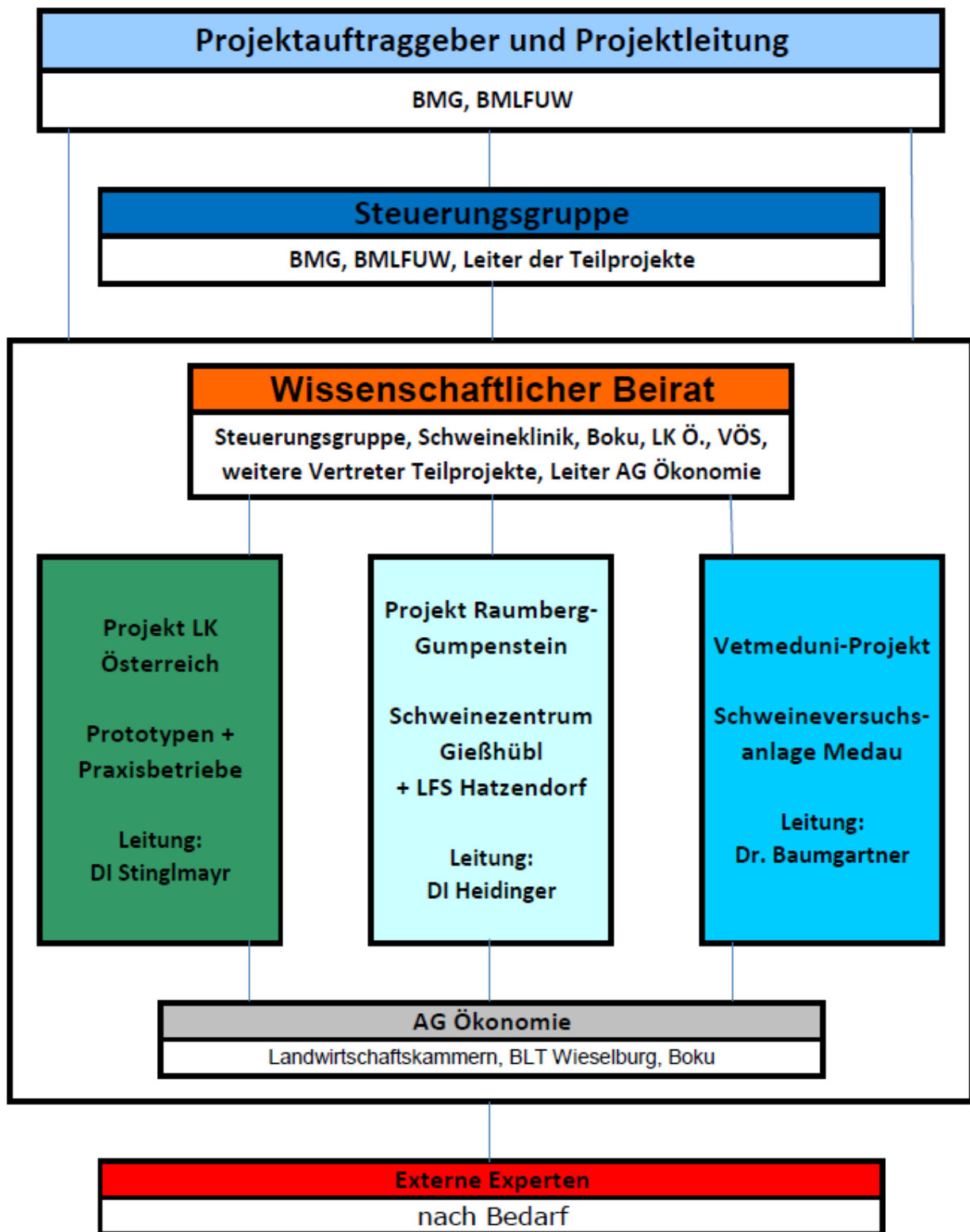


Abbildung 1: Organigramm des Projekts Pro-SAU

3.1. Beschreibung der Teilprojekte

3.1.1. Teilprojekt der Landwirtschaftskammer Österreich

Geburtsstunde des LK-Projekts:

Mit Bekanntwerden der Inhalte der Novellierung der 1. Tierhaltungsverordnung und noch vor dem offiziellen Inkrafttreten kam es am 15. Februar 2012 in Wels zu einem ersten Arbeitstreffen der Beratungsstellen für Schweineproduktion (Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark), um zu besprechen, wie die Änderungen der Verordnung praxisgerecht umgesetzt werden können. Folgende Themen wurden dabei behandelt:

- Vereinheitlichung des Wissensstands zum Inhalt der politischen Einigung zur Abänderung der 1. Tierhaltungsverordnung
- Klärung der möglichen Rolle der Schwerpunktberatung der Landwirtschaftskammern im Zusammenhang mit dem im Verordnungstext erwähnten Projekt zur Weiterentwicklung bestehender Abferkelsysteme
- Auflistung offener Fragen
- Festlegung der weiteren Vorgehensweise

Auszug aus dem Protokoll dieser Sitzung vom 15. Februar 2012:

„In einer sehr ausführlichen Diskussion wurde von den anwesenden Personen nicht nur der Wunsch eines Mitwirkens im Projekt bekräftigt, sondern geradezu die Notwendigkeit einer Vorreiterrolle der Officialberatung gesehen. Darüber hinaus wurde diese Herausforderung als große Chance erkannt, die einzelnen Beratungsstellen in den Bundesländern noch näher aneinander heranzuführen.

In der Diskussion wurde aber auch auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen eingegangen, da allen klar war, dass dieses Projekt über mehrere Jahre mehrere Arbeitskräfte binden würde. In diesem Zusammenhang wurde vereinbart, dass sofort nach dem ersten Arbeitstreffen die jeweiligen Arbeitgeber eine ausführliche Information erhalten und für die Weiterarbeit in dieser Gruppe um eine Genehmigung in Präsidium und Direktion der jeweiligen Landeskammern angesucht werden muss. Festgestellt wurde auch, dass bei den Folgeterminen jeweils ein Vertreter der LK Österreich (Marksteiner, Hörmann) und das Landwirtschaftsministerium (Blaas, Mayrhofer) dabei sein soll.“

Das Projekt mit dem Namen „Weiterentwicklung bestehender Abferkelsysteme“ war damit geboren. Mitwirkende in der Projektarbeit waren von Anfang an die LK Österreich, die Schwerpunktberatungsstellen für Schweineproduktion der Länderkammern Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark, die Abteilung II/6 Tierische Produkte des BMLFUW und die HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

Die Zielformulierung lautete, gemeinsam mit SauenhalterInnen, Stallbaufirmen und externen Experten eine Weiterentwicklung derzeit üblicher Abferkelsysteme voranzutreiben und diese auf Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit zu überprüfen.

Die betroffene österreichische Schweinebranche wollte mit dieser Initiative aktiv am Forschungsprojekt mitarbeiten und wesentlich mitgestalten. Um neben der Akzeptanz

der betroffenen Bauern insbesondere die Akzeptanz beider zuständiger Ministerien zu erhalten, wurde eine Projektstruktur gewählt, die eine Einbindung aller maßgeblichen Fachstellen und Einrichtungen vorsah und von vornherein eine enge Verzahnung mit dem Gesamtprojekt garantierte. Bei der Bildung von Arbeitsgruppen und bei deren namentlicher Besetzung wurde dieser Umstand berücksichtigt. Das Organigramm des LK-Projekts ist in Abbildung 2 dargestellt.

Umsetzung des LK-Praxisprojekts in Arbeitsgruppen (Tabelle 1):

In der Arbeitsgruppe „Stallbau“ wurde vorrangig ein Wissensaufbau und eine darauffolgende Systementwicklung umgesetzt. In dieser Arbeitsgruppe stand die Einbindung der heimischen Stallbauunternehmen und von PraktikerInnen im Vordergrund.

Die Arbeitsgruppe „Wissenschaftliche Begleitung“ sollte im LK-Projekt von vornherein den wissenschaftlichen Anspruch des Projekts sicherstellen.

Ein Stab von anerkannten Betriebswirten wurde in der Arbeitsgruppe „Ökonomie“ zusammengezogen, damit eine ständige betriebswirtschaftliche Begleitung gewährleistet war und um eine gesamtökonomische Bewertung für den Endbericht vornehmen zu können.

Die Arbeitsgruppe „Umsetzung und Beratung“ war für die Kampagnisierung dieses Projekts unter den betroffenen Bauern mit dem Ziel der Findung von Praxisbetrieben zuständig und wird zukünftig die fachliche Information und Beratung der betroffenen SauenhalterInnen bei der Umsetzung von neu entwickelten Abferkelsystemen begleiten.

Eine zentrale Rolle in diesem Projekt nahm die Arbeitsgruppe „Evaluierung“ ein und wurde deshalb auch dementsprechend breit besetzt.

Die Arbeitsgruppe „Öffentlichkeitsarbeit und Interessenvertretung“ begleitete das Projekt von Anfang an und bereitete die Inhalte und Ergebnisse derart auf, dass eine bestmögliche Außendarstellung ermöglicht wurde und interessenspolitische Herausforderungen konsequent gelöst werden konnten.

Projektauftraggeber: LK Österreich

Projektleitung: DI Johann Stinglmayr, LK Oberösterreich

Projektteam: Mitarbeiter der LK Österreich, LK Niederösterreich, LK Oberösterreich, LK Steiermark, LK Kärnten und des BMLFUW

Projektpartner: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, BLT Wieselburg, Veterinärmedizinische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, Stallbauunternehmen, Erzeugergemeinschaften (VÖS), BMGF, AGES Graz

Eingliederung des Praxisprojekts in das Forschungsprojekt Pro-SAU:

Im Frühjahr 2013 erfolgte die Einbindung dieses Praxisprojekts in das Forschungsprojekt Pro-SAU. Von nun an agierte das LK-Projekt als eines von drei Teilprojekten.

Die wissenschaftliche Begleitung erfolgte in enger Kooperation mit dem Teilprojekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

Die bestehende Arbeitsgruppe Ökonomie übernahm in dieser neuen Organisationsstruktur die Aufgabe, die Berechnung der Wirtschaftlichkeits- und Arbeitskennzahlen teilprojektübergreifend durchzuführen.

Der Zeitplan des LK-Teilprojekts ist in Abbildung 3 bis Abbildung 5 dargestellt.

LK Projekt "Weiterentwicklung bestehender Abferkelbuchten"

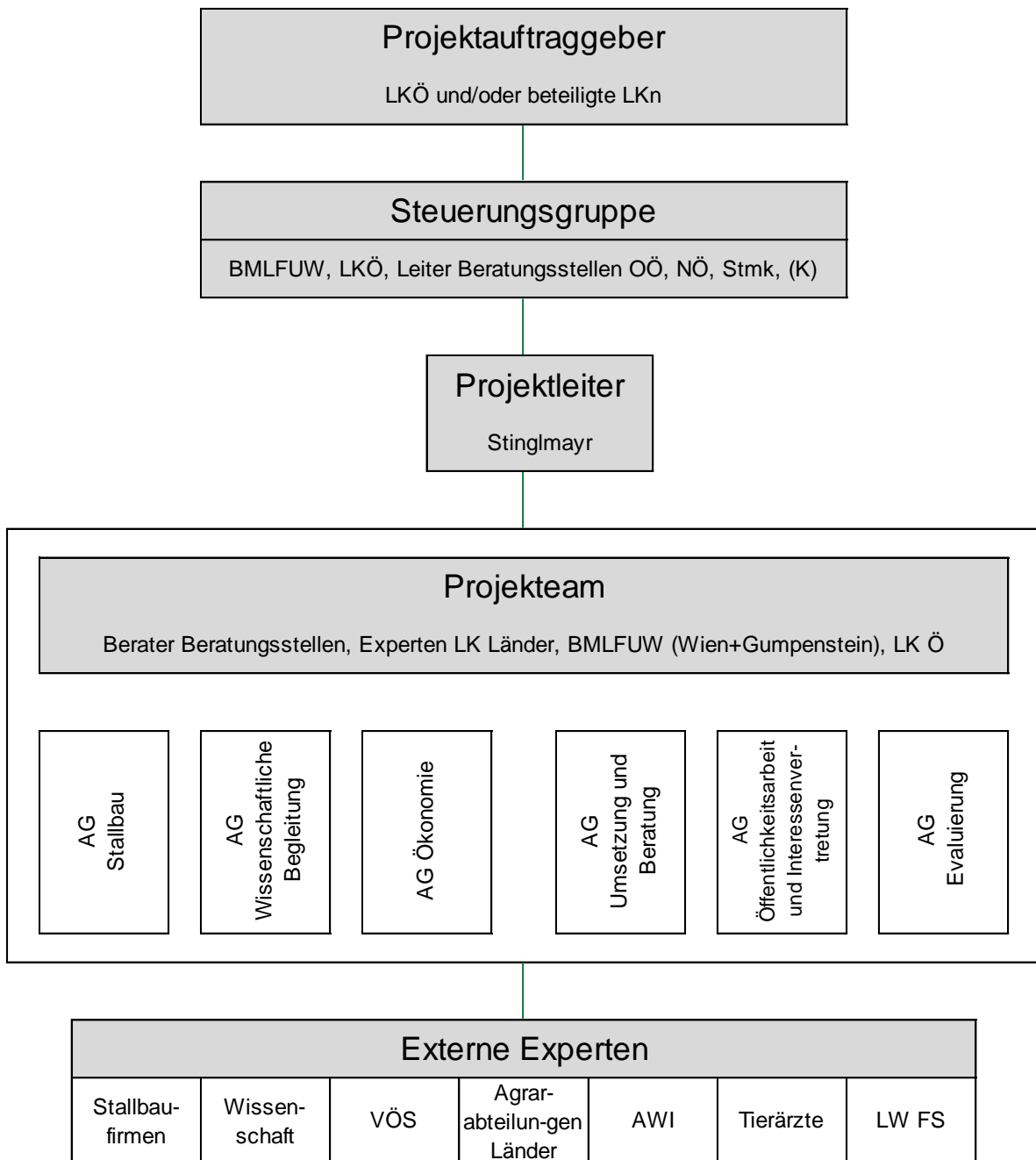


Abbildung 2: Organigramm des Teilprojekts der LK Österreich

Tabelle 1: Arbeitsgruppeneinteilung des Teilprojekts der LK Österreich

Projektleiter: Stinglmayr, LK OÖ						
Arbeitsgruppen:	Stallbau	Wissenschaftliche Begleitung	Ökonomie	Umsetzung und Beratung	Öffentlichkeitsarbeit und Interessenvertretung	Evaluierung
Leitung:	Strasser	Heidinger	Oberer	Gerner	Hörmann	Blaas
Mitglieder:	<ul style="list-style-type: none"> • Macher, LK Stmk. • Schütz, LK NÖ • Lenz, LK OÖ • Zentner, HBLFA Raumberg-Gumpenstein • Heidinger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein • Stockinger, LK OÖ • Je 1 Praktiker aus NÖ, OÖ, Stmk. • Burchhart, Gießhübl • Telsner, Hatzendorf • Je 1 Vertreter der 5 Stallbauunternehmen • Bei Bedarf: • Je 1 Techniker der 5 Stallbauunternehmen • Bei Bedarf: • Hausleitner 	<ul style="list-style-type: none"> • 1–2 Vertreter BO-KU • 2 Vertreter Vetmeduni • Stinglmayr, LK OÖ • Strasser, LK OÖ • Hörmann, LK Ö • Blaas, BMLFUW • Internationale Wissenschaftler • ev. projektbeteiligte Schulen 	<ul style="list-style-type: none"> • Hunger, LK OÖ • Hözl, LK NÖ • Hambrusch, AWI • Blumauer, BLT Wieselburg • Gerner, LK NÖ • Heigl, LK NÖ 	<ul style="list-style-type: none"> • Nagl, LK NÖ • Kaufmann, LK Stmk. • Priller, LK OÖ • Strasser, LK OÖ • Mak, LK Ktn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stinglmayr, LK OÖ • Schmied, LK Stmk. • Gerner, LK NÖ • Blaas, BMLFUW • bei Bedarf: <ul style="list-style-type: none"> ◦ VÖS ◦ Länder 	<ul style="list-style-type: none"> • Marksteiner, LK Ö • Stinglmayr, LK OÖ • Schmied, LK Stmk. • Gerner, LK NÖ • Hausleitner, HBLFA Raumberg-Gumpenstein • Vertreter BMGF • Je nach Bedarf Arbeitsgruppenleiter

Zielsetzungen im LK-Teilprojekt:

Vorphase

- Projekt in Hinblick auf die zukünftige Anerkennung durch das „Forschungsprojekt“ bestmöglich konzipieren
 - Projektorganisation (Auftraggeber, Steuerung, Arbeitsgruppen)
 - Aufgabenverteilung
 - Ressourcenschonung, Kosteneffizienz und Nutzung von Synergien
 - Wissenschaftliche Partner für Zusammenarbeit im Projekt
- Mitarbeit der Abteilung Tierhaltung und Tierschutz des BMLFUW sicherstellen
- Projektinhalte den Fachverantwortlichen im BMGF vorstellen und bestmöglich abstimmen
- Strukturen für eine länderübergreifende Zusammenarbeit der Landwirtschaftskammern schaffen
- Mitarbeit der Stallbaufirmen sicherstellen

Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen und externen Fachleuten

- Mit- und Zusammenarbeit mit externen Fachleuten, insbesondere aus Forschung und Wissenschaft sicherstellen
 - Wissenschaft (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, BOKU, Veterinärmedizinische Universität Wien, AGES Graz, AWI, internationale Institute)
 - Stallbaufirmen
 - VÖS, Erzeugergemeinschaften
 - Agrarabteilungen Länder
 - Tierärzte
 - Landwirtschaftsschulen
- Strukturen für die bestmögliche Vernetzung und Auswertung von Daten, Fakten und Kenntnissen mit dem „Forschungsprojekt“ schaffen

Wissensaufbau und Systementwicklung

- Abstimmung und Klärung von in der 1. THVO verwendeten Begriffe
- Berücksichtigung folgender produktionsrelevanter Parameter in der Entwicklung von Abferkelbuchten:
 - Kritische Lebensphase des neugeborenen Ferkels
 - Ökonomie
 - Biologische Leistungen
 - Arbeitszeit
 - Investitionskosten
 - Arbeitstechnik
 - Arbeitssicherheit
 - Ökologie

- Internationaler Wettbewerb
- Tiergesundheit und Hygiene
- Ethologie
- Rasche und mit allen Beteiligten abgestimmte Entwicklung praxistauglicher und wettbewerbsfähiger Abferkelbuchten nach Vorgabe der 1. THVO sicherstellen
 - Erfahrungen aus dem praktischen Einsatz ähnlicher Systeme im In- und Ausland sammeln
 - Erkenntnisse aus abgeschlossenen und laufenden Projekten im In- und Ausland einfließen lassen
 - Heimische Stallbauunternehmen arbeiten mit und übernehmen eine entscheidende Rolle in der Entwicklung und Umsetzung neuer Abferkelbuchten
 - Auswahl der auf Praxisbetrieben zu testenden Systeme aus dem In- und Ausland

Umsetzung in der Praxis und Beratung

- Gewinnung von Betrieben zur Erprobung der ausgewählten Systeme
 - Bewusstsein bei den LandwirtInnen durch Kampagnisierung der Inhalte der 1. THVO bilden
 - Akzeptanz bei den LandwirtInnen für die Notwendigkeit neuer Abferkelbuchten schaffen
 - Argumente „PRO Neue Abferkelbucht“ erarbeiten
 - Ausarbeitung eines Anreizsystems für die Bauern vorantreiben
- Fachliche Unterstützung der betroffenen Bauern bei allen tangierenden Fragen der Produktionstechnik (Fütterung, Tiergesundheit, Arbeit,...)
- Sammlung von Erfahrungswerten für die Beratung und Erarbeitung von einheitlichen Informations- und Fachunterlagen für die SauenhalterInnen
- Betriebswirtschaftliche Modellrechnungen für die bestmögliche einzelbetriebliche Umsetzung erstellen
- Die TGDs zur Mitarbeit und im speziellen zur Multiplikation gewinnen

Zusatzziele

- Kein Einbau von unerprobten Systemen auf Kosten der Bauern

Image

- Akzeptanzsteigerung in der Gesellschaft für die konventionelle Schweinehaltung durch die Umsetzung neuer Abferkelsysteme

Nicht-Ziel

- Entwicklung von „freien Abferkelbuchten“

Schlussfolgerungen aus dem LK-Teilprojekt:

- Die im Teilprojekt der LK aufgestellten Ziele wurden weitgehend erfolgreich umgesetzt.
- Mit Hilfe der gewählten Organisationsstruktur wurde nicht nur eine länderübergreifende Zusammenarbeit der Landwirtschaftskammern gewährleistet, sondern die so notwendige Kooperation mit den heimischen Stallbauunternehmen und die Mitarbeit der Abteilung Tierhaltung und Tierschutz des BMLFUW geschaffen.
- Die Bereitschaft der Mitarbeit externer Fachstellen und Institutionen war ausnahmslos gegeben und ein wesentlicher Meilenstein der erfolgreichen Projektarbeit.
- Mit Hilfe der heimischen Stallbauunternehmen wurden im LK-Teilprojekt funktionierende Bewegungsbuchten entwickelt, die sowohl den Anforderungen der 1. Tierhaltungsverordnung als auch den Anforderungen der betroffenen Bäuerinnen und Bauern hinsichtlich Arbeitstechnik und Arbeitssicherheit entsprechen.
- Ohne die Einbindung der betroffenen Bäuerinnen und Bauern in die Entwicklung, in die praktische Prüfung und in die Anwendung im Echtbetrieb, wäre die erfolgreiche Umsetzung der Projektarbeit nicht möglich gewesen.
- Mit Hilfe einer abgestimmten Kampagne der Bildungseinrichtungen der Landwirtschaftskammern und der heimischen Schweineerzeugergemeinschaften, wurde während der Projektlaufzeit eine hohe Akzeptanz bei den Betriebsleiterfamilien für die neuen Bewegungsbuchten im Abferkelbereich geschaffen.
- Die Zusammenarbeit der Teilprojekte im Gesamtprojekt Pro-SAU funktionierte unter der Leitung des BMGF sehr gut und war von Offenheit aller Beteiligten und sachlicher Facharbeit geprägt.

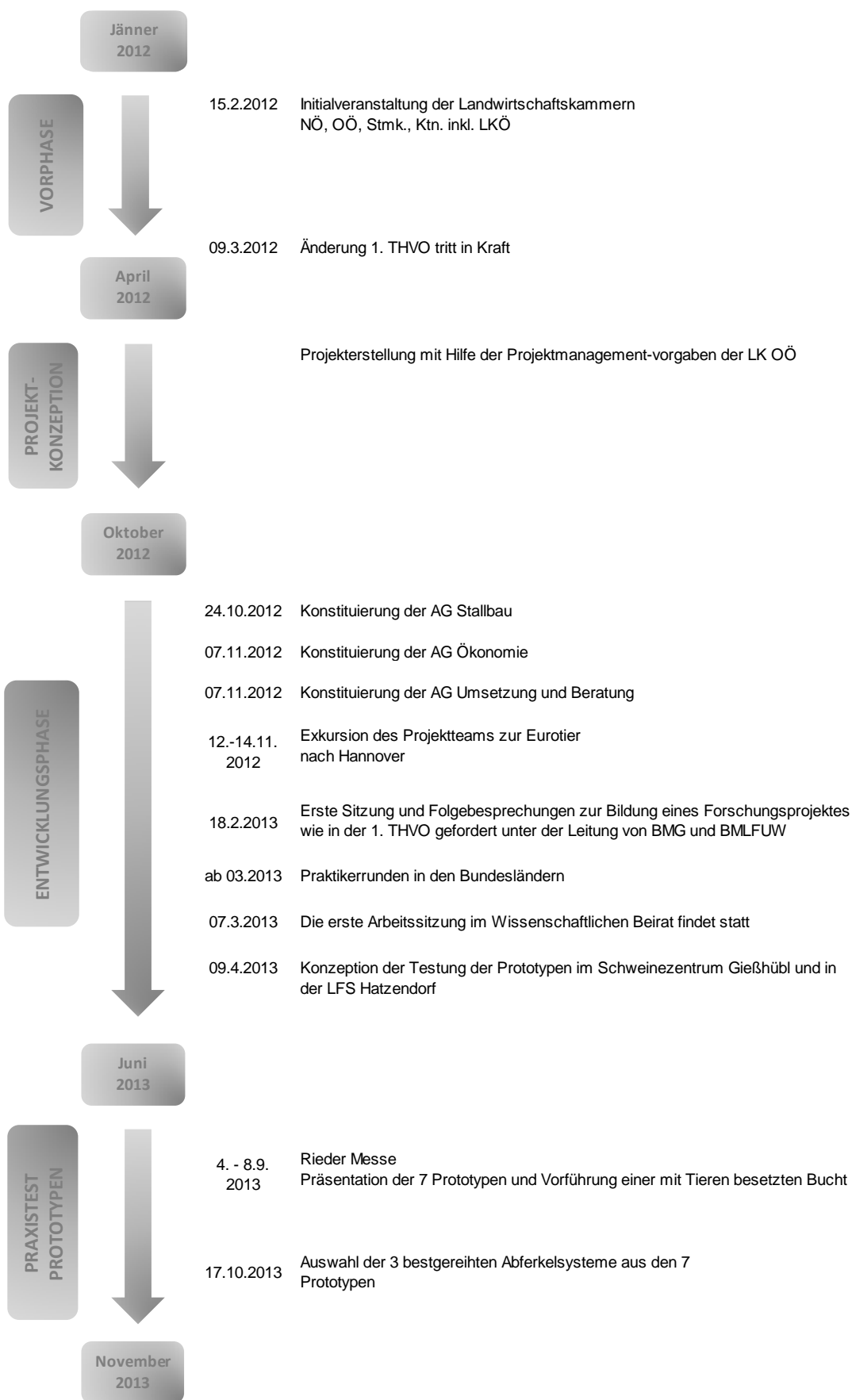


Abbildung 3: Zeitstrang des LK-Teilprojekts von 2012-2013

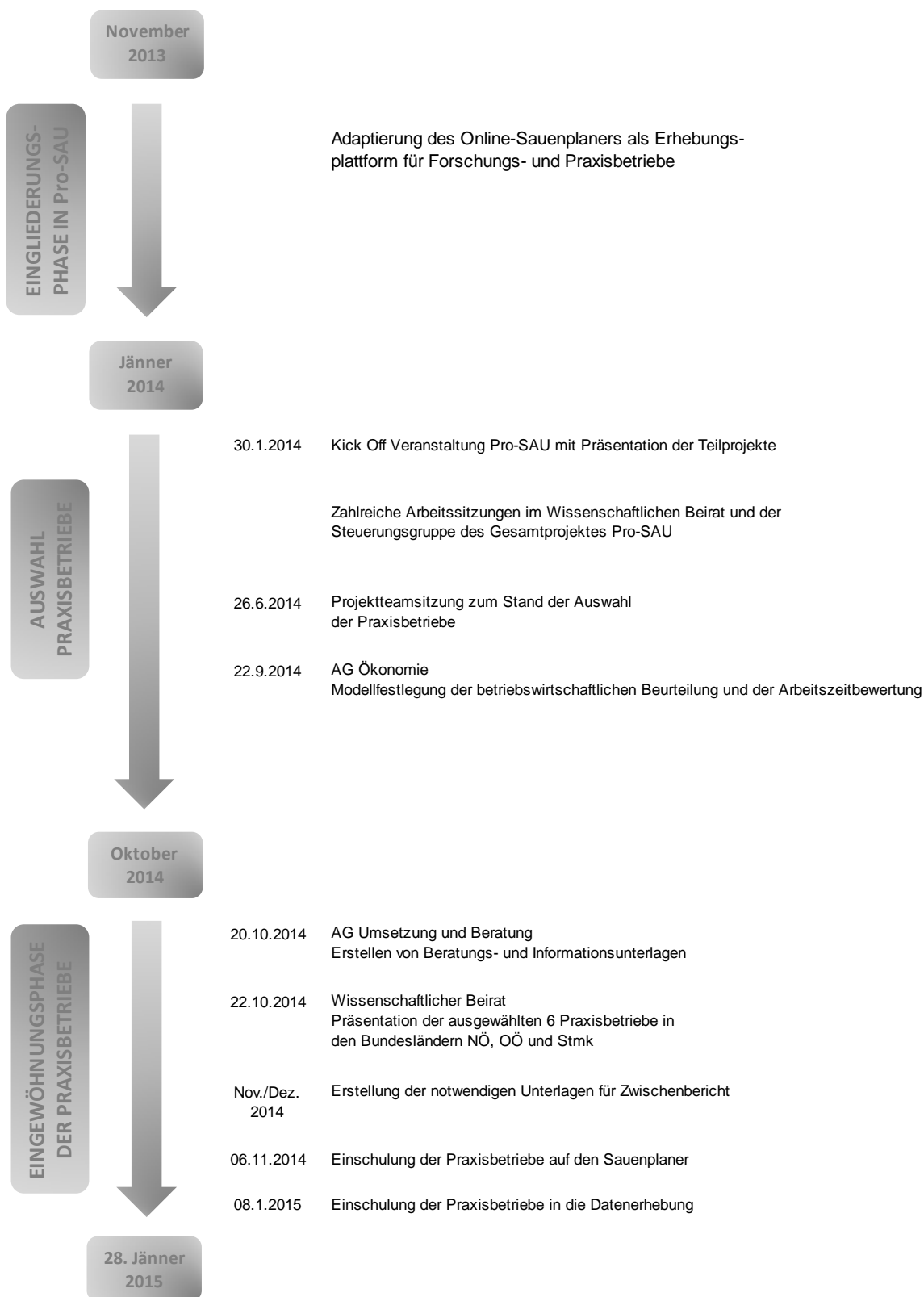


Abbildung 4: Zeitstrang des LK-Teilprojekts von 2013-2015

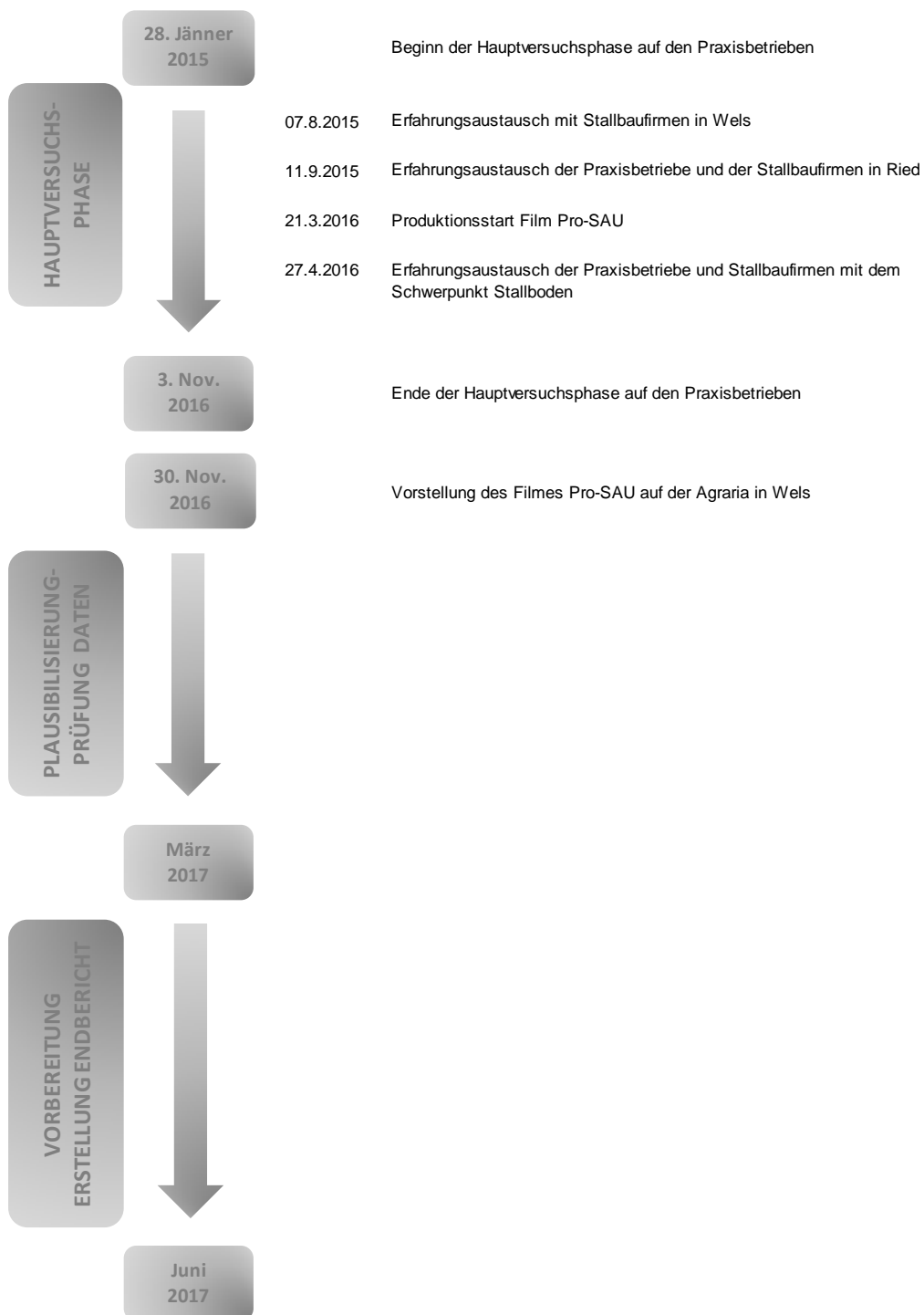


Abbildung 5: Zeitstrang des LK-Teilprojekts von 2015-2017

3.1.2. Teilprojekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Die Unterstützung der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zum Zweck der Buchtenentwicklung und wissenschaftlichen Begleitung im LK-Projekt wurde bereits von Beginn der Planungsaktivitäten im Herbst 2012 an zugesagt: Dir. Dr. Anton Hausleitner, DI Birgit Heidinger und Ing. Eduard Zentner wurden in den Bereichen „AG Stallbau“, „AG Wissenschaftliche Begleitung“ und „AG Evaluierung“ eingebunden, noch bevor die Konzeption und Zusammenführung von drei Teilprojekten im Gesamtprojekt Pro-SAU im Frühjahr 2013 erfolgte.

Der intensiven Zusammenarbeit im Bereich der Buchtenentwicklung war der gemeinsame Besuch der „EuroTier 2012“ in Hannover vorausgegangen, wo sich rasch herausgestellt hatte, dass am Markt bis dato keine praxistauglichen Abferkelbuchten mit Abferkelstand zum Öffnen verfügbar waren. Die weiteren Planungs- und Arbeitsschritte innerhalb des HBLFA-Teilprojekts erfolgten in enger Vernetzung und inhaltlicher Abstimmung mit jenen des LK-Projekts (vgl. Tabelle 1) sowie in gemeinsamer Koordination der wissenschaftlichen Bearbeitung der Projektthemen und der Erstellung des Projektdesigns mit der Vetmeduni Wien, BOKU Wien und AGES Graz (Abteilung Statistik und analytische Epidemiologie).

Aufgabenbereiche und Kompetenzen:

- Konsortialführerschaft und Leitung des Gesamtprojekts (DI Heidinger)
- Inhaltliche Koordination des Projekts
- Interne Kommunikation zwischen den Projektpartnern
- Kontrolle, Zuweisung und Freigabe von Zahlungen aus dem Projektbudget
- Unterstützung bei der Entwicklung von sieben Buchtenprototypen im Rahmen des LK-Teilprojekts
- Koordination und Durchführung der Prüfung der sieben entwickelten Buchtenprototypen im Rahmen eines Vortests in Hatzendorf und Gießhübl
- Auswertung der Prototypen-Erhebungsbögen und Unterstützung bei der Auswahl der drei „LK-Hauptversuchsbuchten“
- Erhebung von Datengrundlagen zu folgenden Themenbereichen in den Forschungsbetrieben Gießhübl und Hatzendorf:
 - Produktionsdaten und biologische Leistungen
 - Erdrückungsereignisse (Videoaufnahmen)
 - Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen an Sauen und Ferkeln
 - Verschmutzung von Sauen und Buchten
 - Ferkelverlustursachen anhand pathoanatomischer Untersuchungen (Sektionen) verendeter Ferkel
 - Stallklimatische Bedingungen (Voruntersuchungen und begleitende Erhebungen)
 - Tierbehandlungen (Sauen und Ferkel)
- Datenerhebungen zu haltungsbedingten Schäden und Verletzungen an Sauen und Ferkeln sowie der Tier- und Buchtenverschmutzung in drei von sechs Praxisbetrieben des LK-Projekts (drei Betriebe wurden durch die LK OÖ bzw. LK NÖ betreut)

- Datenhoheit, -aufbereitung und -auswertung zu folgenden Forschungsbereichen:
 - Biologische Leistungen in allen Projektbetrieben
 - Erörterung der kritischen Lebensphase in den drei Forschungsbetrieben
 - Videoanalyse von Erdrückungsereignissen aus den Betrieben Gießhübl und Hatzendorf
 - Stallklima-Analysen und Dokumentation in allen beteiligten Projektbetrieben
 - Sektionen der Ferkel aus den Betrieben Gießhübl und Hatzendorf
 - Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen in den Praxisbetrieben
- Unterstützung der „AG Ökonomie“ bei Konzeption der arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Erhebungen
- Unterstützung der „AG Umsetzung und Beratung“ in allen Belangen der Kampagnisierung und des Wissenstransfers in die Praxis
- Unterstützung und fachliche Begleitung von MasterstudentInnen der BOKU bei Auswertungen zur Verschmutzung von Tieren und Buchten sowie zur Herzfrequenzvariabilität
- Koordination und Zusammenführung der Berichte aus den Teilprojekten sowie der AG Ökonomie und Arbeitswirtschaft in einen gemeinsamen Zwischen- sowie Abschlussbericht; dessen Endredaktion und Einreichung bei den Projektauftraggebern

Das Organigramm des HBLFA-Teilprojekts ist in Abbildung 6, eine Übersicht zur Aufgabenteilung zwischen den drei Teilprojekten in Abbildung 7 ersichtlich.

Meilensteine des HBLFA-Teilprojekts:

11/2012:	Einbindung von WissenschaftlerInnen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in die „AG Stallbau“, „AG Wissenschaftliche Begleitung“ und „AG Evaluierung“
10/2012-02/2013:	Mitentwicklung neuartiger Abferkelbuchtentypen mit Bewegungsmöglichkeit der Sau
06-11/2013:	Einbau und Vortest der entwickelten Buchten-Prototypen in Hatzendorf und Gießhübl und Auswertung der erhobenen Daten
07-08/2013:	Verfassen des Projektantrags zum HBLFA-Teilprojekt
12/2013	Bewilligung des Projekts Pro-SAU durch die auftraggebenden Ministerien: BMGF und BMLFUW sowie Errichtung der Konsortialverträge mit allen Projektpartnern
09-12/2014	Verfassen und Einreichung des Zwischenberichts
03 & 08/2014	Einbau der Hauptversuchsbuchten in Gießhübl
03/2014	Einbau der Hauptversuchsbuchten in Hatzendorf
04/2014	1. Abferkeldurchgang im Hauptversuch in Hatzendorf
05/2014	1. Abferkeldurchgang im Hauptversuch in Gießhübl
01/2015-11/2016	Datenerhebungen in drei von sechs Praxisbetrieben
06/2016	Letzter Versuchsdurchgang Gießhübl
11/2016	Letzter Versuchsdurchgang Hatzendorf

- 05/2016-02/2017 Phase der Dateneingabe, -kontrolle und -aufbereitung (Forschungsbetriebe)
- 12/2016-04/2017 Unterstützung in der Phase der Datenkontrolle und -aufbereitung (Praxisbetriebe)
- 12/2016-04/2017 Datenauswertungsphase Forschung hinsichtlich: Biologische Leistungen und kritische Lebensphase, Ferkelverlustursachen (Sektionen), Erdrückungsereignisse (Videoanalysen), Stallklima, Tierbehandlungen
- 03/2017-05/2017 Datenauswertungsphase Praxis hinsichtlich: Biologische Leistungen, haltungsbedingte Schäden und Verletzungen, Stallklima, Tierbehandlungen
- 11/2016-06/2017 Erstellung des Berichts Teilprojekt HBLFA und des Gesamt-Endberichts
- Anfang 07/2017 Einreichung des Projekt-Gesamt-Abschlussberichts

Projektauftraggeber: BMGF & BMLFUW

Projektleitung: DI Birgit Heidinger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektteam: MitarbeiterInnen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein am „Institut für Tier, Technik & Umwelt“ (vgl. Abbildung 6)

Projektpartner: LFS Hatzendorf, Schweinezentrum Gießhübl GmbH, AGES Graz, Veterinärmedizinische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, MitarbeiterInnen der LK Österreich, LK NÖ, LK OÖ, LK Stmk, LK Ktn, BLT Wieselburg, Stallbaufirmen, Erzeugergemeinschaften (VÖS)



Abbildung 6: Organigramm des HBLFA-Teilprojekts

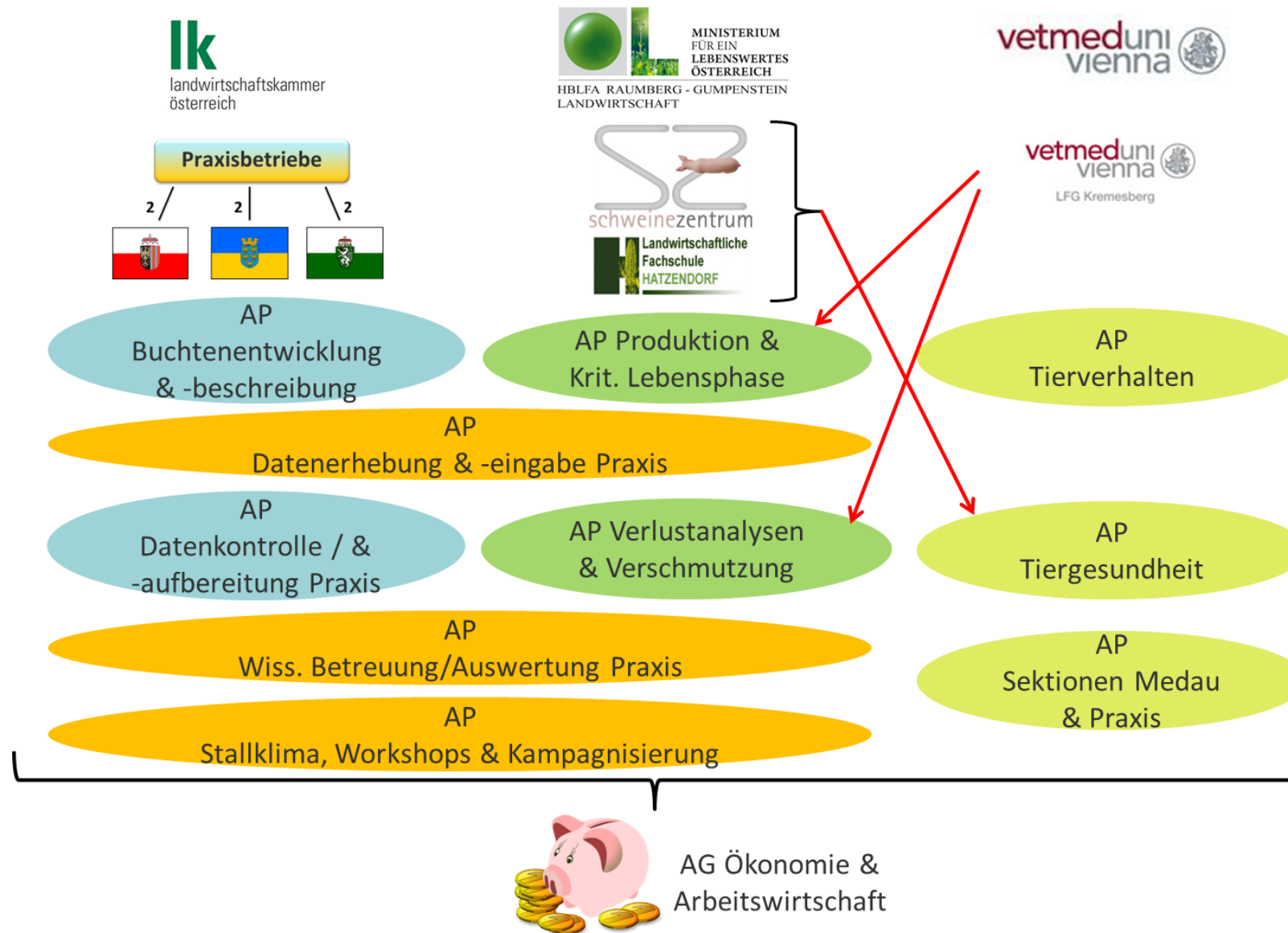


Abbildung 7: Verteilung der Kompetenzen und Arbeitspakete (AP) zwischen den drei Teilprojekten

3.1.3. Teilprojekt der Vetmeduni Wien

Die Veterinärmedizinische Universität Wien (Vetmeduni) war als Projektpartner sowohl in organisatorischen Belangen wie auch inhaltlich in das Projekt Pro-SAU involviert.

Organisatorischer Beitrag der Vetmeduni Wien zu Pro-SAU

Als Partnerorganisation von Pro-SAU leistete die Vetmeduni einen maßgeblichen Beitrag in der Vorbereitung, Konzeption, Organisation und Durchführung des Projekts. Die Versuchsanordnung und der Versuchsplan zur Abklärung der vom Gesetzgeber in der Änderung der 1. Tierhaltungsverordnung (BGBl. II Nr. 61/2012) vorgegebenen Hauptfragen nach der „kritischen Lebensphase der Ferkel“ und nach den rechtskonformen Abferkelbuchtentypen wurden im Laufe des Jahres 2013 in enger Absprache mit den Projektpartnern und auf der Grundlage des Offerts des Institutes für Tierhaltung und Tierschutz an das BMGF festgelegt.

Aus formalen Gründen und in Stellvertretung der Projektleitung (DI B. Heidinger, HBLFA Raumberg-Gumpenstein) trat die Vetmeduni Wien gegenüber den Auftraggebern BMGF und BMLFUW offiziell als Antragsteller des Projekts Pro-SAU auf und führte die Eingabe des Projektantrags in das Forschungsportal DaFNE des BMLFUW durch.

Aus den gleichen formalen Gründen erfolgte auch die finanztechnische Abwicklung von Pro-SAU durch die Vetmeduni in enger Abstimmung mit der Projektleitung. Bilaterale Konsortialverträge zwischen der Vetmeduni Wien und den übrigen Projektpartnern bildeten die Grundlage für die geschäftliche Zusammenarbeit im Projekt Pro-SAU. Für die rechtskonforme Erstellung dieser Verträge zeichneten das Forschungsförderungsinstitut (FFI) und die Rechtsabteilung der Vetmeduni verantwortlich. Die vertraglich festgelegten Projekteinnahmen von den Auftraggebern (BMGF, BMLFUW und beteiligte Bundesländer) sowie die Ausgaben an die Pro-SAU-Projektpartner wurden buchhalterisch über den eigens dafür eingerichteten Koordinator-Auftrag im Finanzverwaltungsprogramm SAP der Vetmeduni administriert. In allen Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats wurde von der Vetmeduni ein tagesaktueller Pro-SAU-Finanzbericht erstattet.

Darüber hinaus wurden annähernd 20 – über die gesamte Projektdauer verteilte – Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats oder anderer Gremien des Projekts Pro-SAU in den Räumlichkeiten der Vetmeduni abgehalten.

Inhaltlicher Beitrag der Vetmeduni Wien zu Pro-SAU

Die Vetmeduni Wien hat ihre veterinärmedizinische und nutztierethologische Expertise und die entsprechende Forschungsinfrastruktur in das Projekt Pro-SAU eingebracht. Koordiniert und geleitet wurde das Pro-SAU-Teilprojekt Vetmeduni von Ass. Prof. Dr.med.vet. Johannes Baumgartner.

Folgende Organisationseinheiten der Vetmeduni waren in den wissenschaftlichen Untersuchungen in Pro-SAU beteiligt:

- Institut für Tierhaltung und Tierschutz (ITT)
- Universitätsklinik für Schweine (UKS)
- Schweinebetrieb Medau des Lehr- und Forschungsgutes
- Plattform Bioinformatik & Biostatistik

Das ITT konnte auf umfangreiche Erfahrungen aus den abgeschlossenen Projekten über Abferkelbuchten in der landwirtschaftlichen Fachschule Hatzendorf (VERHOVSEK et al. 2007) und im Schweinezentrum Gießhübl (BAUMGARTNER et al. 2009) zurückgreifen. Zudem bot der neu errichtete Schweinebetrieb Medau eine gute Voraussetzung für wissenschaftliche Untersuchungen im Bereich der Haltung von Sauen in neuartigen Abferkelbuchten. Der Betrieb Medau fungierte in Pro-SAU als einer von drei Forschungsbetrieben.

Vor diesem Hintergrund hat sich das ITT auf die experimentelle Untersuchung der beiden – in der Änderung der 1. Tierhaltungsverordnung vom 9. März 2012 (BGBl. II Nr. 61/2012) – für Pro-SAU formulierten Hauptaufgaben konzentriert:

- Evaluierung der Haltungssysteme im Bereich der Abferkelbuchten
- Untersuchung der Dauer der kritischen Lebensphase der Saugferkel

Die Versuchsanordnung und die Projektorganisation wurden in enger Absprache aller Projektpartner im Vorfeld des Projekts Pro-SAU festgelegt.

Die Auswahl der zu untersuchenden Abferkelbuchtentypen erfolgte in einem mehrstufigen Entwicklungs- und Entscheidungsprozess durch ein von der LK Österreich eingerichtetes Expertengremium (vgl. Kap. 3.1.1). Auf Basis der geänderten 1. Tierhaltungsverordnung (BGBl. II Nr. 61/2012) wurden drei Typen von neuen Abferkelbuchten ausgewählt (Trapez-, Flügel-, Knick-Bucht). Um auch den internationalen Entwicklungen im Bereich von alternativen Abferkelbuchten Rechnung zu tragen, wurden von der Vetmeduni Wien zwei weitere Buchtentypen vorgeschlagen (SWAP, Pro Dromi) und einvernehmlich zur Evaluierung in Pro-SAU eingebracht. Diese fünf untersuchten Abferkelbuchtentypen, welche in insgesamt neun Ferkelerzeugungsbetrieben (drei Forschungsbetriebe und sechs Praxisbetriebe) mit verschiedenen Methoden untersucht worden waren, bildeten die Grundlage für valide und robuste Aussagen zu den in der 1. Tierhaltungsverordnung formulierten Fragen.

Aus versuchstechnischen und räumlichen Gründen konnten im Teilprojekt Vetmeduni vier der insgesamt fünf in Pro-SAU zu evaluierenden Buchtentypen (BT) untersucht werden:

- Trapezbucht
- Flügelbucht
- SWAP-Bucht
- Pro Dromi-Bucht

Diese vier Buchtentypen wurden 2014 im neu errichteten Schweinebetrieb Medau des Lehr- und Forschungsguts der Vetmeduni eingebaut. Je vier Trapez-, Flügel- und SWAP-Buchten wurden im dafür vorgesehenen Teststall des Schweinebetriebs Medau realisiert. Weil der Abferkelbereich im Produktionsstall Medau mit Pro Dromi-Buchten ausgestattet war, konnte auch dieser Buchtentyp in die Pro-SAU-Untersuchungen der Vetmeduni Wien einbezogen werden. Allerdings wurden die Pro Dromi-Buchten ausschließlich in Medau untersucht. Gemäß der in Pro-SAU gemeinsam festgelegten Arbeitsteilung waren im Teilprojekt Vetmeduni im Wesentlichen folgende Themenbereiche zu bearbeiten:

- Sammlung von Produktionsdaten im Betrieb Medau über die gesamte Versuchsdauer gemäß den Vorgaben des für Pro-SAU adaptierten EDV-Programms VÖS-Sauenplaner durch das ITT und den Betrieb Medau

- Sammlung von Daten über haltungsbedingte Schäden bei Sauen und Ferkeln im Betrieb Medau und Analyse der mit identer Methode erhobenen Daten aus allen 3 Pro-SAU-Forschungsbetrieben (ITT und Bioinformatik & Biostatistik)
- Erhebung von Daten über die Sauberkeit von Tieren und Buchten in Medau
- Analyse des Verhaltens von Sauen in Bezug auf die Grundaktivität, das Nestbau- und Geburtsverhalten und die Nutzung der Buchtenbereiche sowie der Ferkel-nestnutzung im Betrieb Medau (ITT und Bioinformatik & Biostatistik)
- Feststellung der genauen Todesursache (Erdrücken oder andere Ursachen) aller im Projektverlauf tot vorgefundenen Saugferkel aus dem Betrieb Medau und aus den Pro-SAU-Praxisbetrieben in Ober- und Niederösterreich mittels patho-anatomischer Untersuchung (Sektion) durch die Universitätsklinik für Schweine
- Veterinärmedizinische Unterstützung der Pro-SAU-Betriebe im Bedarfsfall durch die Universitätsklinik für Schweine
- Methodenabgleich mit den anderen Teilprojekten in Bezug auf die Erhebungen über haltungsbedingten Schäden der Tiere und die Verschmutzung von Tieren und Bucht unter der Federführung des Instituts für Nutztierwissenschaften der Uni-versität für Bodenkultur
- Möglichkeit zur Erhebung von Arbeitszeitmessungen und zur Befragung des Be-treuungspersonals im Betrieb Medau

Ablauf des Pro-SAU-Teilprojekts Vetmeduni:

Das Teilprojekt Vetmeduni von Pro-SAU dauerte von Ende Dezember 2013 bis Juni 2017. Die Projektlaufzeit betrug insgesamt 42 Monate.

05/2013	ITT-Projekt-Offert an BMGF
06/2013	Vetmeduni-Suboffert der Vetmeduni für DaFNE
12/2013	Bewilligung des Projekts Pro-SAU durch das BMGF und das BMLFUW Abschluss der Konsortialverträge mit den Projektpartnern
01/2014	Einbau der Projektbuchten im Teststall
03/2014	Inbetriebnahme des Teststalls im Betrieb Medau und Vorversuche
06/2014	1. Versuchsdurchgang im Betrieb Medau
06/2016	Letzter Versuchsdurchgang im Betrieb Medau
06/2017	Berichtslegung Pro-SAU-Teilprojekt Vetmeduni
08/2014-10/2016	Dateneingabe Verhaltensuntersuchungen
06/2014-08/2016	Dateneingabe Untersuchungen haltungsbedingte Schäden
11/2016-05/2017	Aufbereitung und Analyse der Verhaltensuntersuchungen
09/2016-03/2017	Datenaufbereitung und -analyse über haltungsbedingte Schäden
12/2016-06/2017	Berichterstellung Teilprojekt Vetmeduni

Die unvorhersehbaren Verzögerungen im Teilprojekt der Vetmeduni können hauptsächlich mit der verspäteten Fertigstellung des Teststalls, mit Rückschlägen in Aufbau und laufender Ergänzung des Sauenbestands, mit tiergesundheitlichen Problemen und mit technischen Störungen in Medau begründet werden.

3.2. Teilprojektübergreifende begleitende Aktivitäten und Maßnahmen

Im Rahmen des Projekts fanden zahlreiche begleitende beratende und repräsentative Maßnahmen und Aktivitäten statt, welche sich in den zahlreichen in Tabelle 2 angeführten (Veranstaltungs-)Terminen widerspiegeln. In Summe wurden mehr als 20 Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats in Wien abgehalten.

Tabelle 2: Auflistung der teilprojektübergreifenden und projektbegleitenden Aktivitäten

Datum	Bezeichnung der Aktivität	Ort
12.-14. Nov. 2012	Exkursion des Projektteams zur EuroTier mit dem Schwerpunkt „Tierwohl im Abferkelbereich“	Hannover
28. Feb. 2013	Vorbesprechung zur Gründung des Forschungsprojekts	BMLFUW, Wien
5. März 2013	Bäuerinnen – Praxisrunde: „Was muss bei der Entwicklung neuer Abferkelbuchten im Zusammenhang mit der Betreuung berücksichtigt werden?“	Wels
4.-8. Sept. 2013	Sonderschau der entwickelten Prototypen neuer Abferkel-systeme bei der Rieder Messe	Ried
5. Sept. 2013	Pressekonferenz anlässlich Rieder Messe	Ried
17. Okt. 2013	Sitzung der Steuerungsgruppe: Auswahl der Buchten für den Hauptversuch	Wels
23. Jan. 2014	Pressekonferenz anlässl. Wintertagung Ökosoz. Forum	Wieselburg
30. Jan. 2014	Kick-Off-Veranstaltung Pro-SAU	Vetmeduni Wien
9. April 2014	Arbeitstreffen mit Stallbaufirmen zu Adaptierungsüberlegungen bei den neuen Abferkelbuchten	Gießhübl
17. Juli 2014	Exkursion des Projektteams zum Forschungsstall in Schwarzenau	Bayern
3.-7. Sept. 2014	Präsentation neuer Abferkelbuchten auf der Konsumentenmesse	Wels
6. Nov. 2014	Sitzung für die Dateneinpfege aus den Praxisbetrieben mit dem Schwerpunkt Sauenplaner	Raumberg-Gumpenstein
26.-29. Nov. 2014	Messeauftritt der Projektgruppe & Sonderschau „Neue Bewegungsbuchten für mehr Tierwohl während der Säugezeit“ bei der Agraria 2014	Wels
8. Jan. 2015	Kick-Off-Veranstaltung Pro-SAU Praxisteil: Schwerpunkt Datenerhebung	Raumberg-Gumpenstein
7. Aug. 2015	Erfahrungsaustausch mit den Stallbaufirmen	Wels
11. Sept. 2015	Informationsaustausch der Praxisbetriebe und Stallbaufirmen im Rahmen der Rieder Messe	Ried
18.-19. Jan. 2016	Exkursion zum Forschungsstall in Schwarzenau: Erste Ergebnisse zur Verwendung von im Rahmen von Pro-SAU entwickelten Buchten	Bayern
21. März, 14. Juni & 20. Okt. 2016	Pro-SAU Film: Drehbuchbesprechung	Wels
27. April 2016	Erfahrungsaustausch für Praxisbetriebe mit dem Schwerpunkt Stallboden; Film- und Fotoaufnahmen	Raumberg-Gumpenstein
30. Juni & 28. Okt. 2016	Film- und Fotoaufnahmen im Praxisbetrieb	Kapelln
7. Juli – 7. Okt. 2016	Wiederholte Termine für Film- und Fotoaufnahmen im Forschungsbetrieb Hatzendorf	Hatzendorf
2.-22. Nov. 2016	Wiederholte Termine für Filmproduktion, Sequenzsichtung und Schnitt	Kremsmünster
30. Nov. 2016	Erstaufführung des Pro-SAU Filmes im Rahmen der Agraria 2016	Wels

4. PROJEKTBETRIEBE

Als Versuchsstandorte des HBLFA-Projekts standen die LFS Hatzendorf (Stmk) und das Schweinezentrum Gießhübl GmbH (NÖ) zur Verfügung. Die Untersuchungen im Vetmeduni-Projekt wurden in der im September 2013 neu errichteten Schweineversuchsanlage Medau (NÖ) vorgenommen (Abbildung 8).

Für die Erhebungen im Rahmen des LK-Projekts wurden in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und Steiermark jeweils zwei Praxisbetriebe ausgewählt, die einen Um-, Zu- oder Neubau im Abferkelbereich geplant hatten. Die Einbeziehung dieser Betriebe war von besonderer Bedeutung, um die neu entwickelten Abferkelsysteme auch unter praktischen Bedingungen testen und das persönliche Erfahrungswissen der LandwirtInnen erheben zu können.

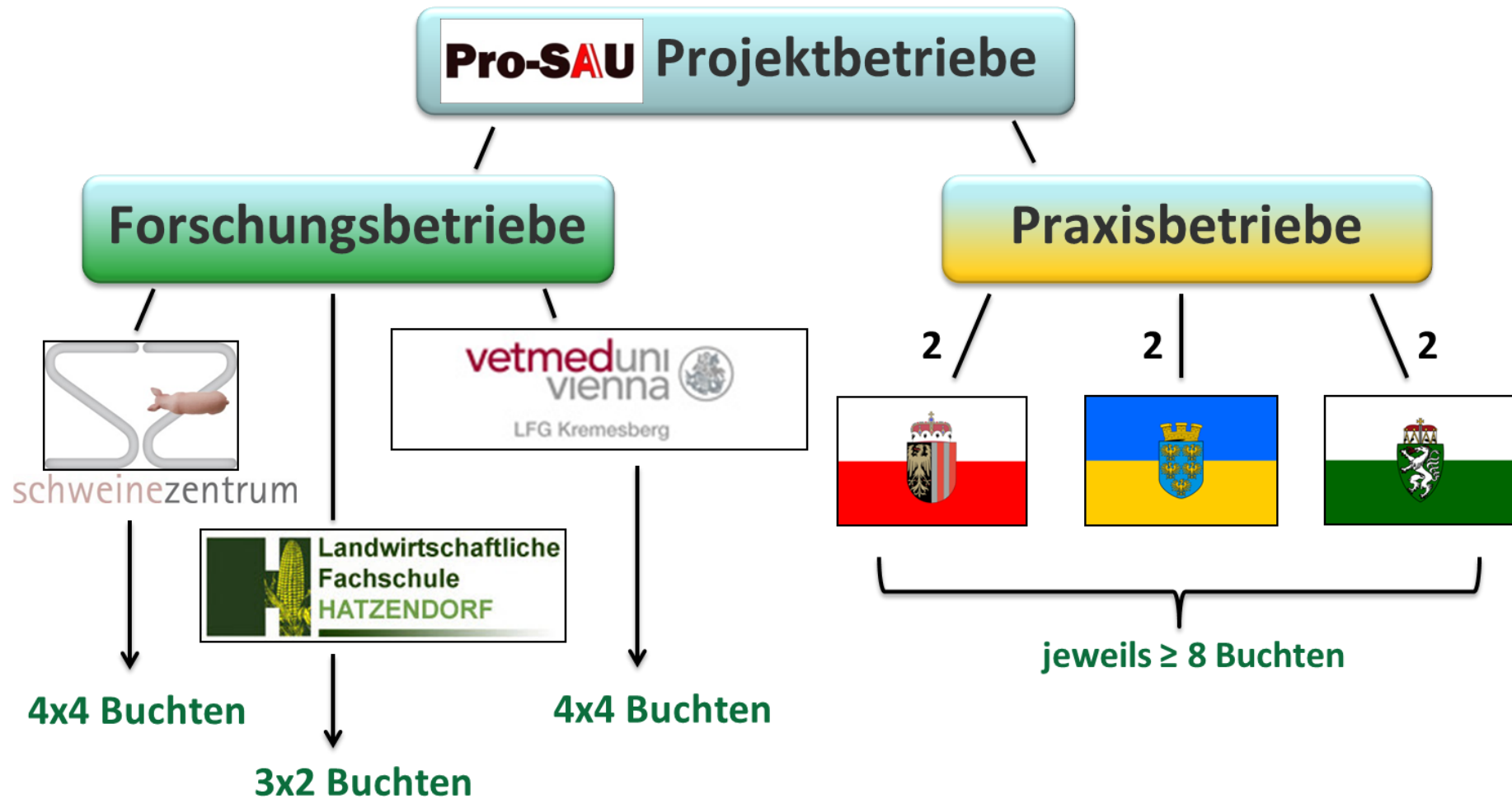


Abbildung 8: Darstellung der teilnehmenden Projektbetriebe

4.1. Forschungsbetriebe

4.1.1. Schweinezentrum Gießhübl GmbH

Sauenbestand, Aufstallung und Management:

Am Versuchsstandort Schweinezentrum Gießhübl GmbH befanden sich während der Versuchsdurchführung rund 600 F1-Zuchtsauen der Genetik „ÖHYB“ (auslaufend) und „PIC“, welche in fünf Gruppen zu je ca. 120 Sauen unterteilt waren. Die Wirtschaftsweise erfolgte nach einem 4-Wochenrhythmus mit 21 Tagen Säugezeit. Der Produktionszyklus betrug 20 Wochen – alle vier Wochen gelangte eine Sauengruppe zur Abferkelung. Der Abferkelbereich bestand aus einer großen Kammer mit zehn Buchtenreihen (105 Abferkelplätze) sowie einem kleinen Reserve-Abteil (sechs Abferkelbuchten). Für das Forschungsprojekt wurde an Stelle der ersten Reihe des Wartestalls zusätzlich ein eigenes Versuchsabteil geschaffen, in welchem die drei „LK-Buchtentypen“ (vgl. Kap. 5.1 bis 5.3) in jeweils 4-facher Ausführung eingebaut wurden (Abbildung 9). Der Buchtentyp SWAP (ebenfalls vier Stück, siehe Kap. 5.4) wurde aus Platzgründen im Hauptabferkelstall in Reihe 3 integriert. In Abbildung 10 ist der Einbauplan der 16 Versuchsabferkelbuchten in GH ersichtlich.

Die Abferkelbuchten wurden nach dem Rein-Raus-Verfahren belegt. Im Kalenderjahr fanden im Schweinezentrum 13 Abferkeldurchgänge statt, die Auslastung des Abferkelstalles betrug 100 % – somit war bei jedem Abferkeldurchgang die vollständige Belegung der Versuchsbuchten gewährleistet.

Zu Schauzwecken waren am Betrieb auch noch die sieben Buchtenprototypen in Reihe 1 des Hauptabferkelstalls vorhanden sowie vier weitere Modelle von Abferkelbuchten mit Stand zum Öffnen, die nicht Gegenstand der Untersuchungen im Projekt waren.

Die Lüftung im neu errichteten Abteil erfolgte über Ständerlüftungen (Unterflurzuluft) und einen Abluftventilator. Im Hauptabferkelstall sorgten eine Porendeckelüftung und eine Nasenlüftung sowie mehrere Abluftkamine für einen ausreichenden Luftwechsel.

Nach dreiwöchiger Säugezeit wurden die Sauen donnerstagvormittags (ab Durchgang 11 bereits am Mittwoch) abgesetzt und in das Deckzentrum umgestellt. Die Ferkel erhielten die 2. Mycoplasmen-Impfung, die Ohrmarken wurden eingezogen und die Tiere gelangten anschließend über eine Rutsche im Hauptabferkelstall in die Aufzucht- abteile im Erdgeschoß des Stallgebäudes. Nach dem Absetzen der einen Abferkelgruppe wurde sofort die neue Sauengruppe eingestallt. Das Waschen der Buchten mit- samt den Sauen wurde donnerstags bis freitags vorgenommen.

Die erneute Besamung der abgesetzten Sauen erfolgte duldungsorientiert von Sonntag bis Dienstag nach dem Absetzen. Das Scannen zur Trächtigkeitskontrolle wurde in der 4. Trächtigkeitswoche vorgenommen.



Abbildung 9: Neu errichtetes Versuchsabteil im Schweinezentrum Gießhübl

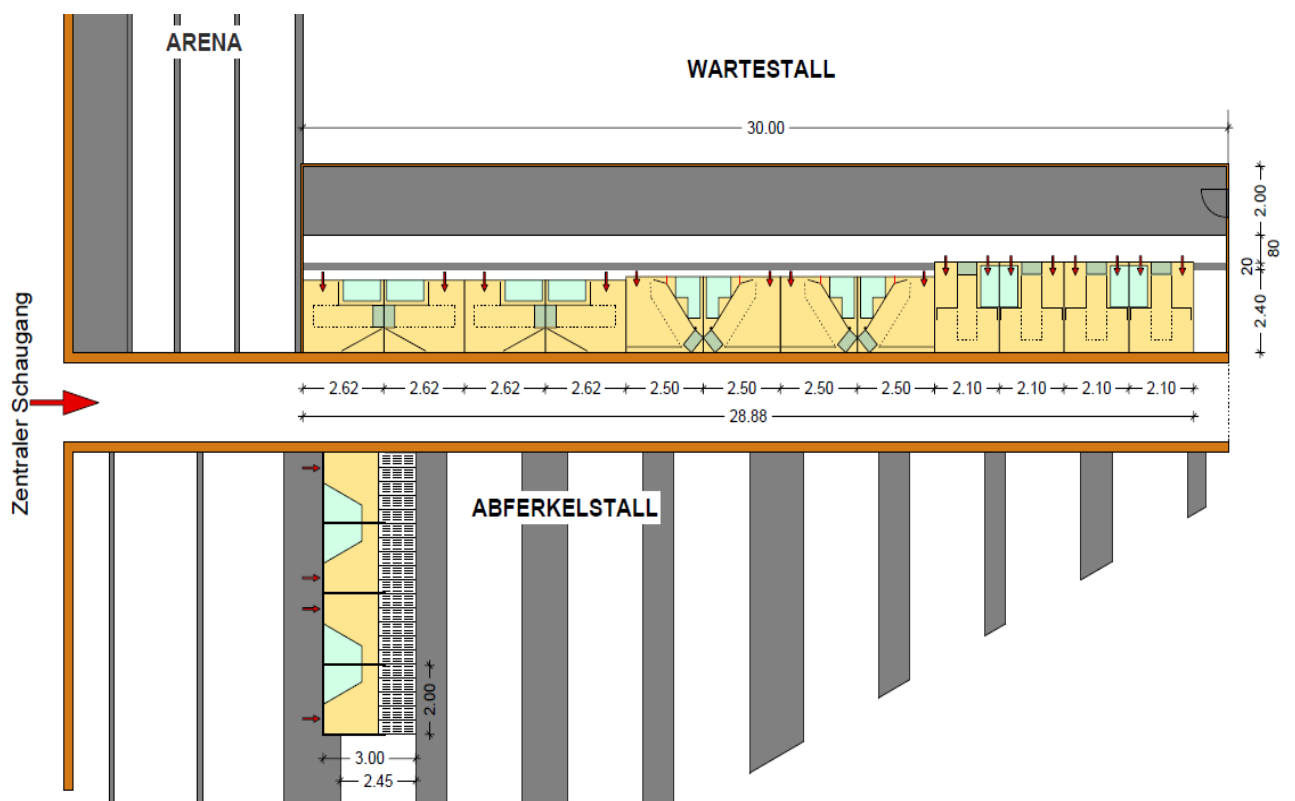


Abbildung 10: Einbauplan der Versuchsbuchten im Schweinezentrum Gießhübl

Beschäftigungs- und Nestbaumaterial:

Im Abferkelbereich wurde den Sauen und Ferkeln Sisalseile (versehen mit 2-3 Knoten, damit sich das Material nicht sogleich auflöste) als Beschäftigungsmaterial angeboten. Die Seile waren im vorderen Bereich des Abferkelstandes, an der dem Ferkelnest zugewandten Standseite, montiert und wurden erneuert, sobald ihre Länge die durch die Ferkel erreichbare Höhe unterschritten hatte.

Ab einem Tag vor dem errechneten Geburtstermin wurde den Sauen auf der Festfläche vor dem Trog und in der SWAP-Bucht auch in der Raufe seitlich über dem Trog Stroh als Nestbaumaterial angeboten (vgl. Managementhandbuch Anhang 30.1).

Fütterung im Abferkelstall:

Im gesamten Abferkelbereich wurden die Sauen mittels Flüssigfütterung versorgt. Vom Zeitpunkt des Einstallens bis zum Einsetzen der Geburten wurden die Sauen einmal täglich vormittags (zwischen 6 und 8 Uhr) gefüttert. An den Tagen, an welchen die meisten Geburten stattfanden (Donnerstag bis Samstag), wurde zeitlich flexibel so gefüttert, dass möglichst wenige Sauen während der Geburtsphase gestört wurden.

Ab dem durchschnittlich 5.-6. Lebenstag der Ferkel erhielten die Sauen zweimal täglich Futter zugeteilt: morgens um ca. 8 Uhr und abends um ca. 18 Uhr. Die Ferkel wurden im Abferkelstall nicht zusätzlich gefüttert.

Nach dem Absetzen wurden die Sauen im Deckzentrum bzw. Wartestall in „Konditionsgruppen“ zu je vier Tieren eingeteilt und in gruppenindividuell angepassten Mengen gefüttert.

Tiergesundheitsbetreuung und Tierbehandlungen:

Der Betrieb ist Mitglied beim Tiergesundheitsdienst Niederösterreich. Der Bestand war im Versuchszeitraum PRRS-frei.

Die Ferkelbehandlungen wurden wie folgt durchgeführt:

- 1. LT: Impfung mit Naxcel®, Schwanz kupieren, Zähne schleifen
- 3. LT: Eisengabe, Kokzidienprophylaxe, 1. Mycoplasmen-Impfung
- 5.-7. LT: Kastration, Circovirus-Impfung
- 21. LT/Absetzen: 2. Mycoplasmen-Impfung, Einziehen der Ohrmarken

Die Altsauen erhielten folgende Impfungen:

- 14 Tage vor dem Abferkeltermin: Coli/Clostridien – bestandsspezifischer Impfstoff
- Letzte Säugewoche: Parvo/Rotlauf und Influenza

Bei den Jungsauen wurde wie folgt behandelt:

- Sechs und zwei Wochen vor dem Belegen: Parvo/Rotlauf, Coli/Clostridien (bestandsspezifischer Impfstoff) und Influenza

4.1.2. Landwirtschaftliche Fachschule Hatzendorf

Sauenbestand, Aufstallung und Management:

Der Lehrbetrieb der landwirtschaftlichen Fachschule Hatzendorf beherbergte im Versuchszeitraum rund 55 Zuchtsauen der Rasse Deutsches Edelschwein.

Der Bestand wurde in einem 3-Wochenrhythmus mit vierwöchiger Säugezeit geführt und war in sieben Gruppen unterteilt. Für die Abferkelung standen zwei Stallabteile zur Verfügung, wobei ein Abteil für die Versuche von Pro-SAU genutzt werden konnte (Abbildung 11) und im anderen weiterhin eine Haltung in neun Buchten mit konventionellen, dauerhaft geschlossenen Abferkelständen erfolgte. In Abbildung 12 ist der Einbauplan der drei „LK-Buchtentypen“ (vgl. Kap. 5.1 bis 5.3) in HD dargestellt.

Der Produktionszyklus am Betrieb betrug 21 Wochen – alle drei Wochen ferkelte eine Sauengruppe ab. Pro Kalenderjahr fanden somit 17 Abferkeldurchgänge statt, wobei auf das Versuchsabteil 8.5 Abferkelungen entfielen. Jede Sauengruppe wurde entsprechend dem Produktionszyklus alternierend in das Versuchsabteil und das konventionelle Abteil gemäß dem Rein-Raus-Verfahren eingestallt. Alle sechs Wochen konnte ein Abferkeldurchgang im Versuchsabteil untersucht werden.

Die Lüftung im Abferkelstall erfolgte über eine Porendecke mit zentralem Abluftkamin.

Die Sauen wurden nach vierwöchiger Säugezeit am Donnerstag morgens abgesetzt und in das Deckzentrum umgestallt. Die Ferkel verblieben noch einige Tage in der gewohnten Abferkelbucht, bevor sie in das Aufzuchtabteil eingestallt wurden.

Die Besamung der Sauen erfolgte duldungsorientiert montags und dienstags nach dem Absetzen. Nach der Trächtigkeitskontrolle in der 4.-5. Trächtigkeitswoche wurden die Sauen zum Ende der 5./Anfang der 6. Trächtigkeitswoche in die 3-Flächen-Gruppenbuchten (je 4-5 Tiere) des Wartestalls verbracht.

Beschäftigungs- und Nestbaumaterial:

Im Abferkelbereich wurde den Sauen und Ferkeln Siselseile (versehen mit 2-3 Knoten, damit sich das Material nicht sogleich auflöste) als Beschäftigungsmaterial angeboten. Die Seile waren im vorderen Bereich des Abferkelstandes an der dem Ferkelnest zugewandten Standseite montiert und wurden erneuert, sobald ihre Länge die durch die Ferkel erreichbare Höhe unterschritten hatte.

Ab einem Tag vor dem errechneten Geburtstermin wurde den Sauen auf der Festfläche vor dem Trog Stroh als Nestbaumaterial angeboten (vgl. Managementhandbuch Anhang 30.1).

Fütterung im Abferkelstall:

Im Abferkelstall war eine Flüssigfütterung vorgesehen. Die Fütterung der Sauen erfolgte zweimal täglich um 6:30 Uhr und um 16:30 Uhr. Die Menge wurde gemäß Fütterungskurve von 14 MJ ME/Tag (errechneter Geburtstermin) im Verlauf der Säugezeit kontinuierlich auf 80 MJ ME/Tag gesteigert.

Die Ferkel wurden im Abferkelstall ab dem 10.-14. Lebenstag zweimal täglich mit einer Handvoll Ferkelprästarter in entsprechenden Schalen versorgt. Ab etwa fünf Tage vor dem Absetzen wurde der Prästarter mit Absetzfutter verschnitten.



Abbildung 11: Versuchsabteil in der LFS Hatzen Dorf

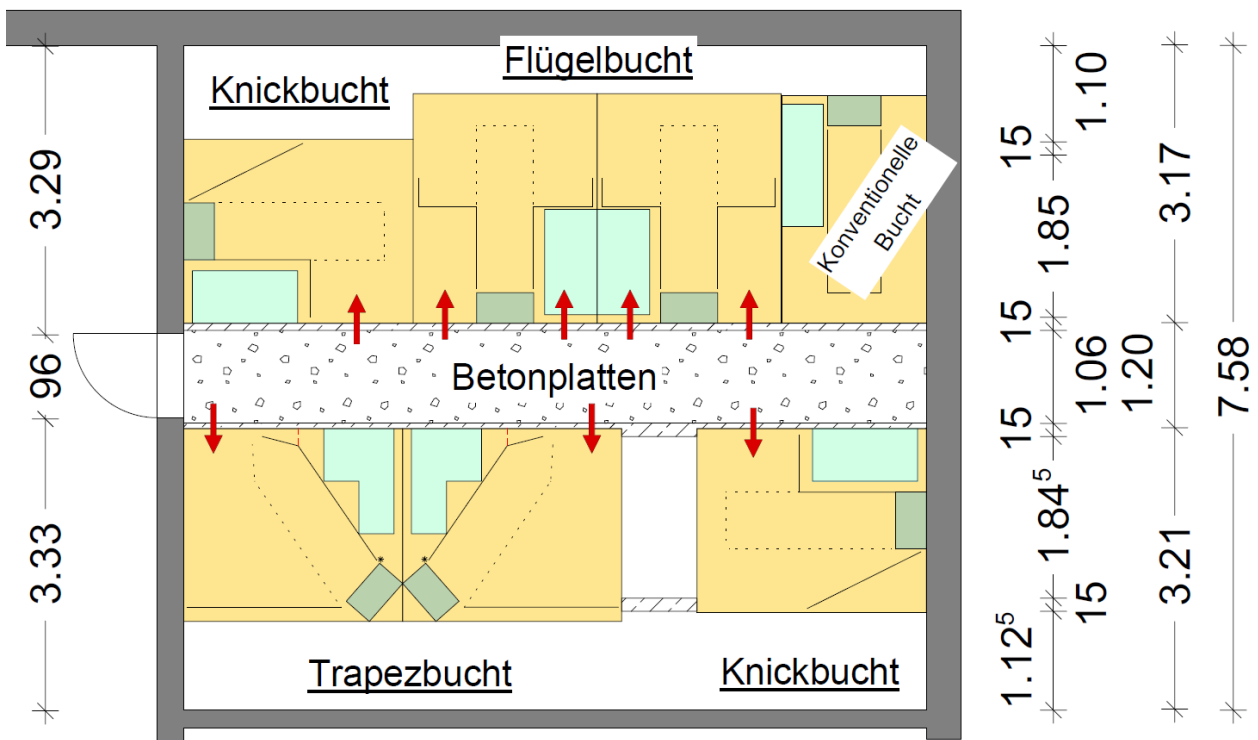


Abbildung 12: Einbauplan der Versuchsbuchten in der LFS Hatzen Dorf

Tiergesundheitsbetreuung und Tierbehandlungen:

Der Betrieb ist Mitglied beim Tiergesundheitsdienst Steiermark.

Die männlichen Ferkel wurden im Rahmen der Praxiseinheiten der Schüler am Montag nach dem Abferkeln (2.-5. Lebenstag) kastriert und bei allen Ferkeln die Schwänze kupiert. Die Eisengabe (2 ml) und die Verabreichung von Baycox® gegen 3-Wochendurchfall erfolgten ebenfalls an diesem Tag.

Das Zähne-Schleifen wurde – nur, wenn nötig (Bissspuren an den Sauen bzw. Widerwille des Säugens) – am 1. Lebenstag vorgenommen.

Die Mycoplasmen-Impfung (Suvaxyn®) fand am 8.-10. Lebenstag sowie 2-3 Tage vor dem Absetzen statt.

Die Impfung gegen Circoviren (Porcilis® PCV) wurde am 18.-20. Lebenstag verabreicht.

4.1.3. Schweineversuchsgut Medau

Die Schweineanlage Medau des Lehr- und Forschungsguts Kremesberg der Veterinärmedizinischen Universität Wien wurde im September 2013 eröffnet. Es handelt sich um einen kombinierten Ferkelerzeugungs-, -aufzucht- und Maststall mit Plätzen für 140 Produktivsau, 720 Aufzuchtferkel und 600 Mastschweine. Außerdem sind im Hauptgebäude zusätzlich Technik-, Lager- und Futterräume, ein Behandlungsraum mit Apotheke und ein Büroraum mit Nebenraum vorhanden. Im sogenannten „schwarzen“ Bereich befinden sich noch ein Besprechungsraum sowie Sanitärräume mit Umkleemöglichkeit und Duschen.

Zusätzlich zum Produktionsbereich ist ein separater Versuchsstall für wissenschaftliche Untersuchungen in den Betrieb integriert. Der gesamte Betrieb wird im Gülleverfahren bewirtschaftet.

Der Hauptabferkelstall des Betriebs Medau befindet sich im selben Gebäude wie der Wartestall. Er besteht aus zwei räumlich getrennten Kammern mit je zwei Reihen á zehn beziehungsweise elf Abferkelbuchten des Typs Pro Dromi (Abbildung 13). Insgesamt stehen also 42 Abferkelplätze zur Verfügung. Die Abferkelabteile sind zwangsbelüftet. Es kommt ein Zuluftsystem im Unterflurverfahren mit Frischluftzufuhr im Bereich des Troges der Abferkelbuchten zum Einsatz. Die Luftabsaugung geschieht über einen Deckenventilator. Die Heizung des Stalls erfolgt mittels Wärmeaustauscher über den Zuluftkanal. Die vollautomatische Klimasteuerung wird für jedes Abteil jeweils über einen Lüftungscomputer bedient. Jeweils vier Buchten (des Typs Pro Dromi) der beiden Hauptabferkelabteile waren dem Projekt zugeordnet, sodass die praktische Handhabung dieser Buchten laut Projektplan vorstättenging.

Der Pro-SAU-Versuchsstall war in einem separaten Gebäude innerhalb des Betriebsgeländes untergebracht, das insgesamt über zwei multifunktionale Stallabteile und einen Büro- und Lagerbereich verfügt. Eine Stalleinheit war als Abferkelbereich eingerichtet und dem Projekt Pro-SAU zur Verfügung zugeteilt (Abbildung 14). Hier waren in drei Reihen angeordnet insgesamt 12 Abferkelbuchten vorhanden. Der Versuchsstall war ebenfalls zwangsbelüftet. Das Zuluftsystem wurde durch eine Oberflur-/Porendecke gewährleistet. Die zentrale Luftabsaugung geschah über einen Abluftventilator im Deckenbereich. Vier Radiatoren im Wandbereich dienten der Beheizung des Abteils. In den Versuchsbuchten wurde je nach Bedarf, jedenfalls jedoch knapp vor der Geburt ausgemistet. In Abbildung 15 ist die Buchtenanordnung im Versuchsabteil in Medau ersichtlich.



Abbildung 13: Eine der beiden Abferkelkammern des Betriebs Medau mit Pro Dromi-Buchten



Abbildung 14: Überblick über den Versuchsstall mit den Buchten SWAP, Flügel und Trapez (von vorne nach hinten)

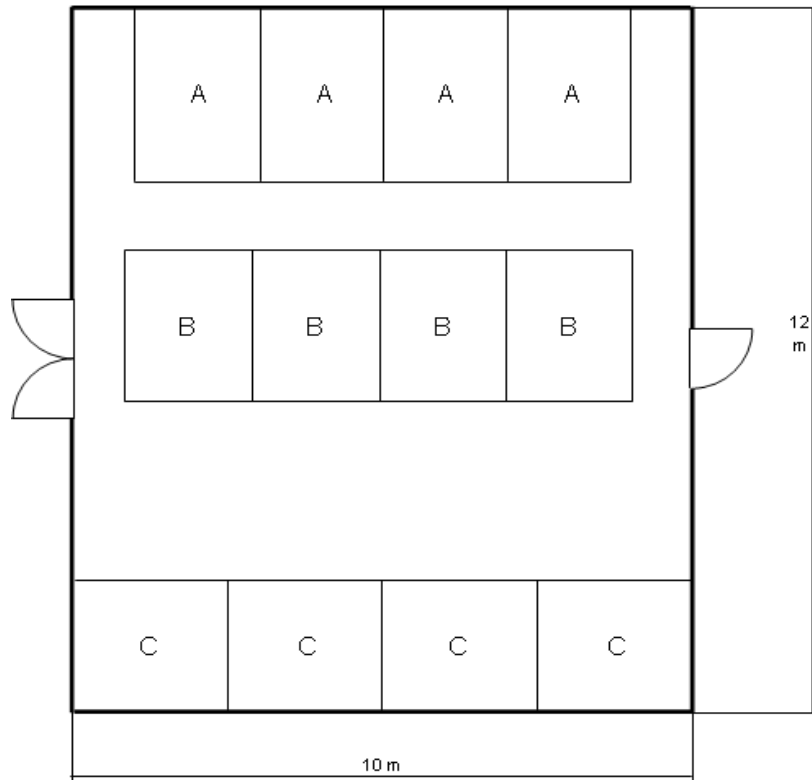


Abbildung 15: Darstellung der Anordnung der Buchten SWAP (A), Flügel (B) und Trapez (C) im Versuchsstall Medau

Sauenbestand, Aufstallung und Management:

Die Sauenherde bestand während des Versuchs aus ca. 120 produktiven Sauen der Rassen Edelschwein und Landrasse x Edelschwein, die durch eine Ohrmarke und eine Tätowienummer individuell gekennzeichnet waren. Der Betrieb wird nach dem Prinzip „All-in-all-out“ im 3-Wochenrhythmus geführt. Der Sauenbestand ist in sieben Gruppen unterteilt. Die Säugezeit beträgt vier Wochen. Für die Nachzucht geeignete Jungsauen werden durchschnittlich im Alter von 244 Tagen das erste Mal belegt.

Eigenremontierte Jungsauen werden im Maststall aufgezogen. Vor der geplanten Belegung erfolgt eine klassische Brunstsynchronisation mittels Altrenogest und nachfolgenden Hormongaben von PMSG (Folligon®) und hCG (Chorulon®). Fünf Tage vor der Belegung erfolgt die Umstallung in das Deckzentrum im Wartestall. Nach dem ersten Abferkeln werden die Jungsauen in die Altsaugruppe integriert.

Die erste Besamung findet immer montags oder dienstags statt, nachbesamt wird dienstags beziehungsweise mittwochs. Die Sauen werden am 23. oder 24. Trächtigkeitstag und in der 6. Trächtigkeitswoche gesamt.

Das Einstellen in die Abferkelbuchten wird jeweils an einem Freitag vorgenommen. Im Zuge dessen werden alle Sauen gewaschen. Für den Versuch wurden jene Sauen, die den Kriterien des Pro-SAU-Managementhandbuchs (Anhang 30.1) entsprachen und somit in den Pro-SAU-Versuchsbuchten eingestallt wurden, gewogen (Einstallgewicht). Gleichzeitig wurden jenen Sauen, die im Versuchsstall eingestallt wurden mit Sensoren versehene Ohrmarken zur permanenten Erhebung der Akzelerometriedaten eingezogen.

In der Abferkelzeit war während der Versuchsperiode das Betreuungspersonal von 8:00-16:00 Uhr im Stall. Gegen 20:00 Uhr wurde zusätzlich ein letzter Stallrundgang durchge-

führt oder über Livestream der Geburtsfortschritt überwacht. Innerhalb der ersten 48 Stunden nach der Geburt wurde jedes Ferkel abgewogen und eine projektinterne Ohrmarke eingezogen. Außerdem wurde ein Teil der Tiere in der 3. Lebenswoche mit betriebseigenen Ohrmarken gekennzeichnet.

Die Ferkel wurden am 35. Tag nach dem Einstellen der Sauen abgesetzt und die Sauen wurden bei einem „langen Durchgang“ (siehe Versuchsdesign) abermals abgewogen (Ausstallgewicht). Dies entsprach durchschnittlich dem 28. Lebenstag der Ferkel. Das Absetzen wurde donnerstags durchgeführt. Erwähnt werden soll hier auch die Vorgangsweise bei einem kurzen Durchgang, bei dem die Sauen durchschnittlich 18 Tage in den Testbuchten verblieben und danach mit ihren Ferkeln in die Pro Dromi-Buchten verbracht wurden, damit die Buchten des Versuchsstalls für den nächsten Durchgang freistanden.

Freitags nach dem Absetzen wurden die Sauen mit PMSG (Folligon®) behandelt. Danach wurden sie in den Deckstall verbracht und dort während der Deckzeit in ausreichend breiten Einzelfressständen fixiert.

Vor dem Einstellen der nächsten Gruppe wurden die Abferkelbuchten gereinigt und desinfiziert. Im Laufe des Versuchs wurden verschiedene Reinigungs- und Desinfektionsverfahren angewandt, sodass hier nur der zuletzt angewandte Prozess dargestellt wird. Die Grobreinigung erfolgte manuell und das Einweichen mit einem Hochdruckreiniger am Tag des Ausstallens. Am folgenden Tag wurde der ganze Stall mittels Schaumlanze mit einem alkalischen Reiniger (Biogel®) eingeschäumt. Nach einer Einwirkzeit von 30 min wurde der Stall mittels Hochdruckreiniger gereinigt. Direkt danach erfolgte die erste Desinfektion mit KC 5000®, am nächsten Tag wurde im trockenen Stall ein zweites Mal desinfiziert (mit Virocid® F).

Beschäftigungs- und Nestbaumaterial:

Den Sauen stand während des Versuches als Beschäftigungs- beziehungsweise gleichzeitig Nestbaumaterial Stroh oder Heu zur Verfügung, das in Raufen beziehungsweise in den Pro Dromi-Buchten im vorderen Bereich der Bucht in einer dem Managementhandbuch entsprechenden Menge angeboten wurde.

Fütterung im Abferkelstall:

Am Tag nach dem Einstellen erhielten die Sauen nur Tragefutter (Futtermittel, das die Sauen bereits in der Wartehaltung bekamen; „ZuchtsauenKorn T“). Danach wurden sie bis einen Tag nach der Hauptabferkelperiode 2x beziehungsweise gegen Ende des Versuchs 3x täglich mit Tragefutter gefüttert. Die verabreichte Futtermenge variierte zwischen 3.33 und 1.25 kg und nahm nach der Abferkelung kontinuierlich zu. Ab dem 2. Tag nach der Abferkelung erhielten die Tiere mit zunehmendem Anteil Säugefutter, die Menge an Tragefutter wurde kontinuierlich verringert, bis an Tag 5 der Säugewoche nur noch Säugefutter eingesetzt wurde, das bis zum Ende der 2. Säugewoche 2x täglich, danach bis zur Absetzwoche 3x täglich gegeben wurde. In der Absetzwoche wurde wieder auf Tragefutter umgestellt. Zusammensetzung des Säugefutters („ZuchtsauenKorn S“): Weizen, Mais, Gerste, Sojaextraktionsschrot, Sonnenblumenextraktionsschrot, Trockenschnitte, Melasse, Calciumcarbonat, Sojaöl, Monocalciumphosphat, Natriumchlorid, Fischöl, Magnesiumoxid, Zusatzstoffe; Energiegehalt: 13.1 MJ/kg. Den Ferkeln wurde ab dem 12. Lebenstag Prästarter zugefüttert. Zusätzlich erhielten Würfe, deren Muttersauen nicht genügend Milch produzierten, Milch über eine Beistellschale.

Tiergesundheitsbetreuung und Tierbehandlungen:

Der Betrieb ist Mitglied beim TGD Niederösterreich. Für die gesundheitliche Betreuung der Tiere ist die Schweineklinik der Veterinärmedizinischen Universität zuständig.

Der Schweinebestand galt während der Versuchsperiode als PRRS-unverdächtig. Die Sauen wurden vor der ersten Belegung zwei Mal gegen Rotlauf/Parvo (Parvoruvac®) grundimmunisiert, die Auffrischung erfolgte in der 3. Laktationswoche. Zwei Mal jährlich wurde eine Räudebehandlung mit Ivomectin vorgenommen.

Aufgrund von häufig auftretendem Milchmangel und Scheidenausfluss p.p. wurde ab Juli 2014 allen Sauen nach der Abferkelung PGF 2a (Estrumate®) verabreicht.

Zugekaufte Jungsauen wurden nach einer Quarantänezeit von mindestens sechs Wochen eingegliedert.

Die Ferkel wurden am 3. Lebenstag mit Eisen (Ferriphor®) versorgt, gleichzeitig wurden sie gegen Kokzidien behandelt (Baycox 5%®). Die Kastration erfolgte in der 2. Lebenswoche unter Injektionsnarkose (Narketan®, Stresnil®, Rifin®).

Ab Frühjahr 2016 wurden bei allen Ferkeln am 2. Lebenstag die Zähne geschliffen.

4.2. Praxisbetriebe

Für die Erhebungen im Rahmen des LK-Projekts wurden in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und der Steiermark jeweils drei Praxisbetriebe ausgewählt, die einen Um-, Zu- oder Neubau im Abferkelbereich geplant hatten. Ein diesbezüglicher Betriebsspiegel findet sich in Tabelle 3.

Tabelle 3: Betriebsspiegel der sechs Praxisbetriebe des Projekts Pro-SAU

Betrieb	Sauenbestand	Betriebsform	Anzahl Standardbuchten	Anzahl Bewegungsbuchten	Buchtentyp	Anordnung der Buchten
PB1	100	geschlossen	NA	33	Trapezbucht	Parallel
PB2	105	geschlossen	15	19	Flügelbucht	Quer
PB3	53	geschlossen	NA	24	Flügelbucht	Parallel
PB4	112	Ferkelproduzent	28	8	Knickbucht	Quer
PB5	80	zum Teil geschlossen	NA	18 bzw. 15	Trapez- u. Flügelbucht	Parallel
PB6	105	Ferkelproduzent	28	9	Trapezbucht	Parallel

5. BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN ABFERKELBUCHTENTYPEN

Der gewählte Boden in allen drei LK-Buchtentypen setzte sich aus Kunststoff-, Guss- und Betonelementen zusammen („Kombiboden“). Die Betonelemente wurden jeweils in dem Bereich angeordnet, der bei geschlossenem Stand dem vorderen Leigebereich der Sau entsprach. Die Gussroste wurden mehrheitlich im hinteren Standbereich verlegt.

5.1. Flügelbucht

Konzipiert ist diese Buchtenform für den Einbau quer zum Bediengang. Andere Ausrichtungen sind mit Abschlägen in der Zugänglichkeit und im BetreuerInnenschutz durchaus möglich (Abbildung 16). Um bestmögliche Platzverhältnisse für die Sau gewährleisten zu können, sollte nur in geringem Ausmaß vom empfohlenen Längen-Breiten-Verhältnis von 2.10 m x 2.62 m abgewichen werden (Abbildung 17).

Der Abferkelstand ist freitragend ausgeführt und mehrfach breitenverstellbar. Die Seitenteile können im technisch möglichen Ausmaß teleskopiert werden, damit sie an die Körperlänge der Tiere angepasst werden können (Abbildung 18). Diese Verstellbarkeit ist auch notwendig, um einen möglichst großen Bewegungsbereich für die Sau zu generieren. Die Bewegungsfläche beträgt bei Standardabmessungen ca. 3.12 m².

Alle Verstellmöglichkeiten werden durch federbelastete Verschlüsse fixiert, somit gibt es innerhalb der Bucht keine losen Teile.

Ist die Sau fixiert, ist hinter ihr ausreichend Platz für selbstständiges oder falls notwendig unterstütztes Abferkeln verfügbar.

Das warmwasserbeheizte Ferkelnest ist 0.7 m² groß und kann mit einer Abdeckung versehen werden. Bei einseitiger Anordnung muss der Stand etwas außerhalb der Buchtenmitte montiert werden. Dadurch ist es nötig, diesen leicht schräg zu stellen, da sonst die symmetrisch klappenden hinteren Standseiten nicht gleichmäßig den Bewegungsbereich der Sau absperren.

Im aufgeklappten Zustand grenzen die Seitenteile das Ferkelnest vollständig vom Bewegungsbereich des Muttertiers ab. Zusätzlich wird noch eine geschützte Fläche im vorderen Bereich gegenüber dem Nest erzeugt.

Zum Schutz der Ferkel sind im Bewegungsbereich drei Abweisbügel montiert, welche an den in diesem Bereich hohen Buchtentrennwänden verschraubt sind.

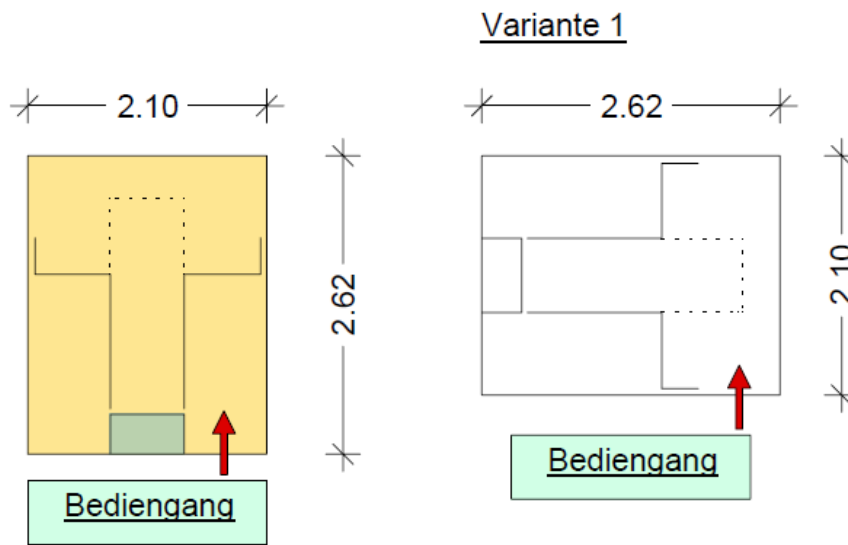


Abbildung 16: Anordnungsvarianten der Flügelbucht (färbig die Variante im Hauptversuch)

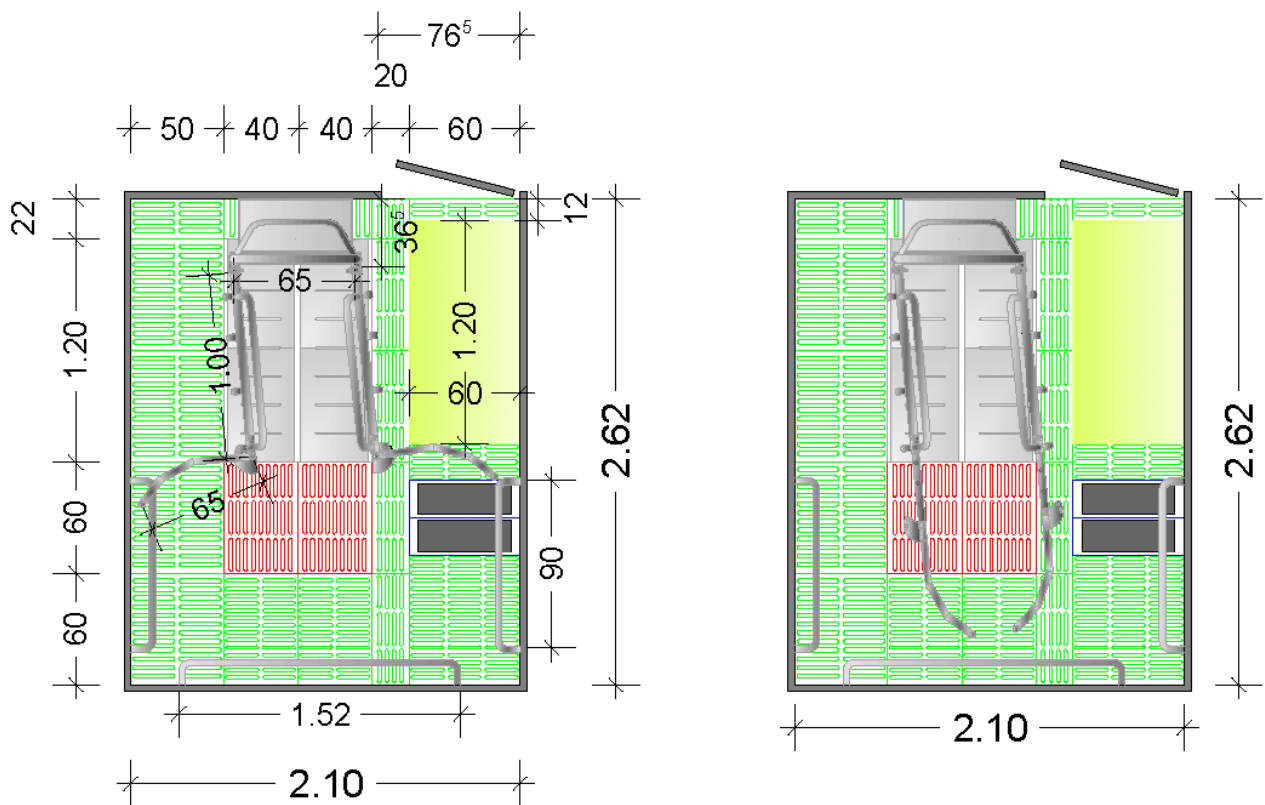


Abbildung 17: Detailskizzen der Flügelbucht (links geöffnet / rechts geschlossen) – graue Flächen sind gummierte Trittplätze, die laut Hersteller den Sauen das Aufstehen erleichtern sollen



Abbildung 18: Flügelbucht (links: wird geöffnet / rechts: in geöffnetem Zustand)

5.2. Knickbucht

Diese Buchtenform wird meist parallel zum Bediengang angeordnet, kann aber mit einer veränderten Eintriebsgestaltung auch anders ausgerichtet werden (Abbildung 19). Um bestmögliche Platzverhältnisse für die Sau gewährleisten zu können, sollte nur in geringem Ausmaß vom empfohlenen Längen-Breiten-Verhältnis von 2.10 m x 2.62 m abgewichen werden (Abbildung 20).

Der Abferkelstand stützt sich beiderseits am hinteren Ende auf Stützfüßen ab. Die ferkelnestseitige Abtrennung ist mit dem Boden verschraubt und dadurch nicht schwenkbar. Der hintere Teil dieser Seite ist teleskopierbar ausgeführt und trägt die Standtür, die einerseits dazu dient, den Abferkelstand im geschlossenen Zustand nach hinten abzuschließen und andererseits bei geöffnetem Zustand das Ferkelnest vom Sauenbereich abzugrenzen. Die gegenüberliegende Standseite der Aufstallung ist ebenfalls teleskopierbar, kann in Richtung Buchtentrennwand geschwenkt und dort fixiert werden. Dies erfolgt mittels eines langen Bolzens und einer an der Wand montierten Halterung.

Bedingt durch den sehr breiten Abferkelstand (73 cm) und die Anordnung des Drehpunktes ergibt sich nach dem Öffnen ein 3.41 m² großer Bewegungsbereich für die Sau (Abbildung 21).

Das Verriegeln des geschlossenen Standes erfolgt mit einem obenliegenden Klappverschluss, der mittels eines Splintes gesichert wird. Im geschlossenen Zustand ist hinter dem Stand ausreichend Platz für notwendige Arbeiten in der Bucht vorhanden.

Die Bucht ist zum Schutz der Ferkel beim Abliegen der Sauen mit zwei Abweissbügeln ausgestattet, welche mit der Buchtentrennwand verschraubt sind.

Das Ferkelnest ist 0.7 m² groß und optional zur Schaffung eines Mikroklimas mit einer Abdeckung zu versehen. In der Regel wird es mit Warmwasser beheizt.

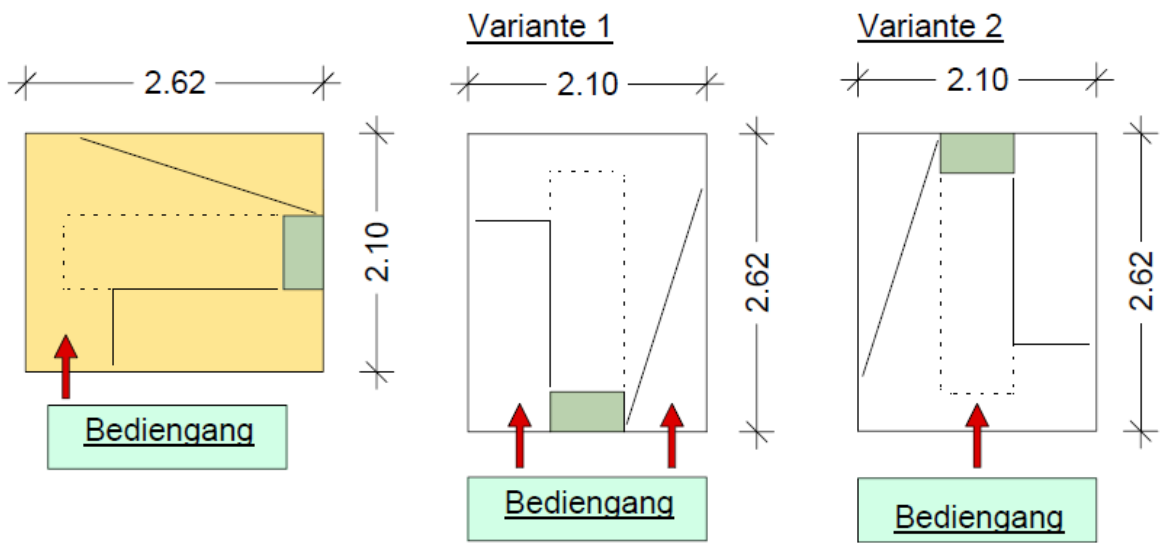


Abbildung 19: Anordnungsvarianten der Knickbucht (färbig die Variante im Hauptversuch)

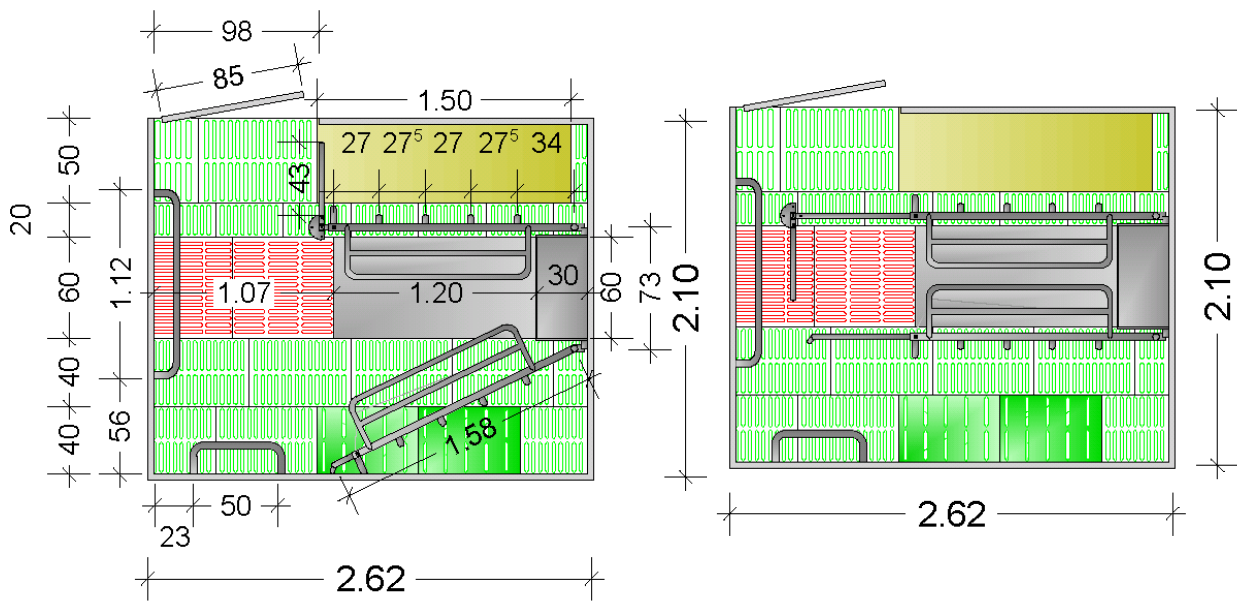


Abbildung 20: Detailskizzen der Knickbucht (links geöffnet / rechts geschlossen)



Abbildung 21: Knickbucht (links: geschlossen / rechts: mit Betreuer in geöffnetem Zustand)

5.3. Trapezbucht

Diese Aufstellungsform ist gekennzeichnet durch einen schräg angeordneten Abferkelstand und einer Ausrichtung parallel zum Gang (Abbildung 22). Der Sauentrog befindet sich dabei in der vom Bediengang abgewandten Ecke der Bucht. Das empfohlene Längen-Breiten-Verhältnis beträgt 2.20 m x 2.50 m (Abbildung 23). Wird von diesem abgewichen, dann verändert sich die Buchtengeometrie mit nachteiligen Auswirkungen auf die Platzverhältnisse der Sau.

Die Trapezbucht hat seit der Prototypenphase die stärkste Metamorphose aller LK-Buchten durchgemacht. Die aktuellste in Praxisbetrieben eingebaute Version kommt ohne hintere Abstützung auf Rädern aus. Dies wurde ermöglicht, indem die Anbauböcke ausgesteift wurden. Zusätzlich stützen sich die Seitenteile im geöffneten Zustand in den Wandhalterungen ab, um die Stabilität zu erhöhen. Nach wie vor wird der schwenkbare Seitenteil durch den Bedienhebel auf der Standoberseite in geöffneten Zustand fixiert (Abbildung 24). Hier entfiel der vorher notwendige Sicherungssplint zugunsten einer neu entwickelten Sicherungsvorrichtung, die ohne lose Teile auskommt. Auch die Verriegelungsvorrichtung, welche die beiden Standseiten miteinander verbindet wurde überarbeitet und kommt jetzt ohne Federsplint aus. Zudem funktioniert sie jetzt automatisch und erleichtert dadurch das Verriegeln deutlich.

Die Längenanpassung des Standes an die Tiere erfolgt durch die Verstellung der schwenkbaren Türen („Salontüren“). Der Abferkelstand kann geöffnet und geschlossen werden, ohne dabei den Bewegungsbereich der Sau zu betreten. Die Anordnung der Aufstallung ermöglicht eine Bewegungsfläche von 3.52 m² für die Muttertiere.

Durch die schräge Anordnung ergibt sich hinter dem Abferkelstand ausreichend Platz für selbstständiges Abferkeln, aber auch für die eventuell notwendige Geburtshilfe.

Das beheizte Ferkelnest mit seinen 0.7 m² muss aufstallungsbedingt L-förmig angeordnet werden. So ist garantiert, dass der gesamte Bereich den Ferkeln zur Verfügung steht und kein Flächenanteil in den Bewegungsbereich der Sau hineinragt. Zur Schaffung eines Kleinklimas kann eine Teilfläche mit einer Abdeckung ausgestattet werden.

Zum Ferkelschutz ist an der Wand gegenüber dem Sauentrog eine Abweissvorrichtung montiert. Der schwenkbare Seitenteil des Abferkelstandes dient ebenso als Schutzvorrichtung, da er in geöffneten Zustand mit einem verstellbaren Abstand an der Buchtenwand verankert wird.

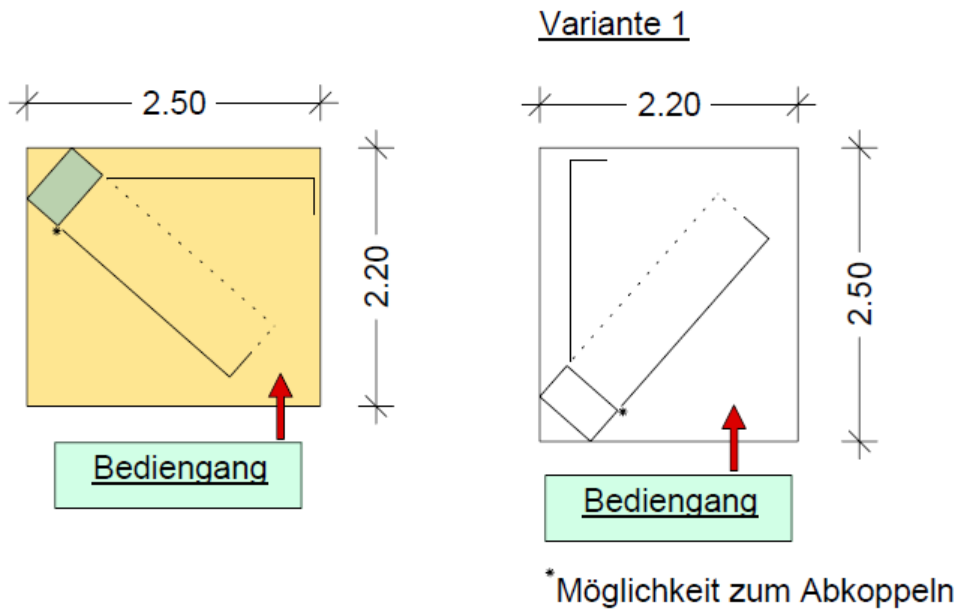


Abbildung 22: Anordnungsvarianten der Trapezbucht (färbig die Variante im Hauptversuch)

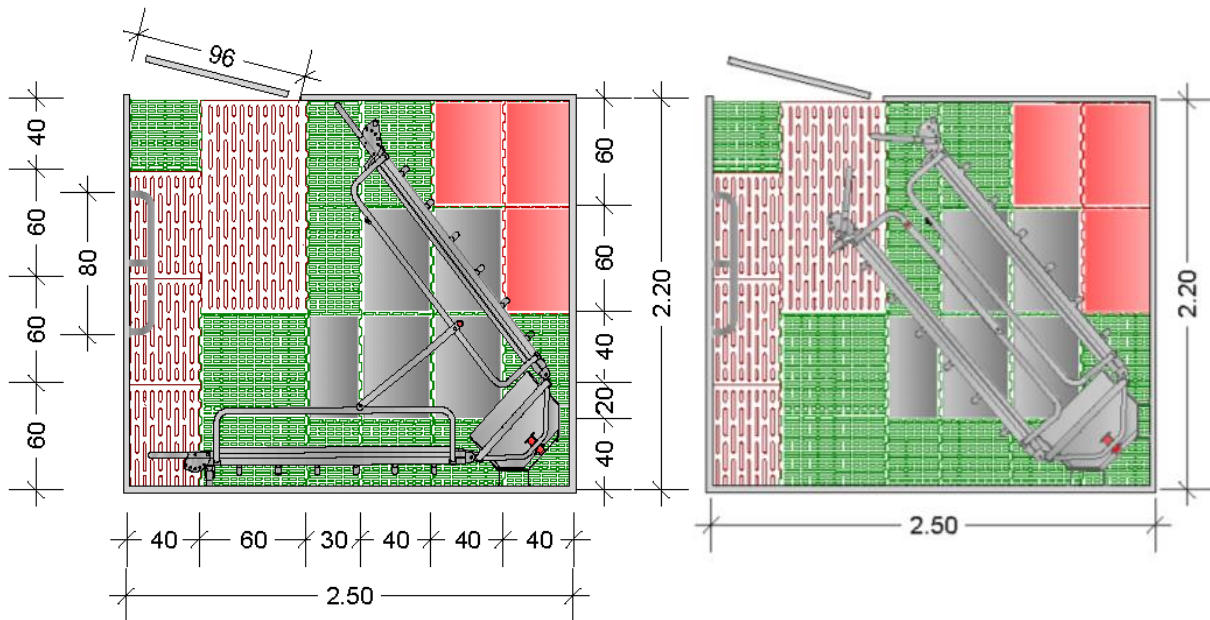


Abbildung 23: Detailskizzen der Trapezbucht (links geöffnet / rechts geschlossen)



Abbildung 24: Trapezbucht (links: wird geöffnet / rechts: in geöffnetem Zustand)

5.4. SWAP-Bucht

Die von einem dänischen Hersteller gelieferte SWAP-Bucht weist eine Fläche von 6.0 m² auf und misst 2.00 m x 3.00 m. Der Boden besteht aus einer 3.5 m² großen geschlossenen Betonfläche im vorderen (stallgangseitigen) Buchtenbereich und einem Gussrostteil im hinteren Buchtenbereich (Abbildung 25). Der Betonboden wurde im Betrieb Medau von einer österreichischen Stallbaufirma vor Ort angefertigt, weil der Einbau der vom Hersteller angebotenen Betonbodenelemente (860 kg) aus bautechnischen Gründen im Versuchsabteil Medau nicht mehr möglich war. Im Betrieb Gießhübl wurden die Original-Betonelemente vom Hersteller geliefert, wobei sich deren Einbau in einen bestehenden Stall auf Grund der Dimensionierung und des Gewichts der Elemente als äußerst schwierig herausstellte.

Die geschlossene Fläche weist ein Gefälle von 2 % zum hinteren perforierten Spaltenbodenbereich auf. Am wandständigen Ende der Gussrostfläche war ein sogenanntes „Ferkelklo“ eingerichtet, das aus 12 Schlitzen (14 cm x 3.8 cm) bestand.

Die Bucht besitzt zwei Futtertröge. Wenn die Sau im Abferkelstand fixiert ist, wird der vordere Trog verwendet. Kann sie sich frei in der Bucht bewegen, dann wird im hinteren Trog gefüttert. Im Betrieb Medau konnten beide Tröge automatisiert beschickt werden. Alternativ ist ein Umstecken der Futterzuleitungen nötig. In der Ecke zwischen schräger Abliegewand und vorderem Trog befindet sich eine Raufe zur Gabe von Heu oder Stroh als Nestbau- und Beschäftigungsmaterial. Wasser wird den Sauen über eine Nippeltränke im hinteren Trog angeboten. Den Ferkeln wird Wasser über eine eigene Tränke im Spaltenbodenbereich offeriert.

Das am Bedienungsgang angeordnete dreieckige Ferkelnest ist abgedeckt und mit einer im Betonboden eingegossenen Fußbodenheizung ausgestattet. Über einen Hebel kann die Absperrvorrichtung betätigt werden, mit der die Ferkel im Ferkelnest eingeschlossen werden können.

Der Abferkelstand besteht aus einem zusammenklappbaren Rahmen auf einer Seite und einer schrägen Abliegewand auf der anderen Seite. Mit einem Bügel wird der Abferkelstand nach hinten abgeschlossen. Der Rahmen ist, wenn die Sau frei beweglich ist, zusammengeklappt und am Ferkelnest befestigt. Entlang der Wände im Spaltenbodenbereich sind Ferkelschutzbügel angebracht.

An der SWAP-Bucht waren einige Adaptionsschritte nötig, um sie für den Hauptversuch tauglich und möglichst tiergerecht zu gestalten – siehe dazu Kapitel 5.6.

Eine bemaßte Detailskizze zur SWAP-Bucht ist in Abbildung 26 ersichtlich.



Abbildung 25: SWAP-Bucht (links zwei leere Buchten mit geschlossenem und offenem Abferkelstand und rechts mit Sau bei geöffnetem Abferkelstand)

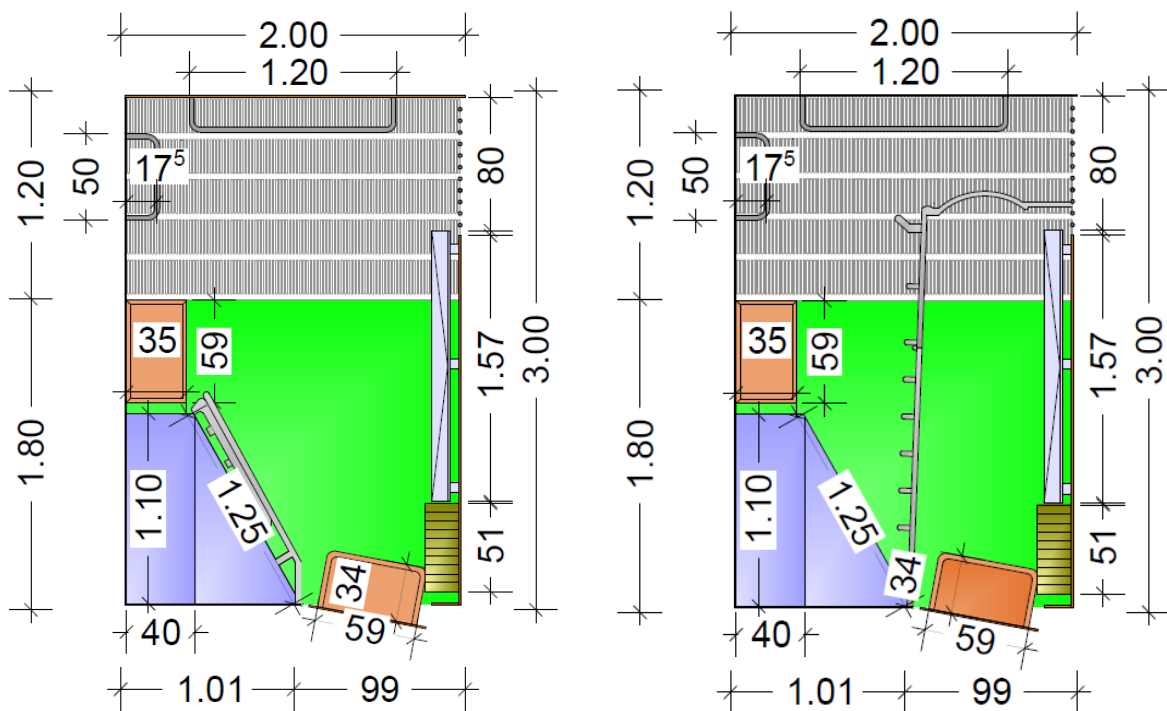


Abbildung 26: Detailskizzen der SWAP-Bucht (links geöffnet / rechts geschlossen)

5.5. Pro Dromi-Bucht

Die Bucht Pro Dromi wird von einer niederländischen Firma hergestellt und vertrieben. Die Bucht hat laut Angaben des Herstellers eine Gesamtfläche von 7.4 m² mit ca. 3.4 m Länge und 2.2 m Breite. Die geschlossene Fläche beträgt in der original gelieferten Ausführung 2.25 m². Sowohl die geschlossenen Bodenelemente, als auch der Großteil des Spaltenbodens bestehen aus Kunststoff. Wenn der Abferkelstand geschlossen ist, liegt die Sau auf einem Gussrostelement, das nach hinten hin an ein Dreieckstahlrostelement angrenzt (Abbildung 27 und Abbildung 28).

Insbesondere die Bodenausführung der Bucht bedurfte im Rahmen des Projekts einer

Nachbesserung (siehe auch Kap. 5.6): Die geschlossene Fläche wurde im Verlauf des Projekts zunächst mit einem Riffelblech (0.58 m²) im hinteren Bereich des geschlossenen Abferkelstandes erweitert (Abbildung 28, rechts). Gleichzeitig wurden in der Hälfte der Versuchsbuchten die alten Kunststoffelemente auf der Seite der Abliegewand gegen Kunststoffelemente mit Oberflächenprofilierung (Pro Grip ®) zur Erhöhung der Trittsicherheit ausgetauscht. Weil sich das Riffelblech als zu rutschig erwies, wurde es nach zwei Durchgängen durch ein minimal perforiertes (<5 %) Betonbodenelement ersetzt.

Heu oder Stroh wurde den Sauen im Rahmen des Versuchs jeden Tag im vorderen Bereich der Bucht in der Nähe des Troges am Boden angeboten, sodass auch eine fixierte Sau ohne Probleme zum Material gelangte. Wasser wird den Sauen über eine Tränke im Trog angeboten, die Ferkel werden über eine eigene Nippeltränke seitlich am Trog mit Wasser versorgt.

Die Zufuhr von Frischluft wird in jeder einzelnen Pro Dromi-Bucht durch eine Nasen-Lüftungseinrichtung im Bereich des Troges bewerkstelligt. Zusätzlich verfügt die an einer langen Seite der Bucht angebrachte Abliegewand über eine Kühlfunktion.

Das Ferkelnest befindet sich im vorderen Bereich der Pro Dromi-Bucht und liegt direkt am Treib- und Versorgungsgang. Es verfügt über eine Warmwasserfußbodenheizung. Der Liegebereich für die Ferkel ist teilweise mit einer Plastikabdeckung versehen und kann durch das am Zugang angebrachte „EasyCatch-System“ versperrt werden. Durch schmale Schlitze in der Wand zwischen Sauentrog und dem Anfütterungsbereich im Ferkelnest soll beim Fressen der Sichtkontakt zwischen Sau und Ferkel gewährleistet sein.

Der Rahmen des Abferkelstandes bildet die seitliche und hintere Begrenzung der Bewegungsfläche der Sau. Geschlossen ist der Abferkelstand vorne beidseits am Trog fixiert. Im Verlauf des Versuches wurde der Abferkelstand der Pro Dromi durch Austausch jenes Elements, das den Stand nach hinten hin abschließt, verlängert.

Eine bemaßte Detailskizze der Bucht Pro Dromi in ihrer Letztversion findet sich in Abbildung 29.



Abbildung 27: Pro Dromi-Bucht (links: geöffnet / rechts: in geschlossenem Zustand)



Abbildung 28: links: Sau in Pro Dromi-Bucht bei geöffnetem Abferkelstand / rechts: adaptierter Boden der Bucht Pro Dromi mit Riffelblech

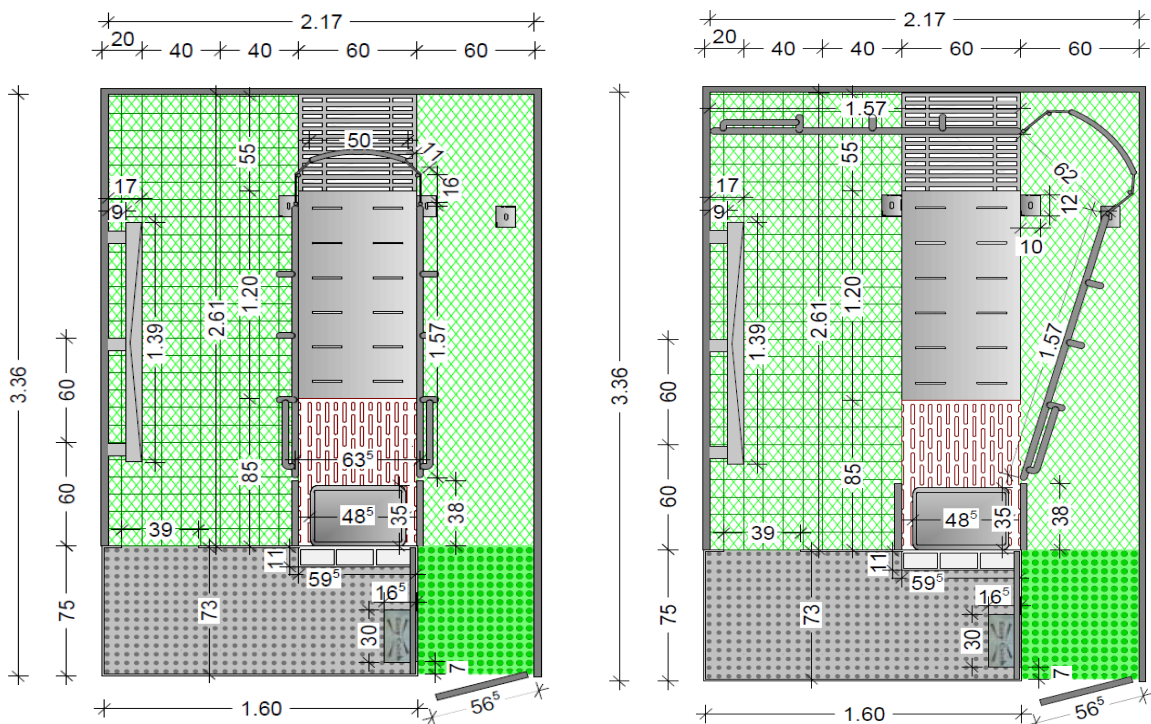


Abbildung 29: Detailskizzen der Pro Dromi-Bucht (links geschlossen / rechts geöffnet)

5.6. Adaptionen der Versuchsbuchten

Während der laufenden Versuchsphase war vorgesehen, dass an den Buchtentypen Adaptionenmaßnahmen durch die jeweiligen Herstellerfirmen vorgenommen werden durften und mussten, sofern das Tierwohlergehen durch Konstruktions- und Ausführungsfehler beeinträchtigt war. Die einzelnen Adaptionsschritte in den unterschiedlichen Abferkelbuchtentypen sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Während des Hauptversuchs vorgenommene Adaptionsmaßnahmen in den Abferkelbuchtentypen der Forschungsbetriebe

BT	Problembereich und Hintergrund	Adaptionsmaßnahme (Betrieb/Zeitpunkt)
F	Sauen wiesen im Rückenbereich kreisrunde Läsionen auf, die auf hervorstehenden Gelenkzapfen im hinteren Standbereich zurückzuführen waren	Integration des Gelenks in den Standrahmen (in MD im Nov. 2014; in HD im März 2015; in GH Anfang Mai 2015)
F	In zwei Buchten im Betrieb GH waren vom Hersteller versehentlich keine Abweissbügel an den Seitenwänden montiert worden	Nachrüsten der Abweissrichtungen gemeinsam mit Austausch des „Flügelgelenks“ Anfang Mai 2015
F	Abdeckung des Kotabwurfschlitzes wurde von Sauen mehrmals geöffnet, sodass Ferkel in den Güllekanal gefallen und verendet sind	Anbringung von stabileren, neuen Abdeckungsvarianten (nur Betrieb MD im August 2015, Jänner und März 2016)
F	Bruch der Aufhäng- und Aufklapp-einrichtung der Ferkelnestabdeckung	Austausch des Elements (im August 2015)
K	Bruch der Ferkelnestabdeckung	Installation einer neuen transparenten Ferkelnestabdeckung mit Metallrahmen (in HD im Juni 2015; in GH im Juli 2015)
S	Ferkel blieben in den vom Hersteller als „Ferkelklo“ bezeichneten Schlitzten entlang der hinteren Buchtentrennwand stecken und verendeten darin	Anbringung von durch den Hersteller nachgelieferten „Closing Ribs“ (in MD im Juli 2014 und in GH im März 2015)
S	Planbefestigter Betonboden war zu glatt, Sauen rutschten	Aufrauen des Bodens mittels Granulatschleifer (nur Betrieb GH im Sept. 2014, vor DG 2)
S	Kanten des Abliegebretts waren sehr scharf und verletzungsträchtig	Schleifen und Entgraten der entsprechenden Bauteile (in MD und in GH während des Einbaus)
S	Abliegebrett war zu tief montiert, Ferkel wiesen Verletzungen im Rücken- und Schwanzbereich auf	Höhersetzen des Abliegebretts und Versetzen in Richtung Mitte der Buchtenseite (nur Betrieb MD im Nov. 2014)
S	Fixierte Sauen lagen häufig mit dem Gesäuge Richtung Abliegewand, sodass die Ferkel schwer zum Gesäuge kamen und teilweise zwischen Sau und Wand gerieten	Verbreiterung des hinteren Teils des Abferkelstandes durch Austausch des flexiblen Schließelements (nur Betrieb MD im März 2016)
S	Bedienungsmechanismus der Schließvorrichtung des Ferkelnests war schwer zu betätigen	Austausch der Schließvorrichtung (in MD im März 2016)
P	Boden war rutschig und wies nicht genügend geschlossene Fläche auf	Einbau eines Riffelblechs (im Sept. 2014)
P	Rutschigkeit des Spaltenbodens	Austausch eines Teils des Originalspaltenbodens gegen Spaltenboden „Pro Grip“ (im Nov. 2014)
P	Boden war weiterhin rutschig	Austausch des Riffelblechs gegen ein Betonbodenelement (im Okt. 2015)
P	Abferkelstand war zu kurz	Verlängerung des Abferkelstandes durch Austausch des flexiblen Schließelements (im August 2015)

5.7. Buchtenauswahl und -ausführung in den Praxisbetrieben

Die sechs Praxisbetriebe konnten ihr System aus den drei LK-Buchten (Flügel-, Knick- und Trapezbucht) frei wählen. Es stand den BetriebsleiterInnen im Gegensatz zu den Forschungsbetrieben frei, welche Bodenausführung sie verbauen wollten. Da die BetriebsleiterInnen auch bisher schon Erfahrungen mit unterschiedlichen Systemen gemacht hatten und die Buchten auch nach der Projektlaufzeit weiterhin genutzt werden sollten, wurden in dieser Hinsicht keine Vorgaben gemacht.

Ähnlich der Bodenausführung in den Forschungsbetrieben entschieden sich drei der sechs Praxisbetriebe für eine Kombination von Kunststoff-, Guss- und Betonelementen (PB2, 3 und 4). Diese Böden wurden wiederum von verschiedenen Herstellern bezogen, sodass sie sich teilweise markant in ihren Ausführungsdetails unterschieden. So beklagte ein Praxisbetrieb (PB2) Stufen beim Übergang zwischen zwei unterschiedlichen Bodenmaterialien, bei einem anderen Hersteller wurde dieser Bereich durch einen Falz eines Rahmens abgedeckt und stellte somit kein Problem dar.

Auch die Anzahl der Unterzüge bzw. die Breite der einzelnen Elemente, vorwiegend bei Kunststoffelementen, konnten zur Herausforderung werden: Wurden die elastischen Plastikspalten zu breit gewählt, so kam es vor, dass sie sich zu stark durchbogen und sich dadurch Stufen zum angrenzenden starren Material (Beton, Guss) bildeten (PB2). Dies kann einerseits zu Verletzungen führen, andererseits könnte es der Sau ermöglichen, dass sie ein oder mehrere Bodenelemente aushebelt.

Ein weiterer Kritikpunkt war auch, dass gelegentlich Schraubenköpfe im Bewegungsbereich der Sauen vorhanden waren. Diese Schrauben waren zur Montage der Bodenelemente notwendig, riefen aber teilweise Verletzungen bei den Schweinen hervor. Außerdem wurden sie als sehr störend bei der täglichen Reinigung der Bucht empfunden (PB2).

Unterschiedliche Aussagen erhielt man von den Bauern und Bäuerinnen zum Thema Rutschfestigkeit der Kunststoffspalten. Von manchen wurden sie als sehr rutschig beschrieben, andere wiederum bezeichneten sie als rutschfest. Ob dieser Unterschied hersteller- oder zuchtlinienabhängig war, war nicht festzustellen.

Auch bei geschlossenen Flächen ist gesetzlich eine Perforation bis maximal 5 % möglich. Bei planbefestigten Flächen ist auf eine ausreichende Drainagierung zu achten. Vollständig geschlossene Bereiche neigen stärker dazu verkotet zu werden und stellen somit ein hygienisches Problem dar.

PB2, 3 und 4 wählten für den Bereich unter der fixierten Sau, bis etwa 1.2 m hinter dem Trog, Betonplatten als Liegefläche. Direkt daran anschließend wurden von allen BetriebsleiterInnen Gusselemente verbaut. Insgesamt wurde diese Kombination als praxistauglich, pflegeleicht und erprobt bezeichnet.

Ein gänzlich anderes Bodensystem wurde auch von PB5 gewählt: hierbei wurde der hintere Bewegungsbereich von Sau und Ferkeln als Dreikantrost-Element ausgeführt. Der vordere Bereich wurde wie bereits beschrieben aus Kunststoff und Beton erstellt, die Ferkelheizplatten waren – wie auch in den anderen Betrieben – aus Polymerbeton gefertigt. Diese kostspieligere Variante fand Akzeptanz bei den Tieren, da sie eine gute Wärmeabfuhr ermöglichte. Ebenso ist sie einfach zu reinigen, standsicher, haltbar und weist einen sehr guten Kotdurchtritt auf.

PB1 und PB6 entschieden sich hinsichtlich der Bodenausführung für eine Variante die vollständig aus Beton gefertigt wurde. Diese Entscheidung war durch die Kosteneffizienz dieses Systems geleitet.

Durch den geringen Schlitzanteil der Spaltenelemente hat dieser Boden einen wesentlich schlechteren Kotdurchtritt verglichen mit den anderen beschriebenen Systemen. Dies macht sich auch bei der Endreinigung der Bucht bemerkbar, beide Betriebsleiter berichteten von einem wesentlich höheren Arbeitsaufwand als bisher gewohnt.

Produktionsbedingt konnten die Ferkelheizplatten in den Trapezbuchten nur L-förmig ausgeführt werden, indem die Warmwasser-Heizschlangen direkt in die Elemente eingegossen wurden.

Die Schlitzlöcher der Betonelemente mussten vor der ersten Verwendung nachbearbeitet werden. In der Regel sind diese zu scharfkantig und können bei Sau und Ferkel sonst teilweise massive Verletzungen bewirken. Betroffen sind davon sehr oft die Zitzen der Sauen, aber auch die Klauen der neugeborenen Ferkel.

Auch stellten sich die Bodenelemente nicht als so rutschfest wie erwartet heraus, sondern bereiteten einem Betrieb mitunter Probleme – vorwiegend bei Sauen mit höheren Wurfnummern.

6. MANAGEMENTVORGABEN FÜR PROJEKTBETRIEBE

Damit über alle Forschungsbetriebe hinweg ein einheitliches Versuchsmanagement implementiert und permanent aufrechterhalten werden konnte, war die Erstellung eines Managementhandbuchs mit detaillierten Angaben zu allen projektrelevanten (Management-)Bereichen nötig (siehe Anhang 30.1).

Für die Betriebe Gießhübl und Hatzendorf wurde von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zusätzlich ein Management-Merkblatt als Kurzversion mit den wichtigsten Informationen zum Aushängen direkt im Stallabteil erstellt (siehe Anhang 30.2).

Ebenfalls von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde für die sechs Praxisbetriebe ein Handbuch mit Managementvorgaben erstellt. Dieses wich nur in wenigen Punkten von den Vorgaben für die Forschungsbetriebe ab, um dem Forschungsansatz auch hier bestens gerecht zu werden.

Vor Beginn der Datenerhebungen wurde in jedem Projektbetrieb ein Fach- und Einschulungsgespräch geführt, in dem die vorherrschenden Versuchsbedingungen detailliert anhand eines Betriebserhebungsbogens festgestellt und sämtliche für den Versuchsablauf relevanten Aspekte erläutert wurden. Die BetriebsleiterInnen erteilten in dem Zusammenhang ihr Einverständnis, dass zum Zweck der Untersuchungen betriebsfremdes, geschultes Erhebungspersonal in regelmäßigen Abständen zu vorab festgelegten Terminen die Datenerhebungen in den Stallungen durchführen durfte. Nach Möglichkeit sollte betriebseigene Stallbekleidung zur Verfügung gestellt werden. Das Erhebungspersonal wurde bezüglich der spezifischen hygienischen Anforderungen der jeweiligen Betriebe unterwiesen und hatte sich strikt daran zu halten, um jedenfalls die Verschleppung oder Einbringung von schweinespezifischen Krankheitserregern zu verhindern. Sämtliche Gebrauchsmaterialien (Klemmbretter, Kugelschreiber etc.) wurden vom Erhebungspersonal ausschließlich für den jeweils zugeteilten Betrieb verwendet. Messgeräte und andere Technik wie Wärmebildkameras, Datalogger, Fotoapparate etc. wurden sofort nach dem Betriebsbesuch gründlich gereinigt und desinfiziert.

7. METHODEN FORSCHUNGSBETRIEBE

In den folgenden Kapiteln werden die Methodik der Datenerhebungen in den Forschungsbetrieben sowie die Vorgangsweisen bei der Datenaufbereitung und Datenauswertung erläutert.

7.1. Produktionsdaten und kritische Lebensphase von Saugferkeln

Die Anzahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr stellt für Ferkelproduzenten die wichtigste produktionstechnische und ökonomische Kennzahl dar. Die Evaluierung, ob in den neuartigen Abferkelbuchten mit Abferkelstand zum Öffnen ähnliche Produktionsleistungen erbracht werden können wie in den bis dato verwendeten Kastenstandsystemen mit permanenter Fixierung der Muttersau, ist daher von großer Bedeutung für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit, aber auch Tiergerechtheit (Ferkelmortalität) dieser Buchten. Die Erörterung und Definition der Dauer der kritischen Lebensphase von Saugferkeln im Projekt Pro-SAU stellte somit eine zentrale direkt in der 1. THVO verankerte Fragestellung dar. Zahlreichen Literaturangaben war zu entnehmen, dass sich diese Phase erhöhter Ferkel- bzw. Erdrückungsverluste innerhalb der 1. Lebenswoche (drei bis maximal sieben Tage p.p.) bewegen würde (vgl. ANDERSEN et al. 2005, KAMPHUES 2004, MARCHANT et al. 2000, MOUSTSEN et al. 2013, NEVRKLA et al. 2012, SCHWARZ 2008, WELP 2014). Aus diesem Grund orientierte man sich bei der Definition der Fixierungsvarianten (siehe Kap. 7.1.2.1) im Versuchsdesign an diesen in den Studien abgeschätzten Zeiträumen.

Bis dato liegt diverse Literatur zur Prüfung und dem Vergleich von diversen (vornehmlich freien) Abferkelbuchten mit konventionellen Systemen (permanente Fixierung) vor. In Relation dazu existieren allerdings nur wenige Studien zu Abferkelbuchten mit temporärer Fixierungsmöglichkeit und zu deren Auswirkung auf Tierwohlergehen bzw. Produktivität (vgl. CHIDGEY et al. 2015, 2016, FRIEDLI et al. 1994, LAMBERTZ et al. 2015, MOUSTSEN et al. 2013, PEDERSEN 2015, VERHOVSEK 2007).

Daher war es von besonderer Bedeutung die Untersuchungen innerhalb des Projekts Pro-SAU mit einem exakt auf die neuen gesetzlichen Vorgaben abgestimmten Versuchsdesign durchzuführen, um Aufschluss über die Funktionalität der und Produktivität bzw. Tiergerechtheit in den neu entwickelten Buchtentypen unter österreichischen Produktionsverhältnissen zu erhalten.

Sämtliche Produktionsdaten während eines Abferkeldurchgangs wurden sowohl in den Forschungs- als auch in den Praxisbetrieben genauestens auf einer einheitlichen von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein erstellten Sauenkarte (Stallkarte) aufgezeichnet (siehe Anhang 30.3). Die Daten dieser Protokolle wurden nach Abschluss eines jeden Versuchsdurchgangs in das Programm „Online Sauenplaner“ (Fa. Intelicon) eingegeben und nach dem Vier-Augen-Prinzip kontrolliert.

7.1.1. Differenzierung der Ferkelverluste und Erhebung der Behandlungsdaten

Entscheidend für die Definition der kritischen Lebensphase sind die in der jeweiligen Kombination aus Buchtentyp x Fixierungsvariante aufgetretenen Ferkelverluste bzw. Erdrückungsverluste, um Aufschluss darüber zu erhalten, in welchem Zeitraum nach der

Geburt die Ferkel noch vermeintlich schwach und unerfahren sind und durch eine Fixierung der Sau vor dem Erdrücken durch diese geschützt werden können. Hierfür wurden sämtliche tot in einer Bucht aufgefundenen Ferkel in einem beschrifteten Plastiksack (Datum, Sau-Nr., Lfd.Nr. laut Sauenkarte) eingefroren und Datum sowie Einschätzung der Todesursache vom Betreuungspersonal in der Sauenkarte im Bereich „Ferkelverluste“ vermerkt (Anhang 30.3). Nachfolgend wurden die aufgetauten Ferkel einer Sektion unterzogen, um die primäre Todesursache feststellen und somit die tatsächlichen Erdrückungsverluste von anderen Todesursachen wie beispielsweise Infektionen, Durchfall, Totgeburt etc. differenzieren zu können. Die Verluste durch Erdrücken sind direkt der Wirkung von Bucht bzw. Sau zuzuordnen und lassen eine Aussage über deren Funktionalität beziehungsweise über die zukünftige „Eignung“ einer bestimmten Fixierungsvariante zu.

Hierfür wurde ein dreistufiges Beurteilungssystem eingeführt, wodurch bezüglich der Verlustursache „Erdrückung“ je Ferkel im Idealfall drei Bewertungen vorlagen:

- Eintrag in der Sauenkarte (Betreuungspersonal im Stall)
- Sektionsergebnis (Sektion ausführende/r Tierärztin/Tierarzt)
- Video-Datei (Detektion des Erdrückungsereignisses in den Videoaufzeichnungen – nur von den Betrieben GH und HD)

Bei den anderen Verlustursachen (Totgeburt oder verendet) wurde bei Übereinstimmung der Bewertung vom Betreuungspersonal mit dem Sektionsergebnis keine weitere Sichtung des Videomaterials vorgenommen. Stimmt die Beurteilungen jedoch nicht überein oder konnte in der pathoanatomischen Untersuchung eine Erdrückung nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden, war die Videoanalyse zur Ergründung der tatsächlichen Todesursache obligat (Betriebe GH und HD). Für eine endgültige Entscheidung und Eingabe der Verlustursache in das Programm „Online Sauenplaner“ bzw. der Korrektur bei bereits erfolgter Dateneingabe wurde für die Betriebe GH und HD nach dem Entscheidungsbaum in Abbildung 30 vorgegangen.

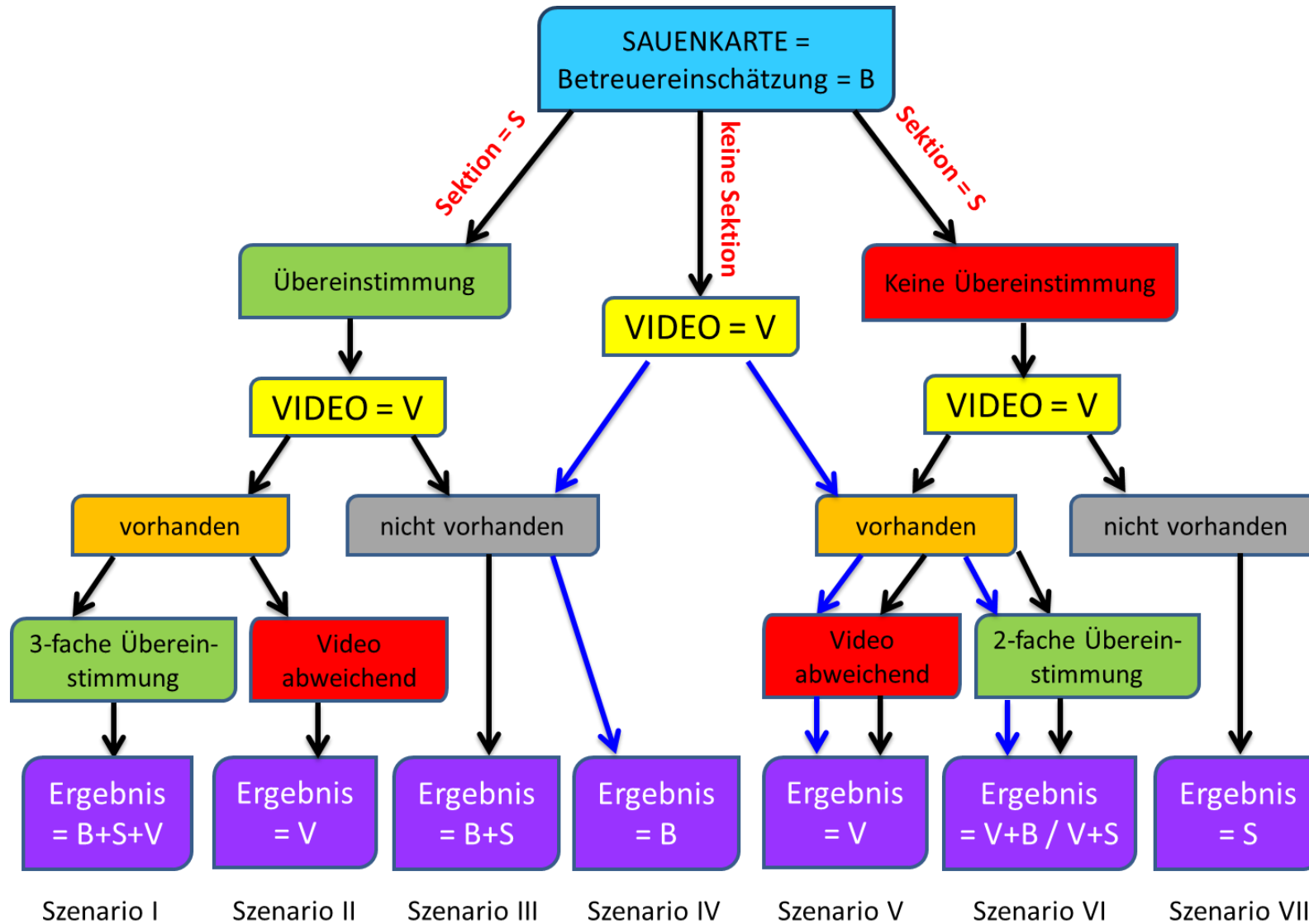


Abbildung 30: Entscheidungsbaum zur Festlegung der Ferkelverlustursache (B = Betreuerereinschätzung, S = Sektionsergebnis, V = Videoergebnis)

7.1.1.1. *Vorgangsweise bei der pathoanatomischen Untersuchung (Sektion) der Ferkel*

Die Sektion der Ferkel ($n = 5820$) aus den neun Projektbetrieben wurde in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Einen Tag vor dem geplanten Sektionstermin wurden die tiefgekühlten Ferkel bei Raumtemperatur aufgetaut.

Die pathoanatomischen Untersuchungen wurden an folgenden Orten vorgenommen:

- Für Ferkel aus dem Lehr- und Forschungsgut Medau vor Ort
- Für Ferkel aus Gießhübl und Hatzendorf in Raumberg-Gumpenstein
- Für Ferkel aus den Praxisbetrieben in den Räumlichkeiten des Instituts für Pathologie und Gerichtliche Veterinärmedizin der Vetmeduni Wien

Um eine einheitliche Durchführung und Dateneingabe zu gewährleisten, wurde am 10. Juli 2014 ein Abgleich zwischen den die Sektionen vornehmenden TierärztInnen vorgenommen.

Ein Sektionsprotokoll für eine uniforme Erhebung geeigneter Parameter wurde in Zusammenarbeit zwischen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und der Schweineklinik der Vetmeduni Wien erstellt (siehe Anhang 30.4). Die Erhebung der Daten basierte zum Teil auf einer Erhebung von metrischen Daten (Gewicht und Scheitel-Steiß-Länge) und zum überwiegenden Teil auf der Erhebung von Scores (Eihäute, Slippers, Nabel, Ernährungszustand, Verletzungen, Hämatome, Lunge ventiliert, Magen-/Darm-Inhalt, vermutete Todesursache). Die erhobenen Daten wurden von den handschriftlichen Protokollen regelmäßig für die weitere Datenauswertung in das Programm Microsoft Excel (Microsoft Office Professional Plus 2010 mit 32bit) übertragen.

Der Ablauf der Sektionen folgte stets dem gleichen Schema: Nach Erfassung des Geschlechts, Vorhandensein von Eihäuten und Klauenkissen (Slippers), wurden die Tiere gewogen und die Scheitel-Steiß-Länge vermessen. Die Beschaffenheit des Nabels (Score 0-4) und Art und Umfang von Verletzungen (Kodierung 0-5) wurden äußerlich erfasst. Entsprechend der Schwimmprobe der Lunge wurde ermittelt, ob die Tiere zumindest einmal geatmet und somit nach der Geburt wenigstens kurze Zeit gelebt hatten. Entsprechend der Beurteilung des Magen-Darm-Inhaltes wurde eine Aussage darüber getroffen, ob die Tiere bereits gesäugt und damit Kolostrum aufgenommen hatten. Zusätzliche Auffälligkeiten wie zum Beispiel Missbildungen und mögliche weitere pathologische Erscheinungen wurden als Anmerkung verzeichnet.

Unter Berücksichtigung aller Befunde konnte in den meisten Fällen rückgeschlossen werden, ob das Tier tot geboren, erdrückt wurde oder aus anderen Gründen verendete. In letzterem Fall sollte, falls eindeutig, der Grund des Verendens vermerkt werden.

7.1.1.2. *Erhebung und Aufbereitung der Behandlungsdaten*

Sämtliche medizinischen Behandlungen von Sauen und Ferkeln mussten von den LandwirtInnen in den Stallkarten festgehalten werden (Datum der Behandlung, Grund der Behandlung bzw. Medikament und bei Ferkeln die Anzahl der behandelten Tiere). Diese Daten wurden im Online Sauenplaner im Feld „Notiz“ eingetragen. Die Sauenplaner-Daten wurden nachfolgend als Excel-Datei (Microsoft Office Professional Plus 2010 mit 32bit) exportiert. Durch eine Zusammenführung der Sektions- und Behand-

lungsdaten sollen mögliche Zusammenhänge zwischen Krankheiten/Behandlungen und Saugferkelverlusten identifiziert werden können. Die notierten Behandlungen wurden wie folgt kategorisiert und kodiert:

- S = Behandlung Sau
- F = Behandlung Ferkel
- GH = Geburtshilfe zur manuellen Entwicklung von Ferkeln (entspricht nicht Nachkontrolle zum Überprüfen, ob noch ein Ferkel im Geburtskanal steckt)
- Ox = Oxytocingabe zur Geburtsbeschleunigung oder wegen Wehenschwäche, Milchmangel und Nachgeburtverhalten (nicht differenzierbar)

- S1 = MMA (postpartales Hypogalaktiesyndrom)
- S2 = Verletzungen/Entzündungen an Extremitäten bzw. Lahmheit
- S3 = Stresnil®-Applikation auf Grund von Aggressivität und Bissigkeit gegenüber Ferkeln
- S4 = Estrumate® zur Synchronisation
- S5 = Sonstiges wie Geburtshilfe oder trüber Harn
- S6 = Infektion mit Porzinem Reproduktivem und Respiratorischem Syndrom Virus (PRRSV)

- F1 = Durchfall
- F2 = Verletzungen und/oder Entzündungen an den Extremitäten
- F3 = Gehirnhautentzündung/Meningitis
- F4 = Kümmerer, lebensschwaches Ferkel
- F5 = Euthanasie
- F6 = Allgemeine Verletzung, z.B. Bissverletzung
- F7 = Operation (Kryptorchide, Leistenbruch, Nabelbruch, ...)
- F8 = Hämatome
- F9 = Abszesse
- F10 = Sonstiges wie Bauchschmerz, Fistelbildung, Augenentzündung, Nabelentzündung, Brustbeinschwellung (Bursitis sternalis), Ferkelruß, Zitterferkel

7.1.2. Auswirkung von Buchtentyp und Fixierungsvariante auf die Ferkelsterblichkeit – Kritische Lebensphase von Saugferkeln

Die Ermittlung der kritischen Lebensphase von Saugferkeln stellte eine der zentralen, in der 1. THVO verankerten, Fragestellungen dar. Zur Untersuchung dieses Zeitraums der Fixierung der Sauen wurde für alle drei Forschungsbetriebe ein einheitliches Versuchsdesign formuliert: Es handelte sich hierbei um ein 4 x 4- bzw. 4 x 3-Design mit vier Fixierungsvarianten (FV) x vier bzw. drei Buchtentypen (BT). Die vier unterschiedlichen Buchtentypen waren wie folgt auf die drei Forschungsbetriebe verteilt:

Tabelle 5: Verteilung der Abferkelbuchtentypen in den Forschungsbetrieben

Buchtentyp	Gießhübl	Hatzendorf	Medau
Flügelbucht	4x	2x	4x
Knickbucht	4x	2x	--
Trapezbucht	4x	2x	4x
SWAP-Bucht	4x	--	4x
Pro Dromi	--	--	4x
	Σ	6	16

Signifikante Unterschiede in der Ferkelmortalität sollten Aufschluss darüber geben, welche Fixierungsdauer den besten Schutz für die noch jungen/unerfahrenen Ferkel bieten kann. Des Weiteren sollten mögliche Unterschiede zwischen den Buchtentypen analysiert werden, um in einer Zusammenschau mit den Ergebnissen der anderen untersuchten Teilbereiche Empfehlungen für eine künftige praktische Verwendung der neuen Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit für die Sau liefern zu können.

Zusammenfassend können folgende konkrete Fragestellungen formuliert werden:

- *Besteht ein relevanter Unterschied hinsichtlich der Ferkelmortalität zwischen den beobachteten Fixierungsvarianten (FV) bzw. Buchtentypen (BT)? – Wenn ja, wie lässt sich dieser quantitativ ausdrücken?*
- *Können weitere Einflussfaktoren auf Basis des erhobenen Datenmaterials identifiziert werden?*

7.1.2.1. Fixierungsvarianten

Bei der Definition der zu beurteilenden Fixierungszeiträume orientierte sich ein Expertengremium (zusammengesetzt aus VertreterInnen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, der BOKU Wien und der Vetmeduni Wien) zum einen an bereits vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen (MOUSTSEN et al. 2013) und auf der anderen Seite an arbeitswirtschaftlichen sowie tierwohltrelevanten Aspekten. In einem gemeinsam getragenen Abstimmungsprozess wurden folgende Schließ- und Öffnungszeiträume der Abferkelstände für den Hauptversuch definiert:

- Fixierungsvariante 6 (FV 6): Fixierung im Abferkelstand beginnt einen Tag vor dem errechneten Geburtstermin (am 114. Trächtigkeitstag) und endet am Morgen des 6. Lebenstages der Ferkel
- Fixierungsvariante 4 (FV 4): Fixierung im Abferkelstand beginnt einen Tag vor dem errechneten Geburtstermin (am 114. Trächtigkeitstag) und endet am Morgen des 4. Lebenstages der Ferkel
- Fixierungsvariante 3 (FV 3): Fixierung im Abferkelstand beginnt nach Abschluss der Geburt (gekennzeichnet durch Abgang der Nachgeburt) und endet am Morgen des 4. Lebenstages der Ferkel
- Fixierungsvariante 0 (FV 0/Kontrolle): Die Sau wird während des gesamten Aufenthalts in der Abferkelbucht nicht fixiert (im Weiteren auch als „freie Abferkelung“ bezeichnet)

In Abbildung 31 ist der idealisierte Ablauf der einzelnen Fixierungsvarianten schematisch dargestellt. Hierbei wird der 115. Trächtigkeitstag als Tag der Geburt angenommen und somit die je FV maximale (und gleichzeitig namensgebende) Fixierungsdauer in Tagen erreicht. „Hielt“ sich eine Sau nicht an das errechnete Geburtsdatum, so verlängerte sich die Gesamtdauer der Fixierung für die Sau automatisch entsprechend. Der Zeitraum der durch die Fixierung erzielten „Schutzwirkung“ für die Ferkel blieb jedoch innerhalb der FV mit durchschnittlich drei (FV 3 und FV 4) bzw. fünf Tagen (FV 6) konstant.

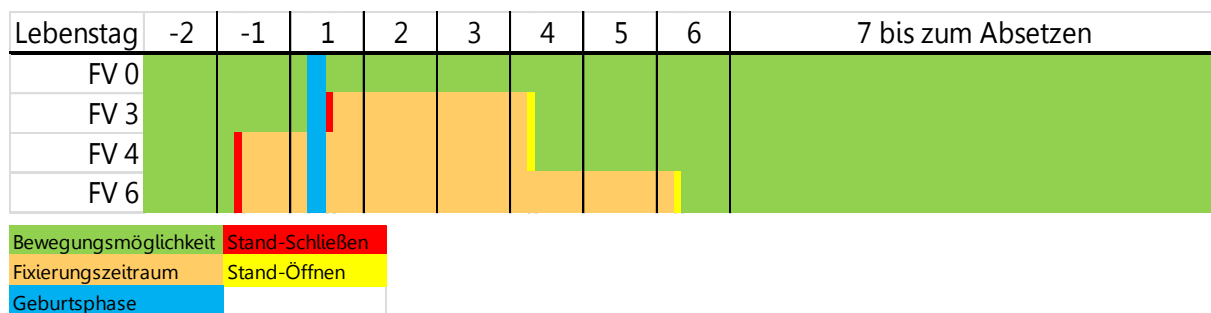


Abbildung 31: Schematische Darstellung der vier im Versuch angewandten Fixierungsvarianten

Aus organisatorischen Gründen wurden die Fixierungsvarianten durchgangsweise untersucht, das heißt während eines Durchgangs wurden alle zwei (HD) bzw. vier Buchtentypen (GH und MD) mit der gleichen FV betrieben. Fanden Geburten in für FV 6 und FV 4 vorgesehenen Durchgängen vor dem Schließen des Abferkelstandes statt, so wurde die Sau automatisch in FV 3 oder FV 0 übergeführt.

Die Reihenfolge der Fixierungsvarianten je Betrieb wurde in einem mehrjährigen Verteilungsplan festgelegt, sodass eine möglichst gleichmäßige Zuordnung der Fixierungsvarianten über die vier Jahreszeiten hinweg vorlag.

Die jahreszeitliche Einteilung wurde wie folgt vorgenommen:

- Frühling: März bis Mai
- Sommer: Juni bis August
- Herbst: September bis November
- Winter: Dezember bis Februar

Bei Durchgängen in Übergangsmo­naten zwischen zwei definierten Jahreszeiten wurde die FV jener Jahreszeit zugeordnet, in welche der größere Anteil der Säugezeit fiel.

Für die Definition des 1. Lebens­stages der Ferkel war entscheidend, wann das letzte Ferkel eines Wur­fes geboren wurde. Hierfür wurde das Videomaterial hinsichtlich Beginn- und Endzeitpunkt der Geburt analysiert: Als Geburtsbeginn wurde das vollständige Er­scheinen des ersten Ferkels definiert. Das Geburtsende war markiert durch das Austrei­ben des letzten Ferkels (unabhängig davon, ob lebend oder totgeboren). Erstreckte sich die Geburt über den Tageswechsel zu Mitternacht, so galt für alle Ferkel des Wur­fes der neu begonnene Tag als 1. Lebenstag (Zeitpunkt, ab dem alle Ferkel potenziellen Gefahren durch die Muttersau ausgesetzt waren).

Das Öffnen der Abferkelstände konnte aus Gründen der Praktikabilität beziehungsweise Arbeitstechnik nicht immer am Morgen des entsprechenden Lebens­stages erfolgen, wenn an diesem Tag (z.B. Kastration oder Eisengabe am 3.-4. LT nach der Geburt) noch Ferkelbehandlungen ausständig waren. Die Standöffnung erfolgte dann zu einem spä­teren Zeitpunkt an diesem Tag. Alle Datensätze/Würfe, welche nicht gemäß o.g. Vor­gaben geschlossen oder geöffnet worden waren und somit keiner der vier Fixierungs­varianten zugeordnet werden konnten, wurden von allen weiteren Auswertungen ausge­schlossen.

In der praktischen Anwendung in den Forschungsbetrieben stellte die FV 3 eine Heraus­forderung für das Stallpersonal dar: Das Geburtsende war gemäß Management­handbuch mit dem vollständigen Abgang der Nachgeburt definiert. Dieser Abgang war jedoch nicht immer zweifelsfrei festzustellen, da entweder Teile der Nachgeburt bereits in den Güllekanal gelangt waren oder die Nachgeburt zum Zeitpunkt der Kon­trolle erst unvollständig ausgetrieben war. Somit wurde die Definition erweitert auf eine manuelle (nachgeburtliche) Kontrolle, um festzustellen, ob noch Ferkel im Geburtskanal vorhanden waren. Eine Fixierung der Sau konnte somit auch bereits nach Austreibung des letzten Ferkels erfolgen.

7.1.2.2. Stichprobenumfang

Zur Festlegung des notwendigen Stichprobenumfangs für das o.g. Versuchsdesign mit zwei Faktoren und je vier Ausprägungsstufen orientierte man sich an Kennzahlen aus einer vorangegangenen Studie in GH (BAUMGARTNER et al. 2009). Für die Detektion eines 2 %-igen Unterschieds in der Mortalitätsrate wurden bei einer Power von 70 % (unter An­nahme der Durchführung einer zweifaktoriellen ANOVA/Varianzanalyse) in Summe 16 Wiederholungen je BT x FV-Variante angestrebt. Auf Grund der geringen Anzahl an Versuchs­buchten musste in HD eine Anzahl von 11 Wiederholungen je Kombination aus Buchtentyp und Fixierungsvariante festgelegt werden.

Um im Betrieb MD die geforderte Anzahl an Wiederholungen je BT x FV-Variante zu er­zielen, wurde rund die Hälfte der Abferkeldurchgänge „kurz geführt“. D.h. die Sauen und ihre Ferkel wurden am Ende der 1. Säugewoche aus dem Versuchsabteil aus- und in die Buchten des Hauptabferkelabteils (in Pro Dromi-Buchten) eingestallt. Durch diese Maßnahme konnte nach erfolgter Reinigung und Desinfektion bereits die nächste (und nicht erst die übernächste) zur Abferkelung anstehende Sauengruppe erneut in die Versuchs­buchten eingestallt werden.

7.1.2.3. Datengrundlage

Die Datenerhebungen des Hauptversuchs erstreckten sich in den drei Forschungsbetrieben von 24.04.2014 bis 04.11.2016. Im Betrieb GH wurden von Mai 2014 bis Juni 2016 Daten aus 28 Abferkeldurchgängen erhoben. Hierfür wurden 57 Betriebsbesuche durch das eingeschulte Erhebungspersonal (vgl. Kap. 9) vorgenommen. Der Einbau der SWAP-Bucht gestaltete sich auf Grund der sehr schweren vorgefertigten Bauteile als äußerst schwierig, weshalb dieser Buchtentyp erst Ende August 2014 in Betrieb genommen werden konnte. In den SWAP-Buchten wurden daher vier Abferkeldurchgänge weniger durchgeführt. Von den insgesamt 432 erhobenen mussten 61 Würfe (14.1 %) – basierend auf den Vorgaben des Managementhandbuchs (siehe Anhang 30.1) oder weil die Aufzeichnungen in der Sauenkarte nicht mit den Videobeobachtungen übereinstimmten – ausgeschlossen werden.

Der Versuchszeitraum im Betrieb HD erstreckte sich auf Grund der geringeren Buchtenanzahl von April 2014 bis November 2016, wobei die Daten von 23 Abferkeldurchgängen in den neuen Bewegungsbuchten an 58 Erhebungsterminen ermittelt wurden. Von den 138 beobachteten Würfeln in den Versuchsbuchten mussten 18 (13.0 %) – basierend auf denselben Kriterien wie beim Betrieb GH genannt – ausgeschlossen werden.

Von Juni 2014 bis Juni 2016 wurden in MD in Summe 23 Abferkeldurchgänge für die Erhebungen herangezogen. Im Zuge der Erhebungen wurden 109 Betriebsbesuche durchgeführt. Von den 311 erhobenen Würfeln mussten 52 (16.7 %) aus oben genannten Gründen aus dem Versuch ausgeschlossen werden.

Insgesamt entsprachen die Daten von 750 erhobenen Würfeln den festgelegten Anforderungen und wurden für die weitere statistische Auswertung herangezogen.

Definition des Versuchszeitraums:

Wie bereits erläutert, wurde rund die Hälfte der Abferkeldurchgänge in MD kurz geführt. Darüber hinaus verfolgten die drei Betriebe unterschiedliche Produktionsrhythmen (3- bzw. 4-Wochenrhythmus), weshalb die Säugedauer über die Betriebe bzw. Durchgänge hinweg nicht einheitlich war. Um einen einheitlichen Beobachtungszeitraum für alle Würfe gewährleisten zu können, wurden zwei Versuchszeiträume festgelegt:

- Versuchszeitraum (VZR) Kurz: Datum Abferkelung bis Datum Abferkelung + 7 Tage
- Versuchszeitraum (VZR) Gesamt: Datum Abferkelung bis Datum Absetzen (nach betriebsspezifischem Absetzrhythmus) – es wurden nur Würfe für die Auswertungen herangezogen, die zumindest 17 Tage Säugezeit aufwiesen

Auf den kurzen VZR entfielen in Summe Daten aus 750 Würfeln (GH: 371, HD: 120, MD: 259). Beim gesamten VZR mussten 112 Beobachtungen ausgeschlossen werden, wodurch insgesamt 638 Wurfdaten (GH: 370, HD: 119, MD: 149) zur weiteren Analyse herangezogen werden konnten. Die Anzahl der Würfe je Betrieb, BT und FV – nach allen erforderlichen Ausschlüssen je Kombination für den kurzen bzw. gesamten Zeitraum – ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt:

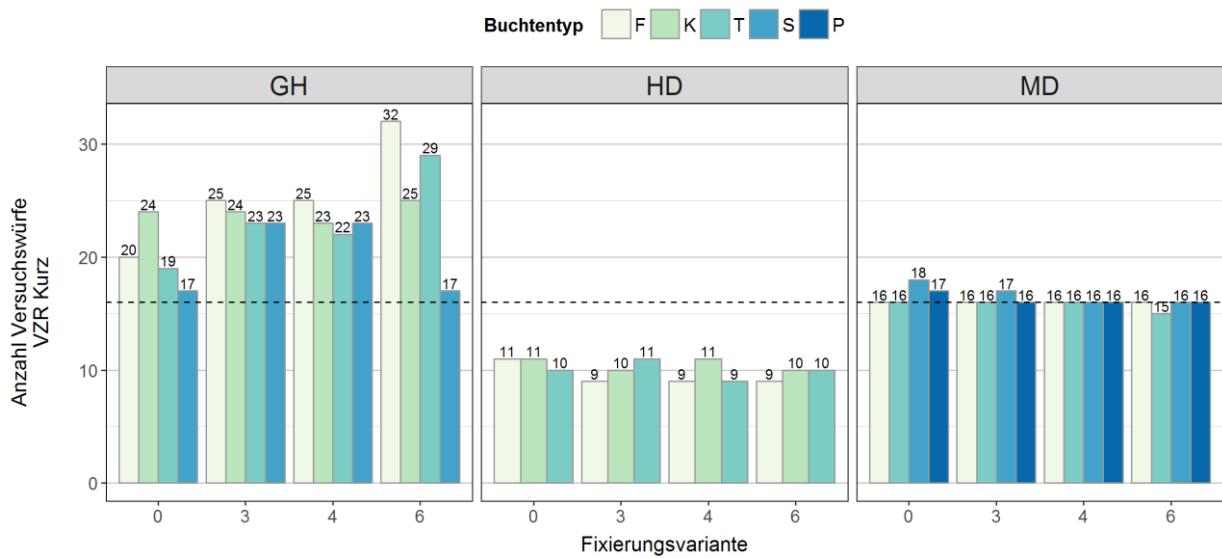


Abbildung 32: Anzahl Versuchswürfe im Zeitraum „Datum Abferkelung“ bis „Datum Abferkelung + 7 Tage“ je FV/BT und Betrieb

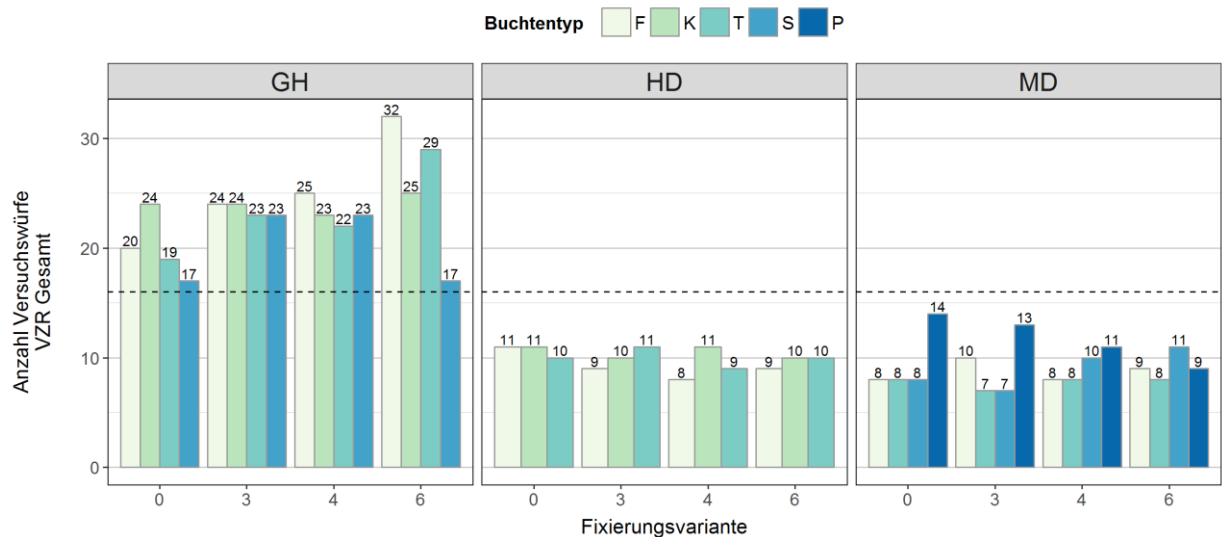


Abbildung 33: Anzahl Versuchswürfe mit einer Säugezeit von zumindest 17 Tagen (VZR gesamt) je FV/BT und Betrieb

Beim kurzen VZR lag in den Betrieben GH und MD die Anzahl der Beobachtungen je BT x FV-Kombination bei zumindest 16 (mit Ausnahme von FV 6, BT T in MD). In HD konnten bei vorgegebener Projektlaufzeit auf Grund der geringeren Betriebsgröße bzw. Buchtenanzahl mindestens neun Wurfbeobachtungen je Kombination realisiert werden. In Bezug auf den gesamten Versuchszeitraum reduzierten sich insbesondere die Anzahl der Wurfdaten aus MD: Hier konnten zumindest sieben und maximal 14 Beobachtungen je Kombination für die weiteren Auswertungen herangezogen werden.

Definition der Wurfgröße:

Der Wurfausgleich konnte in den Versuchsbuchten gemäß Managementvorgaben innerhalb der ersten 48 Stunden – in Ausnahmefällen (drohendes Verhungern einzelner Ferkel, uneinheitliche Geburtszeitpunkte innerhalb der Abferkelgruppe und/oder insgesamt zu viele Ferkel in der Abferkelgruppe), jedoch auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Das Versetzen von Ferkeln nimmt direkten Einfluss auf die Wurfgröße und war daher entsprechend zu berücksichtigen. Es werden nur Versetzungen einbezogen, die tatsächlich im betrachteten Versuchszeitraum stattgefunden haben. Die Wurfgröße ergab sich demnach als:

$$\text{Wurfgröße}_{VZR} = \text{Lebendgeborene} + \text{VPlus}_{VZR} - \text{VMinus}_{VZR}$$

Einen Überblick zur Verteilung der Wurfgröße je VZR liefern die Abbildung 34 und Abbildung 35. Im Betrieb GH konnte auf Grund des Wurfausgleichsregimes eine sehr geringe Schwankung hinsichtlich der Wurfgröße erzielt werden.

In den anderen beiden Forschungsbetrieben war sowohl die mediane Wurfgröße als auch die Variation in den Wurfgrößen etwas höher. Die mediane Wurfgröße_{Kurz} betrug 12 Ferkel in GH, 14 in HD, sowie 14 in MD. Die mediane Wurfgröße_{Gesamt} betrug 12 Ferkel in GH, 14 in HD, sowie 14 in MD.

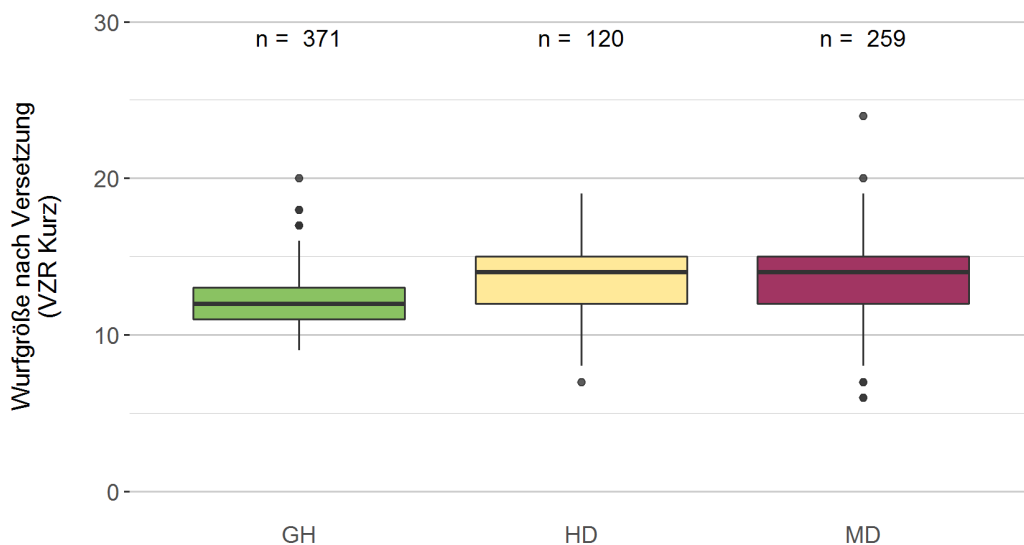


Abbildung 34: Boxplot der Wurfgröße nach Versetzungen für den kurzen Versuchszeitraum je Betrieb. Angegeben ist auch die Anzahl der Versuchswürfe je Betrieb (n)

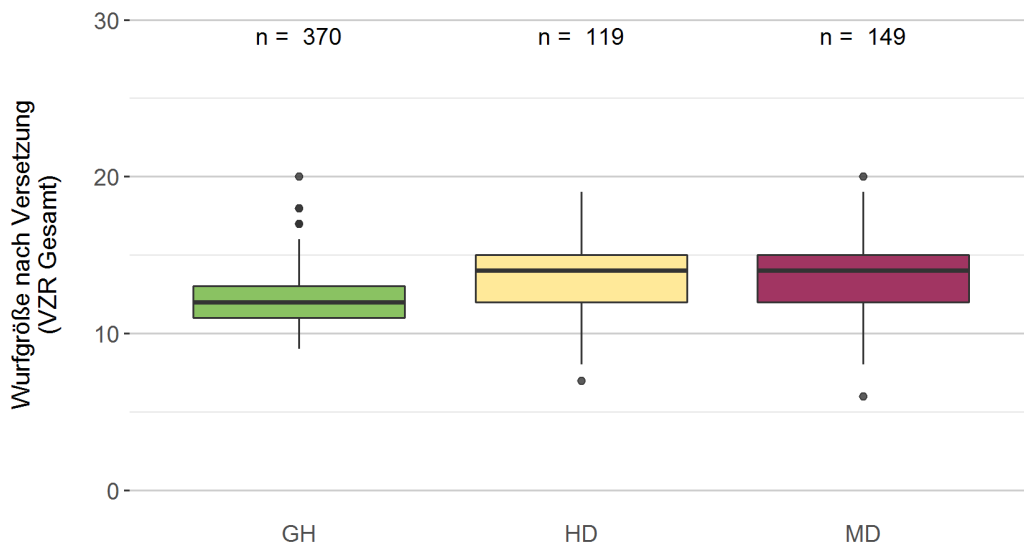


Abbildung 35: Boxplot der Wurfgröße nach Versetzungen für den gesamten Versuchszeitraum je Betrieb. Angegeben ist auch die Anzahl der Versuchswürfe je Betrieb (n)

Definition der Zielgröße:

Ziel der Analysen war die Identifikation möglicher Risikofaktoren für eine erhöhte Ferkelmortalität in den neuen Buchtentypen. Hierfür wurde der Anteil der Ferkelverluste wie folgt festgelegt:

$$\text{Ferkelmortalität}_{VZR} = \frac{\text{Anzahl Verluste}_{VZR}}{\text{Wurfgröße}_{VZR}} = \frac{\text{Anzahl Verluste}_{VZR}}{\text{Lebendgeborene} + V\text{Plus}_{VZR} - V\text{Minus}_{VZR}}$$

Diesbezüglich wurde für die definierten VZR (kurz und gesamt) bestimmt, ob der jeweils aufgetretene Verlust noch in den Versuchszeitraum fiel oder nicht. Verluste am letzten Tag des kurzen Versuchszeitraums zählten zum Versuchszeitraum.

Die in den Versuchswürfen aufgetretene Ferkelmortalität ist je Betrieb in den Boxplots der Abbildung 36 und Abbildung 37 dargestellt. Unterschiede zwischen kurzem und gesamtem VZR sind vor allem für den Betrieb MD zu erkennen. Hier war die Variabilität in der Ferkelmortalität aufgrund der geringeren Anzahl an Beobachtungen deutlich höher. Sowohl im kurzen als auch im gesamten Zeitraum zeigte sich für GH die geringste mediane Ferkelmortalität (9.1 % bzw. 12.2 %) und für MD die höchste (15.4 % bzw. 20.0 %). Vor allem in Medau gab es vereinzelt „Ausreißerwürfe“ mit sehr hohen Ferkelverlusten. Der maximale Anteil an Verlusten je Wurf betrug im kurzen wie im gesamten Versuchszeitraum 100 %.

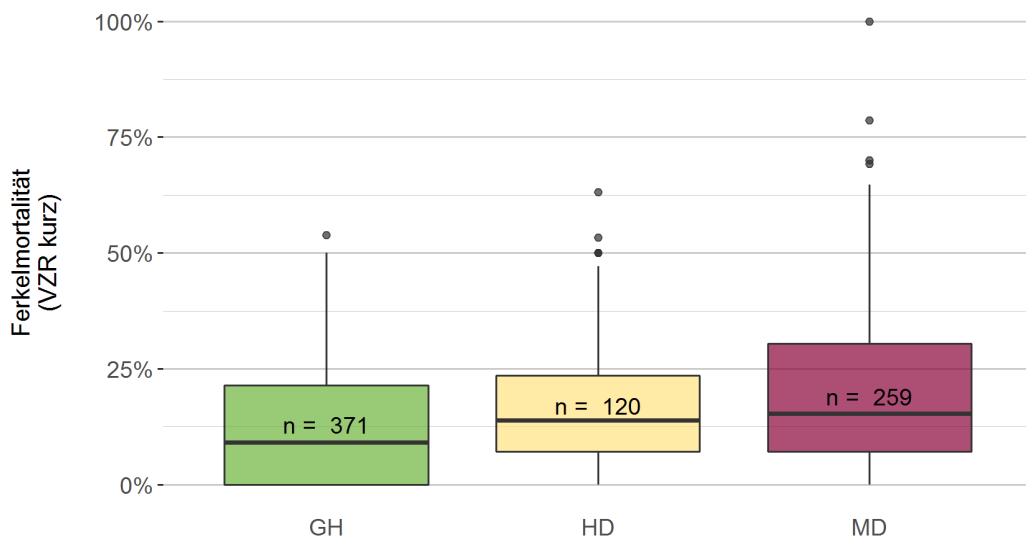


Abbildung 36: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße für den kurzen Versuchszeitraum je Forschungsbetrieb

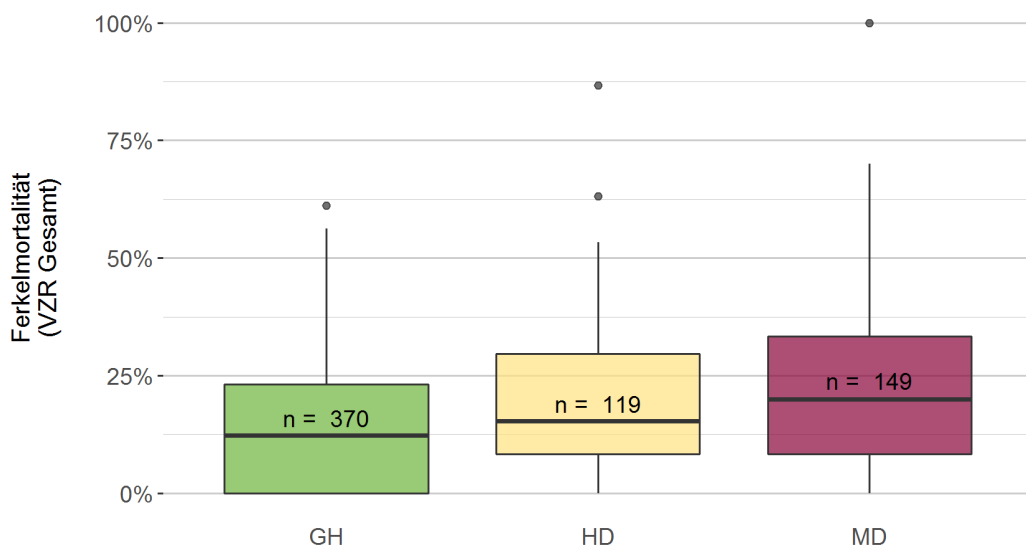


Abbildung 37: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße für den gesamten Versuchszeitraum je Forschungsbetrieb

Für die künftige Ferkelproduktion sind insbesondere die in den neuartigen Buchtentypen erzielbaren Leistungen (abgesetzte Ferkel) von Relevanz. Aus diesem Grund wurde der Fokus der weiteren Auswertungen auf die Beschreibung und Quantifizierung der Auswirkungen von unterschiedlichen Fixierungsvarianten und Buchtentypen betreffend die gesamte Ferkelmortalität gelegt. In diesem Zusammenhang ist anzunehmen, dass sich in den neuartigen Buchtentypen in Interaktion mit einer FV Änderungen hinsichtlich der Erdrückungsverluste ergeben, nicht jedoch bezüglich der anderen Todesursachen. Diese sollten über die Gesamtheit der Würfe gleichmäßig verteilt sein. Die Modellierung der Erdrückungsergebnisse gibt somit Aufschluss über den direkten Effekt von BT und FV auf die Verluste.

Obwohl für den gesamten Versuchszeitraum eine geringere Anzahl an Beobachtungen vorhanden war, stellte dieser VZR den für die Studie relevanten Zeitraum dar. Aus diesem Grund wird in Bezug auf die Beschreibung der folgenden Faktoren nur mehr auf den Versuchszeitraum, welcher die gesamte Säugezeit umfasst, eingegangen.

Erhobener Faktor „Parität der Sau“:

Über die Wurfzahl ist definiert, wie viele Geburten (Würfe) die Sau in ihrem Leben bereits erbracht hat. Diese Kennzahl lässt somit auf das Alter der Sau schließen. Für die vorliegende Studie wurde die maximale Parität einer Sau mit einschließlich dem 8. Wurf festgelegt. Die Daten von Sauen mit höheren Wurfnummern wurden aus dem Versuch ausgeschlossen. In Abbildung 38 ist der Anteil an Versuchswürfen je Parität der Sau dargestellt. Die Zusammensetzung der Versuchswürfe hinsichtlich der Wurfzahl erwies sich in GH und MD als sehr ähnlich. Hier wurden vermehrt Jungsaunen in die Versuchsbuchten eingestellt (in GH exakt 25 % gemäß unterstelltem Remontierungsanteil und in MD auf Grund des Neuaufbaus des gesamten Betriebs rund 22 %). In HD waren die Sauen im Allgemeinen etwas älter, hier lag auch ein geringer Anteil an Würfen von Sauen mit Parität 8 vor.

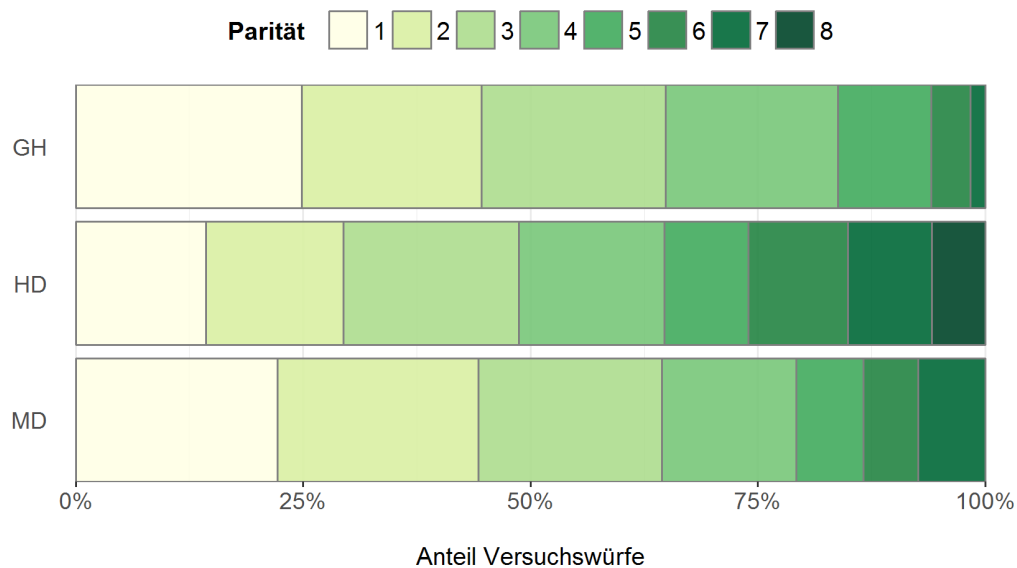


Abbildung 38: Zusammensetzung der Versuchswürfe hinsichtlich Parität der Sauen

Für weitere Betrachtungen wurde auch eine Einteilung des Alters der Sauen aufgrund der Parität in drei Klassen vorgenommen:

- Jungsau (JS): Wurfnummer 1
- Altsau 1 (AS1): Wurfnummer 2-4
- Altsau 2 (AS2): Wurfnummer 5-8

Einen ersten deskriptiven Eindruck über den Einfluss der Wurfnummer auf die Ferkelmortalität soll Abbildung 39 bieten. Aus den Boxplots ist ersichtlich, dass der mediane Anteil mit zunehmender Wurfzahl der Sau zunimmt.

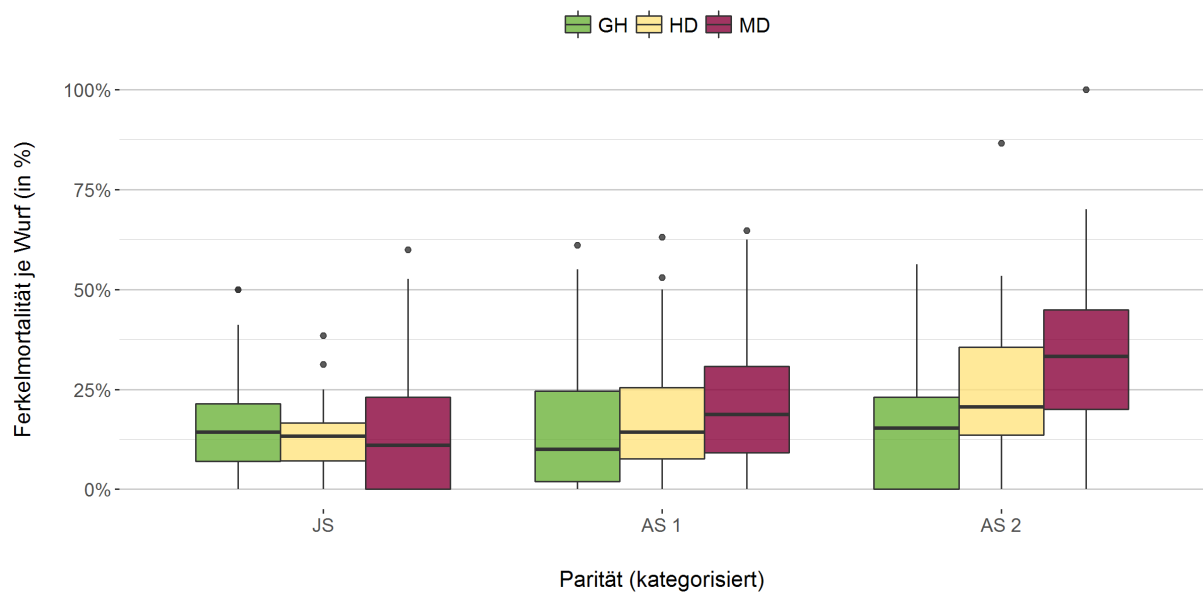


Abbildung 39: Anteil der Ferkelmortalität je Betrieb und Wurfnummer in Form eines Boxplots

Erhobener Faktor „Tierbehandlungen“:

In den Stallkarten wurde zu jedem Wurf erhoben, ob Behandlungen der Sau bzw. der Ferkel durchgeführt wurden und wenn ja aus welchem Grund/mit welchem Medikament (vgl. Kap. 7.1.1.2). Zu den Behandlungen bzw. Ursachen für eine Behandlung bei Sauen zählten:

- MMA
- Verletzung/Entzündung der Beine, Lahmheit
- Stresnil aufgrund von Aggressivität, Bissigkeit
- Oxytocin (Geburtseinleitung, Wehenschwäche, Gebärmutterreinigung)
- Geburtshilfe
- Sonstiges (Geburtshilfe, trüber Harn)

Bei den Ferkeln wurden folgende Behandlungen vorgenommen:

- Durchfall
- Verletzungen allgemein, Bissverletzungen
- Gehirnhautentzündung
- Abszesse
- Sonstiges (Bauchschmerzen, Fistel, Augenentzündung, Nabelentzündung, Brustbeinschwellung, Ferkelruß, Zitterferkel)

Der Großteil der Ferkelbehandlungen betraf lediglich einzelne Ferkel des Wurfes und liefert somit keine Aussage über den Gesundheitsstatus des gesamten Wurfes bzw. über die Änderung des Risikos einer Erdrückung für einen Wurf. Da die Behandlungsdaten als mögliche Einflussfaktoren auf die Verlustrate eines Wurfes analysiert werden sollten, wurden in weiterer Folge nur Ferkelbehandlungen aufgrund von Durchfall sowie Sauenbehandlungen herangezogen.

Erhobener Faktor „Stallklima“:

Da vermutet wird, dass das Stallklima einen wesentlichen Einfluss auf die Ferkelmortalität je Wurf haben kann (vgl. Kap. 7.7), wurden auch die Klimadaten (Temperatur und Luftfeuchte) der Forschungsbetriebe erhoben und für GH und HD detailliert ausgewertet. Aufgrund einiger fehlerhafter Aufzeichnungen konnten diese Informationen für den Betrieb Medau nicht vollständig erfasst werden. Um trotzdem die Umgebungsbedingungen in die Analysen mit einbeziehen zu können, wurde in einer Voranalyse untersucht, ob die ermittelten Stallklimaparameter mit dem Quartal der Aufzeichnung korrelierten und in Folge das Quartal anstelle der tatsächlichen Klimaparameter für weitere Analysen herangezogen werden könnte. Zwischen den Betrieben GH und HD zeigten sich deutliche Schwankungen und damit deutliche Unterschiede im Stallklima zwischen den Quartalen (vgl. Kap. 16). Im Weiteren wurde daher das Quartal der Abferkelung als möglicher Einflussfaktor untersucht. Bei der Definition des Quartals wurden zwei Varianten in Betracht gezogen:

- „Quartal V1“
 - Q1: Jänner - März
 - Q2: April - Juni
 - Q3: Juli - September
 - Q4: Oktober - Dezember
- „Quartal V2“
 - Winter: Dezember - Februar
 - Frühling: März - Mai
 - Sommer: Juni - August
 - Herbst: September - November

Für beide Varianten war der Monat des Abferkelns je Wurf entscheidend.

7.1.2.4. Statistische Analysen und Modellierung

Die statistischen Auswertungen wurden mit der Statistik-Software R Version 3.3.2 (R CORE TEAM 2016) und den R packages "lme4" (BATES et al. 2015) und "ggplot2" (WICKHAM 2009) durchgeführt. Um den Einfluss von Fixierungsvariante und Buchtentyp auf die Ferkelmortalität zu untersuchen, wurde der Anteil an Verlusten je Wurf als Zielvariable in einem *Gemischten Generalisierten Linearen Modell* herangezogen. Da es sich hier um Anteile handelte, wurden die „Binomialverteilung“ und der „Logit-Link“ für das Modell gewählt. Neben der Dauer der Fixierung und dem Buchtentyp wurden weitere mögliche Einflussfaktoren in der Modellwahl berücksichtigt.

Diese Faktoren umfassten:

- Wurfgröße
- Wurfnummer
- Quartal der Abferkelung
- Behandlungen der Sau
- Behandlungen der Ferkel

Die Faktoren wurden als fixe Effekte in der Modellwahl berücksichtigt. Zusätzlich wurden der Betrieb und die Sau-ID als zufällige Effekte ins Modell aufgenommen. Damit wurden mögliche Abhängigkeiten von unterschiedlichen Würfeln einer Sau bzw. von unterschiedlichen Sauen aus einem Betrieb entsprechend berücksichtigt. – Denn im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass die Varianz zwischen Würfeln einer Sau geringer ist als zwischen Würfeln unterschiedlicher Sauen. Gleiches gilt für Würfe von Sauen aus einem Betrieb im Vergleich zu Würfeln von Sauen aus unterschiedlichen Betrieben. Da jede Sau nur in einem Betrieb gehalten wurde (kein Handel zwischen den Betrieben), waren Sau-ID und Betrieb als *genestete* Faktoren zu berücksichtigen.

Modelldefinition:

Das herangezogene Modell kann wie folgt charakterisiert werden (mit $\text{logit}(p) = \log(p/(1-p))$):

$$Y_i \sim \text{Binomial mit } E(Y_i) = \pi_i, \quad i = 1, \dots, N_{\text{Wurfe}} \text{ (Wurf – ID)}$$

$$\text{logit}(\pi_i) = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{i1} + \dots + \beta_p \cdot x_{ip} + b_{(i)} + s_{(i)}$$

$$b \sim N(0, \sigma_b^2), \quad s \sim N(0, \sigma_s^2)$$

$b_{(i)}$	Betrieb von Wurf i
$s_{(i)}$	Sau-ID von Wurf i
Y_i	Verlustrate je Wurf (folgt einer Binomialverteilung)
x_{ij} 's	fixe Effekte
β_1, \dots, β_p	Regressionskoeffizienten für die fixen Effekte
β_0	Intercept

Die Varianzkomponenten der zufälligen Effekte σ_b^2 und σ_s^2 können als Varianz in den Erdrückungsraten interpretiert werden, die auf den Betrieb bzw. die Sau zurückzuführen ist. Für die Implementierung des Modells in R (R CORE TEAM 2016) wurde die Funktion „glmer“ aus dem package „lme4“ (BATES et al. 2015) verwendet.

Modellwahl:

Als Kriterium für die Modellgüte wurde das *Bayes'sche Informationskriterium (BIC)* gewählt. Im Gegensatz zum *Informationskriterium nach Akaike (AIC)* bevorzugt dieses einfachere Modelle, da die Anzahl an Parametern im Modell stärker bestraft wird. Im Allgemeinen gibt es keine klare Empfehlung für bzw. gegen eines dieser beiden Kriterien. Die Herleitung der Kriterien beruht auf unterschiedlichen Ansätzen und verfolgt unterschiedliche Ziele. Es kann gezeigt werden, dass mittels BIC das korrekte Modell aus einer Menge von Modellen gewählt wird, wenn der Stichprobenumfang gegen unendlich geht und das "wahre" Modell in der Menge an Modellen enthalten ist. Eine Modellwahl mittels AIC führt im Allgemeinen dazu, ein Modell zu wählen, das zu komplex ist, falls die Stichprobengröße gegen unendlich geht – d.h. es kommt hier zu *Overfitting* (einer Überanpassung). Für endliche Stichprobenumfänge tendiert eine Modellwahl mit BIC zu einfacheren Modellen und evtl. zu Modellen, die zu einfach sind (HASTIE et al. 2001).

Anhand einer *Forward-Selection* wurden signifikante Faktoren für die Wahrscheinlichkeit eines Ferkelverlustes identifiziert. Beginnend mit dem einfachsten Modell (nur Intercept und zufällige Effekte enthalten) wird das Modell nach und nach jeweils um jene Variable erweitert, die zur deutlichsten Modellverbesserung führt. Jenes Modell mit dem ge-

ringsten BIC wurde als finales Modell ausgewählt. Die Struktur hinsichtlich der zufälligen Effekte wurde für die Modellwahl als gegeben angesehen, die Identifikation von signifikanten Faktoren bezog sich auf die möglichen fixen Effekte.

Fixe Effekte:

FV sowie BT sind kategorial und wurden als Faktoren mit den Referenzkategorien 0 (keine Fixierung) bzw. F (Flügelbucht) in der Modellwahl berücksichtigt. (Die Wahl der Referenzkategorie beeinflusst das Ergebnis des gesamten Faktors nicht, hat jedoch Auswirkungen auf die direkte Interpretation der Regressionskoeffizienten.)

Für die FV wurde bereits im Versuchsdesign die freie Abferkelung als Referenzvariante angesehen, weshalb die Wahl der Referenzkategorie hier naheliegend war. Für den BT wurde die Flügelbucht als Referenzkategorie gewählt, da die Anzahl der Beobachtungen in diesem Buchtentyp am höchsten (173 Würfe) und dieser BT in allen drei Forschungsbetrieben vertreten war.

Die Wurfgröße lag bei allen Versuchswürfen zwischen 6 und 20 Ferkeln mit einem Mittelwert von 13 Ferkeln. Für die Modellselektion wurde die Wurfgröße zentriert, d.h. anstelle der Wurfgröße wurde folgende Variable im Modell berücksichtigt:

$$Wurfgröße_{zentriert} = Wurfgröße - MW(Wurfgröße)$$

Hieraus ergeben sich Vorteile bei der Interpretation des *Intercepts*, falls die Wurfgröße im finalen Modell enthalten ist. – Der Intercept würde bei Nicht-Zentrierung die erwartete Mortalitätsrate für einen Wurf mit 0 Ferkeln angeben. Bei Berücksichtigung der zentrierten Wurfgröße gibt der Intercept die erwartete Mortalitätsrate für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße (13 Ferkel) an.

Die Wurfzahl wurde für die Modellselektion sowohl als numerische als auch als kategoriale Variable (JS, AS1, AS2) in Betracht gezogen.

Der Zusammenhang von Quartal der Abferkelung und Stallklima wurde in einer Vorabanalyse mit den Stallklimadaten der Betriebe GH und HD untersucht. Bei diesen deskriptiven Analysen konnten jahreszeitliche Unterschiede hinsichtlich der Stalltemperatur festgestellt werden. Um diese Unterschiede im Stallklima miteinzubeziehen, ohne einzelne Klimaparameter auszuwählen, wurde das Quartal der Abferkelung als möglicher Einflussfaktor in Betracht gezogen. (Es handelt sich hierbei um einen Störfaktor, der berücksichtigt werden soll, um einen möglichen *Confounder* für den Effekt von FV und BT auszuschließen.) Beide zuvor beschriebenen Quartalsdefinitionen wurden in der Modellwahl berücksichtigt.

Für jede Behandlung (von Sauen bzw. Ferkeln) wurde eine „Dummy-Variable“ erstellt:

$$Behandlung_i = \begin{cases} 1, & \text{falls einmal im Wurf Behandlung } i \text{ durchgeführt wurde} \\ 0, & \text{falls Behandlung } i \text{ nicht im Wurf durchgeführt wurde} \end{cases}$$

Zusätzlich zu den Einzelbehandlungen wurde für Sauenbehandlungen auch ein Faktor „Gesamtbehandlung“ in die Modellwahl einbezogen:

$$\text{Gesamtbehandlung}_{\text{sau}} = \begin{cases} 1, & \text{falls zumindest eine Behandlung bei der Sau durchgeführt wurde} \\ 0, & \text{falls keine Behandlung der Sau im Wurf durchgeführt wurde} \end{cases}$$

Sämtliche Analysen wurden für folgende Situationen durchgeführt:

- VZR Kurz, Verlustrate Gesamt je Wurf
- VZR Kurz, Erdrückungsrate je Wurf
- VZR Gesamt, Verlustrate Gesamt je Wurf
- VZR Gesamt, Erdrückungsrate je Wurf

Die Ergebnisse zeigen für alle Kombinationen ein ähnliches Bild. Vor allem die Effekte von Buchtentyp und Fixierungsvariante weisen in allen Analysen ähnliche Tendenzen auf. In fachlicher Abstimmung der Projektverantwortlichen des Wissenschaftlichen Beirats wurde eine Darstellung der Ergebnisse für den gesamten VZR und die Verlustrate als zentrales Ergebnis erachtet – womit auch die Vergleichbarkeit mit der Datengrundlage zur Berechnung der ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Aspekte gegeben ist. Um zu veranschaulichen, wie sich die Schlussfolgerungen ändern könnten, wenn nur die Erdrückungsverluste als Zielvariable betrachtet werden, wird auch das Modell „VZR Gesamt – Erdrückungsrate je Wurf“ dargestellt. Um den Einfluss der Dauer des Versuchszeitraumes zu diskutieren, in welchen die vermeintlich kritische Lebensphase der Saugferkel bzw. Anwendung der Fixierungsvarianten fällt, werden auch die Ergebnisse des Modells „VZR Kurz – Verlustrate Gesamt“ überblicksmäßig dargestellt.

7.2. Erhebungen zu Ökonomie und Arbeitswirtschaft

7.2.1. Datenerhebung Arbeitswirtschaft

Grundsätzlich stellt der Betriebszweig Ferkelproduktion überdurchschnittlich hohe Ansprüche an den Arbeitszeitbedarf. Dies belegt auch eine von der §7-Kommission beauftragte Arbeit, im Rahmen derer der Arbeitszeitaufwand der österreichischen Landwirtschaft erhoben wurde (HANDLER et al. 2006). Mehr Freiraum für die Sau bedeutet auch veränderte arbeitswirtschaftliche Rahmenbedingungen bei den Routinearbeiten und Sonderarbeiten im Abferkelstall. Den mit den unterschiedlichen Abferkelbuchten in Zusammenhang stehenden Arbeitszeitbedarf galt es u.a. in diesem Forschungsprojekt näher zu untersuchen.

Die arbeitswirtschaftlichen Erhebungen wurden ausschließlich in den drei Forschungsbetrieben Gießhübl, Hatzendorf und Medau durchgeführt.

7.2.1.1. Zielsetzung Arbeitswirtschaft

Ziel des Projekts aus arbeitswirtschaftlicher Sicht war die Bewertung der untersuchten Abferkelbuchtentypen hinsichtlich ihres Arbeitszeitbedarfs im Vergleich zur üblichen konventionellen Bucht.

Aufgabe der arbeitswirtschaftlichen Betrachtung der neu entwickelten Abferkelbuchtenmodelle ist es aufzuzeigen, ob mehr bzw. weniger Arbeit anfällt und dies anhand einzelner Arbeitselemente zu begründen. Als Referenz für den Vergleich werden dabei die herkömmlichen konventionellen Buchten herangezogen. Zudem dienen die arbeitswirtschaftlichen Ergebnisse als Inputgröße für die Modellrechnung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs.

Der Faktor Arbeit stellt für viele landwirtschaftliche Betriebe einen begrenzenden Faktor dar. Bisher war es üblich, dass eine Arbeitskraft alleine die regelmäßigen Stallarbeiten durchführt. Bei Sonderarbeiten, wie etwa dem Sauen-Umsperren, etc. sind in der Regel mehrere Arbeitskräfte im Einsatz. Zukünftig wird den Zuchtsauen im Abferkelbereich mehr Bewegungsfreiheit eingeräumt. Durch die größere Bewegungsfreiheit der Sau sind die durchzuführenden Routinearbeiten im Abferkelbereich neu zu bewerten. Arbeitswirtschaftliche Erhebungen unter Praxisbedingungen sind für die neu entwickelten LK-Buchten nicht vorhanden. Eine arbeits- und betriebswirtschaftliche Neubewertung ist daher unumgänglich.

Verfahrensumstellungen verursachen Kosten, sodass die Notwendigkeit entsteht, den arbeitswirtschaftlichen Effekt der Umstellung im Voraus abzuschätzen. Dabei tragen gewisse Optimierungspotenziale und Lerneffekte zu einer Reduzierung des Arbeitszeitbedarfs und damit in der Regel zu einer wirtschaftlichen Produktion bei. Die Bewertung einzelner Alternativen setzt jedoch voraus, dass genaues Datenmaterial in Form von IST-Analysen verfügbar ist. Dazu gehört eine Aufgliederung der Gesamtverfahren in standardisierte Arbeitsabschnitte (Arbeitsvorgänge, Arbeitsteilvorgänge, Arbeitselemente), wodurch Schwachstellen gefunden und gezielte Änderungen vorgenommen werden können (HAIDN 1992).

7.2.1.2. Methode Arbeitswirtschaft

Um einen Überblick über die gängige Praxis bei Routine- und Sonderarbeiten auf den Zuchtsauen haltenden Betrieben in Österreich zu bekommen, wurde eine Fragebogenaktion bei Arbeitskreisbetrieben durchgeführt. Auswertbare Rückmeldungen kamen von 45 Betrieben.

Der Arbeitszeitbedarf in konventionellen Abferkelssystemen wurde in einer internationalen Literaturstudie erhoben.

Das Gesamtverfahren im Abferkelstall der Forschungsbetriebe wurde in Arbeitsvorgänge, Arbeitsteilvorgänge und Arbeitselemente gegliedert.

In den Forschungsbetrieben wurden in teilstrukturierten Interviews mit den BetriebsleiterInnen jene Teilvorgänge ermittelt, die sich bezüglich des Arbeitszeitbedarfs zwischen konventionellen und neuartigen Abferkelssystemen unterschieden.

Im nächsten Schritt wurde der Arbeitszeitaufwand jener Teilvorgänge, die sich unterschieden bzw. neu hinzukamen, erhoben. Hierfür wurden die für die Tierverhaltensstudien vorhandenen Videoaufzeichnungen verwendet. Der Zeitaufwand für Teilvor-

gänge, die auf den Videoaufzeichnungen nicht eindeutig erfasst werden konnten, wurde durch direkte Arbeitsbeobachtungen ermittelt.

Zur Ermittlung der Arbeitszeitdifferenz pro Jahr war es notwendig, die Anzahl der Wiederholungen der jeweiligen Arbeitsvorgänge, Arbeitsteilvorgänge und Arbeitselemente während eines Abferkeldurchgangs zu erheben.

Zur Erörterung der Auswirkung der Unterschiede in den Weglängen wurden Zeit-Weg-Profile erstellt.

Die statistische Auswertung der Daten aus den Erhebungen erfolgte mit *Statgraphics Centurion XVII* (Regressionsanalysen) und *SPSS 19* (Bildung von homogenen Gruppen auf Basis des Mediantests).

Aufbauend auf den aus arbeitswirtschaftlicher Sicht relevanten Betriebs- und Leistungsdaten, den Ergebnissen der eigenen Erhebungen und den Literaturdaten, wurden in Modellrechnungen die Unterschiede bezüglich des Arbeitszeitbedarfs zwischen den Abferkelbuchtentypen mittels Excel-Tabellenkalkulation errechnet.

7.2.2. Investitionskosten – Modellbetrieb

7.2.2.1. Musterpläne

Die Ermittlung der unterschiedlichen Investitionskosten stellt für die ökonomische Beurteilung der Abferkelbuchten einen wesentlichen Bereich dar. Für die Ermittlung der Baukosten auf einer vergleichbaren Basis wurden von der Arbeitsgruppe „Stallbau“ Musterpläne für alle Buchtentypen inklusive der konventionellen Abferkelbucht erstellt.

Die Musterpläne (Anhang 30.5) wurden auf Basis einer Betriebsgröße von 140 Zuchtsauen (40 Abferkelbuchten) geplant. Die 40 Abferkelbuchten ergeben sich dabei aus dem Produktionssystem des Drei-Wochenrhythmus´ ohne Reservebuchten.

7.2.2.2. Berechnungsmodell Baukosten

Die Anschaffungskosten für die Gebäudehülle inklusive Unterbau, Entmistung, Lüftung, Fütterungsrohre, Energie- und Wasserversorgung wurden aus Fixpreisangeboten ermittelt. Die Kosten für die Aufstallungen wurden aus den Investitionskosten der Forschungs- und Praxisbetrieben abgeleitet.

Vorgehensweise:

Zur Berechnung der nicht in den Angeboten enthaltenen Kostenpositionen wurden die folgenden Werte herangezogen:

Tabelle 6: Prozentuelle Gliederung der Baukosten – Rinder- und Schweineställe (Warmstall) der Pauschalkostensätze Quelle: BMLFUW (2015)

Rinder- und Schweineställe (Warmstall)	Prozent
Erdarbeiten	1,9
Fundamente	3,8
Außen- und Innenwände	18,2
Decken	16,2
Potenzialausgleich	1,0
Boden und Futterbarren	5,9
Jaucherinnen, Kanalisation und Revisionsschächte	2,1
Verputzarbeiten	8,1
Wasserinstallation und Selbsttränker	5,3
Elektroinstallation und Beleuchtungskörper	4,8
Fenster	2,1
Türen	2,1
Aufstellungs-, Einsperr- und Anbindevorrichtung samt Nebeneinrichtungen*	9,2
Entmistungsanlage, mechanische oder flüssige	14,0
Lüftungsanlagen	3,1
Malerarbeiten	0,6
Sonstiges	1,6
	100,0

Die Angebote laut Modulstall deckten folgende Positionen ab:

Fundamente	3.8 %
Außen- und Innenwände	18.2 %
Decken (= Dach)	16.2 %
Potenzialausgleich	1.0 %
Verputzarbeiten	8.1 %
Fenster	2.1 %
Türen	2.1 %
Entmistungsanlage, mechanisch oder flüssig (= Güllekanal)	14.0 %
Lüftungsanlagen	3.1 %
Malerarbeiten	0.6 %
Sonstiges	1.6 %
Summe	70.8 %

Die Position „Boden und Futterbarren“ wurden zur Vereinfachung der Berechnung herausgehoben, da für die gesamte Bodenflächen definitive Angebote vorhanden sind (Gangflächen wurden laut Modulstall-Angebot verwendet, die restlichen Spaltenflächen sind in den Aufstellungsangeboten inkludiert).

Somit ergab sich, dass 70.8 % der Gesamtkosten durch das Modulstall-Angebot abgedeckt wurden.

In weiterer Folge wurden folgende Kostenpositionen errechnet:

- Erdarbeiten
- Jaucherinnen, Kanalisation und Revisionsschächte (= Kanalrohre)
- Wasserinstallation und Selbsttränker
- Elektroinstallationen und Beleuchtungskörper

Diese errechneten Positionen und die aus dem Modulstall abgeleiteten Positionen ergaben in Summe die jeweilige Baukostenabschätzung der einzelnen Systeme.

Die Mehrkosten der betrachteten Abferkelbuchten wurden immer in Bezug zum aktuellen gesetzlichen Mindestmaß von 4 m² je Abferkelbucht gesetzt und errechnet.

7.2.3. Methode Ökonomische Berechnung

7.2.3.1. Differenzkostenanalyse

Um die Auswirkungen der unterschiedlichen Abferkelsysteme und Fixierungsdauern auf die Wirtschaftlichkeit zu bewerten, wurde als Methode die Differenzkostenanalyse auf Basis eines Modellbetriebes gewählt. Diese Vorgehensweise ermöglichte es, einerseits die zu betrachtenden Abferkelbuchten mit der Referenzbucht und andererseits die Abferkelbuchten untereinander zu vergleichen. Dabei wurden nur jene Leistungen (in Form von Nutzungskosten) und Kosten berücksichtigt, die sich hinsichtlich der Referenzbucht unterschieden. Als Referenzbucht wurde eine Abferkelbucht herangezogen, die dem derzeitigen Mindeststandard laut Tierschutzgesetz (4 m² je Abferkelbucht mit Dauerfixierung) entspricht. Für die betriebswirtschaftliche Bewertung wurden die Leistungs- und Kostenunterschiede der untersuchten Systeme bei unterschiedlichen Fixierdauern je Zuchtsau, je Ferkel und für den gesamten Modellbetrieb ermittelt.

Anhand eines Modellbetriebes mit 140 produktiven Zuchtsauen wurden für die verschiedenen Abferkelsysteme Unterschiede bei den Kosten für Gebäude/Aufstallung, Arbeit, Futter und Ferkelleistungen identifiziert und in der Differenzkostenanalyse berücksichtigt.

Die Kalkulation erfolgte inklusive Mehrwertsteuer.

7.2.3.2. Gebäudekosten der Abferkelsysteme

Unterschiede bei den Gebäudekosten des Abferkelstalls ergaben sich aufgrund des unterschiedlichen Raumbedarfs und der unterschiedlichen Kosten für die einzelnen Aufstallungssysteme.

Zur Ermittlung der jährlichen Kosten wurden für die Hülle 3 % Abschreibung (33.3 Jahre Nutzungsdauer) und für die Aufstallung 5.88 % (17 Jahre Nutzungsdauer) angesetzt. Der Kalkulationszinssatz betrug (in Anlehnung an die freiwillig buchführenden Betriebe gemäß LBG (2016)) 3.5 %. Die jährlichen Kosten für den Zinsansatz von Gebäude und Aufstallung wurden von den halben Anschaffungskosten berechnet.

7.2.3.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten

Die Unterschiede in den Arbeitskosten werden aus den im Rahmen des Projekts ermittelten Arbeitszeitbedarfswerten abgeleitet (siehe Kapitel 11.1 und 11.2.3). Bewertet werden nur die Arbeitszeitunterschiede im Abferkelstall. Allfällige weitere Unterschiede des Arbeitsbedarfs außerhalb des Abferkelstalles (z.B. Aufzuchtstall) können vernachlässigt

werden und werden daher nicht bewertet. Eine Arbeitskraftstunde (AKh) wird mit 14.70 EUR bewertet und wurde aus dem Lohnansatz freiwillig buchführenden Schweineaufzuchtbetriebe abgeleitet:

Berechnung des Lohnansatzes für nicht entlohnte Arbeitskräfte (nAK) Schweineaufzuchtbetriebe 2015 (LBG 2016):

Lohnansatz nAK/Betrieb 50 203 EUR

nAK/Betrieb: 1.58

AKh je nAK: 2160 , daher AKh gesamt: 3413

= Lohnansatz je AKh: **14.70 EUR**

7.2.3.4. *Kosten des entgangenen Nutzens und für Futter durch unterschiedliche Ferkelleistungen*

In Österreich ist es üblich, dass die Ferkelaufzucht am Zuchtsauenbetrieb erfolgt und somit der Ferkelaufzuchtstall für alle abgesetzten Ferkel ausgelegt ist, unabhängig von den Verlusten im Abferkelstall. Deshalb wurden die Unterschiede bei den Aufzuchtverlusten zwischen den Abferkelsystemen und den Fixierungsvarianten mit Nutzungskosten (entgangener Nutzen) für das 31 kg Ferkel bewertet und nicht mit dem Preis eines Absatzferkels mit 8 kg Lebendgewicht.

Das Modell aus Kapitel 7.1.2.4 bildete die Basis für die erwarteten Ferkelverluste in den Bewegungsbuchten. Aufgrund dieses Modells wurde die erwartete Ferkelmortalität für einen "typischen" Wurf ermittelt. Dafür mussten die Modellparameter Wurfgröße, Wurfnummer und Oxytocin festgelegt werden. Es wurde hierfür die mediane Wurfgröße (13), die mediane Wurfnummer (3) aller Versuchswürfe, sowie Oxytocin "NEIN" gewählt (vgl. Kap. 7.1.2.4). Die darauf basierende vorhergesagte Ferkelmortalität je Fixierungsvariante und Buchtentyp spiegelt die erwartete Ferkelmortalität basierend auf den Versuchswürfen wider. Es handelt sich hierbei um einen Schätzwert, der auch einer gewissen Schwankungsbreite unterliegt. Im Allgemeinen ist außerdem zu beachten, dass die Allgemeingültigkeit dieser Vorhersage von der Modellgüte und der Allgemeingültigkeit der beobachteten Ferkelmortalitäten abhängt.

Als Referenz für die Beurteilung der Bewegungsbuchten wurde das bessere Leistungsviertel der Arbeitskreisbetriebe (Tabelle 7) herangezogen, da diese auf Basis der lebendgeborenen Ferkel vergleichbar ist. Die Arbeitskreisergebnisse wurden dahingehend herangezogen, da nicht in allen Forschungsbetrieben Referenzbuchten mit 4 m² vorhanden waren. Die Aufzuchtverluste im Ferkelaufzuchtstall wurden aus den ökonomischen Arbeitskreisergebnissen übernommen, da das statistische Modell, das die Vorhersagen für die Bewegungsbuchten lieferte, keinerlei Informationen über Verluste aus Ferkelaufzuchtställen enthielt und somit hierfür keine Aussage basierend auf dem Modell getroffen werden konnten. Entsprechend den Arbeitskreisergebnissen wurden die Aufzuchtverluste mit 3.95 % (Tabelle 8) für alle Varianten gleich hoch angesetzt. Die durch unterschiedliche Saugferkelverluste entstandene Differenz bei den ökonomischen Ferkelleistungen zur Vergleichsbasis leitete sich aus dem Marktpreis (Durchschnittspreis ohne Impfungsvergütung von Jänner 2014 bis Dezember 2016) für das 31 kg-Ferkel ab (AwI 2017a).

Tabelle 7: Ergebnisse biologische Auswertung Arbeitskreisbetriebe 2015 und 2016 (Mittelwert); Quelle: BMLFUW (2016) und BMLFUW (2017)

Biologische Kennzahlen 2015 und 2016	Einheit	25% bessere Betriebe
Zahl der Betriebe	Anzahl	178
Durchschnitt Bestandsgröße (Anzahl Sauen)	St.	112.3
Lebend geborene Ferkel pro Wurf	St.	13.0
Saugferkelverluste	%	11.88
Abgesetzte Würfe pro Sau und Jahr	St.	2.39

Tabelle 8: Ergebnisse ökonomischen Auswertung Arbeitskreisbetriebe 2015 und 2016 (Mittelwert); Quelle: BMLFUW (2016) und BMLFUW (2017)

Ökonomische Kennzahlen 2015 und 2016	Einheit	Durchschnitt
Zahl der Betriebe	Anzahl	204
Durchschnitt Bestandsgröße (Anzahl Sauen)	St.	100.6
Abgesetzte Ferkel pro Sau u. Jahr	St.	24.7
Verkaufte Ferkel pro Sau und Jahr	St.	23.7
Verluste in der Aufzucht	%	3.95

Bewertet wurden auch die durch die unterschiedlichen Saugferkelverluste bedingten Unterschiede bei den Futterkosten. Parameter, die bei der Futtermengen- und daher bei der Futterkostenberechnung berücksichtigt wurden (Datengrundlagen: AwI (2017a) und LFL (2014)):

- Bei 0.1 Ferkeln je Zuchtsau weniger, wird um 2.5 kg weniger Zuchtsauenfutter je Zuchtsau benötigt. Da der Großteil der Saugferkelverluste in den ersten Tagen entsteht, werden mögliche unterschiedliche Zeitpunkte bei den Verlusten und damit bei den Futtermengen nicht berücksichtigt.
- Bei 0.1 Ferkeln je Zuchtsau weniger, wird von einem um 35 Gramm höherem Absatzgewicht je Ferkel ausgegangen und daher um 50 Gramm weniger Ferkelaufzuchtfutter je Ferkel benötigt.
- Die Menge an Ferkelaufzuchtfutter bei den abgesetzten Ferkeln wird auf die aufgezogenen Ferkel abgestimmt.

Höhere Verluste erhöhen die Nutzungskosten und führen zu einer Verringerung der Futterkosten – geringere Verluste verringern die Nutzungskosten und erhöhen die Futterkosten.

Andere mögliche Kosten (z.B. Energiekosten für Heizung und Lüftung durch unterschiedliche Kubatur im Abferkelstall, Reparaturkosten,...) fließen in die Kalkulationen mangels verfügbarer Daten nicht ein.

7.3. Verhalten der Tiere

Die folgenden Forschungsfragen wurden bearbeitet:

- *Wie wirkt sich die Fixierung der Sau auf Grundaktivität, Nestbauverhalten und Geburtsverhalten der Sau aus?*
- *Hat der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss auf Grundaktivität, Nestbauverhalten und Geburtsverhalten der Sau und wenn ja, wie wirkt sich dieser aus?*
- *Hat die Interaktion Buchtentyp x Fixierung einen signifikanten Einfluss auf das Geburtsverhalten der Sau?*

7.3.1. Datenerhebung

Im Betrieb Medau wurden die Versuchstiere mithilfe von digitaler Videotechnik indirekt beobachtet. Dafür war jede Versuchsbucht (je vier Flügel-, Trapez und SWAP-Buchten) im Abferkelabteil des Teststalls und je zwei Versuchsbuchten in zwei Abferkelabteilen im Produktionsstall (je vier Pro Dromi in) mit einer IP-Kamera der Fa. Geovision (GV-BX 1300-KV) in einem Wetterschutzgehäuse (HEB32K1) ausgestattet. Die Kameras waren mittig oberhalb der jeweiligen Buchten beziehungsweise oberhalb zwischen zwei Pro Dromi-Buchten angebracht (Abbildung 40). Um auch in der Nacht aufzeichnen zu können, wurde jede Kamera durch einen Infrarot-Schweinwerfer (Fa. Microlight, IR-LED294S-90) unterstützt.

Die Aufzeichnungen der insgesamt 16 Kameras wurden durch zwei (je Einheit acht Kameras) Videosever der Firma Videosecur (NRV-SYS-i5, CPU 3330, 3 GHz, 4 GB RAM) über das Programm „Geovision Inc. Multicam Surveillance System“ erfasst und auf je einer externen Speicherplatte mit 3 oder 2 TB Speicherkapazität gespeichert, die bei Bedarf ausgetauscht wurden. Die Videos wurden mit einer Bildrate von 30 fps aufgezeichnet. Zusätzlich war auf den beiden Aufzeichnungs-PCs das Programm AnyConnect Secure Mobility Client (Fa. Cisco) installiert, was die Überwachung der Versuchsbuchten von außerhalb des Betriebes (z. B. ITT) möglich machte.

Nach der Datenaufzeichnung wurden die bespielten Speicherplatten zur Auswertung in das ITT der Veterinärmedizinischen Universität verbracht. Dort wurde an bis zu vier Arbeitsplätzen gleichzeitig an der Analyse der Videoaufzeichnungen gearbeitet.



Abbildung 40: links: über der Versuchsbucht installierte Kamera / rechts: die beiden Aufzeichnungseinheiten

Für die kontinuierliche Beobachtung des Sauenverhaltens an den zu festgelegten Beobachtungstagen angefertigten Videoaufnahmen wurde das Auswerteprogramm *Interact* (Version 9 und 14) der Fa. Mangold verwendet.

Da die Videoanalysen aus Zeitgründen von mehreren Personen durchgeführt werden mussten, wurden diese vor der eigentlichen Auswertung intensiv geschult und wiederholt auf Beobachterübereinstimmung ($IOR = \text{Interobserver Repeatability} > 75\%$) überprüft.

7.3.2. Grundaktivität, Nestbauverhalten und Geburtsverhalten der Sau

7.3.2.1. Stichprobenumfang

Über kontinuierliche Videoanalyse an ausgewählten Beobachtungstagen wurde auf das komplexe Design des Versuches eingegangen und versucht, den Einfluss des Buchtentyps und der Fixierung auf das Verhalten der Sauen vom Einstallen bis zum Ausstallen darzustellen. Die beobachteten Tiere wurden zufällig und unabhängig vom Alter, aber in Anlehnung an das Beobachtungsschema der verschiedenen Versuchssettings (Buchtentyp x Fixierungsvariante) ausgewählt. Die Fixierung „0“ bezeichnet im Nachfolgenden zum jeweiligen Beurteilungszeitpunkt unfixierte Sauen, „1“ hingegen fixierte. Dies bedeutete in der Nestbauphase, dass Sauen für mindestens 24 h vor der Geburt des ersten Ferkels fixiert waren. Die Fixierung „2“ hingegen bezeichnet den Umstand, dass Sauen am jeweiligen Beobachtungstag teilweise fixiert waren, weil sie an diesem Tag planungsgemäß freigelassen worden waren, so wie es bei FV 3 an den Tagen 1 und 4, bei FV 4 an Tag 4 und bei FV 6 an Tag 6 nach der Geburt der Fall war. Es wurden Sauen in den Buchtentypen Flügel, SWAP und Trapez beobachtet, die Geburt wurde auch bei Sauen in der Pro Dromi beobachtet. Es flossen sowohl Beobachtungen von Sauen über ganze Versuchsdurchgänge als auch solche von Sauen an ausgewählten Versuchstagen in die Stichprobe ein.

Abbildung 41 gibt einen Überblick über das Beobachtungsschema. Die Felder auf der rechten Seite stellen den zeitlichen Verlauf vom Einstallen bis zum Ausstallen dar. In kurzen und in langen Durchgängen wurde sauenindividuell vom Tag des Einstallens bis zum 6. Lebenstag der Ferkel kontinuierlich videoaufgezeichnet und erst danach eine Selektion des gebrauchten Videomaterials vorgenommen. In langen Durchgängen wurde außerdem, abgestimmt auf das durchschnittliche Abferkeldatum der Gruppe, am 13. und 27. Lebenstag der Ferkel beobachtet. Dadurch ergab sich zwischen einzelnen Beobachtungen am jeweiligen Beobachtungstag ein zeitlicher Unterschied bis zu sieben Tagen. Dieser Unterschied wurde in der weiteren Vorgehensweise mitberücksichtigt.

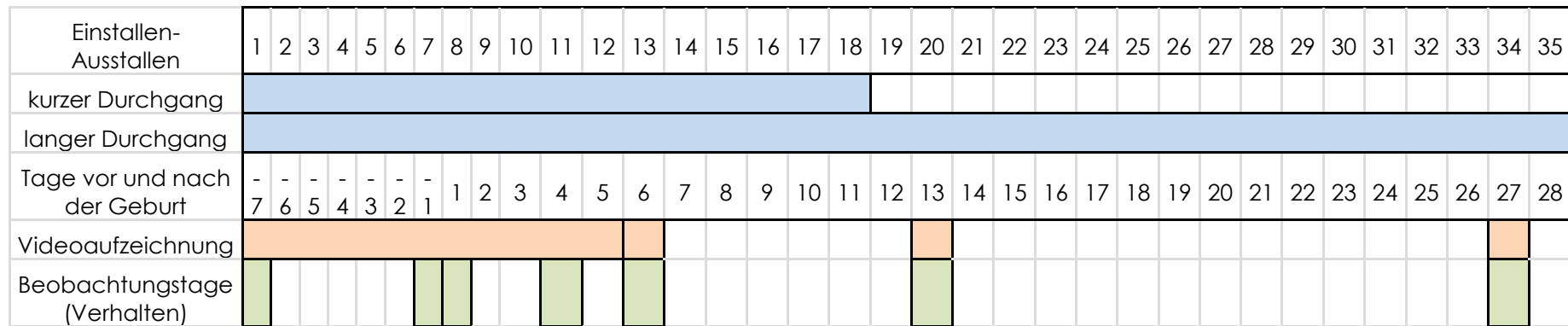


Abbildung 41: Zeitleiste zur Darstellung der aufgezeichneten und beobachteten Tage vor und nach der Geburt

7.3.2.2. *Zu verschiedenen Beurteilungszeitpunkten beobachtetes Verhalten der Sauen*

Aus biologischen Gründen ändern die Sauen das Verhalten während der Haltpungsperiode in der Abferkelbucht wiederholt und grundsätzlich. Diesem Verlauf entsprechend wurden die untersuchten Zielmerkmale wie folgt angepasst:

Einstallen/13./27. Tag post partum:

Grundaktivität
Positionswechsel

1./4./6. Tag post partum:

Grundaktivität
Positionswechsel
Rollen (Liegepositionswechsel)
Gefährliche Positionswechsel

Nestbauphase:

Grundaktivität
Positionswechsel
Nestbauverhalten

Geburt:

Grundaktivität
Positionswechsel
Dauer der Geburt
Zwischenferkelintervalle

Die einzelnen Beobachtungszeiträume wurden wie folgt definiert:

Einstallen (-5):

Ende des Einstallens bis 24 h danach

Nestbauphase (-1):

24 h vor Geburt des ersten Ferkels bis Geburt des ersten Ferkels

Geburt (0):

Geburt des ersten Ferkels bis Geburt des letzten Ferkels

1. Tag post partum (1):

Geburt des letzten Ferkels bis 24 h danach

4. Tag post partum (4):

Wurfindividuell definierter 4. Lebenstag der Ferkel, 00.00-00.00 Uhr

6. Tag post partum (6):

Wurfindividuell definierter 6. Lebenstag der Ferkel, 00.00-00.00 Uhr

13. Tag post partum (13):

Sauengruppenspezifisch ermittelter 13. Lebenstag der Ferkel kann pro Wurf um bis zu vier Tage abweichen (10. bis 17. Lebenstag), 00.00-00.00 Uhr

27. Tag post partum (27):

Sauengruppenspezifisch ermittelter 27. Lebenstag der Ferkel kann pro Wurf um bis zu drei Tage abweichen (24. bis 30. Lebenstag), 00.00-00.00 Uhr

*7.3.2.3. Definition der Zielmerkmale***Grundaktivität der Sau**

Die Grundaktivität wurde durch kontinuierliche Beobachtung erfasst und umfasste die Dauern der Verhaltensweisen Gehen, Stehen, Sitzen, Liegen in Brustlage und Liegen in Seitenlage sowie undefinierbares Verhalten. Diese Zielmerkmale wurden wie folgt definiert:

Gehen:

Die Sau bewegt sich mindestens zwei Sekunden lang vorwärts, rückwärts oder seitwärts. Eine durchgehende Bewegung kann beobachtet werden (kürzer als zwei Sekunden andauernde Pausen dieses Verhaltens werden jedoch nicht erfasst). Trippeln gilt nicht als „Gehen“. Diese Verhaltensweise wird nicht erfasst, wenn die Sau im Abferkelstand fixiert ist.

Beginn: Sie hebt den ersten Fuß

Ende: Beginn der nächsten Grundaktivität

Stehen:

Alle vier Extremitäten der Sau haben Bodenkontakt oder die Sau trippelt von einem Fuß auf den anderen, sodass keine Vorwärts-/Rückwärts- oder Seitwärtsbewegung gesehen werden kann. Ihr Rumpf ist dabei vom Boden abgehoben.

Beginn: Alle vier Extremitäten haben Bodenkontakt.

Ende: Beginn der nächsten Grundaktivität

Sitzen:

Das Gewicht des Körpers ist auf die Hinterextremitäten verlagert, das Hinterteil der Sau hat Kontakt zum Boden. Die Vorderextremitäten sind gestreckt (oder können nicht gesehen werden), der Brustkorb der Sau ist vom Boden angehoben.

Beginn: Das Hinterteil der Sau berührt den Boden (wenn die Sau gestanden ist) oder wenn der vordere Rücken der Sau seinen höchsten Punkt erreicht (nach dem Aufstehen aus dem Liegen).

Ende: Beginn der nächsten Grundaktivität

Liegen:**Liegen in Brustlage**

Beginn: Das Sternum und das Abdomen der Sau sind gen Boden gerichtet und liegen auf dem Boden auf, eine ganze Gesäugeleiste kann nicht gesehen werden. Die Vorderextremitäten sind untergeschlagen oder nach vorne gestreckt, die Hinterextremitäten sind untergeschlagen oder zur Seite gestreckt.

Ende: Beginn der nächsten Grundaktivität

Liegen in Seitenlage

Beginn: Eine gesamte Flanke der Sau liegt auf dem Boden auf, mindestens eine ganze Gesäugeleiste und drei auf eine Seite gestreckte Extremitäten können gesehen werden. Der Kopf kann in der Luft sein oder am Boden aufliegen.

Ende: Beginn der nächsten Basisaktivität

Undefinierbares Verhalten:

Beschreibt jenes Verhalten, das nicht eindeutig den oben definierten Verhaltensweisen zuordenbar ist.

Positionswechsel

Beschreibt den Übergang von Gehen oder Stehen in Sitzen, von Sitzen in Gehen oder Stehen, von Sitzen in Liegen, von Liegen in Sitzen, von Gehen oder Stehen in Liegen und von Liegen in Gehen oder Stehen; wird als Häufigkeit erfasst.

Rollen (Liegepositionswechsel)

Beschreibt punktuelle Übergänge vom Liegen in Brustlage in Liegen in Seitenlage und vom Liegen in Seitenlage in Liegen in Brustlage; wird als Häufigkeit erfasst.

Gefährliche Positionswechsel

Beschreibt punktuelle Übergänge, bei denen die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass ein Ferkel erdrückt wird, wenn es sich während dieses Vorgangs unterhalb oder in unmittelbarer Nähe des Körpers der Sau befindet; dazu zählen Übergänge von Gehen/Stehen in Sitzen, Sitzen in Liegen sowie Rollen; wird als Häufigkeit erfasst.

Nestbauverhaltensweisen

Die Nestbauverhaltensweisen wurden in der Nestbauphase parallel zur Grundaktivität erfasst. Es wurden die Dauern für die Zielmerkmale Erkundungsverhalten, Scharren, Manipulation der Bucht und Manipulation der Raufe erhoben und diese ergaben in Summe das Zielmerkmal „Nestbauverhalten gesamt“. Die einzelnen Verhaltensweisen waren wie folgt definiert:

Erkundungsverhalten:

Umfasst alle Arten von Bewegung des Kopfes der Sau während der Rüssel gen Boden gerichtet ist (inkl. Wühlen, Organisieren des Nestbaumaterials, Tragen des Nestbaumaterials etc.).

Beginn: Die Sau senkt ihren Kopf, sodass ihr Rüssel den Boden berührt oder fast berührt (max. Abstand von ca. 2-3 cm vom Boden)

Ende: Sie beginnt ihren Kopf wieder zu heben

Scharren:

Beschreibt eine schaufelnde Bewegung der Vorderextremität in Richtung Boden, Buchteneinrichtung oder Luft. Damit die Verhaltensweise erfasst wird, muss die Extremität eine komplette oval- bzw. kreisförmige Bewegung vollziehen.

Beginn: Vorwärtsbewegung der Vorderextremität

Ende: Beide Vorderextremitäten stehen wieder ruhig auf dem Boden/die Bewegung ausführende Vorderextremität erreicht ihren Anfangspunkt

Manipulation der Bucht:

Die Sau berührt mit einem Teil ihres Kopfes die Buchteneinrichtung und zeigt dabei Auf-, Ab- und Seitwärtsbewegungen des Kopfes oder Beißen in Richtung Buchteneinrichtung. Wenn sie diese Bewegung am Abferkelstand ausführt, kann oft (aber nicht obligatorisch) eine Bewegung des Abferkelstandes festgestellt werden. Beinhaltet Manipulation des Abferkelstandes, der Abweistangen/der Abliegewand, der Wände und des Troges. Kann auch in Situationen beobachtet werden, in denen sich der Kopf über dem Trog befindet, aber der Rüssel nicht zum Boden des Troges gerichtet/der Kopf nicht abgesenkt ist.

Beginn: Die Sau berührt die Buchteneinrichtung mit einem Teil ihres Kopfes und beginnt Bewegungen ihres Kopfes in Richtung Buchteneinrichtung auszuführen

Ende: Sie bewegt ihren Kopf weg von der Buchteneinrichtung

Manipulation der Raufe:

Der Rüssel der Sau befindet sich im 10 cm-Radius der Raufe (Ausnahme: es ist offensichtlich, dass die Sau den Abferkelstand manipuliert, während sich ihr Rüssel im Umkreis von 10 cm der Raufe befindet), Auf- und Abbewegungen des Rüssels können gesehen werden oder die Sau zupft am Stroh/Heu der Raufe.

Beginn: Der Rüssel der Sau bewegt sich in Richtung Raufe, er passiert den imaginären 10 cm-Umkreis der Raufe und sie beginnt mit Auf- und Abbewegungen des Rüssels oder sie beginnt am Stroh/Heu zu zupfen

Ende: Sie bewegt ihren Rüssel weg von der Raufe und passiert dabei den imaginären Umkreis erneut

Geburtsverhalten

Das Geburtsverhalten wurde ab Geburt des ersten Ferkels bis Geburt des letzten Ferkels parallel zur Grundaktivität erfasst:

Geburt eines Ferkels:

Zeitpunkt des Aufkommens des Körpers eines Ferkels auf dem Boden

Dauer der Geburt:

Intervall zwischen der Geburt des ersten und des letzten Ferkels

Zwischenferkelintervall:

Zeitspanne zwischen den Geburten von nacheinander geborenen Ferkeln

7.3.2.4. Struktur des primären und des finalen Datensatzes

Prinzipiell wurde mit Ausnahme der Geburt versucht, für jeden Beurteilungszeitpunkt und jedes Versuchssetting (Buchtentyp x Fixierung) das Verhalten von mindestens sechs Sauen auszuwerten. Idealerweise wäre für die statistische Modellierung eine größere Stichprobenanzahl zu bevorzugen gewesen. Aufgrund des Versuchsdesigns in Kombination mit den verschiedenen Beobachtungszeitpunkten, wegen technischer Probleme und relativ vielen Sauen, die an den einzelnen Beobachtungstagen hochgradige Lahmheit zeigten, sowie wegen der zeitlichen Limitierung für die Videoanalyse, wurde die angegebene Stichprobengröße pro Versuchssetting als machbar angesehen. Insgesamt wurden 281 24-Stunden-Videos, 331 (Geburtsdauern)/167 (Verhalten/Basisaktivitäten) Geburten ausgewertet. Aus diesem Primärdatensatz wurden aufgrund folgender Gründe einzelne Beobachtungen ausgeschlossen:

24 h – Beobachtungstage:

- Erst im Verlauf der Auswertung erkannte, hochgradige Lahmheit
- undefinierbares Verhalten/nicht aufgezeichnete Basisaktivität
- Ausschluss von Doppelt- und Mehrfachbeobachtungen einer Sau ist aus Sicht der Modellierung zielführend

- Ausschluss einzelner behandelte Sauen in Datensets, in denen sonst keine Sauen behandelt wurden
- Ausschluss einzelner Sauen, die innerhalb eines Datensets eines Beobachtungstages von einem/einer BeurteilerIn beobachtet wurden, der/die an diesem Beobachtungstag sonst keine Sau beurteilt hat
- Ausschluss einzelner Kreuzungssauen in Datensets mit sonst nur Edelschwein-Sauen

Geburt – Geburtsdauer:

- Oxytocingabe/Geburtshilfe
- Geburtsdauer >1500 min
- Geburtsdauer nicht genau bekannt
- Alle Ausschlusskriterien laut Anhang 30.1

Geburt – Grundaktivität und Geburtsverhalten:

- Oxytocingabe/Geburtshilfe
- Geburtsdauer >1500 min
- Sau während der Geburt fixiert
- >5 min undefiniertes Verhalten
- Nicht über gesamte Geburtsdauer hinweg beobachtet

Die folgende Tabelle 9 stellt alle Beobachtungszeitpunkte mit der Stichprobengröße des Primärdatensatzes und jener nach etwaigen Ausschlüssen dar:

Tabelle 9: Anzahl an Beobachtungen mit und ohne Ausschlüssen, aufgeteilt nach Beurteilungszeitpunkt und Zielmerkmalen (* ganztags fixierte Sauen wurden hier ausgeschlossen)

Beurteilungszeitpunkt	Zielmerkmal	Gesamtanzahl	Anzahl nach Ausschlüssen
Einstallen	alle	42	35
Nestbau	alle exkl.	39	38
	Gehen		
	Gehen*	39	18
Geburt	Dauer	331	248
	alle exkl. Dauer	167	155
1. Tag p.p.	alle	58	58
4. Tag p.p.	alle	52	51
6. Tag p.p.	alle	41	39
13. Tag p.p.	alle	26	25
27. Tag p.p.	alle	23	21
4./6. Tag p.p.	alle*	93	71
Einstallen/1./4./6./13./27. Tag p.p.	alle*	242	108

In nachstehender Tabelle 10 werden alle Beobachtungen, die nach den Ausschlüssen der Modellierung zugeführt wurden, aufgeteilt nach Buchtentyp und Fixierung dargestellt:

Tabelle 10: Anzahl an Beobachtungen für alle Zielmerkmale zu den unterschiedlichen Beurteilungszeitpunkten nach allen Ausschlüssen, differenziert nach Fixierung und Buchtentyp. Bei der Fixierung steht „0“ hier für nicht-fixiert, „1“ für fixiert und „2“ für teilweise fixiert (die Sau wird am 1.Tag p.p. im Laufe des Tages fixiert oder am 4. bzw. 6.Tag p.p. freigelassen)

Beurteilungszeitpunkt	Zielmerkmal	Fixierung	Buchtentyp			
			F	P	S	T
Einstallen	alle	0	11	0	11	13
	alle exkl. Gehen	0	6	0	6	6
Nestbau	(unfixiert)	1	6	0	7	7
	Gehen (unfixiert)	0	6	0	6	6
Geburt	Dauer	0	34	23	32	34
		1	35	26	29	35
	alle exkl. Dauer	0	24	10	28	21
1. Tag p.p.		1	18	13	19	22
		0	6	0	6	6
		2	6	0	6	6
4. Tag p.p.		0	6	0	5	6
		1	6	0	5	5
		2	6	0	6	6
6. Tag p.p.		0	7	0	9	7
		2	6	0	5	5
13. Tag p.p.	alle	0	7	0	9	9
27. Tag p.p.	alle	0	6	0	7	8
4./6. Tag p.p.		0	13	0	13	13
		2	12	0	11	11
Einstallen/1./4./6./13./27. Tag p.p.	alle	0	36	0	43	46

7.3.2.5. Datenaufbereitung und Datenanalyse

Die Datenaufbereitung und -analyse erfolgten mit den Statistikprogrammen SPSS (© IBM Statistics, Versionen 22 und 24) sowie R Version 3.3.2 (R CORE TEAM 2016). Es kamen folgende R-Pakete zur Anwendung:

„car“ (FOX UND WEISBERG 2011), „nortest“ (GROSS UND LIGGES 2015), „MASS“ (VENABLES UND RIPLEY 2002), „lme4“ (BATES et al. 2015), „aod“ (LESNOFF UND LANCELOT 2012), „multcomp“ (HOTHORN et al. 2008), „multcompView“ (GRAVES et al. 2015), „vcd“ (MEYER et al. 2006), „vcdExtra“ (FRIENDLY 2016), „piecewiseSEM“ (LEFCHECK 2016), „DHARMA“ (HARTIG 2016), „lsmeans“ (LENTH 2016), „lmerTest“ (KUZNETSOVA et al. 2016), „plyr“ (WICKHAM 2011), „plotrix“ (LEMON 2006).

Es wurden alle Beurteilungszeitpunkte getrennt voneinander analysiert. Sowohl die beobachteten Dauern als auch Häufigkeiten wurden pro Beobachtungseinheit und Sau aggregiert. Um zu einem übersichtlicheren Bild der Ergebnisse zu gelangen, wurden die Verhaltensweisen „Stehen“ und „Gehen“ zu „Aktivität“ zusammengefasst. Der verbleibende Rest auf 100 % des Tages repräsentiert die Zeit der „Inaktivität“ (Sitzen und Liegen) der Sauen. „Gehen“ als Einzelzielmerkmal wurde nur bei nicht-fixierten Sauen für die zusammengefassten Beurteilungszeitpunkte Einstallen/1./4./6./13./27. Tag p.p. weiter analysiert. Für die Nestbauphase alleine waren hier nur 18 Beobachtungen vorhanden, sodass hier eine weitere statistische Aufbereitung nicht sinnvoll erschien.

Die Zielmerkmale Aktivität, Gehen, Nestbauverhalten gesamt und alle einzelnen Nestbauverhaltensweisen wurden zu allen 24 h-Beurteilungszeitpunkten mit Dauern ausgewertet. Bei der Geburt wurden diese Zielmerkmale in Prozent der Gesamtdauer der Geburt ausgedrückt. Die Zielmerkmale Positionswechsel, Rollen und gefährliche Positionswechsel stellen Häufigkeiten dar. Liegen in Seitenlage wurde immer als Prozentangabe mit dem Liegen in Brustlage verglichen.

Ein Gesamtüberblick über alle ausgewerteten Zielmerkmale zum Verhalten der Sauen unabhängig von der Fixierung mitsamt den statistischen Kenndaten ist in Tabelle 11 zu finden.

Abgesehen von den Auswertungen der einzelnen Beurteilungszeitpunkte wurde anhand der Parameter Aktivität und Gefährliche Positionswechsel ein Vergleich zwischen den Beobachtungstagen 4 und 6 nach der Geburt angestellt, um auf potenziell vorhandene Unterschiede zwischen diesen beiden Fixierungsvarianten eingehen zu können.

Um dem Begriff „Bewegungsbuchten“ Rechnung zu tragen, wurden die Zielmerkmale Aktivität und Gehen bei nicht-fixierten Sauen über alle Beobachtungszeitpunkte mit Ausnahme der Geburt und der Nestbauphase hinweg modelliert.

Tabelle 11: Statistische Kennwerte (Mittelwert, Standardabweichung, Median, Minimum, Maximum) für alle ausgewerteten Zielmerkmale differenziert nach Beurteilungszeitpunkt

BZ	Zielmerkmal (Einheit)	Statistische Kennwerte					
		MW	SD	MD	MIN	MAX	
Einstallen	Aktivität (min)	102.916	7.853	104.751	25.612	230.737	
	Positionswechsel (Häufigkeit)	47.057	3.395	46.00	14.00	109.00	
	Aktivität (min)	214.21	13.472	216.17	52.756	398.879	
	Positionswechsel (Häufigkeit)	197.105	14.75	179.00	44.00	469.00	
	Rollen (Häufigkeit)	86.474	11.055	61.00	17.00	284.00	
	Gehen, unfixierte Sauen (min)	29.242	3.947	24.413	9.767	63.726	
Nestbau	Liegen Seite, unfixierte Sauen (min)	68.322	3.034	71.281	39.378	88.889	
	Nestbauverhalten gesamt (min)	85.845	6.691	82.96	9.16	171.97	
	Manipulation der Bucht (min)	40.51	3.884	39.955	1.03	104.41	
	Manipulation der Raufe (min)	8.767	6.78	1.409	0.00	40.94	
	Scharren (min)	3.408	0.74	1.64	0.00	22.21	
	Erkundungsverhalten (min)	33.16	5.279	24.62	0.86	126.56	
	Dauer Geburt (min)	253.42	10.019	217.775	31.07	1019.32	
	Zwischenferkelintervall (min)	18.412	0.751	15.43	3.35	84.88	
	Aktivität (min)	4.919	0.464	3.194	0.00	25.48	
	Geburt	Liegen Seitenlage (Prozent)	90.408	1.055	94.456	0.00	100.00
		Positionswechsel (Häufigkeit)	22.236	1.586	20.00	0.00	98.00
		Rollen (Häufigkeit)	11.984	1.281	7.00	0.00	88.00
		Gefährliche Positionswechsel (Häufigkeit)	21.661	1.716	16.00	0.00	106.00
		Aktivität (min)	36.34	3.075	34.367	0.00	107.569
1. Tag p.p.	Positionswechsel (Häufigkeit)	35.224	2.875	30.5	2.00	105.00	
	Rollen (Häufigkeit)	20.088	2.097	15.00	3.00	73.00	
	Gefährliche Positionswechsel (Häufigkeit)	34.879	2.864	30.50	1.00	96.00	
4. Tag p.p.	Aktivität (min)	88.728	7.599	70.571	32.36	276.434	
	Positionswechsel (Häufigkeit)	46.922	2.898	43.00	15.00	112.00	
	Rollen (Häufigkeit)	29.118	2.539	25.00	7.00	84.00	
6. Tag p.p.	Gefährliche Positionswechsel (Häufigkeit)	48.235	3.334	42.00	18.00	122.00	
	Aktivität (min)	99.085	6.96	93.736	36.925	235.163	
	Positionswechsel (Häufigkeit)	53.103	3.708	50.00	15.00	130.00	
13. Tag p.p.	Rollen (Häufigkeit)	40.275	3.915	35.00	9.00	107.00	
	Gefährliche Positionswechsel (Häufigkeit)	61.00	4.829	53.00	15.00	142.00	
	Aktivität (min)	99.391	7.754	101.626	13.479	193.808	
27. Tag p.p.	Positionswechsel (Häufigkeit)	62.792	5.195	56.50	31.00	145.00	
	Aktivität (min)	128.943	9.038	120.126	63.17	207.518	
4./6. Tag p.p.	Positionswechsel (Häufigkeit)	78.86	7.79	73.50	24.00	154.00	
	Aktivität (min)	92.84	5.44	92.84	34.876	258.299	
Ein- stallen/1./4./ 6./13./27. Tag p.p.	Gefährliche Positionswechsel (Häufigkeit)	55.00	3.28.00	48.00	15.00	142.00	
	Aktivität (min)	96.0736	4.637	93.672	1.322	230.737	
	Gehen (min)	8.025	0.433	7.24	0.08	26.642	
	Liegen Seite (Prozent)	78.914	0.009	80.006	52.196	96.596	

7.3.2.6. Hypothesentestung

Für die Modellberechnung wurde das R-Paket „lme4“ (BATES et al. 2015) verwendet. Als Funktionen dienten hierbei „lm“, „glm“, „lmer“ und „glmer“.

Zur Anwendung kamen in Abhängigkeit von der Datenstruktur der einzelnen (zusammengefassten) Beobachtungszeitpunkte *lineare Modelle* sowie *logistische Modelle* mit und ohne zufällige Effekte. Prinzipiell wurden bei allen Zielmerkmalen lineare Modelle bevorzugt. War es aufgrund der Datenstruktur und gegebenenfalls trotz Transformation nicht möglich die Annahmen für die linearen Modelle zufriedenstellend zu erfüllen, so wurde auf logistische Modelle mit *binär dichotomisierten Merkmalsausprägungen* zurückgegriffen.

Bei allen Modellen wurde ein Alphaswert von 0.05 als Signifikanzschwelle herangezogen. Die Modellselektion erfolgte auf Basis der Wahl jenes Modells mit dem geringsten BIC-Wert. Gemäß des Gesetzes der *Parsimonie* wurden, ausgehend vom jeweiligen vollen Modell schrittweise nicht-signifikante Effekte entfernt, solange das zu einer Reduktion im BIC führte. Eine Ausnahme hierzu wurde zugelassen, wenn der BIC-Wert unter Beibehaltung eines nicht-signifikanten Effektes geringer war.

Der Buchtentyp ging mit Ausnahme der gemeinsamen Auswertung von Tag 4 und 6 p.p. immer als fixer kategorischer Effekt ein. Wurden zum jeweiligen Beobachtungszeitpunkt auch fixierte Sauen beurteilt, so wurde auch die Fixierung als fixer kategorischer Effekt in das Modell mit aufgenommen. Aufgrund der relativ geringen Stichprobengröße zu den meisten Beurteilungszeitpunkten wurde die Interaktion Buchtentyp x Fixierung mit Ausnahme der Geburt zugunsten einer Simplifizierung des Modells und einer akkuraten Schätzung der anderen fixen Effekte aus den Modellen ausgeschlossen. Bei der gemeinsamen Modellierung der Beurteilungszeitpunkte 4. und 6. Tag p.p. wurde der Buchtentyp nicht in das Modell mit aufgenommen. Stattdessen floss zusätzlich zu den fixen Effekten Fixierung und Beurteilungszeitpunkt die Interaktion dieser beiden Haupteffekte mit ein.

Einen weiteren fixen Effekt, der jedenfalls in die vollen Modelle mit aufgenommen wurde, bildete das Alter der Sau, das abhängig vom passenderen Modell entweder als kategorischer Effekt „Altsau/Jungsau“ oder als kontinuierlicher Effekt Wurfnnummer einging. Sobald im finalen Datensatz am jeweiligen Beobachtungstag sowohl unbehandelte wie auch behandelte Sauen vorhanden waren, wurde auch die Behandlung als fixer kategorischer Effekt in das volle Modell mit aufgenommen. Nicht als Behandlung zählte hierbei die routinemäßige Verabreichung von PGF2a zeitnah zum Ende der Geburt. Erschien es aufgrund der Datenstruktur und für eine Korrektur auf den potenziellen Einfluss als sinnvoll, den/die BeurteilerIn als fixen Effekt in das Modell mit aufzunehmen, so wurde dies bewerkstelligt. Ebenso verhielt es sich mit der Stalltemperatur, die, wenn genügend Aufzeichnungen vorhanden waren, als kontinuierlicher Effekt in das Modell einfluss. Bei den Einzelauswertungen von Tag 13 und 27 post partum wurde auf den tatsächlichen Beurteilungstag durch Einbeziehung als fixer kontinuierlicher Effekt korrigiert. Außerdem wurde hier auch die Fixierungsvariante als kategorischer Effekt in das volle Modell mit aufgenommen, um auf einen potenziellen signifikanten Einfluss der vorangegangenen Fixierungsdauer korrigieren zu können.

Wenn Doppel- oder Mehrfachbeurteilungen von Sauen im, dem Modell zugeführten Datensatz der Einzelauswertungen der Beurteilungszeitpunkte verblieben, so wurde die Saunummer als zufälliger Effekt in das Modell mit aufgenommen. Waren zusätzlich sowohl Edelschwein als auch Kreuzungssauen im Datensatz vorhanden, so wurde die Sau in Rasse *genested*. Bei den gemeinsamen Auswertungen von Tag 4 und 6 nach der

Geburt und der Gesamtauswertung aller Beurteilungszeitpunkte mit Ausnahme der Geburt und der Nestbauphase wurde die Wurf-ID als zufälliger Effekt herangezogen. An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass für keines der Modelle mit einem zufälligen Effekt finale p-Werte simuliert wurden. Durch Simulationen können in der Regel genauere p-Werte ermittelt werden als die von der Software gelieferten, welche auf einer *asymptotischen Approximation* beruhen. Dadurch können p-Werte höher werden, sodass vor allem p-Werte an der Grenze zur Nicht-Signifikanz ohne Simulationen mit Vorsicht zu deuten sind.

Eine Gesamtübersicht aller vollen Modelle ist dem Anhang 30.13 zu entnehmen.

Normalverteilte Zielmerkmale:

Waren die Primärdaten beziehungsweise die Residuen der Modelle nicht normalverteilt, so wurde das Zielmerkmal durch *log10*, *Wurzel*, *Boxcox* oder *Arcus sinus* transformiert, sodass bei allen finalen linearen Modellen eine zufriedenstellende Normalverteilung der Residuen erreicht wurde. Die Korrektur auf multiples Testen erfolgte bei mehreren Faktorstufen eines fixen Effektes nach *Tukey (multiple range test)*.

Binär dichotomisierte Zielmerkmale:

Konnte trotz Transformation aufgrund der vorliegenden Datenstruktur keine Normalverteilung der Residuen erreicht werden, so wurde auf generalisierte Modelle zurückgegriffen. Ausgehend vom Median des Zielmerkmals wurden die Daten *binär dichotomisiert* und mittels logistischer Regression mit *logit-Link-Funktion* ausgewertet.

Bei signifikanten Faktoren mit mehreren Stufen wurden die rohen p-Werte der Vergleiche der Kontraste über einen Wald-Test ermittelt und anschließend nach Holm auf multiples Testen korrigiert.

7.4. Analyse von Erdrückungsereignissen

Die Analyse der Erdrückungsereignisse anhand von Videoaufzeichnungen sollte zum einen Aufschluss darüber geben, ob in gewissen Bereichen der Bucht Erdrückungsfälle mit besonderer Häufung auftreten („neuralgische Punkte“). – Daraus sollten Empfehlungen abgeleitet werden, um über Adaptierungsschritte (beispielsweise Einbau einer zusätzlichen Abweisstange etc.) eine künftige Verbesserung der Praxistauglichkeit und Tiergerechtheit in der jeweiligen Abferkelbucht erzielen zu können. Des Weiteren sollten jene Verhaltensmuster von Sauen und den Ferkeln analysiert werden, welche zu Erdrückungen geführt hatten. Die konkreten Fragestellungen lauten wie folgt:

- Können Erdrückungen auf bestimmte Verhaltensmuster zurückgeführt werden?
- Welche Verhaltensmuster von Sauen und Ferkeln führen zu Erdrückungen in den neuen Buchten mit Bewegungsmöglichkeit der Sau?
- Gibt es Buchtenbereiche, in denen Erdrückungsereignisse gehäuft auftreten?
- Gibt es Buchtenbestandteile, die als Auslöser von Erdrückungssituationen wirken?

7.4.1. Datenerhebung

Die Erhebungen und Auswertungen in diesem Zusammenhang erfolgten aus Gründen der Arbeitsteilung und des Datenumfangs ausschließlich im HBLFA-Teilprojekt für die Betriebe GH und HD. Über jeder Bucht in HD und GH wurde eine Kamera (Netzwerk-kamera Sony IPELA SNC-CH140) mit wasser- und staubdichtem Gehäuse so montiert, dass die Sau im fixierten Zustand von (schräg) hinten beobachtet und somit Geburtsbeginn und -ende nachverfolgt werden konnten (Abbildung 42).

Die Aufzeichnung des Videomaterials wurde mit Hilfe des Programms „Geovision Inc. Multicam Surveillance System“ (Version 8.5.6.0) der Vertriebsfirma Videosecur mit einer Bildrate von 30 fps vorgenommen. Der Datenaufzeichnungs-PC war in einem eigenen, verschließbaren Serverschrank direkt in den Betrieben GH und HD untergebracht, zu dem aus sicherheitstechnischen Gründen ausschließlich befugtes Projektpersonal Zugang hatte (Abbildung 43).

In GH wurden die Daten der 16 Kameras eines jeden Durchgangs auf einer externen Festplatte mit 3 TB (im späteren Versuchsverlauf mit 4 TB) Speicherkapazität aufgezeichnet. In HD wurde für die Aufzeichnungen der sechs montierten Kameras eine externe Festplatte mit 2 TB verwendet, deren Kapazität für die Speicherung von jeweils zwei Durchgängen ausreichte. In Summe wurden Videoaufzeichnungen im Umfang von rund 120 TB erstellt.

Die Videoaufnahmen wurden ca. 2-3 Tage vor dem errechneten Geburtstermin der Abferkelgruppe gestartet und erstreckten sich über insgesamt zehn bis elf Tage (Abbildung 44). In diesen Aufnahmezeitraum fiel durchschnittlich die 1. Lebenswoche der Ferkel und deckte somit jenen Zeitraum ab, in dem die kritische Lebensphase der Saugferkel und somit die meisten Erdrückungsfälle vermutet wurden. Für die Nachtaufzeichnungen blieb in den Abteilen eine „Not- oder Orientierungsbeleuchtung“ (jede zweite Beleuchtungseinheit bzw. betriebsspezifische Nachtbeleuchtung) eingeschaltet, welche auch bereits vor den Untersuchungen betriebsüblich war.



Abbildung 42: Videokamera über der Versuchsbucht montiert



Abbildung 43: Server-Schrank mit Aufzeichnungs-PC

		Video-Start		Geb.	Geb.	Geb.					Video-Stopp	Video-Stopp	Speicherkapazität
		MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO	MO	DI	MI	DO	
Aufnahmetag		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
HD: 6 Buchten	LT	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	2 TB
GH: 16 Buchten	LT	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	3-4 TB

Abbildung 44: Schematische Darstellung der Videoaufnahmezeiten in den Betrieben GH und HD

Die vollbespielten externen Festplatten wurden zur HBLFA Raumberg-Gumpenstein verbracht. Basierend auf dem Abgleich der BetreuerInneneinschätzung mit den Sektionsdaten wurden nachfolgend jene Videosequenzen im gesamten Videomaterial detektiert, bei denen die Ferkel übereinstimmend mit der Todesursache „Erdrückt“ klassifiziert wurden. Stimmt die Einschätzung nicht überein und wurde ein Ferkel von BetreuerIn oder dem sezierenden Tierarzt (Dr. Gasteiner) als erdrückt klassifiziert oder lag ein zweifelhaftes Sektionsergebnis vor (Erdrückung konnte nicht explizit ausgeschlossen werden, Todesursache unklar oder Ferkel auf Grund fortgeschrittener Verwesung nicht beurteilbar), so wurde die tatsächliche Todesursache ebenfalls in den vorhandenen Videoaufnahmen ergründet.

Als Erdrückung wurden jene Ereignisse gewertet, bei denen Ferkel durch einen traumatischen Einfluss verstarben und entweder sofort sichtbar waren (Ferkel noch teilweise unter der Sau sichtbar) oder nach erfolgtem Positionswechsel der Sau tot unter dieser zum Vorschein kamen (vgl. Vieuille et al. 2003, Wischner et al. 2009). Somit war für die Detektion und Auswertung des entsprechenden Erdrückungsereignisses das Vorhandensein eines tot im Bild sichtbaren Ferkels obligat. Ferkel, welche unter der Sau eingeklemmt wurden und sich nachfolgend befreien konnten, wurden nicht weiter nachverfolgt.

Im Betrieb GH wurden über alle 28 Durchgänge hinweg und in HD in 22 von 23 Abferkeldurchgängen Videoaufzeichnungen vorgenommen (die Aufzeichnung in DG 3 war auf Grund eines technischen Defekts nicht möglich). Nach Ausschluss jener Würfe, die nicht den zuvor festgelegten Versuchs- und Managementkriterien (siehe Anhang 30.1) entsprachen, konnten aus HD 114 Versuchswürfe und aus GH 371 Würfe für die Sequenzsuche hinsichtlich der Erdrückungsereignisse herangezogen werden. (Wobei nicht in jedem Wurf Erdrückungen aufgetreten waren – vgl. Tabelle 46).

In Tabelle 12 sind sämtliche Fälle gelistet, für welche eine Überprüfung des Videomaterials und Sequenzsuche notwendig war:

- auf Grund von Übereinstimmung zwischen BetreuerInneneinschätzung und Sektionsergebnis hinsichtlich eines Erdrückungsfalles
- auf Grund divergenter Einschätzung von BetreuerIn und sezierendem Tierarzt
- auf Grund fehlender Sektion, aber vorhandener Erdrückungseinschätzung in der Stallkarte

Tabelle 12: Aufstellung über die Anzahl nötiger und durchgeführter Videoanalysen zu (potenziellen) Erdrückungsfällen

	GH	HD
Gesamtzahl zu überprüfender Fälle	683	230
Anzahl detektierter Erdrückungssequenzen – Sektionsergebnis bestätigt	433	124
Anzahl detektierter Erdrückungssequenzen – Sektionsergebnis widerlegt	56	15
Anzahl nicht detektierter Erdrückungssequenzen trotz eindeutigem Sektionsergebnis	23	17
Anzahl nachkontrollierter Fälle wegen fehlender Übereinstimmung zwischen BetreuerIn und Sektion, welche sich als keine Erdrückungen herausgestellt hatten und daher Sektionsergebnis widerlegt wurde	29	23
Anzahl nachkontrollierter Fälle wegen fehlender Übereinstimmung zwischen BetreuerIn und Sektion, welche sich als keine Erdrückungen herausgestellt hatten und daher Sektionsergebnis bestätigt wurde	33	12
Anzahl nicht detektierter möglicher Erdrückungssituationen auf Grund von Überschreitung des Aufnahmezeitraums	37	34
Anzahl nicht detektierter möglicher Erdrückungssituationen auf Grund von Videoausfall	43	4
Anzahl von als erdrückt in der Stallkarte verzeichneten Ferkeln, welche nicht bei der Sektion waren	26	1
Anzahl von ausschließlich im Videomaterial aufgefundenen Erdrückungsfällen (keine Sektion, keine BetreuerInnenaufzeichnungen)	3	0
Anteil detektierter Erdrückungssequenzen an der Gesamtzahl potenzieller Erdrückungsfälle	510/621 (82.1 %)	140/195 (71.8 %)

Da das Stallklima für das videotechnische Equipment eine hohe Belastung darstellte (Staub, Feuchtigkeit, Ammoniak), kam es während der Aufzeichnungen gelegentlich zu Ausfällen von mehreren Stunden bis Tagen. Erdrückungsereignisse, welche in diesen Zeitraum fielen, konnten naturgemäß nicht ausgewertet werden. Darüber hinaus war es nachts insbesondere im Betrieb HD zum Teil auf Grund schlechter Ausleuchtung der Buchten und der daraus resultierenden ungünstigen Licht-Schattenverhältnisse nicht möglich, ein Erdrückungsereignis zweifelsfrei festzustellen – häufig war das tote Ferkel erst am Morgen nach dem Einschalten der Stallbeleuchtung sichtbar. In Summe konnten 650 Erdrückungssequenzen detektiert werden – dies entspricht 140 Sequenzen oder 71.8 % der potenziellen Erdrückungsfälle (inkl. Fälle zum Zeitpunkt eines Videoausfalls oder außerhalb des Aufnahmezeitraums) aus HD und 510 Sequenzen oder 82.1 % der potenziellen Erdrückungsfälle (inkl. Fälle zum Zeitpunkt eines Videoausfalls oder außerhalb des Aufnahmezeitraums) aus GH. Diese wurden nachfolgend hinsichtlich folgender Parameter analysiert und die Daten in eine speziell dafür programmierte Eingabemaske im Programm „Microsoft Access“ (Microsoft Access Professional Plus 2010 32bit) eingegeben:

- Daten zur eindeutigen Zuordnung/Identifikation des Ferkels: Lfd.Nr. im Sektionsprotokoll, Datum des Erdrückungsereignisses, Sau-Nr., Wurfzahl der Sau, Betrieb
- Alter des Ferkels: Differenz aus Geburtsende des Wurfes und Zeitpunkt des Erdrückungsereignisses in Tagen
- Informationen zur Bucht: Buchtentyp, Buchten-Nr., Zustand des Abferkelstandes (geöffnet oder geschlossen)
- Verhalten der Sau (Definitionen siehe Tabelle 13)
- Körperbereich der Sau (Definitionen siehe Tabelle 14)
- Ausgangsposition, Kontakt zur Sau, Verhalten und Körperbereich des betroffenen Ferkels zum Zeitpunkt des Ereignisses (Definitionen siehe Tabelle 15)
- Nutzung/Beteiligung der Buchteneinrichtung und Buchtenbereich („Todesort“) (vgl. Abbildung 49 bis Abbildung 56)

Ergänzend wurde vermerkt, ob die Sau zu einem für die Erhebung von haltungsbedingten Schäden und Verletzungen definierten Beurteilungszeitpunkt (zum Einstellen, in der 1. und in der 3. Lebenswoche der Ferkel) eine Lahmheit aufwies.

Tabelle 13: Definition der bei Sauen erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens

Parameter	Definition
Ausgangsposition	
Stehen	Die Sau befindet sich in aufrechter Position (Rückenlinie waagrecht) und belastet zumindest drei der vier Extremitäten
Liegen in BB	Die Sau belastet die Extremitäten nicht und liegt auf der Brust-/Bauchregion = Liegen auf einer oder beiden Gesäugeleisten, die Schultern berühren den Boden nicht oder nur teilweise; Abstützen auf den Ellbogen möglich; die Extremitäten können alle oder teilweise untergeschlagen sein; das Becken kann leicht schräg gestellt sein, sodass das Gewicht vermehrt auf einer Körper- bzw. Hinterhandseite ruht, dabei beschreibt die Rückenlinie einen leichten Bogen (vgl. Abbildung 45 und Abbildung 46)
Liegen in Seitenlage	Die Sau belastet die Extremitäten nicht und liegt auf einer Körperseite = zumindest eine Gesäugeleiste ist sichtbar, Schulterpartie und Hinterhand berühren den Boden, es lastet kein Gewicht auf den Ellbogen (kein Aufstützen) zumindest die beiden Extremitäten der nicht dem Boden zugewandten Körperseite sind sichtbar (Abbildung 47)
Sitzen	Die Sau stützt sich mit durchgestreckten Vorderextremitäten ab, der Brustkorb ist angehoben, die Hinterhand berührt den Boden (keine vertikale Belastung auf den Klauen der Hinterextremitäten), das Gesäuge liegt nicht oder nur teilweise im hinteren Bereich auf dem Boden auf (Abbildung 48)
Aktion/Verhalten vor dem Abliegen aus dem Stehen (Pre-lying behaviour)*	
Rüssel-Boden	Die Sau richtet den Kopf bzw. Rüssel in Richtung Boden aus und berührt diesen oder hat max. 10 cm Abstand zum Boden
Scharren	Die Sau führt mit der Vorderextremität schaufelnde, gegen den Boden gerichtete Bewegungen aus
Ferkelkontakt	Die Sau nimmt mit der Rüsselscheibe direkten Kontakt zum Ferkel auf oder hat max. 10 cm Abstand zum Ferkel
Zurückblicken /Umblicken	Die Sau führt gerichtete Drehbewegungen des Kopfes aus, um den Bereich seitlich von ihr bzw. seitlich ihrer Hinterhand einsehen zu können
Kein Pre-lying	Die Sau führt keine der vier definierten Verhaltensweisen vor dem Abliegen aus oder führt sie zu kurz aus (in einem Zeitraum ≤10 Sekunden vor Beginn des Abliegevorgangs = Einknicken der Vorderextremitäten)
Todesursache: Abliegen aus dem Stehen	
Ab-BB	Die Sau winkelt die Vorderextremitäten an und kniet zunächst mit den Karpalgelenken auf dem Boden, sie senkt den Körper nachfolgend vertikal in die Brust-Bauchlage ab, wobei die Hinterhand leicht zur Seite geneigt sein kann (nach WECHSLER UND HEGGLIN 1997)
Ab-Seite	Die Sau winkelt die Vorderextremitäten an und kniet zunächst mit den Karpalgelenken auf dem Boden, sie lässt die Hinterhand nachfolgend auf die Seite fallen (nach SCHLICHTING 1996)
Fallen-Lassen	Die Sau lässt Vorhand und Hinterhand annähernd gleichzeitig (innerhalb von 2 Sekunden) in Brust-Bauch- oder Seitenlage auf den Boden fallen (modifiziert nach WECHSLER UND HEGGLIN 1997)

Fortsetzung **Tabelle 13:** Definition der bei Sauen erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens

Ferkel beachtet (nach SCHMID 1991)	
Beachtet	Die Sau legt sich nach erfolgter Gruppierung der Ferkel auf die der Ferkelgruppe abgewandte Körperseite (Großteil des Körpergewichts ruht auf einer Körperseite)
Nicht beachtet	Die Sau legt sich nach erfolgter Gruppierung der Ferkel auf die der Ferkelgruppe zugewandte Körperseite (Großteil des Körpergewichts ruht auf einer Körperseite)
Berührung Buchteneinrichtung (nur beim Abliegen aus dem Stehen und Ausrutschen während Abliegevorgang beurteilbar)	
Abweisbügel	Die Sau berührt während des Abliegevorgangs den Abweisbügel
Abliegebrett	Die Sau berührt während des Abliegevorgangs das Abliegebrett und/oder lässt sich daran zu Boden gleiten
Standseite	Die Sau berührt während des Abliegevorgangs eine Seite des Abferkelstandes und/oder lässt sich daran zu Boden gleiten
Buchtenwand	Die Sau berührt während des Abliegevorgangs eine Buchtenwand (ohne Abweisbügel oder Abliegebrett) und/oder lässt sich daran zu Boden gleiten
Keine	Die Sau kommt nicht in Kontakt bzw. nutzt keine der o.g. Buchteneinrichtungen
Aktion/Verhalten vor dem Abliegen aus dem Sitzen*	
Rüssel-Boden	Die Sau richtet den Kopf bzw. Rüssel in Richtung Boden aus und berührt diesen oder hat max. 10 cm Abstand zum Boden
Ferkelkontakt	Die Sau nimmt mit der Rüsselscheibe direkten Kontakt zum Ferkel auf oder hat max. 10 cm Abstand
Zurückblicken /Umblicken	Die Sau führt gerichtete Drehbewegungen des Kopfes aus, um den Bereich seitlich von ihr bzw. den Bereich um ihre Hinterhand einsehen zu können
Keine Aktion	Die Sau führt keine der drei definierten Verhaltensweisen vor dem Abliegen aus oder führt sie zu kurz aus (in einem Zeitraum ≤10 Sekunden vor Beginn des Abliegevorgangs = Absenken des Körpers)
Todesursache: Abliegen aus dem Sitzen	
Ab-BB	Die Sau senkt den Rumpf in die Brust-Bauchlage ab
Ab-Seite	Die Sau senkt den Rumpf in die Seitenlage ab

* Die Dauer der Verhaltensweise musste zumindest zehn Sekunden betragen; zeigte die Sau in diesem Zeitraum mehrere unterschiedliche Verhaltensweisen, wurde nur die zuletzt gezeigte festgehalten

Fortsetzung **Tabelle 13:** Definition der bei Sauen erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens

Todesursache: Liegepositionswechsel	
Seite-BB	Bewegung der Sau im Liegen, bei der sie sich von der Seitenlage in die Brust-Bauchlage aufrichtet (ohne Seitenwechsel) (modifiziert nach MARCHANT et al. 2001)
BB-Seite	Bewegung der Sau im Liegen, bei der sie sich von der Brust-Bauchlage in die Seitenlage begibt (ohne Seitenwechsel) (modifiziert nach MARCHANT et al. 2001)
BB-BB	Die Sau befindet sich in Brust-Bauchlage und nimmt nur eine leichte Änderung der Körperneigung vor oder verlagert das Gewicht leicht, bleibt aber in der Brust-Bauchlage auf der gleichen Körperseite (kein Drehen um die Körperlängsachse, kein Seitenwechsel)
Seite-Seite	Die Sau befindet sich in Seitenlage und nimmt nur eine leichte Änderung der Körperposition vor, bleibt aber in der Seitenlage auf der gleichen Körperseite (kein Drehen um die Körperlängsachse, kein Seitenwechsel)
Rollen: Seite-Seite, BB-BB, Seite-BB oder BB-Seite	Bewegung der Sau im Liegen, bei der durch ein Drehen um die Körperlängsachse (über den Bauch) eine Positionsänderung von der Brust-Bauch- oder Seitenlage in die Brust-Bauchlage oder in die Seitenlage auf der anderen Körperseite erfolgt
Rollen: aufstellen Hiha	Die Sau stellt während des Rollvorgangs im Liegen die Hinterhand auf und legt sich auf der anderen Körperseite ab
Aufsetzen	Die Sau führt aus dem Liegen einen Wechsel in die sitzende Position durch, hierbei werden die Vorderextremitäten durchgestreckt und die Hinterhand berührt den Boden, das Gesäuge liegt nicht oder nur teilweise im hinteren Bereich auf dem Boden auf
Todesursache: Sonstige Tierbewegung im Stehen, Liegen oder Sitzen	
Treten	Die Sau übt eine Bewegung im Stehen aus, bei der ihre Klaue Körperteile eines Ferkels berührt und vertikal gegen den Boden drückt
Einklemmen	Das Ferkel wird zwischen einem Körperteil der Sau und der Buchteneinrichtung/dem Boden ohne vorangegangenes Abliegen oder Liegepositionswechsel eingeklemmt (z.B. durch Beinbewegungen im Liegen)
Ausrutschen Vorhand	Die Sau führt eine rasche, unkoordinierte Bewegung der Vorderextremitäten aus, die zu einem Hinfallen (rascher und heftiger Kontakt von Körperbereichen mit dem Boden) führen
Ausrutschen Hinterhand	Die Sau führt eine rasche, unkoordinierte Bewegung der Hinterextremitäten aus, die zu einem Hinfallen (rascher, heftiger Kontakt von Körperbereichen mit dem Boden) führen
Hinsetzen	Die Sau senkt aus dem Stehen die Hinterhand ab, sodass diese Bodenkontakt hat, die Vorderextremitäten sind durchgestreckt, das Gesäuge liegt nicht oder nur im hinteren Bereich am Boden auf



Abbildung 45: Sau in Brust-Bauchlage linksseitig, alle vier Extremitäten untergeschlagen



Abbildung 46: Sau in Brust-Bauchlage rechtsseitig, Extremitäten nur teilweise untergeschlagen



Abbildung 47: Sau in Seitenlage auf der rechten Körperseite



Abbildung 48: Sau sitzend

Tabelle 14: Einteilung der Körperpartien der Sau

Parameter	Definition
Vorderextremität	Bereich an den vorderen Extremitäten zwischen Klaue und Ellbogengelenk
Vorhand	Bereich zwischen den beiden Ellbogengelenken der Sau bzw. Bereich des Sternums
Hinterextremität	Bereich an den hinteren Extremitäten zwischen Klaue und Sprunggelenk
Kopf/Hals	Bereich zwischen zweier gedachter senkrechter Linien an Rüsselscheibe und Vorderextremität
Schulter	Bereich zwischen zweier gedachter senkrechter Linien an Vorderextremität und Ellbogengelenk
Seite	Bereich zwischen zweier gedachter senkrechter Linien an Ellbogengelenk und Flanke, ausgenommen Gesäuge
Gesäuge	Wenig behaarter Bereich mit Zitzen an der Bauchunterseite
Rückenlinie	Bereich 2-handbreit beidseits der Wirbelsäule beginnend beim Hinterhauptbein und endend beim Schwanzansatz
Hinterhand	Bereich zwischen zweier gedachter senkrechter Linien an Flanke und Sitzbeinhöcker

Tabelle 15: Definition der bei Ferkeln erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens

Parameter	Definition
Ausgangssituation	
Stehen	Analog zur Definition bei der Sau
Liegen	Analog zur Definition bei der Sau
Sitzen	Analog zur Definition bei der Sau
Bewegung	Das Ferkel bewegt sich fort, es findet eine Ortsänderung statt
Kontakt zur Muttersau	
Kontakt-Gesäuge	Das Ferkel berührt das Gesäuge der Sau mit dem Rüssel oder einem anderen Körperteil
Kontakt-Körper	Das Ferkel berührt einen Körperbereich der Sau, der nicht dem Gesäuge zugeordnet ist, mit dem Rüssel oder einem anderen Körperteil
Kein Kontakt	Das Ferkel hat keinen Körper- oder Gesäugekontakt zur Sau

Fortsetzung **Tabelle 15:** Definition der bei Ferkeln erhobenen Parameter im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex des Ferkelerdrückens

Gruppierung der Ferkel	
(nur beim Abliegen aus dem Stehen und Ausrutschen während Abliegevorgang beurteilbar)	
Gruppiert aktiv	≥70 % (mind. 3) der in einem Bereich von 50 cm um den seitlichen Körper- rand der Sau befindlichen Ferkel sind „aktiv“ (mind. 50 % der Ferkel stehen, sitzen oder sind in Bewegung) auf einer Körperseite der Sau versammelt (modifiziert nach SCHMID 1991)
Gruppiert pas- siv	≥70 % (mind. 3) der in einem Bereich von 50 cm um den seitlichen Körper- rand der Sau befindlichen Ferkel liegen versammelt auf einer Körperseite der Sau; (modifiziert nach SCHMID 1991)
Teil der Grup- pe	Das erdrückte Ferkel war Teil der Gruppe aktiv bzw. passiv
Nicht Teil der Gruppe	Das erdrückte Ferkel war nicht Teil der Gruppe aktiv bzw. passiv
Nicht gruppiert	Die Ferkel (mind. 4) halten sich an beiden Seiten der Sau in einem Bereich von 50 cm um den Körper- rand der Sau auf (modifiziert nach SCHMID 1991)
Außerhalb Reichweite	Es befinden sich weniger als 4 Ferkel in einem Bereich von 50 cm um den Körper- rand der Sau oder nur direkt vor der Sau (in deren Kopfbereich – außerhalb der seitlichen/hinteren Gefahrenzone). Die Sau kann zuvor Pre- Lying behaviour ausgeführt haben, sodass sich die übrigen Ferkel außer- halb ihrer Reichweite bewegt haben.
Gruppenmitglied	
(nur beim Abliegen aus dem Stehen und Ausrutschen während Abliegevorgang beurteilbar)	
Mitglied	Das von der Erdrückung betroffene Ferkel war Teil der nach der Gruppie- rung entstandenen Ferkelgruppe
Kein Mitglied	Das von der Erdrückung betroffene Ferkel war nicht Teil der nach der Gruppie- rung entstandenen Ferkelgruppe
Unter Sau eingeklemmter Körperbereich	
Ferkelkopf frei	Das Ferkel befindet sich teilweise unter der Sau – der Kopf ist sichtbar
Ferkelkopf un- ter Sau	Das Ferkel befindet sich teilweise unter der Sau – der Kopf ist nicht sichtbar
Komplett	Der gesamte Körper des Ferkels befindet sich unter der Sau, das Ferkel ist nicht sichtbar
Nicht unter Sau	Nur für Erdrückungsvorgänge, bei denen ein Ferkel gegen die Buchten- einrichtung gedrückt wird und somit nicht im eigentlichen Sinne unter den Körper der Sau gelangt

In den untersuchten Buchtentypen konnten grundsätzlich folgende Buchtenbereiche oder -elemente in einen Erdrückungsvorgang involviert sein bzw. als „Todesort“ auftreten und wurden je nach Buchtentyp wie folgt unterteilt: („Buchtenzonen“ vgl. Abbildung 49 bis Abbildung 56):

- Vordere Abferkelstand- bzw. Trogabstützung/Trogbereich
- Hintere Abferkelstandabstützung
- Bestandteile des Abferkelstandes/Abliegebretts (seitliche Begrenzungsrohre/-fläche inkl. Abweisholmen und hintere Abferkelstandtüre)
- Buchtenwände (ohne Abweiseinrichtungen)
- Abweisstangen an den Buchtenwänden
- Bodenfläche bei geschlossenem Stand sowie im freien Bewegungsbereich

Bei geschlossenem Abferkelstand wurde unterschieden, ob die Erdrückung im vorderen (Zone 6a) oder hinteren (Zone 6b) Standbereich, im Trogbereich (Zone 3; Zonengrenze 10 cm um den Trog) oder im Bereich der hinteren Standabstützung (Zone 2; Zonengrenze 10 cm um die Abstützung) stattfand. Bezüglich der Standseitenteile bzw. Standtüren (Zone 1) oder des Abliegebretts (nur SWAP-Bucht) wurde erhoben, ob diese direkt durch Einklemmen („Dagegendrücken“) des Ferkels zwischen Sau und Standmaterial in eine Erdrückung involviert waren. Bei geöffnetem Stand erweiterten sich die Zonen zusätzlich um die Abweisstangen an der Buchtenwand (Zone 4) sowie Buchtenwände ohne Abweiseinrichtung (Zone 5). Der Freilaufbereich (Zone 7a, 7b und 7c) der Sau wurde definiert als jener Bereich, der bis auf 10 cm Entfernung an die Zonen 1-5 heranreicht. „Berührte“ der Körper des toten Ferkels eine dieser Zonengrenzen wurden die Zonen 1-5 als „Todesort“ angegeben. Fiel der Todesort des Ferkels auf den Übergangsbereich zwischen den Zonen 7a-c, so wurde jene Zone angeführt, in welcher der Großteil des Ferkelkadavers lag. Ebenso wurde festgehalten, ob ein Einklemmen des Ferkels zwischen Buchteneinrichtung und Sau erfolgte.

Des Weiteren wurde vermerkt, ob das Ferkel während eines Abliegevorgangs oder im Zuge eines Liegepositionswechsels zwischen Sau und Buchteneinrichtung (z.B. Abstützungen, Abweiseinrichtungen) eingeklemmt wurde und deshalb zu Tode kam. Auch konnten Situationen des Einklemmens von Ferkeln zwischen Sau und Buchteneinrichtung/Boden ohne vorangegangenes Abliegen oder Liegepositionswechsel z.B. durch Beinbewegungen der Sau im Liegen auftreten – diese wurden unter „Sonstige Tierbewegungen“ vermerkt (vgl. Tabelle 13).

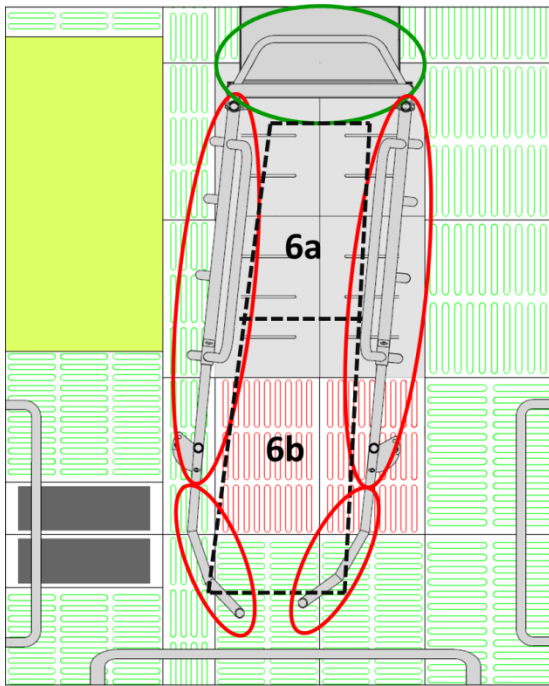


Abbildung 49: Definierte Buchtzonen bei geschlossener Flügelbucht

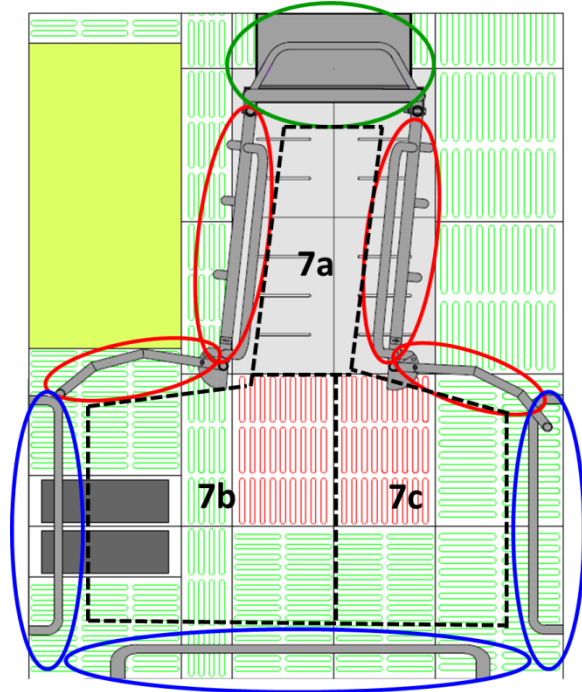


Abbildung 50: Definierte Buchtzonen bei geöffneter Flügelbucht

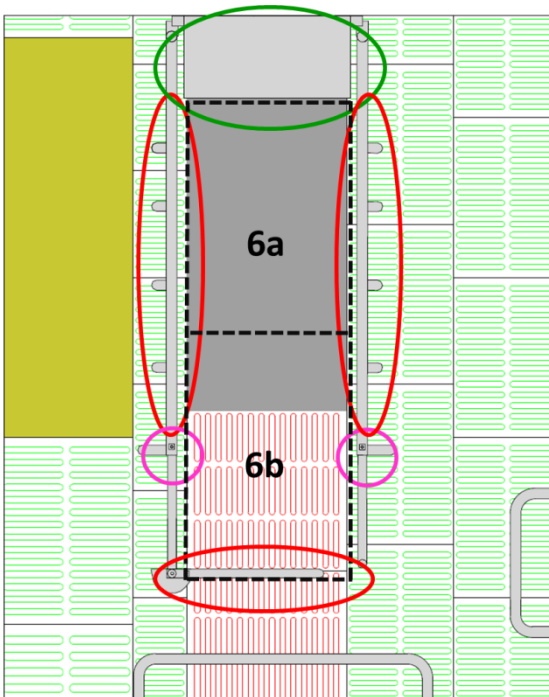


Abbildung 51: Definierte Buchtzonen bei geschlossener Knickbucht

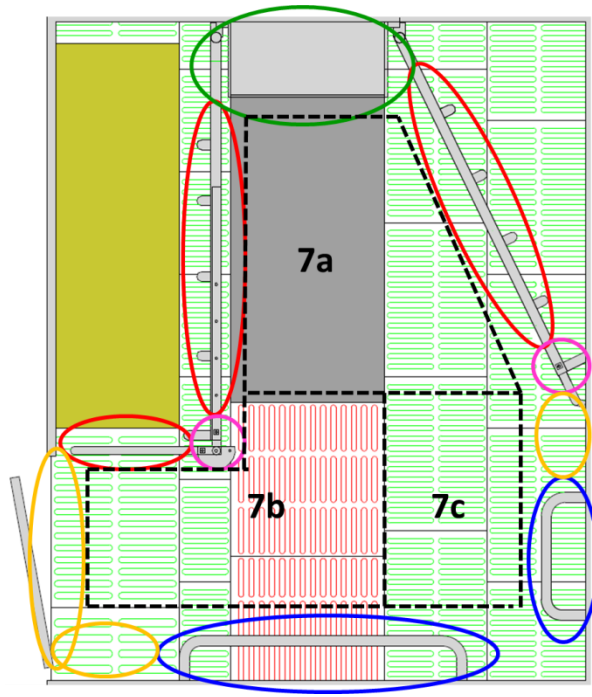


Abbildung 52: Definierte Buchtzonen bei geöffneter Knickbucht

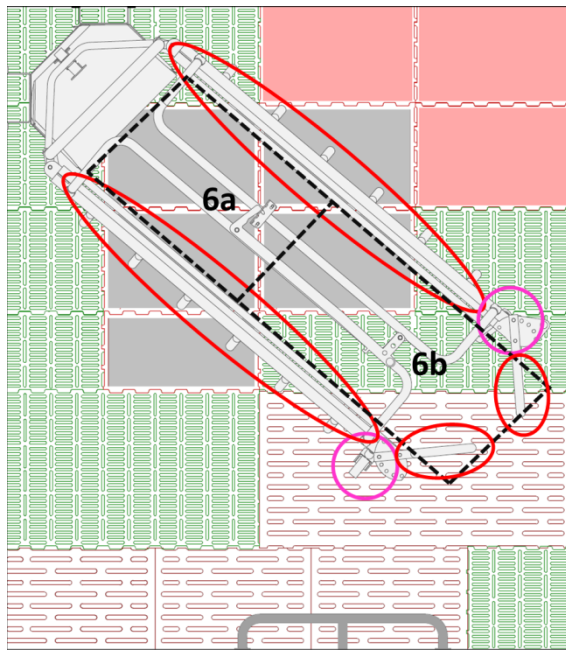


Abbildung 53: Definierte Buchtzonen bei geschlossener Trapezbucht

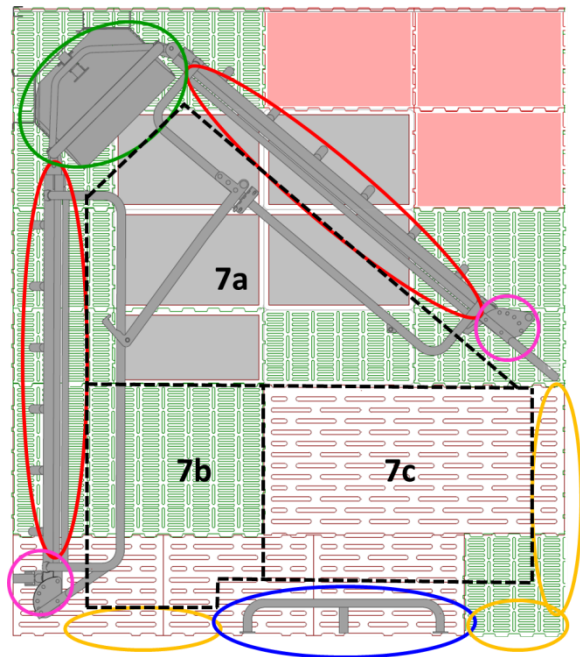


Abbildung 54: Definierte Buchtzonen bei geöffneter Trapezbucht

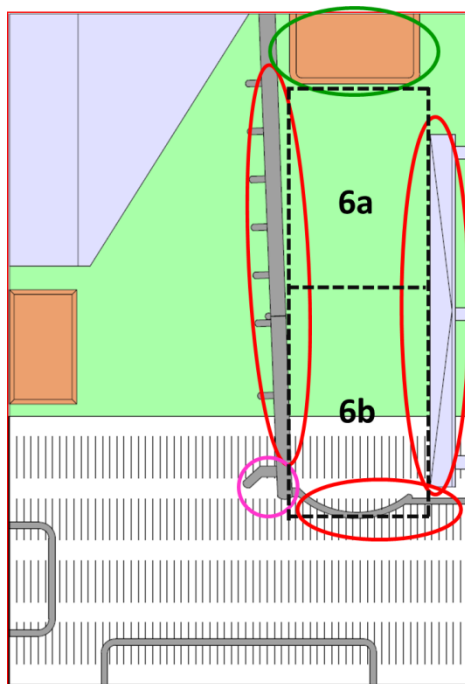


Abbildung 55: Definierte Buchtzonen bei geschlossener SWAP-Bucht

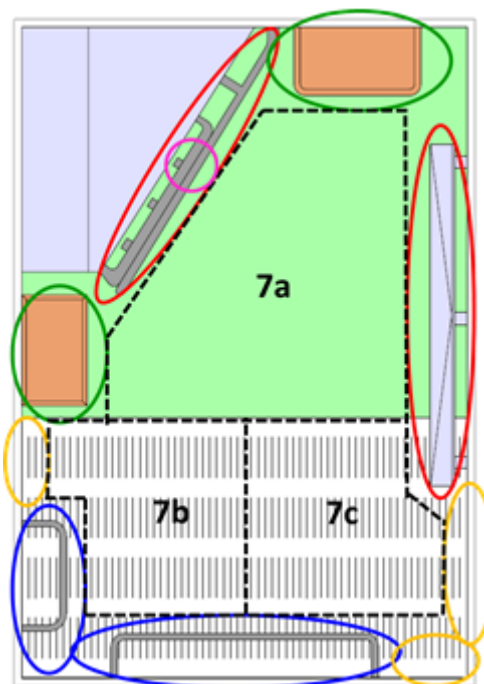


Abbildung 56: Definierte Buchtzonen bei geöffneter SWAP-Bucht

LEGENDE:

ROT = Zone 1: Abferkelstand / Abliegebrett (nur SWAP)

PINK = Zone 2: Stützrad/Stützfuß hinten am Abferkelstand

GRÜN = Zone 3: Trogbereich / -abstützung

BLAU = Zone 4: Abweisstangen

GELB = Zone 5: Wandbereich ohne Abweseinrichtung

SCHWARZ/GESCHLOSSEN = Zone 6a-b: Bodenfläche im Liegebereich der Sau bei geschl. Stand (reicht bis 10 cm an Zone 2+3 und direkt an Zone 1 heran)

SCHWARZ/OFFEN = Zone 7a-c: Freilaufbereich (reicht bis jeweils 10 cm an andere Zonen heran)

7.4.2. Datenaufbereitung und -auswertung

Die Daten der 650 analysierten Erdrückungssequenzen wurden aus dem Programm Microsoft Access (Microsoft Access Professional Plus 2010 32bit) in eine Excel-Tabelle (Microsoft Office Professional Plus 2010 mit 32bit) ausgespielt und nachfolgend mit Hilfe der Statistik-Software „R“ Version 3.3.2 (R CORE TEAM 2016) und dem R package „cluster“ (MAECHLER et al. 2017) ausgewertet. Zur Ermittlung der relevanten Risikofaktoren für Erdrückungsereignisse wurde eine Clusteranalyse vorgenommen. Hierbei wurden ähnliche Beobachtungen unter Anwendung der *Gower-Distanz* (für gemischt-skalierte Variablen) und des *Partitioning Around Medoids (PAM) Algorithmus* (REYNOLDS et al. 2006) jeweils in Clustern zusammengefasst. Die Anzahl der Cluster wurde in Abhängigkeit des *Silhouettenkoeffizienten* (ROUSSEEUW 1987) festgelegt (optimale Clusteranzahl bei größtmöglicher Ähnlichkeit innerhalb eines Clusters). Hierbei wurde die Anzahl der maximal möglichen Cluster mit 20 beschränkt, um eine entsprechende Interpretationsmöglichkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Die Unterschiede in den Variablenausprägungen zwischen einzelnen Clustern lassen Rückschlüsse auf jene Faktoren zu, welche charakterisierend für bestimmte Erdrückungsvorgänge sind.

Die Clusteranalyse wurde für die buchtenspezifische Ausgangssituation „Abferkelstand geöffnet“ und „Abferkelstand geschlossen“ getrennt durchgeführt. Jene Verhaltensparameter, die nur im Zusammenhang mit einer Bewertung ausgehend von der Sauen-Ausgangspositionen „Stehen“ und „Abliegen aus dem Sitzen“ vorgesehen waren, wurden hierbei ausgeschlossen (Parameter im Kontext des Pre-Lying behaviours bzw. der Aufmerksamkeit der Sau und der Reaktion der Ferkel darauf).

Eine Auswertung zum Verhaltenskomplex der Interaktion von Sau und Ferkeln wurde daher für die Ausgangspositionen „Stehen“ – ebenfalls differenziert nach geöffnetem oder geschlossenem Abferkelstand – gesondert vorgenommen. Im Zuge dieser Analysen wurden folgende Variablen berücksichtigt:

- Aktion/Verhalten vor dem Abliegen (Pre-Lying behaviour)
- Buchtenzone
- Ferkel beachtet
- Ferkelausgangsposition
- Gruppierung (Gruppierungs-Levels „aktiv“ und „passiv“ wurden für die Clusteranalyse zusammengefasst)
- Gruppenmitglied
- Kontakt zur Muttersau
- Körperpartie der Sau
- Lahmheit der Sau
- Todesursache

7.5. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Tiere

Durch die Erhebung und Auswertung der haltungsbedingten Schäden in den Forschungsbetrieben sollten folgende Fragen geklärt werden:

- *Welchen Einfluss haben die einzelnen Fixierungsvarianten auf haltungsbedingte Schäden der Sauen und Ferkel?*
- *Beeinflusst der Buchtentyp das Auftreten sauen- und ferkelspezifischer Schäden?*
- *Hat die Interaktion Buchtentyp x Fixierungsvariante einen Einfluss auf die untersuchten Indikatoren?*

Die Erhebung valider Beurteilungskriterien (z.B. Integumentschäden, Sauberkeit von Tieren und Bucht), die auf Betriebsebene praktikabel sind und zudem auf Wiederholbarkeit zwischen verschiedenen BeurteilerInnen (*IOR = Interobserver Repeatability*) überprüft werden, waren für dieses Projekt von besonderer Bedeutung, da auf experimenteller und Praxisebene eine Vielzahl an Personen über einen langen Zeitraum Daten sammeln. Daher war es notwendig, ein einheitliches Beurteilungskonzept zu erstellen, alle BeurteilerInnen zu schulen und danach wiederholt auf Übereinstimmung zu überprüfen. Ziele:

- Erstellung eines einheitlichen Konzeptes (Stichprobenumfang, Methodik) für die Erhebung von validen Beurteilungskriterien (Definitionen, Trainingsunterlagen)
- Training der BeurteilerInnen in Theorie und Praxis
- Wiederholte Überprüfung der BeobachterInnenübereinstimmung (Vor/Mitte/Ende der Erhebungen; IOR 1-3)

Die Methodenwahl orientierte sich an früheren Projekten (LEEB et al. 2010) sowie publizierten Beurteilungssystemen wie Welfare Quality® (WELFARE QUALITY® 2009). Zudem wurden Entscheidungen des Wissenschaftlichen Beirats und der Kooperationspartner berücksichtigt, in das Schema integriert und Erkenntnisse hinsichtlich Wiederholbarkeit und Validität berücksichtigt (DIPPEL et al. 2014). Die Beurteilung erfolgte adspektorisch aus ca. 0.5 m Abstand und nur eindeutige Befunde wurden als solche erfasst. Dazu wurden jeweils Beurteilungsbögen zur Erhebung am Betrieb und die dazugehörigen Definitionen als Fotos erstellt. Die Tierbeurteilungen erfolgten im dafür vorgesehenen Protokoll (Anhang 30.7) jeweils:

- **-1** = beim Einstallen (7.-4. Tag vor Geburt); alle Betriebe, Sauen
- **1** = 1. Woche nach Geburt (4.-7. Tag) Medau/Gießhübl/Hatzendorf, Sauen/Ferkel
- **3** = 3. Woche nach Geburt (vor 19./20. Tag pp); alle Betriebe, Sauen/Ferkel
- **4** = beim Ausstallen 4. Woche nach Geburt; Medau, Sauen/Ferkel

7.5.1. Tierbezogene Indikatoren der Sau

Die Indikatoren (= Zielmerkmale) zur Beurteilung der Sauen sind in Tabelle 16 dargestellt, die genauen Definitionen sowie eine Beschreibung der Körperregionen werden anhand von Bildern im Anhang 30.6: „Definition zur Beurteilung der Sauen“ dargestellt.

Tabelle 16: Überblick über die Indikatoren für Sauen und deren Definitionen

Indikatoren	Score 0	Score 1	Score 2
Fette Sauen	BCS<=4	BCS>4	
Dünne Sauen	BCS>2	BCS<=2	
Anzeichen klin. Räude	Keine Anzeichen sichtbar, kein Juckreiz	Grau/braun/rötliche Verkrustungen	
Schulterdruckstelle Akromion	Keine	Deutl. Rötung; >= ø 3cm	Haut durchbrochen/ Blutung/Kruste; >= ø3cm
Verletzungen Körper	Deutl. sichtbare Verletzungen (Blut/Kruste) von Kopf, Ohr, Nacken, Schulter, Seite, Rücken, Hinterhand; länglich >=5cm, rund >= ø 3cm		
	keine	Max. 3 Verletzung/Region	>3 Verletzungen/Region
Verletzungen Beine	deutlich sichtbare Verletzungen (Blut/Kruste), länglich ab 5cm, länglich >=5cm, rund >= ø 2cm		
	keine	Max. 3 Verletzung/Region	>3 Verletzungen/Region
Verletzungen Gesäugekörper	deutlich sichtbare Verletzungen (Blut/Kruste) länglich >=5cm, rund >=ø 3cm, getrennt nach Gesäuge vorne/hinten		
	keine	Max. 3 Verletzung/Region	>3 Verletzungen je Region oder >5 Verletzungen >=1cm
Anzahl verletzte Zitzen	Anzahl aller deutlichen Rötungen und/oder Krusten; getrennt nach Gesäuge vorne/hinten		
Anzahl teilweise/fehlende Zitzen	Anzahl völlig fehlender und/oder teilweise abgerissener Zitzen, Blut/Kruste, getrennt nach Gesäuge vorne/hinten		
Umfangvermehrung Gesäuge	keine	mind. Hühnereigroßer Knoten sichtbar	
Vulva Verletzung	keine	Verletzung (Blut/Kruste) jeder Größe sichtbar	
Vulvavernarbung/ fehlende Teile	keine	eindeutig deformierte Scheide (Narben, Teile abgerissen oder fehlend)	
Schwellungen Hinterbeine	keine	Schwellungen >=5 cm & zumindest halbrund erscheinen („Ball Kleinmandarinengröße“)	
Klauenlänge (Hinterbeine)	normal	Klauen zu lang (eine Klaue eindeutig länger, Klauen überkreuzt, anormaler Winkel)	
Infektion der Klauen/„Panaritium“ (Hinterbeine)	keine	geschwollener Kronsaum, geschwollene Klaue, Eiter	
Veränderung Klauenhorn (Hinterbeine)	keine	Jede sehr deutliche Veränderung wie Risse, Blutungen, Wandabschürfungen etc. wird dazu gezählt (>=Ø2cm bzw. >=2cm lang)	
Veränderungen Afterklauen (Hinterbeine)	keine	jede deutliche Veränderung (Verletzungen/Abrisse Blutungen/Schwellungen ab >=2cm bzw. >= Ø2cm seitl. der Afterklauen)	
Lahmheit	normaler Gang/Schritte verkürzt und/oder gekrümmter Rücken	Mittelgr. Lahmheit – reduzierte Belastung einer Extremität	Hochgr. Lahmheit: keine Belastung mind. einer Extremität und/oder das Tier kann nicht aufstehen/gehen

7.5.2. Tierbezogene Indikatoren der Ferkel

Die Beurteilung der Ferkel (Tabelle 17) erfolgte auf Wurfebene, zusätzlich wurden am Betrieb Medau alle Ferkel einzeln beurteilt, wobei die Definitionen denen der wurfweisen Befunde entsprechen oder die detaillierten Befunde zusammengefasst und in die wurfweise Beurteilung umgerechnet wurden. Im Anhang 30.8 „Definition zur Beurteilung der Ferkel“ sind die Definitionen zur Beurteilung der Ferkel dargestellt. Die Ferkel wurden ebenso wie die Sauen nur adspektorisch aus einem Abstand von etwa 0.5 m beurteilt. Zu Beginn wurde jeweils die Anzahl der Ferkel festgestellt und ebenfalls im Erhebungsblatt (Anhang 30.9) vermerkt.

Tabelle 17: Überblick über die Indikatoren für Ferkel und deren Definitionen

Indikatoren	Score 0	Score 1	Score 2
Anzahl der Kümmerer	mindestens zwei Anzeichen: •wesentlich (mind. ein Drittel kleiner) als gleich alte Tiere •Wirbelsäule sichtbar •blasse Tiere •Borsten erscheinen struppig, abstehend, matt •langes schmales Gesicht, eingesunkene Augen •Ohren erscheinen größer		
Wurf mit Gesichtsverletzungen	eindeutig sichtbare Gesichtsverletzungen (Krusten, Rötungen etc. – meist eher SEITLICH an den Backen)	kein Ferkel mit Gesichtsverletzung	1 Ferkel mit Gesichtsverletzung
Wurf mit Scheuerstelle	verkrustete und/oder gerötete (Haut durchbrochen) Scheuerstelle am Karpalgelenk oder Tarsalgelenk beider Vorder/Hinterbeine	kein Ferkel verletzt	1 Ferkel mit offensichtlichen Scheuerstellen
Wurf mit Gelenkentzündung	mindestens ein Gelenk an einem der 4 Beine hochgradig/eindeutig geschwollen (Vergleich mit anderen Beinen)	kein Ferkel mit Gelenkentzündung	1 Ferkel mit Gelenkentzündung
Wurf mit Lahmheit	eindeutige Lahmheit: reduzierte Belastung der betroffenen Extremität bzw. Extremitäten, und/oder das Tier kann nicht aufstehen/gehen	kein Ferkel mit Lahmheit	1 Ferkel mit Lahmheit
Wurf mit Durchfall	Beurteilung der Hinterhand der Schweine und der Bucht. Als Anzeichen von Durchfall zusätzlich zu veränderter Kotkonsistenz die veränderte Kotfarbe (gelb/rot/grau/grün) bzw. Geruch (stinkend) heranziehen.	kein Durchfall	leichter Durchfall: nur ein Anzeichen von Durchfall in der Bucht / oder nur ein Tier mit Anzeichen mehrere Anzeichen von Durchfall sichtbar / oder mehrere Tiere die ein Anzeichen von Durchfall zeigen

7.5.3. Tierindividuell beurteilte Indikatoren der Ferkel

Zusätzlich zu den oben angegebenen Indikatoren wurden im Betrieb Medau ferkelindividuell weitere Zielmerkmale untersucht. Zu Beginn der praktischen Erhebungen wurde auch für die zusätzlichen Erhebungsparameter ein BeobachterInnenabgleich durchgeführt. Jene Parameter, die auf beiden Körperseiten (rechts und links) beurteilt werden konnten, wurden auf beiden Körperseiten beurteilt und eine Veränderung mit Score 1 für die betroffene Körperregion registriert (Tabelle 18). Für die Untersuchung der Hinterextremitäten wurde jedes Ferkel einzeln hochgehoben.

Tabelle 18: Überblick über die zusätzlich im Betrieb Medau erhobenen Indikatoren für Ferkel und deren Definitionen

Indikatoren	Score 0	Score 1
Verschmutzung	Sauber bzw. ein Areal von <5 cm Durchmesser ist verschmutzt	ein Areal von mindestens 5 cm Durchmesser der Körperoberfläche des Ferkels ist diffus oder dreidimensional verschmutzt
Schwanzverletzungen	keine eindeutig erkennbare, pathologische Veränderung	eindeutig erkennbare, pathologische Veränderung (Verletzungen, Krusten, Rötungen, Schwellungen)
Schwellungen der Vorderextremitäten proximal der Fesselregion	keine eindeutig erkennbare Schwellung an den Vorderextremitäten proximal der Fesselregion	mindestens eine eindeutig sichtbare Schwellung an den Vorderextremitäten proximal der Fesselregion
Schwellungen der Hinterextremitäten proximal der Fesselregion	keine eindeutig erkennbare Schwellung an den Hinterextremitäten proximal der Fesselregion	mindestens eine eindeutig sichtbare Schwellung an den Hinterextremitäten proximal der Fesselregion
Schwellungen der Vorderextremitäten in der Fesselregion	keine eindeutig erkennbare Schwellung an den Vorderextremitäten in der Fesselregion	mindestens eine eindeutig sichtbare Schwellung an den Vorderextremitäten in der Fesselregion
Schwellungen der Hinterextremitäten in der Fesselregion	keine eindeutig erkennbare Schwellung an den Hinterextremitäten in der Fesselregion	mindestens eine eindeutig sichtbare Schwellung an den Hinterextremitäten in der Fesselregion
Scheuerstellen Karpus	keine sichtbare Scheuerstelle in der Region Karpus bis Fessel	Verkrustung oder Rötung (Haut durchbrochen) in der Region Karpus erkennbar
Scheuerstellen Tarsus	keine sichtbare Scheuerstelle in der Region Tarsus bis Fessel	Verkrustung oder Rötung (Haut durchbrochen) in der Region Tarsus erkennbar
Verletzungen des Kronrandes der Hinterextremitäten	keine sichtbare Verletzung des Kronrandes der Hinterextremitäten	oberflächliche oder tiefreichende Verletzung/-en mit oder ohne Lederhautbeteiligung oder Kruste in dieser Region erkennbar
Veränderungen des Klauenhorns der Hinterextremitäten	keine sichtbare, pathologische Veränderung des dorsalen Klauenhorns der Hinterextremitäten	jegliche sichtbare pathologische Veränderung/-en von Blutungen und Hornveränderungen bis Substanzverlust
Veränderungen der Sohlen der Hinterextremitäten	keine sichtbare, pathologische Veränderung der Sohlen der Hinterextremitäten	jegliche sichtbare pathologische Veränderung/-en von Blutungen in der Lederhaut und Hornveränderungen (z.B. Einschnitte) bis Substanzverlust
Veränderungen der Afterklauen der Hinterextremitäten	keine sichtbare, pathologische Veränderung der Afterklauen	jegliche sichtbare pathologische Veränderung/-en von Blutungen und Hornveränderungen bis Substanzverlust

7.5.4. Datenerhebung

7.5.4.1. Beurteilung von Sauen in Hinblick auf haltungsbedingte Schäden

Es wurden alle in den Betrieben vorhandenen Versuchsbuchten in die Beobachtungen mit einbezogen. Aufgrund der gemäß Versuchsplan vorgegebenen Stichprobengröße, der Anzahl der verfügbaren Versuchsbuchten und der jeweiligen Bestandsgröße kam der Großteil der Sauen mehrmals in den Versuch, sodass an ihnen in unterschiedlichen Durchgängen wiederholte Messungen zu den verschiedenen Beurteilungszeitpunkten durchgeführt wurden. Aufgrund der Vorbedingungen, dass in Gießhübl und Hatzendorf die Säugeperiode im Unterschied zu Medau drei statt vier Wochen betrug und in Medau etwa die Hälfte aller Versuchsdurchgänge als kurze Durchgänge durchgeführt wurden, ergaben sich unterschiedliche Beobachtungszeitpunkte sowohl zwischen den Betrieben wie auch innerbetrieblich in Medau. In Gießhübl und Hatzendorf wurden dementsprechend Untersuchungen zu den Beurteilungszeitpunkten -1, 1 und 3 durchgeführt. In Medau wurde bei kurzen Durchgängen zu den Beurteilungszeitpunkten -1 und 1 untersucht. Bei langen Durchgängen wurden die Verletzungen der Sauen außerdem zu den Beurteilungszeitpunkten 3 und, um zusätzliche Information über die vierte Säugewoche geben zu können zu Beurteilungszeitpunkt 4 evaluiert.

Prinzipiell wurden die im Zeitraum von April 2014 bis August 2016 im Rahmen des Projekts eingestellten Sauen untersucht (Tabelle 19). Insgesamt fanden auf allen Forschungsbetrieben 2532 Sauenbeurteilungen statt.

Tabelle 19: Anzahl der Sauenbeurteilungen in Hinblick auf haltungsbedingte Verletzungen zu den einzelnen Beobachtungszeitpunkten in den Forschungsbetrieben

Betrieb	Beurteilungszeitpunkt				Summe
	-1	1	3	4	
GH	402	417	417	0	1236
HD	108	113	112	0	333
MD	310	299	177	177	963
Summe	820	825	706	177	2532

Zusätzlich zu den routinemäßig in allen Forschungsbetrieben erhobenen Zielmerkmalen wurde in Medau bei langen Durchgängen das Ein- und Ausstallgewicht von 161 Sauen ermittelt. Statistische Kennzahlen dieser Messdaten sind Tabelle 20 zu entnehmen.

Tabelle 20: Statistische Kennzahlen zum Gewicht der Sauen im Betrieb Medau

	Min	Max	MW	SD
Gewicht Einstallen	195	383	292.329	40.979
Gewicht Ausstallen	167	330	242.758	40.242

7.5.4.2. Wurfweise Beurteilung von Ferkeln in Hinblick auf haltungsbedingte Schäden

Die wurfweise Beurteilung der Ferkel fand in Gießhübl und Hatzendorf zu den Beurteilungszeitpunkten 1 und 3 statt. In Medau wurde nicht wurfweise, sondern jedes Ferkel einzeln anhand der in Kapitel 7.5.3 angegebenen Kriterien (Protokoll im Anhang 30.9) beurteilt und danach wurfweise so zusammengefasst, dass sie mit jenen Erhebungen von Gießhübl und Hatzendorf verglichen werden konnten. Untersuchungen fanden in Medau bei kurzen Durchgängen zu Beurteilungszeitpunkt 1 und bei langen Durchgängen zu den Beurteilungszeitpunkten 1, 3 und 4 statt.

Prinzipiell wurden alle Würfe von jenen Sauen untersucht, die in die Versuchsbuchten eingestallt wurden. In wenigen Ausnahmefällen wurden Würfe nicht zu allen Beurteilungszeitpunkten begutachtet. Insgesamt wurden überall 1657 Würfe beurteilt (Tabelle 21).

Tabelle 21: Anzahl der Wurfbeurteilungen in Hinblick auf haltungsbedingte Verletzungen zu den einzelnen Beobachtungszeitpunkten in den Forschungsbetrieben

Betrieb	Beurteilungszeitpunkt			Summe
	1	3	4	
GH	418	389	0	807
HD	107	113	0	220
MD	292	175	163	630
Summe	817	677	163	1657

7.5.4.3. Tierindividuelle Beurteilung von Ferkeln in Hinblick auf haltungsbedingte Schäden

Tierindividuelle Ferkelbeurteilungen fanden nur in Medau statt. Prinzipiell wurden alle Ferkel von jenen Sauen untersucht, die in die Versuchsbuchten eingestallt wurden. In wenigen Ausnahmefällen (Ausschluss der Muttersau während des Versuches, logistische Gründe etc.) wurden die Ferkel nicht zu allen Beurteilungszeitpunkten begutachtet. Untersuchungen fanden bei kurzen Durchgängen zu Beurteilungszeitpunkt 1 und bei langen Durchgängen zu den Beurteilungszeitpunkten 1, 3 und 4 statt. Insgesamt wurden 6703 Untersuchungen (3193 zu BZ 1, 1838 zu BZ 3, 1672 zu BZ 4) an Einzelferkeln durchge-

führt. Alle Zielmerkmale wurden mit 0 und 1 (siehe Kapitel 7.5.3, Tierindividuelle Ferkelbeurteilung: Definitionen von Zielmerkmalen) bewertet.

Zusätzlich wurden bei 1287 Ferkeln aus langen Durchgängen das Geburtsgewicht (BZ 0 - maximal 48h nach Geburt des letzten Ferkels) und jenes zu Beurteilungszeitpunkt 4 erhoben (Tabelle 22).

Tabelle 22: Statistische Kennzahlen zum Gewicht der Ferkel (n = 1287) am Beginn und gegen Ende der Säugeperiode

	Min	Max	MW	SD
Gewicht BZ 0	0.5	2.9	1.542	0.378
Gewicht BZ 4	1.75	13.7	7.902	1.832

7.5.5. Datenaufbereitung und Datenanalyse

Die Datenaufbereitung und -analyse erfolgten mit den Statistikprogrammen SPSS (© IBM Statistics, Versionen 22 und 24) sowie R Version 3.3.2 (R CORE TEAM 2016). Des Weiteren kamen folgende R-Pakete zur Anwendung: „car“ (FOX UND WEISBERG 2011), „nortest“ (GROSS UND LIGGES 2015), „MASS“ (VENABLES UND RIPLEY 2002), „ggplot2“ (WICKHAM 2009), „lme4“ (BATES et al. 2015), „aod“ (LESNOFF UND LANCELOT 2012), „multcomp“ (HOTHORN et al. 2008), „multcompView“ (GRAVES et al. 2015), „lattice“ (SARKAR 2008), „vcd“ (MEYER et al. 2006), „vcdExtra“ (FRIENDLY 2016), „MuMIn“ (BARTON 2016), „piecewiseSEM“ (LEFCHECK 2016), „DHARMA“ (HARTIG 2016).

7.5.5.1. Sauenbeurteilung

Von ursprünglich 2532 Untersuchungen wurden 355 laut definierten Sauenausschlusskriterien nicht bei der Datenauswertung berücksichtigt. In der nachfolgenden Tabelle 23 wird die Anzahl der untersuchten und für die Datenanalyse verwendeten Sauen pro Forschungsbetrieb zum jeweiligen Beurteilungszeitpunkt mit entsprechender Fixierungsvariante dargestellt.

Für jedes Zielmerkmal wurden getrennt nach Betrieb, Buchtentyp, Fixierungsvariante und BeobachterIn Häufigkeitstabellen der verschiedenen Beurteilungsgrade erstellt. Hierbei wurde das komplexe Versuchsdesign mit einer unterschiedlichen Anzahl von Beobachtungen in drei verschiedenen Betrieben, unterschiedlichen Buchten auf den einzelnen Betrieben, einer Bucht mit Auftreten nur auf einem Betrieb (Pro Dromi), 20 verschiedenen Buchtentyp-Fixierungsvariantenkombinationen (5 Buchtentypen x 4 Fixierungsvarianten) sowie 37 verschiedenen BeobachterInnen bzw. BeobachterInnenkombinationen berücksichtigt und die weitere Vorgangsweise dementsprechend angepasst. Pro BeurteilerIn gab es zu wenige Beobachtungen, deshalb konnte kein Beobachtereffekt im Rahmen der Hypothesentestung berücksichtigt werden (vgl. Kap. 9). Wie aus Tabelle 24 ersichtlich, wurden generell wenige Veränderungen beobachtet.

Tabelle 23: Übersicht über die Anzahl der Beobachtungen differenziert nach Betrieb (B: GH, HD, MD), Buchtentyp (BT: F, K, P, S, T), Fixierungsvariante (FV: 0, 3, 4, 6) und Beurteilungszeitpunkt (-1, 1, 3, 4)

BT		F				K				P				S				T				Summe
B	FV	-1	1	3	4	-1	1	3	4	-1	1	3	4	-1	1	3	4	-1	1	3	4	
GH	0	20	20	19	0	25	23	24	0	0	0	0	0	17	17	17	0	21	21	20	0	244
	3	22	25	25	0	22	24	23	0	0	0	0	0	15	16	17	0	21	22	22	0	254
	4	23	25	25	0	21	23	23	0	0	0	0	0	22	23	23	0	19	20	20	0	267
	6	31	32	32	0	24	25	25	0	0	0	0	0	16	16	16	0	28	29	29	0	303
HD	0	11	11	11	0	11	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0	96
	3	7	8	8	0	6	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	8	0	67
	4	8	8	8	0	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	7	0	68
	6	6	6	6	0	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	0	66
MD	0	16	16	8	8	0	0	0	0	16	16	13	13	18	18	7	7	16	16	8	8	204
	3	16	16	10	10	0	0	0	0	17	16	13	13	18	18	8	8	16	16	7	7	209
	4	16	16	8	8	0	0	0	0	16	17	12	12	15	13	9	9	16	16	8	8	199
	6	17	17	9	9	0	0	0	0	15	15	9	9	16	16	11	11	15	15	8	8	200
Summe		193	200	169	35	125	130	130	0	64	64	47	47	137	137	108	35	183	187	155	31	2177

Tabelle 24: Häufigkeit haltungsbedingter Schäden der Sauen nach Schweregrad

Zielmerkmal	Schweregrad			Anzahl >0	% >0
	0	1	2		
BCS fett	2158	16	NA	16	0.7
BCS dünn	2110	64	NA	64	2.9
Anzeichen klinischer Räude	2153	24	NA	24	1.1
Verletzungen Nacken	2060	100	17	117	5.4
Verletzungen Rücken	1881	227	65	292	13.4
Schulterdruckstelle Akromion	1994	124	45	169	7.8
Verletzungen Kopf	2031	123	15	138	6.4
Verletzungen Ohren	2092	71	7	78	3.6
Verletzungen Schulter	1931	183	55	238	11.0
Verletzungen Seite	1920	175	68	243	11.2
Verletzungen Hinterhand	1904	191	62	253	11.7
Verletzungen Beine	2024	118	9	127	5.9
Verletzungen am Gesäugekörper vorne	2072	60	22	82	3.8
Anzahl verletzte Zitzen vorne	1977	NA	NA	179	-
Anzahl teilweise/fehlende Zitzen vorne	2137	NA	NA	17	-
Umfangsvermehrung Gesäuge vorne	2147	8	NA	8	0.4
Verletzungen am Gesäugekörper hinten	1420	421	294	715	33.5
Anzahl verletzte Zitzen hinten	1458	NA	NA	694	-
Anzahl teilweise/fehlende Zitzen hinten	2057	NA	NA	93	-
Umfangsvermehrung Gesäuge hinten	2121	31	NA	31	1.4
Verletzungen Scheide	2045	101	NA	101	4.7
Vernarbungen Scheide	2104	51	NA	51	2.4
Schwellungen Hinterhand	2097	61	NA	61	2.8
Klauen zu lang	2116	40	NA	40	1.9
Infektion/Panaritium	2071	61	NA	61	2.9
Veränderungen Klauenhorn	1795	275	NA	275	13.3
Veränderungen Afterklauen	1487	634	NA	634	29.9
Lahmheit	1967	166	6	172	8.0

Aufgrund der geringen Zellenbesetzung mussten alle Parameter mit den ursprünglichen Scores 0/1/2 zu *Binärmerkmalen* umkodiert werden. Waren für ein Zielmerkmal nach Reskalierung wenige Beobachtungen mit Schweregrad 1 vorhanden, so wurde dieses Zielmerkmal wenn es aus fachlicher Sicht zulässig war mit einem oder mehreren Zielmerkmalen zusammengefasst (Tabelle 25). War ein Zusammenfassen eines Zielmerkmals mit geringer Zellenbesetzung in Beurteilungen über 0 mit anderen Zielmerkmalen nicht möglich, so fand das betroffene Zielmerkmal im Rahmen der Modellierung keine Beachtung. Dementsprechend fand für die Zielmerkmale „BCS fett“, „BCS dünn“, „Anzeichen klinischer Räude“, „Umfangsvermehrung Gesäuge vorne“, „Umfangsvermehrung Gesäuge hinten“, „Vernarbungen Scheide/fehlende Teile“, „Klauen zu lang“ „Infektion der Klauen/Panaritium“ keine Modellierung statt.

Konnten Zielmerkmale zusammengefasst werden, so ergab eine Beobachtung mit einem Score größer 0 in einem oder mehreren der zusammenfassbaren Merkmale den Schweregrad 1 für die zusammengefasste Variable. Der Schweregrad 0 steht dementsprechend für „nicht verletzt“, während 1 die Verletzung mindestens einer Körperregion beschreibt. Die unten stehende Tabelle 25 stellt die finale Liste der Zielmerkmale dar. Aus der rechten Spalte ist, wenn vorhanden die zugehörige zusammengefasste Zielvariable ersichtlich. Bei den „Verletzungen Körperseite“ wurden die Zielmerkmale „Verletzungen Schulter“, „Verletzungen Seite“, „Verletzungen Hinterhand“ sowohl einzeln wie auch zusammengefasst modelliert.

Tabelle 25: Übersicht über einzeln und zusammengefasst modellierte Zielmerkmale der Sauen. Bei der mit * gekennzeichneten, sich aus den 3 Zielmerkmalen „Verletzungen Schulter“, „Verletzungen Seite“ und „Verletzungen Hinterhand“ zusammensetzenden Zielvariable „Verletzungen Körperseite“ wurden sowohl Einzelauswertungen für die Einzelzielmerkmale wie auch eine für die zusammengefasste Zielvariable angefertigt

Zielmerkmal	Zusammengefasste Zielvariable
Verletzungen Kopf	Verletzungen Kopfreion
Verletzungen Ohren	
Schulterdruckstelle Akromion	-
Verletzungen Nacken	-
Verletzungen Rücken	-
Verletzungen Schulter	Verletzungen Körperseite*
Verletzungen Seite	
Verletzungen Hinterhand	
Verletzungen Beine	-
Schwellungen Hinterhand	-
Verletzungen Scheide	-
Verletzungen am Gesäugekörper vorne	Verletzungen am Gesäugekörper
Verletzungen am Gesäugekörper hinten	
Anzahl teilweise/fehlende Zitzen vorne	Anzahl teilweise/fehlende Zitzen
Anzahl teilweise/fehlende Zitzen hinten	
Anzahl verletzter Zitzen vorne	Anzahl verletzter Zitzen
Anzahl verletzter Zitzen hinten	
Veränderungen Klauenhorn	-
Veränderungen Afterklauen	-
Lahmheit	-

Tiere mit einem Beurteilungsscore 1 zum Beurteilungszeitpunkt -1, wurden zur Gänze ausgeschlossen. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass die Auswertung nicht durch Verletzungen aus dem Wartestall verfälscht wurde.

Zusätzlich zu den routinemäßig auf allen Forschungsbetrieben erhobenen Zielmerkmalen wurde in Medau bei langen Durchgängen das Ein- und Ausstallgewicht der Sauen ermittelt. Insgesamt wurden 161 Sauen verwogen. Nach Ausschluss von aus dem Versuch ausgeschiedenen Sauen und einer Sau, bei der das Ein- und Ausstallgewicht nicht eindeutig zugeordnet werden konnte, konnten Gewichtsdaten von 134 Sauen der Modellierung zugeführt werden. Boxplots der Gewichtsdaten dieser Sauen zwischen Einstallen und Ausstellen, aufgeteilt nach Buchtentyp sind in Abbildung 57 dargestellt.

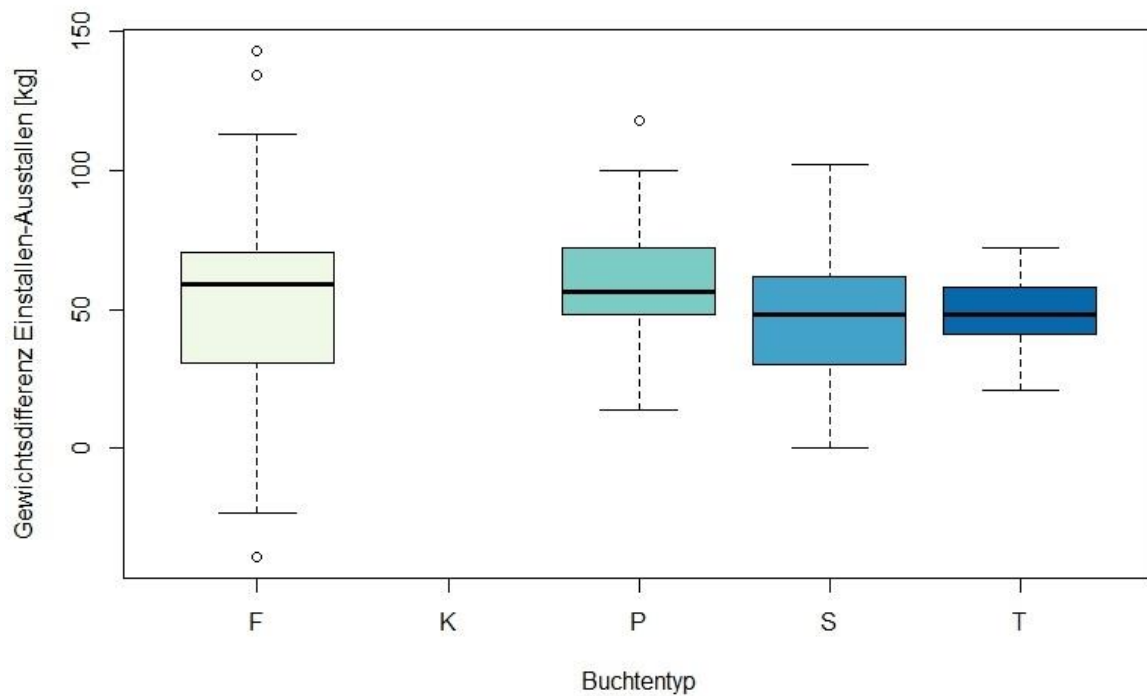


Abbildung 57: Boxplots der Rohdaten der Gewichtsdaten der zum Einstallen und Ausstellen gewogenen Sauen im Betrieb Medau, differenziert nach Buchtentyp

7.5.5.2. Ferkelbeurteilung

Jene Ferkel/Würfe wurden ausgeschieden, bei denen auch die Sau aus dem Versuch ausgeschlossen wurde. Eine Übersicht über alle Beurteilungen nach Ausschluss dieser betroffenen Würfe ist Tabelle 26 und Tabelle 28 zu entnehmen.

Wurfweise Ferkelbeurteilung:**Tabelle 26:** Anzahl der Wurfbeurteilungen aufgeteilt nach Betrieb (B: GH, HD, MD), Buchtentyp (BT: F, K, P, T), Fixierungsvariante (0, 3, 4, 6) und Beurteilungszeitpunkt (BZ: 1, 3, 4)

B	BT	F			K			P			S			T			Summe
		FV	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1	3	
GH	0	19	18	0	24	24	0	0	0	0	18	18	0	20	21	0	162
	3	24	21	0	24	20	0	0	0	0	17	13	0	21	18	0	158
	4	25	22	0	23	19	0	0	0	0	24	20	0	19	17	0	169
	6	32	32	0	25	25	0	0	0	0	17	17	0	29	29	0	206
HD	0	10	11	0	10	11	0	0	0	0	0	0	0	9	10	0	61
	3	8	8	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	48
	4	7	8	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	5	7	0	43
	6	6	6	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	44
MD	0	17	8	8	0	0	0	14	13	13	18	7	7	16	8	8	137
	3	16	10	9	0	0	0	16	13	10	18	8	8	15	7	5	135
	4	16	8	8	0	0	0	17	12	12	13	9	8	15	8	8	134
	6	17	9	9	0	0	0	14	9	9	15	9	10	15	8	8	132
Summe		197	161	34	130	123	0	61	47	44	140	101	33	180	149	29	1429

Tabelle 27: Häufigkeiten der verschiedenen Schweregrade der einzelnen Zielmerkmale nach Ausschluss jener Würfe, die aus dem Versuch ausgeschieden wurden

Zielmerkmal	Betrieb	Schweregrad			Anzahl >0	% >0
		0	1	2		
Kümmerner	GH	655	NA	NA	40	5.8
	HD	165	NA	NA	31	15.8
	MD	420	NA	NA	118	21.9
Gesichtsverletzungen	GH	533	89	73	162	23.3
	HD	127	35	34	69	35.2
	MD	118	69	347	416	77.9
Scheuerstellen	GH	312	123	257	380	54.9
	HD	56	15	125	140	71.4
	MD	238	97	203	300	55.8
Gelenkentzündungen	GH	651	36	8	44	6.3
	HD	174	20	2	22	11.2
	MD	285	118	131	249	46.6
Lahmheit	GH	600	87	8	95	13.7
	HD	159	33	4	37	18.9
	MD	474	53	11	64	11.9
Durchfall	GH	657	29	8	37	5.3
	HD	175	13	8	21	10.7
	MD	477	39	21	60	11.2

Zum Zwecke der Vereinheitlichung wurden bei allen Zielmerkmalen die Schweregrade 1 und 2 zum neuen Schweregrad 1 zusammengefasst (repräsentiert durch „Anzahl >0“ in Tabelle 27).

Tierindividuelle Ferkelbeurteilung (Medau):

Tabelle 28: Übersicht über die Anzahl an Beobachtungen aufgeteilt nach Buchtentyp, Fixierungsvariante und Beurteilungszeitpunkt

BT	FV	Beurteilungszeitpunkt			Summe
		1	3	4	
F	0	189	89	89	367
	3	177	105	95	377
	4	186	86	88	360
	6	189	99	99	387
P	0	130	121	118	369
	3	172	134	104	410
	4	184	123	123	430
	6	152	88	89	329
S	0	186	74	72	332
	3	189	79	79	347
	4	152	100	81	333
	6	169	95	91	355
T	0	168	81	81	330
	3	163	75	54	292
	4	159	89	90	338
	6	167	80	83	330
Summe		2732	1518	1436	5686

Tabelle 29: Häufigkeiten beider Schweregrade der einzelnen Zielmerkmale nach Ausschluss jener Ferkel, die aus dem Versuch ausgeschieden wurden

Zielmerkmal	Schweregrad		% >0
	0	1	
Kümmerer	5533	152	2.7
Verschmutzung	5437	248	4.4
Gesichtsverletzungen	3599	2064	36.5
Schwanzverletzungen	4881	788	13.9
Durchfall	5580	105	1.9
Lahmheit	5603	82	1.4
Scheuerstellen Karpus	1649	4027	71.0
Scheuerstellen Tarsus	4529	1124	19.8
Schwellungen VE proximal der Fesselregion	5625	59	1.0
Schwellungen VE in der Fesselregion	5544	141	2.5
Schwellungen HE proximal der Fesselregion	5496	189	3.3
Schwellungen HE in der Fesselregion	5514	170	3.0
Verletzungen Kronrand HE	4410	1182	21.1
Veränderungen Klauenhorn HE	4968	464	8.5
Veränderungen Sohlen HE	1427	3666	72.0
Veränderungen Afterklauen HE	5190	464	8.2

Nach Adspektion der Häufigkeitsverteilungen der Beurteilungen mit Schweregrad 1 (Tabelle 29) wurden die Zielmerkmale „Schwellungen der Vorderextremitäten proximal der Fesselregion“ und „Schwellungen der Vorderextremitäten in der Fesselregion“ zu „Schwellungen Vorderextremitäten“ zusammengefasst. Dementsprechend ergaben die „Schwellungen der Hinterextremitäten proximal der Fesselregion“ und die „Schwellungen der Hinterextremitäten in der Fesselregion“ zusammengefasst die „Schwellungen Hinterextremitäten“ (siehe Tabelle 30).

Tabelle 30: Übersicht über einzeln und zusammengefasst modellierte Zielmerkmale der Ferkel

Zielmerkmal	Zusammengefasste Zielvariable
Kümmerner	-
Verschmutzung	-
Gesichtsverletzungen	-
Schwanzverletzungen	-
Durchfall	-
Lahmheit	-
Scheuerstellen Karpus	-
Scheuerstellen Tarsus	-
Schwellungen VE proximal der Fesselregion	Schwellungen Vorderextremitäten
Schwellungen VE in der Fesselregion	
Schwellungen HE proximal der Fesselregion	Schwellungen Hinterextremitäten
Schwellungen HE in der Fesselregion	
Verletzungen Kronrand HE	-
Veränderungen Klauenhorn HE	-
Veränderungen Sohlen HE	-
Veränderungen Afterklauen HE	-

Beim Gewicht der Ferkel wurden für die Modellierung jene Ferkel ausgeschlossen, die nur zu einem Beurteilungszeitpunkt gewogen worden waren. Insgesamt flossen so Daten von 1071 Ferkeln in das Modell mit ein. Boxplots zu den Gewichtsdaten der Ferkel sind in Abbildung 58 ersichtlich.

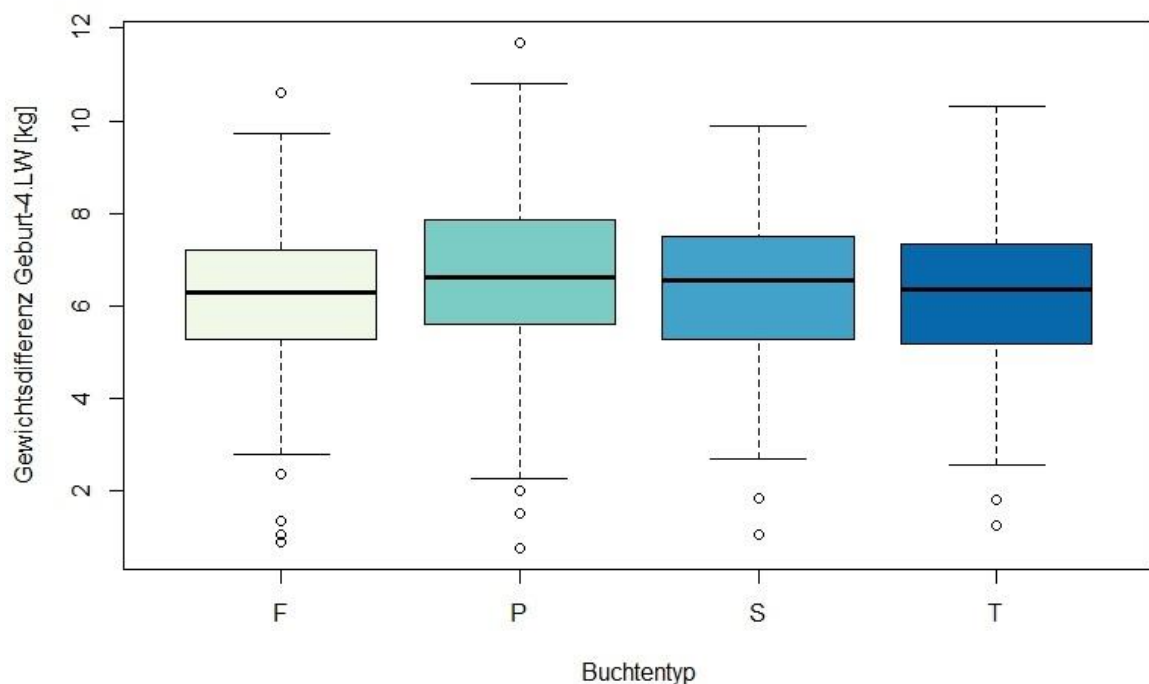


Abbildung 58: Boxplots der Rohdaten der Gewichtsdaten der zu BZ 0 und BZ 4 gewogenen Ferkel von Medau, differenziert nach Buchtentyp

7.5.6. Hypothesentestung

Für die Modellberechnung wurde das R-Paket „lme4“ (BATES et al. 2015) verwendet.

Für sämtliche Analysen wurde eine Signifikanzschwelle von 0.05 herangezogen. Die Modellselektion beruhte auf der Wahl jenes Modells mit dem geringsten BIC-Wert (*Bayesian Information Criterion*). Ein Überblick der Modellwahl ist in Tabelle 31 ersichtlich. Bei der Modellselektion wurden unter Anwendung des Prinzips der *Parsimonie* schrittweise nicht-signifikante Effekte aus dem Modell ausgeschlossen. Eine Ausnahme hierzu bildete eine signifikante Interaktion (Buchtentyp x Fixierungsvariante) mit mindestens einem nicht-signifikanten Haupteffekt. In diesem Fall wurde aufgrund fragwürdiger Interpretierbarkeit zugunsten der Haupteffekte entschieden, sodass die signifikante Interaktion vor einem nicht-signifikanten Haupteffekt aus dem Modell ausgeschlossen wurde.

Die finalen Modelle enthalten nur noch fixe Effekte, die signifikante p-Werte aufzeigten. Bei signifikanten Faktoren mit mehreren Kontrasten wurden bei den generalisierten linearen Modellen die rohen p-Werte der Vergleiche der Kontraste über einen *Wald-Test* ermittelt und anschließend bei den binomialen Zielmerkmalen *nach Holm* beziehungsweise beim Gewicht *nach Tukey* auf multiples Testen korrigiert.

Tabelle 31: Überblick über die Verteilung der Zielmerkmale und der daraus resultierenden Modellwahl

Zielmerkmal	Verteilung	Kanonische Linkfunktion	R-Funktion
Zielmerkmale mit 0/1	Binomial	Logit Link	glmer
Anzahl verletzter Zitzen	Negativ binomial	Log Link	glmer.nb
Gewicht BZ 4 Sauen & Ferkel	Normal		lmer

7.5.6.1. Binomial verteilte Zielmerkmale

Die Zielmerkmale wurden mittels logistischer Regression mit *logit-Link-Funktion* modelliert. Als kategorische fixe Effekte gingen in allen vollen Modellen immer Buchtentyp, Fixierungsvariante und die Interaktion Buchtentyp x Fixierungsvariante ein. Außerdem wurde in Abhängigkeit vom passenderen Modell entweder die Unterscheidung Altsau/Jungsau als kategorischer Effekt oder die Wurfnummer als kontinuierlicher Effekt mit einbezogen. Ein weiterer kontinuierlicher Effekt war der Beurteilungszeitpunkt. Bei den Sauenschäden und wurfweise erhobenen Ferkelschäden gab es pro BeurteilerIn zu wenige Beobachtungen, deshalb konnte kein Beobachtereffekt im Rahmen der Hypothesentestung berücksichtigt werden. Bei den tierindividuell erhobenen Ferkelschäden waren nur zwei BeobachterInnen vorhanden, weshalb auf den Beurteiler korrigiert werden konnte. Potenzielle zusätzliche Einflussfaktoren (siehe Anhang 30.16) wurden getestet. Alle Effekte, die in die Modelle mit einbezogen wurden sind in Anhang 30.16 ersichtlich. Die Modellselektion beruhte auf der Wahl jenes Modells mit einem geringeren BIC-Wert.

Als zufällige Effekte gingen bei den Sauenschäden der Betrieb, die Rasse, die Sau und der Beurteilungszeitpunkt ein.

Bei den wurfweise erhobenen Ferkelschäden waren die zufälligen Effekte Rasse, Sau, Beurteilungszeitpunkt und Wurfkennzahl.

Für die tierindividuell erhobenen Ferkelschäden wurden Rasse, Ferkel, Beurteilungszeitpunkt und je nach Modell, abhängig vom BIC-Wert Wurf oder Sau als zufällige Effekte herangezogen. Als weiterer zufälliger Effekt diente die individuelle zeitliche Entwicklung des Zielmerkmals entweder innerhalb des Wurfs oder der Sau. Bei den Zielmerkmalen Kümmerer und Lahmheit wurde zusätzlich zu den zufälligen Effekten Wurf/Sau und Beurteilungszeitpunkt noch ein zufälliger Ferkel-effekt berücksichtigt.

Eine Gesamtübersicht der Modelle ist Anhang 30.16 zu entnehmen.

7.5.6.2. *Negativ binomial verteiltes Zielmerkmal*

Die Anzahl verletzter Zitzen pro Sau musste auf Grund von Überdispersion mittels der Funktion „glmer.nb“ modelliert werden, die diese Art von Verteilung erlaubt. Eine Übersicht des Modells ist in Anhang 30.16 zu finden.

7.5.6.3. *Normalverteilte Zielmerkmale*

Die Gewichtsdaten wurden nach graphischer Überprüfung der Residuen in Hinblick auf Varianzhomogenität und Normalverteilung mit linearen Modellen analysiert. Hierbei wurde bei den Sauen die jeweilige Sau als zufälliger Effekt mit einbezogen. Bei den individuell gewogenen Ferkeln wurden sowohl Ferkel als auch Wurf als zufällige Effekte übernommen, um auch auf einen potenziellen Effekt der „Mikroumwelt“ Wurf korrigieren zu können. Eine Übersicht der Modelle ist Anhang 30.16 zu entnehmen.

7.6. Verschmutzung von Sauen und Buchten

Die Definition der Verschmutzung der Sauen mit Kot bzw. der Buchten mit Kot, Futterresten sowie Nässe Tabelle 32 erfolgte anhand eines Beurteilungsbogens, in dem Definitionen enthalten waren und die Befunde direkt in die jeweiligen Buchtenpläne eingetragen werden konnten (Anhang 30.10: „Definition zur Beurteilung der Buchtenverschmutzung“). Die Beurteilung der Verschmutzung der Sau und der Bucht erfolgte am Beginn der Beurteilung (um zusätzliche Verschmutzung durch Beunruhigung/Bewegung der Sau zu vermeiden) und von außerhalb der Bucht. Wiederum wurden nur eindeutige Befunde als solche bewertet.

Die Beurteilung erfolgte jeweils zu den Beurteilungszeitpunkten:

- **1** = erste Woche nach Geburt (4.-7. Tag)
- **3** = 3. Woche nach Geburt (vor 19./20. Tag pp)
- **4** = beim Ausstallen 4. Woche nach Geburt, nur in Medau

Tabelle 32: Überblick über die Definitionen zur Verschmutzung von Sau und Bucht

	Indikatoren	Definition
Sau	Verschmutzung Körper	Dreidimensionale Verschmutzung >Handfläche in 3 Regionen (Schulter/Seite/Hinterhand)
	Verschmutzung Gesäuge	Dreidimensionale Verschmutzung >Handfläche getrennt nach Gesäuge vorne/hinten
Bucht	Verschmutzung mit Kot	Markierung mit „X“ im Buchtenplan, wenn <ul style="list-style-type: none"> flächige, dreidimensionale Verschmutzung (Boden darunter nicht sichtbar) mindestens handgroß oder Kotballen von mindestens Faustgröße (auch Kombination von mehreren kleineren mögl.)
	Nässe	Umrandung des Bereichs im Buchtenplan wenn mindestens handgroße nasse Stelle sichtbar (sowohl durch Harn, als auch Wasser)
	Futterreste am Boden	Markierung mit „F“ im Buchtenplan, wenn mind. handgroße Stelle (bodendeckend) Futterreste erkennbar

Insgesamt konnten für die Auswertung der Buchtenverschmutzung 1196 und der Sauenverschmutzung 1183 Beurteilungen, die bei geöffnetem Abferkelstand erhoben wurden, herangezogen werden.

7.6.1. Aufbereitung der Daten

7.6.1.1. Verschmutzung der Abferkelbuchten

Zunächst wurde eine Einteilung der Buchten in einzelne Abschnitte vorgenommen, die am Beispiel der Knickbucht in Abbildung 59 dargestellt ist. Diese Einteilung erfolgte gleichermaßen für alle Buchtentypen.

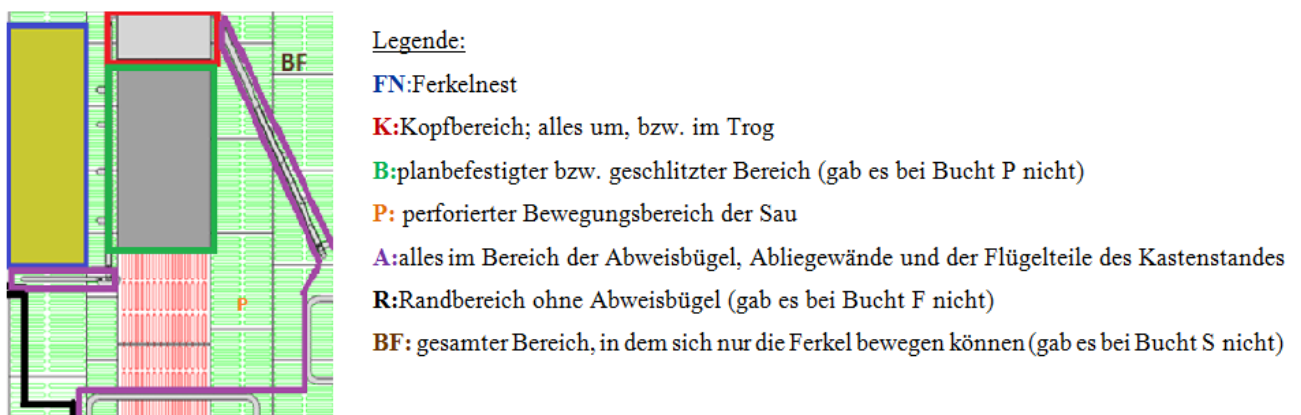


Abbildung 59: Einteilung der Buchtenabschnitte der Flügelbucht u. Bezeichnung der Abschnitte

Da die Prävalenz für Verschmutzung in den einzelnen Buchtenbereichen überwiegend gering war, wurden schließlich die Abschnitte Kopf-/Trogbereich und befestigter Bereich, perforierter Bereich und Ferkelbereich sowie Randbereich und Abweisbügel für die Auswertung zusammengefasst (Tabelle 33).

Tabelle 33: Einteilung der Buchtenabschnitte aller Buchtentypen für die Dateneingabe (Bereich) und zusammengefasst für die Auswertung

Bereich	Definition	Zusammenfassung für die Auswertung
FN	Ferkelnest	FN
K	Kopf-/Trogbereich	
B	befestigter Bereich bzw. geschlitzte Betonplatte in der Flügelbucht; nicht bei Pro Dromi-Bucht, da erst im Laufe des Versuchs ein Riffelblech im Standbereich montiert wurde	KB
P	perforierter Bereich, der für die Sau verfügbar war	
BF	Ferkelbereich; nicht bei SWAP-Bucht	PBF
A	Bereich um die Abweissbügel und Abliegewände bzw. um die Seitenteile des Abferkelstandes	
R	Randbereich der Bucht, Buchtenwände ohne Abweissbügel; nicht bei Flügelbucht	AR

Um die Intensität der Verschmutzung der Buchtenabschnitte einzustufen, wurde eine Einteilung in Scores von 0 bis 3 vorgenommen. Das Auftreten von Kot wurde qualitativ unterschiedlich eingestuft, je nachdem ob die gesamte Bucht oder einzelne Buchtenabschnitte bewertet wurden (Tabelle 34).

Tabelle 34: Qualitative Einstufung (Scores) der Kotverschmutzung der Buchtenabschnitte bzw. der gesamten Bucht

Score	Anzahl an mit Kot verschmutzten Bereichen (n) in einzelnen Abschnitten	Anzahl an mit Kot verschmutzten Bereichen (n) in der gesamten Bucht	Qualitative Einstufung	Unterscheidung sauber/verschmutzt	Unterscheidung sauber/stark verschmutzt
0	0	0	sauber	0	
1	1	1 - 3	gering verschmutzt		0
2	2 - 3	4 - 6	mäßig verschmutzt	1	
3	>3	>6	stark verschmutzt		1

Da die Prävalenz für mäßige bzw. starke Verschmutzung sehr gering war, wurden für die Auswertung jeweils die Scores 1+2+3 (verschmutzt) bzw. 2+3 (stark verschmutzt) zu einer Klasse zusammengefasst.

Die Verschmutzung mit Futterresten wurde für die gesamte Bucht erfasst. Feuchte Stellen wurden nur für die Auswertung herangezogen, wenn sie entweder im Ferkelnest, oder im Bereich des befestigten Bodens auftraten (Tabelle 35).

Tabelle 35: Schema zur Bewertung der Parameter Feuchtigkeit und Verschmutzung durch Futterreste

Parameter	Score	Bewertung	Zusammenfassung für die Auswertung
Futterreste	0	keine Futterverschmutzung	0
	1	im Bereich des Trogés und nur einmal pro Bucht vorgekommen	1
	2	in anderen Bereichen bzw. häufiger als einmal vorgekommen	
Feuchtigkeit B	0	keine nassen Stellen	0
und	1	<50 % des Bereichs mit Flüssigkeit bedeckt	1
Feuchtigkeit FN	2	>50 % des Bereichs mit Flüssigkeit bedeckt	

Da Score 2 für Futterreste und Feuchtigkeit jeweils sehr selten vorlag, wurden Score 1 und Score 2 zusammengefasst.

7.6.1.2. Sauenverschmutzung

Aufgrund der geringen Prävalenz für Verschmutzung in den einzelnen Körperregionen wurden diese für die Auswertung wie folgt zusammengefasst:

- Hinterhand, Gesäuge vorne und Gesäuge hinten
- Schulter und Seite

7.6.1.3. Einfluss der Temperatur

Um den Einfluss der Temperatur auf die Verschmutzung der Sauen zu analysieren, wurde für jeden Beurteilungszeitpunkt ein Temperaturdurchschnitt vom jeweiligen Stallabteil wie folgt ermittelt: Da das Suhlen in den Ausscheidungen als unmittelbare Reaktion auf zu hohe Temperaturen gilt und die Beurteilung jeweils am Vormittag stattfand, wurde die Durchschnittstemperatur zwischen 8 und 12 Uhr herangezogen. Aufgrund der geringen Temperaturschwankungen in diesem Zeitabschnitt in Gießhübl (Min. = 26.6°C, Max. = 29.6°C, μ = 27.0°C) und der zu geringen Datenmenge in Hatzendorf (n = 20 Beobachtungstage), wurde ein Zusammenhang mit der Sauenverschmutzung nur für Medau ausgewertet. Dazu wurden drei unterschiedliche Temperaturbereiche definiert (Tabelle 36).

Tabelle 36: Definierte Temperaturbereiche und Anzahl der Beobachtungen pro Temperaturbereich für Medau

Score	Temperaturbereiche	Beobachtungen (n)
0	<20.5 °C	156
1	20.5 °C – 23 °C	253
2	>23 °C	85

7.6.1.4. Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung

Es wurden die Bereiche befestigt (B), perforiert (P), Abweisbügel (A) und Randbereich (R) bzw. befestigt und perforiert sowie Randbereich und Abweisbügel zusammengefasst, da diese von den Sauen zum Liegen und Sitzen erreicht werden konnten, und untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Verschmutzung dieser Bereiche und der Verschmutzung der Sauen (mindestens in einer Körperregion verschmutzt) bestand.

7.6.1.5. Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und Auftreten von MMA

Anhand der Behandlungspläne wurde ermittelt, ob während der Säugezeit eine Sau im Versuch wegen MMA behandelt wurde (Kombination aus Symptombeschreibung und Einsatz von Medikamenten wie Antibiotika, Entzündungshemmer und/oder Oxytocin). Um eine Beziehung zwischen MMA und Gesäugeverschmutzung überprüfen zu können, wurden die Körperregionen Gesäuge vorne und Gesäuge hinten zusammengefasst und alle Sauen (Abferkelstand offen und zu) aller Betriebe für die Auswertung herangezogen. Zudem wurden nur jene Behandlungen, die innerhalb von sieben Tagen nach der Beurteilung der Sauenverschmutzung vorgenommen wurden, was auf insgesamt 24 Sauen zutraf, in den Datensatz aufgenommen.

7.6.2. Statistische Auswertung der Daten

Mithilfe eines *generalisierten linearen Modells* mit einer zugrundeliegenden *nicht-linearen Linkfunktion* wurde im Programm SAS 9.4 getestet, welche Parameter Einfluss auf die Häufigkeit verschmutzter Buchtenbereiche durch Kot, Futter und Feuchtigkeit, sowie auf die Sauenverschmutzung hatten. Da angenommen wurde, dass sich die Ergebnisse zwischen den Betrieben unterscheiden, wurden diese separat ausgewertet. Die Daten wurden als binomial verteilt angenommen und die Signifikanzgrenze mit $p < 0.05$ festgelegt. In Tabelle 37 sind die verschiedenen Modelle aufgelistet.

Bei Berücksichtigung des Durchgangseffektes und der Wechselwirkungen Bucht x Beurteilungszeitpunkt bzw. Bucht x Fixierungsvariante konvergierte der Algorithmus nur teilweise, weshalb das Modell reduziert und diese Parameter vernachlässigt wurden. Konnte eine Auswertung unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen erfolgen, wiesen diese nie einen signifikanten Einfluss auf, womit diese Effekte für das Modell nicht von besonderer Relevanz scheinen. Die p-Werte wurden jeweils für Buchtentyp, Fixierungsvariante und Beurteilungszeitpunkt angegeben.

Die Zusammenhänge zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung sowie zwischen Gesäugeverschmutzung und MMA wurden mittels χ^2 - Test ermittelt. Lag die Häufigkeit einer Zelle unter fünf wurde der *Exakte Test* von Fisher herangezogen.

Tabelle 37: Modellvarianten für die einzelnen Zielmerkmale und getestete Kovariaten (fixe Effekte)

Parameter	Prozedur	Fixe Effekte
Verschmutzung Buchtenabschnitte, Futterreste, Feuchtigkeit B	proc genmod (dist = bin, link = log)*	Bucht, FV, BZ
Kot und Feuchtigkeit Ferkelnest		Bucht, BZ
Sauenverschmutzung GH und HD		Bucht, FV, BZ
Sauenverschmutzung MD		Bucht, FV, BZ, Temp
Sauenverschmutzung Abferkelstand zu		Bucht, FV

* Distribution = binomial, Linkfunktion = logarithmisch

7.7. Stallklimatische Voruntersuchung und begleitende Erhebungen

Jahreszeitbedingte Witterungseinflüsse können mitunter erheblichen Einfluss auf das Verhalten von Tieren beziehungsweise deren Produktionsleistungen nehmen. Im Abferkelbereich kann sich insbesondere auftretender Hitzestress im Sommer problematisch auswirken. Aber auch falsch eingestellte Lüftungssysteme, technische Mängel oder unzureichende Wartung und Kontrolle kann sich in erheblichem Maße negativ auf die Tiergesundheit beziehungsweise Leistungsdaten auswirken.

Aus diesem Grund ist es von besonderer Bedeutung, das auf einem Betrieb vorherrschende Stallklima zu analysieren, Verbesserungen vorzunehmen und nachfolgend laufend zu überwachen.

Unter dem Begriff Stallklimaerhebungen waren im Rahmen des Projekts begleitende interne Untersuchungen zu den tatsächlichen Bedingungen sowohl in den Versuchsstallungen in Gießhübl, Hatzendorf und Medau, als auch in den sechs ausgewählten Praxisbetrieben der Länder zu verstehen. Bereits vor dem eigentlichen Beginn der Untersuchungen wurden die Versuchsabteile auf deren technische Tauglichkeit betreffend der Zu- und Abluftsysteme (z. B. Vermeidung von Falschlufteinträgen) und der installierten Regelungstechnik überprüft. Des Weiteren wurden Messungen der Luftgeschwindigkeiten und Temperaturen beziehungsweise Schadgasgehalte im Tierbereich vorgenommen.

Die laufenden Untersuchungsparameter im Projekt verstanden sich auf die Abteilstemperatur, die relative Luftfeuchte des Abteiles und die Oberflächentemperatur der beheizbaren Ferkelplatten. Es sollte mit dem Datenmaterial möglich sein, den Einfluss erhöhter Abteilstemperaturen, insbesondere in der warmen Jahreszeit, auf das Liegeverhalten der Ferkel und die Inanspruchnahme der beheizten Ferkelplatten zu identifizieren. Die Erfahrungen im Rahmen von Praxisbesuchen lassen den Schluss zu, dass die Ferkel bei erhöhten Abteilstemperaturen das Ferkelnest nur mehr beschränkt in Anspruch nehmen und vermehrt die unmittelbare Umgebung des Muttertiers suchen. Ob dies tatsächlich zu vermehrten oder erhöhten Verlusten in Form von Erdrückungen führen kann, sollte dieser Teil der Untersuchungen zeigen.

Alle bereits angeführten Untersuchungen, die auf den Forschungsbetrieben in Hatzen-
dorf und Gießhübl durchgeführt wurden, kamen im selben Ausmaß auch in den sechs
Praxisbetrieben zum Einsatz. Eine entsprechende Unterweisung der LandwirtInnen in
Hinblick auf die Installation der Systeme und die Gewährleistung für einen reibungslosen
Betrieb innerhalb des Untersuchungszeitraumes war obligat. Eine laufende Beratung
und Betreuung hinsichtlich stallklimatischer Fragen und Problemstellungen erfolgte
durch die MitarbeiterInnen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. In zwei Praxisbetrieben
wurden im Zuge eines Neubaus auch Systeme zur Zuluftkonditionierung (Schotterspei-
cher) bzw. Kühlung (Cool Pad) installiert. Deren Wirkung soll insbesondere in Beziehung
zum vorherrschenden Stallklima und zu etwaigen Änderungen bezüglich der Ferkelver-
luste gesetzt werden.

7.7.1. Abteilbedingungen

Alle Abteile, in denen Untersuchungen im Rahmen des Projekts liefen, wurden mit ent-
sprechenden Messgeräten (Datenlogger) zur Erfassung der Raumtemperatur und der
relativen Luftfeuchte ausgestattet. Dabei sollte insbesondere die Datenerhebung im
Sommer einen Aufschluss über die tatsächlichen Bedingungen im Tierbereich geben.
Während in der kalten Jahreszeit die Abteilstemperatur weitestgehend den Vorgaben
der elektronischen Regeleinheit folgt, ist mit zunehmender Außentemperatur auch ein
Anstieg über die gewählte Solltemperatur hinaus zu beobachten. In wie weit dies zu
einem veränderten Liege- bzw. Bewegungsverhalten des Muttertieres führte, sollte die
Auswertung der Messdaten zeigen.

Messtechnisch wurden in den Forschungsbetrieben HD und GH sowie in allen sechs
Praxisbetrieben ausschließlich kabellose und netzautonome Geräte der Marke Testo
(Typ „175H1“) verwendet. Deren Einsatz hat sich in der Praxis bewährt – die eingesetzten
Sensoren zeigen auch über eine längere Messperiode keinen Verschleiß oder eine Ab-
weichung der Messdaten über die im technischen Datenblatt angegebenen Messunsich-
erheiten hinaus. Die Sensorik zeigt sich auch relativ resistent in Hinblick auf die Kombi-
nation aus Feuchte und Ammoniak (Korrosion). Im Betrieb MD wurden zwei Geräte der
Fa. Elpro-Buchs AG (Typ „Ecolog TH1“) eingesetzt.

Die Positionierung der Datalogger in den Versuchsabteilen der Forschungsbetriebe ist in
den Abbildung 60 bis Abbildung 63 ersichtlich.

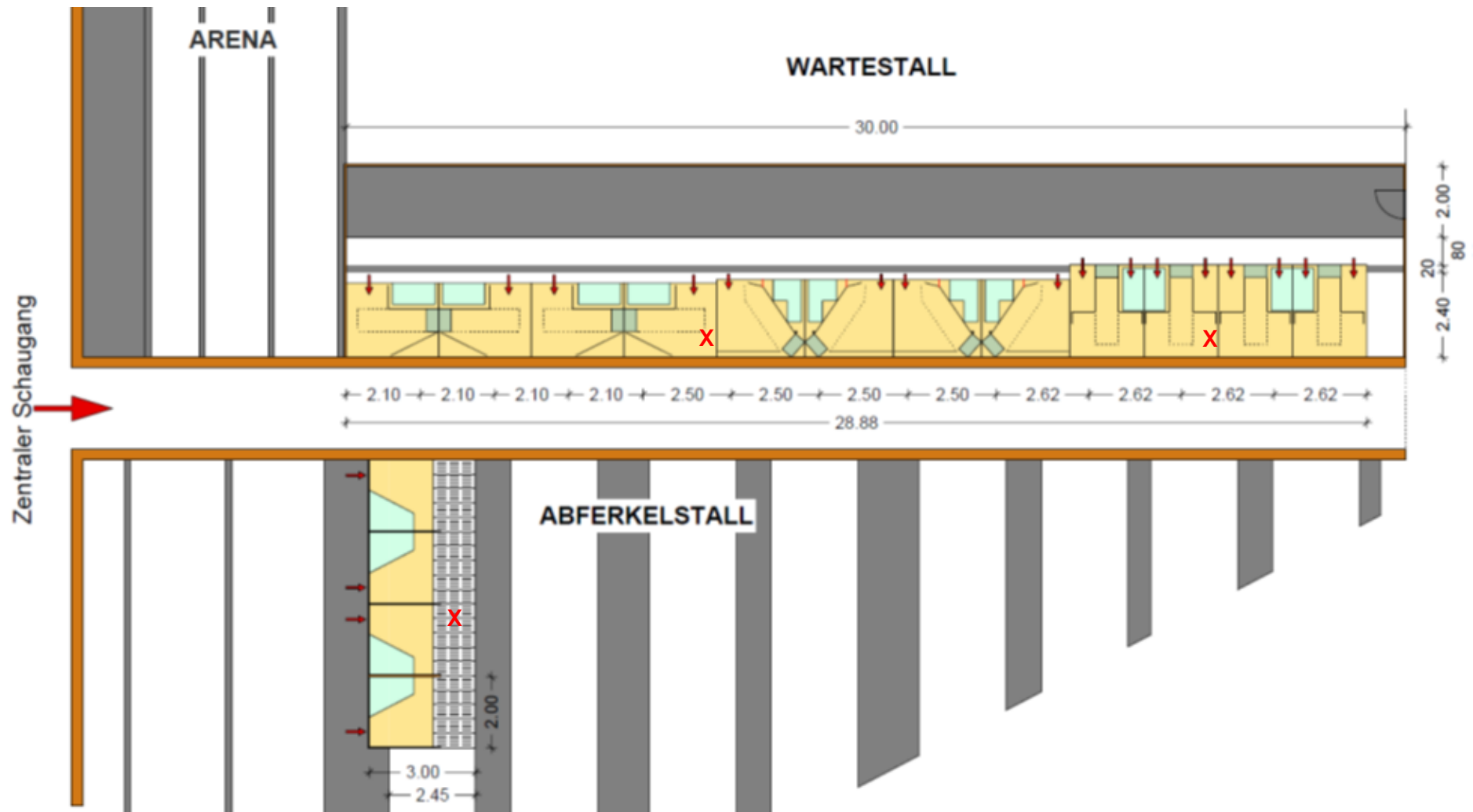


Abbildung 60: Darstellung der Position (rote Kreuze) der Datalogger im Forschungsbetrieb GH

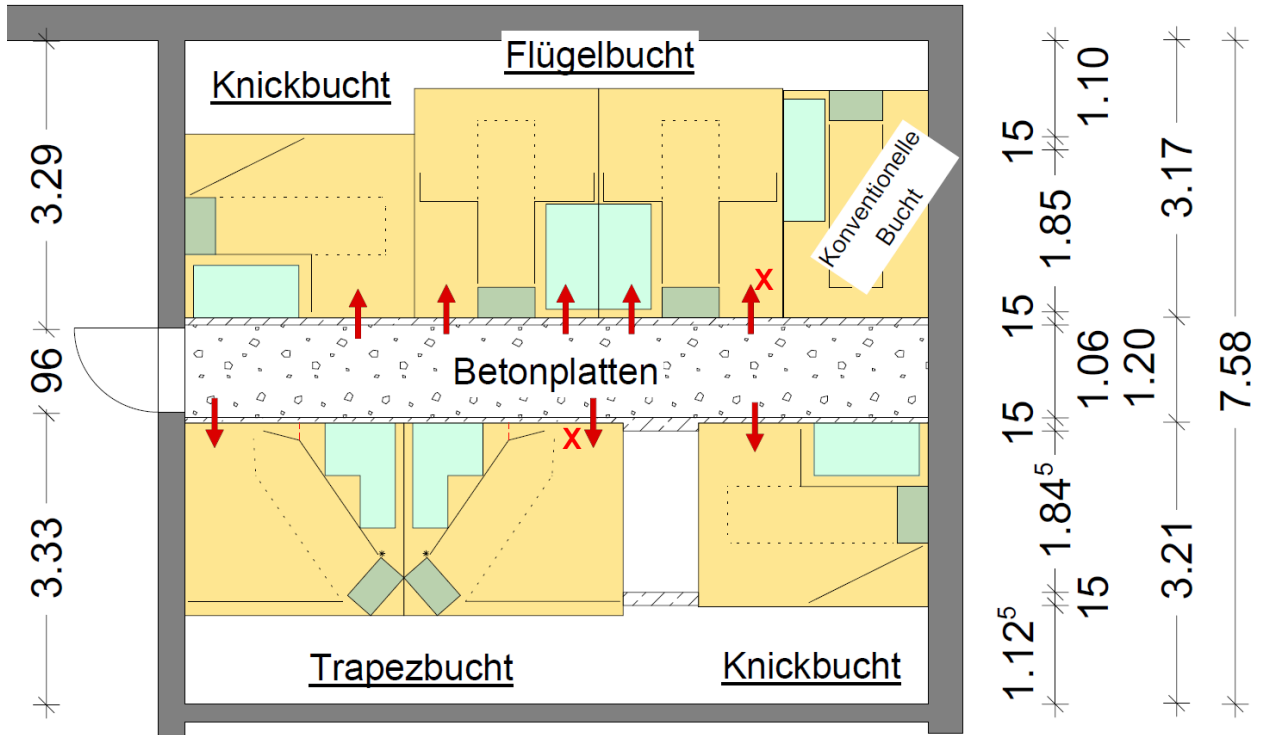


Abbildung 61: Darstellung der Position (rote Kreuze) der Datalogger im Forschungsbetrieb HD

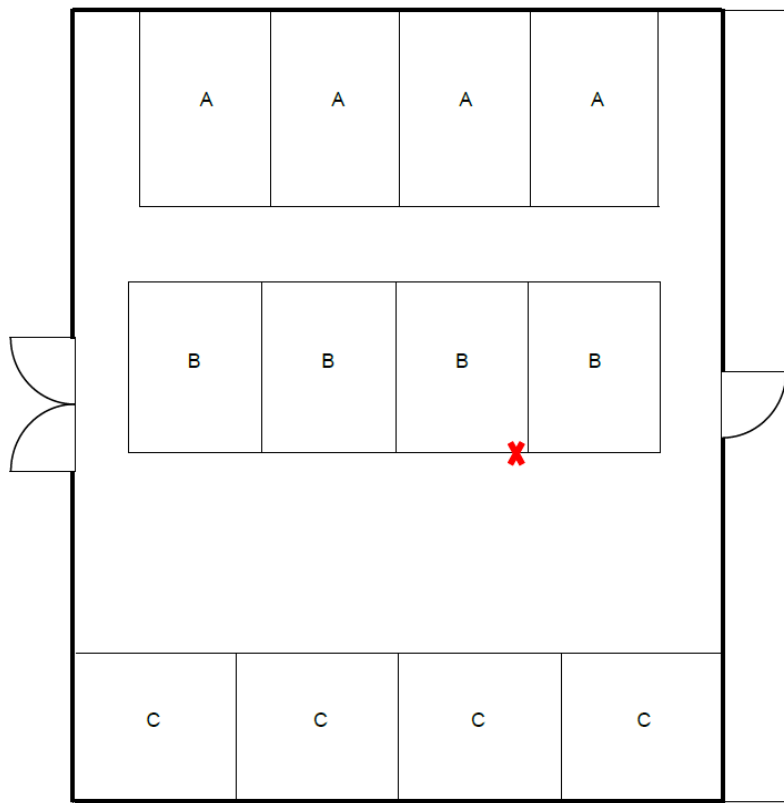


Abbildung 62: Darstellung der Position (rotes Kreuz) des Dataloggers im Teststall in Medau

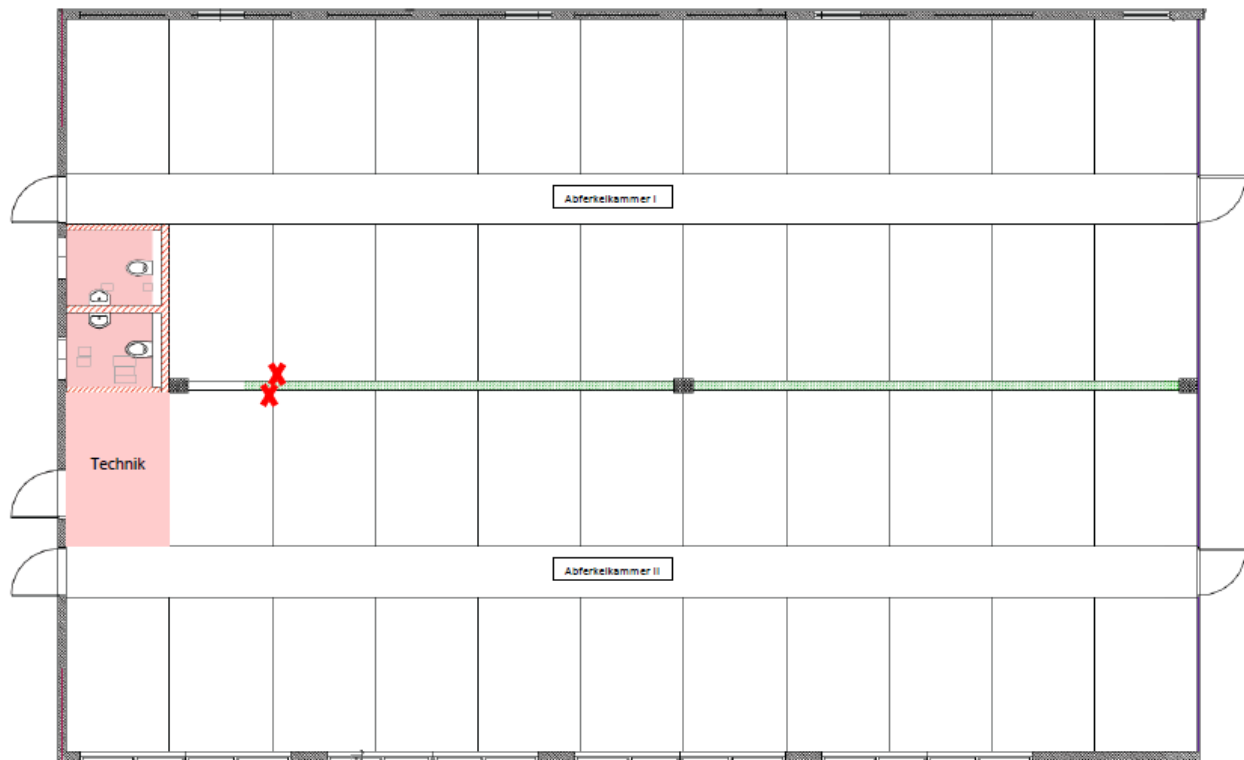


Abbildung 63: Darstellung der Position (rote Kreuze) der Datalogger in den beiden Hauptabferkelabteilen in Medau

7.7.2. Bedingungen im Ferkelnest und temperaturbedingte Ferkelverluste

Das Ferkelnest als fester Bestandteil der Abferkelbucht soll helfen, den im Gegensatz zu den Sauen sehr massiv unterschiedlichen Wärmebedarf der Ferkel, insbesondere in den ersten Lebenstagen abzudecken. Einerseits hat das Nest die Aufgabe, die Wärmebedürfnisse der Ferkel zu befriedigen und das Liegeverhalten der Ferkel zu steuern, andererseits soll die Wärmeabgabe der Sauen nicht zu stark beeinträchtigt werden, um ihre Futteraufnahme und Milchbildung nicht zu beeinflussen. Ein unzureichendes Mikroklima im Ferkelnest hat einen entscheidenden Einfluss auf die Saugferkelverluste durch Erdrücken. Durch die Suche der Ferkel nach den Zitzen sowie der Körperwärme der Muttersau erhöht sich das Risiko von Erdrückungsverlusten (BECKERT et al. 2012). Neugeborene Ferkel sind in Bezug auf ihren Energiehaushalt besonders empfindlich, da ihr Stoffwechsel- und Thermoregulationsvermögen in den ersten Lebenstagen noch nicht voll ausgebildet ist. Sie verfügen nur über ein dünnes Haarleid, geringes Unterhautfettgewebe und eine unzureichende Regulation der Hautdurchblutung. Durch ein optimal beheiztes Ferkelnest und eine schnelle Kolostrumaufnahme wird die thermoneutrale Zone geringsten Energiebedarfes neugeborener Ferkel erreicht (WALDMANN UND WENDT 2004). Gelingt es den Ferkeln nach der Geburt nicht ans Gesäuge und in das beheizte Ferkelnest zu gelangen, sind sie einem erhöhten Risiko ausgesetzt, durch eine Abfolge von Wärmeverlust und Unterernährung zu sterben (HÖINGHAUS 2012).

Eine Untersuchung an der Universität Gießen beschäftigte sich mit der Reduzierung der Ferkelverluste bei hochfruchtbaren Sauen. Im Versuchsabteil waren die Liegeflächen der Ferkel mit Gummimatten ausgelegt, über welchen eine Abdeckung und ein Infrarotstrahler befestigt waren. In diesen Buchten wurden aufgrund fehlender Fußbodenheizung kühlere Temperaturen im Liegebereich der Ferkel beobachtet, die

Tiere suchten die Nähe der Mutter und waren einer größeren Gefahr des Erdrückens ausgesetzt, was als Begründung für die erhöhten Verluste der Buchten mit Betonboden gesehen wurde (WELP 2014).

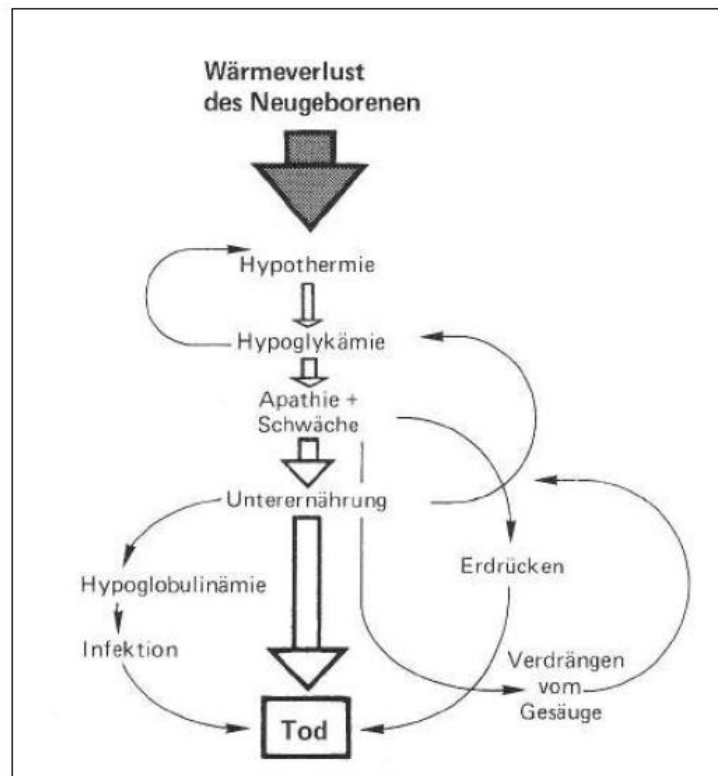


Abbildung 64: Wärmeverlust als Auslöser einander verstärkender Störungen, die zum Tod neugeborener Ferkel führen (Quelle: WALDMANN UND WENDT (2004))

An der tierärztlichen Hochschule Hannover wurden in einer Studie während der Sommerdurchgänge in Gruppen mit zusätzlichen Abdeckungen der Ferkelnester nach oben signifikant weniger Ferkel erdrückt als in den Gruppen ohne zusätzliche Abdeckung. Das Ferkelnest war für die Ferkel attraktiv genug, um länger auf den Platten unter den Abdeckungen zu liegen als bei der Sau. Als Einflussfaktor wird der Zeitpunkt der Anbringung der Abdeckungen als relevant gesehen – hier gilt, umso früher, umso besser. Bei zu kalten oder zu warmen Temperaturen im Ferkelnest suchen die Ferkel häufig die Nähe des Muttertiers auf und sind eher einer Erdrückungsgefahr ausgesetzt (STRAUCH 2013).

Süss (2013) führt an, dass amerikanische Schweinefarmer Jahr für Jahr 900 Millionen Dollar aufgrund hitzebedingter Ausfälle verlieren. Anhand der Daten zeigen Wissenschaftler, dass hohe Nachttemperaturen besonders problematisch für die effiziente Schweineproduktion sind, weil sich die Tiere über Nacht nicht erholen können. Die hochträchtige Sau ist das wertvollste Tier in der Produktionskette und leidet am meisten unter den Folgen von Hitzestress. Vermehrte Umrauscher, weniger lebend geborene Ferkel sowie tiefere Geburts- und Absetzgewichte sind die Folge.

Laut JUNGBLUTH et al. (2005) muss im Sommer bei hohen Außentemperaturen die Wärme der Tiere aus dem Stallraum abgeführt werden, weil es sonst zu einem Wärmestau im Stall und zu Hitzestress für die Tiere kommen kann. Hyperthermie bewirkt eine Erhöhung der Erdrückungsverluste bei Saugferkeln (BÜSCHER 2007).

BECKER et al. (2014) stellen in den Fokus, dass im Abferkelbereich sowohl für die Ferkel als auch für die Sau optimale Bedingungen hinsichtlich der Temperaturgestaltung zu schaffen sind. Pro 2 °C erhöhter Raumtemperatur steigt die Atemfrequenz der Sau um zusätzliche 30 Atemzüge/min an. Bei Hitzestress sinkt die Futteraufnahme stark, gefolgt von der Milchproduktion. Kältestress der Ferkel hingegen äußert sich durch Liegen in Haufenlage. Die Ferkel verbrauchen alle Energiereserven, um warm zu bleiben. Um innerhalb einer Abferkelbucht sowohl Hitzestress bei der Sau, als auch Kältestress bei den Ferkeln vorzubeugen, sind konsequent entwickelte Ferkelnester wichtig. In einer Untersuchung von WEBER et al. (2006) wurde die Höhe der Erdrückungsverluste von der Jahreszeit beeinflusst. So erfolgten in der Übergangszeit weniger Erdrückungen als in der kalten Jahreszeit. In mit zum Teil für neugeborene Ferkel zu kühlenden Abferkelkammern könnte es vorkommen, dass einige Ferkel kurz nach der Geburt etwas unterkühlt und dadurch geschwächt sind und sich vor dem Abliegen der Sau nicht mit den Wurfgeschwistern gruppieren. In der heißen Jahreszeit erfolgten wiederum mehr Ferkelverluste als in der kalten Jahreszeit. Dies lässt vermuten, dass sich die Ferkel vermehrt bei der Sau als im Ferkelnest aufhielten und damit das Risiko für Erdrückungen stieg. Das Alter der Sau hatte nur einen Einfluss auf die Verluste aufgrund sonstiger Ursachen. Betriebsgröße und das Jahr der Datenerhebung beeinflussten die Ferkelverluste nicht.

Je länger sich Ferkel im Sauenbereich aufhalten, umso höher ist die Erdrückungs- bzw. Verletzungsgefahr durch die Sau. Eine ausreichende Temperaturdifferenz zwischen Liegebereich der Sau und (korrekt temperiertem) Ferkelnest erfüllt somit in gewisser Weise eine Steuerungsfunktion bezüglich des Liegeverhaltens der Ferkel (Akzeptanz des Ferkelnests). Insbesondere in den Sommermonaten ist es schwierig, diese Temperaturdifferenz aufrecht zu halten ohne den Ferkelliegebereich zu überhitzen. Bei sommerlichen Temperaturen über 20-24 °C im Stall- bzw. Liegebereich der Sauen waren in Versuchsbetrieben vermehrt Ferkel zu beobachten, die bei der Sau, bzw. im Liegebereich der Sau ruhten. Die Ferkelnester waren – insbesondere bei älteren Würfen mit entsprechend geringerem Wärmebedarf – „verwaist“ (KÜHBERGER UND JAIS 2006).

Während die Ferkelnestakzeptanz in der ersten Säugewoche eher über eine optimale - nicht zu niedrige, aber auch nicht zu hohe Ferkelnesttemperatur (< 40°C) - beeinflusst werden kann, spielt für ältere Ferkel die Raumtemperatur eine größere Rolle. Diese schwankt mit dem Außenklima und kann in vielen Ställen vor allem im Bereich zu hoher Temperaturen nicht reguliert werden. Die durchschnittlichen Raumtemperaturen werden durch Schwankungen des Außenklimas beeinflusst. Mit steigender Raumtemperatur fällt altersabhängig die Akzeptanz des Ferkelnests und steigt die Häufigkeit des eigentlich unerwünschten Liegens auf dem Spaltenboden, womit die Verletzungsgefahr durch die Sau steigt (MEYER 2012).

Es muss für die Ferkel attraktiver sein, im Ferkelnest als bei der Muttersau zu liegen. Ferkel sollen nach dem Säugen gerne wieder das Nest aufsuchen. Rotlicht als sogenanntes Locklicht kann hier unterstützend positiv wirken. Dies ist gerade bei Bewegungs- und Freilaufbuchten entscheidend, in denen die Sau sich nicht so kontrolliert wie in einem Abferkelstand abliegt. Liegen die Ferkel bei der Sau, steigt die Gefahr des Erdrückens sowie Unterkühlens von Ferkeln stark an (TIEDJE 2016).

Größtes Augenmerk für die Ferkel selbst kommen den Bedingungen im beziehungsweise auf dem beheizten Ferkelnest zu. Letztendlich sollte die installierte und kostenintensive Technik in einem größtmöglichen Ausmaß in Anspruch genommen werden. Es geht dabei um die Vermeidung von unnötigem Kontakt zum Muttertier im Rahmen des Thermoregulationsverhaltens. Ist die Wärmeabgabe – ausgehend von den installierten Systemen – unzureichend, so suchen die Ferkel in logischer Konsequenz eine

Wärmequelle und folglich, neben dem natürlichen Instinkt, einen zusätzlichen Kontakt zum Muttertier.

Bisherige Untersuchungen zeigen nicht nur große Unterschiede zwischen den am Markt erhältlichen Systemen. Sie zeigen vor allem gravierende Mängel in der Installation und im laufenden Betrieb. Die Praxis zeigt auch, dass die verschiedenen Produkte nicht nur in ihrer Dimensionierung, sondern vor allem in Hinblick auf eine in Bezug auf die Fläche völlig inhomogene Wärmeverteilung an ihre Grenzen stoßen. Bereits im Vorfeld wurde versucht, derartige negative Einflüsse auf die Untersuchungen zu vermeiden. Letztendlich wird es für die gesamtheitliche Interpretation der Ergebnisse entscheidend sein, dass die unterschiedlichen BT auch unter denselben Bedingungen betrieben werden.

7.7.2.1. Installation von Ferkelheizplatten

Besonderer Wert muss beim Einbau der Ferkelheizplatten in Abferkelbuchten auf den korrekten Anschluss der einzelnen Platten gelegt werden – dies hat bei wasserführenden Leitungen nach dem „Tichelmann-Prinzip“ zu erfolgen (vgl. BECKERT et al. 2012): Hierbei werden die Rohre so angeschlossen, dass das Warmwasser je Heizplatte annähernd die gleichen Rohrlängen durchfließt (Summe aus Vorlauf und Rücklauf). Durch diese Anschlussvariante ist gewährleistet, dass sowohl die erste als auch die letzte Heizplatte in einem Stallabteil dieselbe Temperatur aufweisen und keine größeren Wärmeverluste zwischen diesen auftreten. Zur Überprüfung der Ferkelnesttemperaturen in den Versuchsabferkelbuchten wurden in regelmäßigen Abständen Wärmebilder von den einzelnen Ferkelnestern erstellt (Abbildung 65).

7.7.2.2. Oberflächentemperaturen

In regelmäßiger Abfolge wurden im Rahmen der Betriebsbesuche die Oberflächentemperaturen aller Ferkelplatten und Systeme kontrolliert. Ein Abgleich innerhalb der Buchtenreihen erfolgte bereits vor Untersuchungsbeginn. Die temperaturmäßigen Vorgaben liegen in einem Bereich zwischen 39 und 41 Grad. Überprüft wird die Oberflächentemperatur mit einer Wärmebildkamera oder einem berührungslosen Infrarotmessgerät der Marke FLIR. Beide Techniken haben sich im Praxiseinsatz bewährt. Die Wärmebildkamera liefert zudem speicherfähige Grafiken mit einer temperaturabhängigen Einfärbung der Bilder (Abbildung 65).

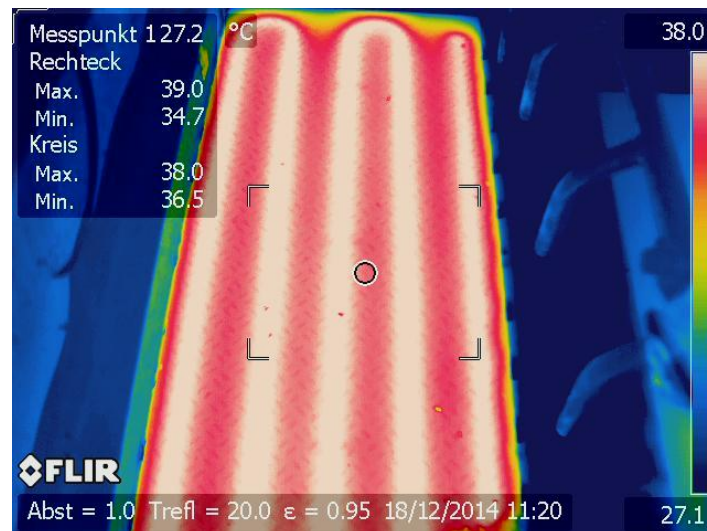


Abbildung 65: Wärmebild einer Ferkelheizplatte

7.7.3. Beispiele aus den Stallklimaerhebungen

Mit Hilfe von Rauchpatronen können die Luftströmungen sichtbar gemacht und eventuelle Mängel detektiert werden (Abbildung 66 u. Abbildung 67). Dabei zeigten sich, wie in der Praxis immer detektierbar, Mängel an der Lüftungsanlage, welche durchaus dazu geeignet sind, negative Auswirkungen auf den gesundheitlichen und damit auf den wirtschaftlichen Status zu verursachen. Die Planung von Lüftungsanlagen richtet sich in Österreich betreffend der erforderlichen Luftstraten in der Regel nach den Empfehlungen der DIN 18910 (DIN-NORMENAUSSCHUSS BAUWESEN 2016).

Ausführungsfehler und Mängel am Lüftungssystem führen dazu, dass den Tieren die geforderten Luftmengen nicht zur Verfügung stehen und die stallklimatischen Bedingungen in deren Gesamtheit – insbesondere im Bereich der Schad- oder Fremdgase – als unzureichend, oft auch als gesundheitsgefährdend zu beurteilen sind.



Abbildung 66: Durch den Einsatz von Rauchpatronen werden Luftströmungen sichtbar: der Bereich rund um den Abluftkamin muss abgedichtet werden, da ein Teil der Frischluft ansonsten direkt – ohne den Tieren zur Verfügung zu stehen – wieder abgesaugt wird



Abbildung 67: Durch den Einsatz von Rauchpatronen werden Luftströmungen sichtbar – links: Weg der Zuluft im Versuchsabteil Gießhübl / rechts: Absaugung über den im Abteil installierten Ventilator

7.7.3.1. Falschlufteintrag

In Abbildung 68 ist ersichtlich, dass die Zuluft nicht, wie gewünscht, ausschließlich über die Porendecke in das Stallabteil einströmt, sondern es zusätzlich über undichte/unzureichend gedämmte Bereiche entlang der Außenwand zu Falschlufteinträgen kommt. An diesen Stellen fällt in der Wintersituation die kalte Außenluft ungebremst (Zugluft) in den Tierbereich. Dies kann zu erheblichen tiergesundheitlichen Problemen führen. Abhilfe kann durch das Abdichten des Spaltes mit z. B. PU-Schaum geschaffen werden.

Falschlufteinträge wie in Abbildung 68 Abbildung 69 und führen neben zu hohen Luftgeschwindigkeiten (Düsenwirkung) im Tierbereich oft auch zu Lufteinträgen durch die Schlitze im Spaltenboden bis in den Güllebereich. Damit entsteht technisch gesehen ein permanent leichter Überdruck im Gülleraum welcher zur Folge hat, dass stark angereicherte Luft, insbesondere betreffend Ammoniak, in den Tierbereich nach oben gefördert wird. Im Bereich der Abferkelung führen derartige Mängel in der Folge bereits in den ersten Lebenstagen der Ferkel zu massiven Belastungen am Respirationstrakt insbesondere der Lunge.

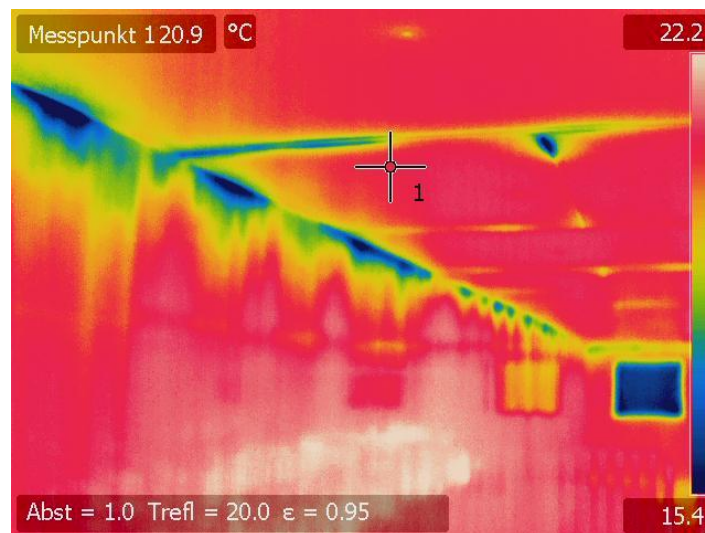


Abbildung 68: Wärmebild – Falschlufteintrag (blau dargestellt) über unzureichend gedämmten Bereich zwischen Porendecke und Außenwand



Abbildung 69: Falschlufteintrag über den Spaltenboden oder Rost mit enorm hohen Schadgasgehalten

7.7.4. Hitzestress in der Schweine- bzw. Sauenhaltung

Unbestritten hat das Stallklima neben den anderen Faktoren wie Haltungssystem, Fütterung oder Genetik in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die Technisierung auf den schweinehaltenden Betrieben schreitet fort und die Suche nach einer Optimierung der Systeme, verbunden mit dem Ausschöpfen der genetischen Potenziale, hat sich zu einem laufenden Prozess entwickelt.

In der Schweinehaltung haben es speziell Warmställe an sich, dass sich die Tiere ungünstigen Haltungsbedingungen nur sehr eingeschränkt entziehen können. Neben schädlicher Luftgeschwindigkeit (max. bis 0,2 m/sec) sei an dieser Stelle vor allem die Stalltemperatur erwähnt. Ein Abweichen von der thermoneutralen Zone – sie stellt jenen Temperaturbereich dar, in dem die Leistung der Tiere bei definierter Futteraufnahme unbeeinflusst bleibt – bringt eine Minderung der täglichen Leistungen. Sowohl

bei zu hohen als auch zu niedrigen Temperaturen sind enorme ökonomische Auswirkungen zu erwarten.

Im Speziellen sind es vor allem die in den letzten Jahren vermehrt auftretenden Hitzeperioden – als Verursacher wird der Klimawandel strapaziert – die neben anderen Tieren auch vor allem den Schweinen zu schaffen machen. Der Hitzestress setzt je nach Haltungssystem, aber insbesondere für Sauen, bereits bei etwas mehr als 20°C ein, ist sehr stark vom Tiergewicht abhängig und kann durchaus zu schweren wirtschaftlichen Einbußen führen.

Untersuchungen zeigen, dass bei Unter- oder Überschreitung der thermoneutralen Zone je Grad Temperaturabweichung, mit einer Minderleistung der täglichen Zunahme um 10 g bei Tiergewichten zwischen 20 und 60 kg und um 22 g bei Tiergewichten zwischen 60 und 100 kg gerechnet werden muss.

In der Zuchtsauenhaltung äußert sich der Hitzestress mit einer Verdoppelung der Umräucher, einer verringerten Milchleistung und steigenden Abortraten. Grund genug, mögliche Abhilfen oder technische Maßnahmen etwas genauer zu beleuchten. Letztendlich ist auch im Bundestierschutzgesetz definiert, dass die Tiere unter Bedingungen zu halten sind, die als nicht schädlich zu bezeichnen sind.

7.7.4.1. Verhalten und Gesundheit der Tiere

Schweine zeigen eindeutige Verhaltensmerkmale bei zu hohen Temperaturen. Sie suchen kühlere oder feuchte Flächen (Ersatz für Suhle) und aus diesem Grund nicht selten und sofern möglich, den Abkotbereich der Bucht auf. Sie versuchen in gestreckter Einzellage, dies gestaltet sich aus platztechnischen vor allem in der Endmast und der Abferkelung schwierig, durch das Freigeben einer größtmöglichen Hautoberfläche, an die Umgebung Wärme abzugeben. Die Tiere zeigen zudem abnehmende Aktivität und eine verminderte bzw. depressive Futteraufnahme.

Unerlässlich ist die tägliche Kontrolle von Wassertränken. Nicht selten ist ein Befeuchten der unmittelbaren Umgebung um die Tränken durch die Tiere selbst zu beobachten. Dabei sei erwähnt, dass mit steigenden Temperaturen und zunehmend feuchten Flächen im Stall ein schlechteres Stallklima durch erhöhte Emissionen einhergeht.

Großes Augenmerk gilt der Vermeidung von tropischen Bedingungen mit Feuchtegehalten von >80 % relativer Feuchte. Bereits ROLLER UND GOLDMANN (1969) beschäftigten sich mit der Thematik, demnach leiden Schweine ab einem THI (Temperature-Humidity-Index) von 85 % unter starkem Hitzestress. Aus diesem Grund gilt es dringend, neben der Abteilmperatur, die Abteilfeuchte in die Beurteilung miteinzubeziehen.

Neben zu hohen Feuchtegehalten kann sich auch eine niedrige rel. Feuchte negativ auf die Leistung, aber vor allem die Tiergesundheit auswirken. Sowohl im Sommer als auch im Winter werden Feuchtegehalte von 30 % und weniger gemessen. Halten diese Bedingungen über einen längeren Zeitraum an, führt das zu einem Austrocknen der Schleimhäute im Respirationstrakt und in der Folge zu einem vermehrten Auftreten von Sekundärinfektionen. Die Erreger haben bei entzündetem Rachen und Atemwegen ein ungleich leichteres Spiel in den Organismus der Tiere einzudringen.

Neben der saisonalen Änderungen der Tageslänge (lange und abfallende Tageslängen) im Sommer, ist der Hitzestress einer der Schlüsselfaktoren für die verminderten Reproduktionsleistungen unserer Sauen. Daraus resultieren zwei Probleme: Die direkte negative Auswirkung von Hitze auf die Embryonen, die verringerte Futteraufnahme in der Laktation und die in weiterer Folge schlechte Konditionierung der Sauen.

Optimale Stalltemperaturen für tragende Sauen liegen zwischen 15 und 20 °C, für Sauen im Abferkelstall zwischen 19-21 °C. Zu hohe Temperaturen (>29 °C) in der Frühträchtigkeit führen zu einer erhöhten embryonalen Sterberate und damit zum Umrauschen sowie kleinen Würfen. Kommt es zur Hitzeeinwirkung in den letzten zwei Wochen vor der Abferkelung, steigt der Anteil tot geborener Ferkel und verzögerter Geburten an (VOGLMAYR 2010).

7.7.4.2. Abklärung der Ist-Situation

Bevor überhaupt auf technische Einrichtungen zur Reduzierung von Hitzestress zurückgegriffen wird, sollten alle baulichen Möglichkeiten im und um den Stall genützt werden. Unserer Ansicht nach bietet sich in der Gesamtheit aller Betriebe das größte Potenzial. Vorrangiges Augenmerk soll dabei auf die Zuluffführung in den Stall gelegt werden. Eine Optimalvariante stellt eine wechselweise Zuluffführung - im Sommer nordseitig, im Winter südseitig, dar. Speziell die Sommerluftrate benötigt ein großes Potenzial von beschatteten und kühleren Bereichen zu den Zulufföffnungen. Eine verbesserte Situation kann sich aber auch durch ein Versetzen der Dachkonstruktion in Richtung Norden im Verhältnis zum Korpus des Stalles ergeben. Einen Minderungseffekt von 2 bis 4 Kelvin erzielt man mit einer entsprechenden Dämmung der Dachhaut bzw. des Stallgebäudes selbst. Das Ausnutzen von angrenzenden Gebäuden mit ihren Dachräumen kann ebenso Vorteile im Sommer und auch im Winter bringen.

7.7.4.3. Eingesetzte Maßnahmen zur Stallkühlung

Schotter- oder Rohrregisterspeicher:

Im Praxisbetrieb 1 kam ein neu gebauter Schotterspeicher zum Einsatz. Neben den oben angeführten baulichen Maßnahmen (Neubau) kann auf verschiedenste technische Maßnahmen in der Nachrüstung zurückgegriffen werden. Das System der Schotter- oder Rohrregisterspeicher in dem bereits die Zuluff gekühlt und eingebracht wird, wurde bereits als wirksames System beschrieben. Je nach Dauer der Hitzeperioden und Außentemperatur kann mit diesem System eine Reduktion von 5 bis 10 Kelvin (Grad) gemessen werden. Es gilt auf Grund der hohen Errichtungskosten fälschlicherweise als kostenintensives System. In mehreren Untersuchungen (z.B. THREM et al. 2011) und unter Betrachtung der Gesamtjahressituation mit dem Vorwärmen im Winter und dem Kühlen im Sommer, schneidet z.B. eine Unterflur – Zuluffsituation monetär sogar am besten ab.

Cool Pad:

Ein Cool Pad wurde zur Zuluffkühlung im Praxisbetrieb 5 eingesetzt. Im Folgenden wird über Erkenntnisse und Messdaten einer Untersuchung von sogenannten *Cool Pads* berichtet. Dabei wird durch ein luftdurchlässiges Zellulosegewebe Wasser verrieselt, in einer Wanne darunter wieder gesammelt und in der Folge wieder dem System rückgeführt (Abbildung 70). Über ein Schwimmersystem wird die Notwendigkeit weiterer Wasserzuführung erkannt. Dies ist notwendig, da die durchgesaugte Frischluft permanent Wasser aufnimmt. Diese Technik wurde auf zwei Praxisbetrieben zuluffseitig jeweils im Dachraum bzw. Obergeschoss eingebaut.

Zur Erfassung der jeweiligen Bedingungen bezüglich der Temperatur und der rel. Luftfeuchte wurden programmierte Speichergeräte installiert. Dabei wurden auf jedem

Betrieb die Außensituation, also der Bereich vor der Kühlung, die Situation unmittelbar nach der Kühlung und die Bedingungen für die Tiere festgehalten. Die Inbetriebnahme der Kühlung erfolgte ab einer Zulufttemperatur von 25 °C. Besonderes Augenmerk gilt neben dem Kühleffekt auch der rel. Luftfeuchte. Eine zu hohe Luftfeuchte bis zur vollkommenen Sättigung der Luft kann in Verbindung mit hohen Temperaturen ein tropisches Klima im Stall verursachen. Dieses wiederum ist im Tierbereich absolut zu vermeiden, die Sauen bzw. die Mastschweine haben keine Möglichkeit sich diesen Bedingungen zu entziehen.

In Abbildung 70 ist auf der rechten Seite eine temperaturgesteuerte und über einen Stellmotor betriebene Jalousie erkennbar. Ab einer voreingestellten Temperatur, in der Untersuchung waren dies 25 °C, schließt sich die Jalousie und die Zuluft wird über die wasserberieselten Cool Pads in den Stall umgeleitet.



Abbildung 70: Cool Pad (Quelle: Zentner, E.)

Fazit – Stalkühlung:

Grundsätzlich wird der Ankauf von zusätzlicher Technik erst empfohlen, wenn alle Möglichkeiten zur Minderung der Stalltemperatur ausgeschöpft sind. Im Falle eines Neubaus, aber auch bei einer möglichen Nachrüstung, ist der Einbau von Schotter speichern, Rohrregisterspeichern oder Unterflur – Zuluftführung ein System, welches ganzjährig genutzt und mit einer sehr guten Wirkung eingesetzt werden kann. Unerlässlich ist die Einhaltung von Empfehlungen, die aus vielen Untersuchungen, jahrzehntelanger Erfahrung hervorgehen und in ausreichender Anzahl vorliegen. Planungs- und Ausführungsfehler haben dazu geführt, dass diesem guten System ein negatives Image anhaftet.

Ebenfalls im Zuluftbereich wirksam und auch nachträglich einzubauen sind Cool Pads, welche zunehmende Bedeutung erfahren. Die Technik gilt als einfach zu bedienen, sie ist ausgereift und mit einer sehr guten Kühlwirkung ausgestattet. Selbst der nachträgliche Einbau gestaltet sich in den meisten Fällen technisch als leicht umsetzbar. Die Kühlung funktioniert sowohl über den Dachraum als auch über den Zentralgang.

7.7.5. Datenaufbereitung und -auswertung

Basierend auf einer Sichtung der Temperaturverlaufskurven konnte im Vorfeld festgestellt werden, dass insbesondere der Zeitraum von 12:00 Uhr (Mittag) bis 24:00 Uhr (Mitternacht) relevant in Hinblick auf möglichen Hitzestress für die Tiere war. Aus diesem Grund fokussierten sich die Auswertungen der Messdaten auf diesen Zeitrahmen.

Als vorbereitende Tätigkeit erfolgte gegliedert nach Betrieben im Programm Microsoft Excel (Microsoft Office Professional Plus 2010 mit 32bit) eine benutzerdefinierte Sortierung der vorliegenden Daten anhand der Ebenen „DatumAbf“, „SauNr“ und „Wurf“. Weiters wurden für jede Sau und Abferkelung 18 Datenzeilen erstellt.

Anschließend wurden die Daten der Stallklima-Logger in Microsoft Excel unter Zuhilfenahme der jeweiligen Messreihenprotokolle anhand ihres Montageortes benannt und in einem Tabellenblatt zusammengefügt. Nach einer Übertragung der Werte in das Programm Microsoft Access erfolgte für jede Sau eine spezifische Datenabfrage nach folgenden Kriterien:

- Auswahlzeitraum 12:00-24:00 Uhr
- Berücksichtigung der Datumsbereiche „Kurzer Versuchszeitraum“ und „Langer Versuchszeitraum“ (DatumAbf bis DatVersuchsEndeKurz bzw. DatVersuchsEndeLang = 17. LT)
- Bildung von Halbtagesmittelwerten für Temperatur in °C und relative Luftfeuchtigkeit in %

Anschließend erfolgte die Übertragung der Datenlogger-Werte spezifisch für jede Sau nach Microsoft Excel. Hier wurden die gemittelten Daten in die vorbereiteten Zellen übertragen. Bereits während der Dateneingabe erfolgte eine Kontrolle auf Vollständigkeit und Plausibilität. Auffälligkeiten wurden in einem Protokoll festgehalten.

Bei Betrieben, welche während des Messzeitraumes mit mehreren Datenloggern ausgestattet waren, erfolgte eine sofortige Zuordnung der Werte entsprechend der Buchtennummer oder des Buchtentyps. Grundlage hierfür waren Gebäudeskizzen, auf welchen die Installationsorte der Datenlogger genau gekennzeichnet waren und eine Zuteilung somit erfolgen konnte.

Nach Fertigstellung wurden die Daten aller Betriebe abermals nach Microsoft Access (Microsoft Access Professional Plus 2010 32bit) exportiert, woraufhin für jede einzelne Sau und Abferkelung über die jeweiligen Zeiträume „Kurz“ und „Lang“ ein Mittelwert sowie Minima und Maxima erstellt wurden. Die so aufbereiteten Messdaten wurden an die Kolleginnen der AGES Graz übermittelt und mit den Ferkelverlusten je Wurf in Zusammenhang gesetzt.

Die Datenauswertung erfolgte in enger Abstimmung zwischen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und Kolleginnen der AGES in Graz mit Hilfe der Statistik-Software R Version 3.3.2 (R CORE TEAM 2016).

8. METHODEN PRAXISBETRIEBE

In den folgenden Kapiteln wird die Methodik der Datenerhebungen in den Praxisbetrieben erörtert sowie das Prozedere von Datenaufbereitung und Datenauswertung dargestellt.

8.1. Produktionsdaten und biologische Leistungen

Die Produktionsdaten wurden analog zu den Erhebungen in den drei Forschungsbetrieben in den bei jeder Versuchsbucht angebrachten Stallkarten aufgezeichnet und nachfolgend in das Programm "Sauenplaner" eingegeben und von den verantwortlichen Personen der Landwirtschaftskammern OÖ (Franz Xaver Stockinger), NÖ (Martina Gerner) und Stmk (Manfred Oberer und Karolin Humer) nachkontrolliert. Die neuen Versuchsbuchten wurden ausschließlich in der Fixierungsvariante 6 geführt. Daneben wurden die Produktionsdaten aus den bisherigen Abferkelbuchten mit permanenter Fixierung der Sau (so noch am Betrieb vorhanden) miterhoben.

8.1.1. Pathoanatomische Untersuchung der Ferkel (Sektion)

Die Sektionen der in den Versuchsbuchten tot aufgefundenen Ferkel erfolgte entsprechend der in Kapitel 7.1.1.1 beschriebenen Vorgangsweise und wurde für alle Praxisbetriebe von TierärztInnen der Schweineklinik der Vetmeduni Wien vorgenommen.

8.1.2. Erhebung und Aufbereitung der Behandlungsdaten

Die Aufzeichnung der Behandlungsdaten und deren Aufbereitung für die Auswertung der Produktionsdaten erfolgte analog zur in Kap. 7.1.1.2 beschriebenen Vorgangsweise. Die Daten gingen als möglicher Einflussfaktor auf die Ferkelmortalität in die Modellierung der Produktionsdaten Praxis ein.

8.1.3. Produktionsdaten und Einflussfaktoren

Für die Praxisbetriebe wurde untersucht, ob aufgrund des erhobenen Datenmaterials signifikante Einflussfaktoren auf die Ferkelmortalität identifiziert werden können.

Dazu wurden bei den Praxisbetrieben ähnliche Einflussfaktoren wie bei den Forschungsbetrieben analysiert. Im Unterschied zu den Forschungsbetrieben gab es bei den Praxisbetrieben nur die Fixierungsvarianten (FV) 6 und „ref“ (konventionelles Haltungssystem mit permanenter Fixierung). Daher kann hier auch von "Fixierungsvariante neu" versus "Fixierungsvariante alt" gesprochen werden. Hinsichtlich der Buchtentypen (BT) waren bei den Praxisbetrieben die Varianten ref (konventionelle Bucht), F (Flügelbucht), K (Knickbucht) und T (Trapezbucht) vertreten.

8.1.3.1. Datengrundlage

Im Rahmen des Forschungsprojekts Pro-SA U wurden bei sechs Praxisbetrieben Daten erhoben, die die Grundlage für die vorliegenden Auswertungen bildeten. Die sechs Praxisbetriebe werden im vorliegenden Abschlussbericht anonymisiert (Praxisbetrieb 1 = PB1 bis Praxisbetrieb 6 = PB6) angeführt. Im Zeitraum 01.02.2015 bis 06.11.2016 wurden insgesamt 1319 Abferkelungen in den Versuchsbuchten beobachtet, die den Versuchskriterien (vgl. Anhang 30.1) entsprachen und für die vorliegende Analyse herangezogen werden konnten.

Definition des Versuchszeitraums:

Bei der Auswertung der Praxisbetriebe wurde bei allen Würfeln der gesamte Säugezeitraum unter den Versuchsbedingungen für die Auswertungen herangezogen.

Insgesamt konnten 1319 Würfe für die Analysen herangezogen werden (PB1: 327, PB2: 167, PB3: 145, PB4: 70, PB5: 234, PB6: 376).

Bei Praxisbetrieb 4 wurden die Versuchswürfe der Fixierungsvariante alt für die Auswertung ausgeschlossen, da hier ein Problem bei der Datenerhebung zu unplausiblen Daten führte. Die Aufzeichnungen für Fixierungsvariante alt wurden deshalb für diesen Betrieb als fehlerhaft eingestuft.

Aufzeichnungen für die Fixierungsvariante alt von PB6 wiesen ebenfalls unplausible Werte auf, diese konnten aber durch interne Aufzeichnungen korrigiert werden. Allerdings führte der Abgleich mit den internen Aufzeichnungen zum Ausschluss von 13 Versuchswürfeln, die nicht mehr zugeordnet werden konnten oder nach der Zuordnung eine negative Anzahl an Verlusten gehabt hätten.

Die Anzahl der Würfe je Kombination aus Fixierungsvariante und Buchtentyp für den gesamten Säugezeitraum ist in der nachfolgenden Abbildung 71 dargestellt. Diese zeigt, dass die Verhältnisse zwischen den einzelnen Betrieben sehr ungleich und die Buchtentypen ungleich über die Praxisbetriebe verteilt waren.

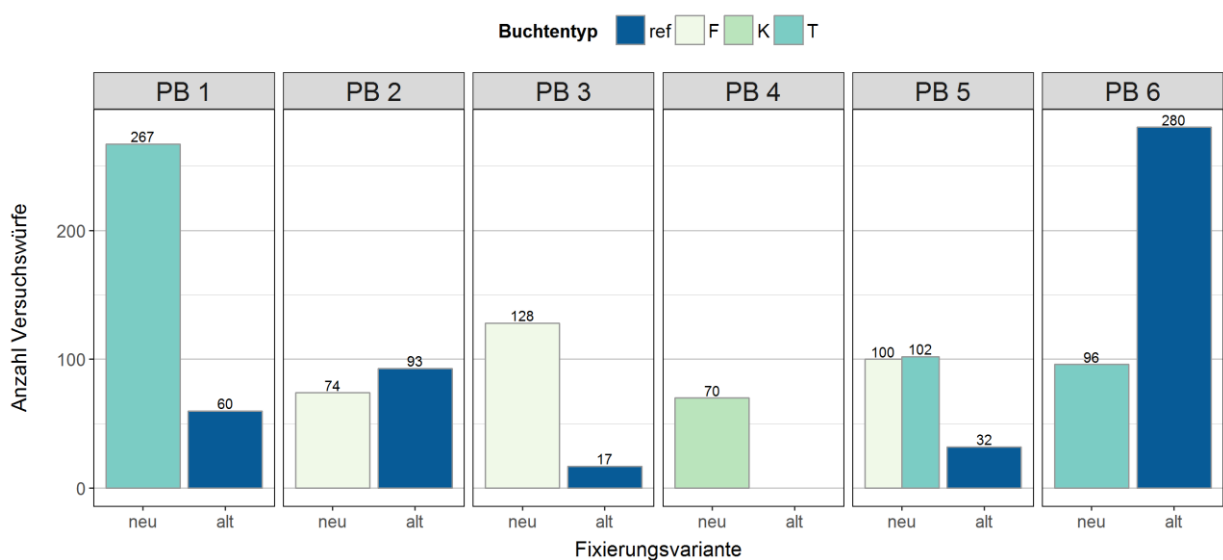


Abbildung 71: Anzahl Versuchswürfe im gesamten Säugezeitraum je FV/BT und Betrieb

In Abbildung 72 wird die Dauer der Säugezeit (Zeitpunkt des Abferkelns bis zum Absetzen) dargestellt. Die Dauer der Säugezeit lag zwischen 18 und 49 Tagen. Durchschnittlich hatte der Praxisbetrieb 3 mit einem Mittelwert von 33 Tagen die längste Säugezeit, während die restlichen Praxisbetriebe alle eine mittlere Säugezeit zwischen 26 und 28 Tagen aufwiesen.

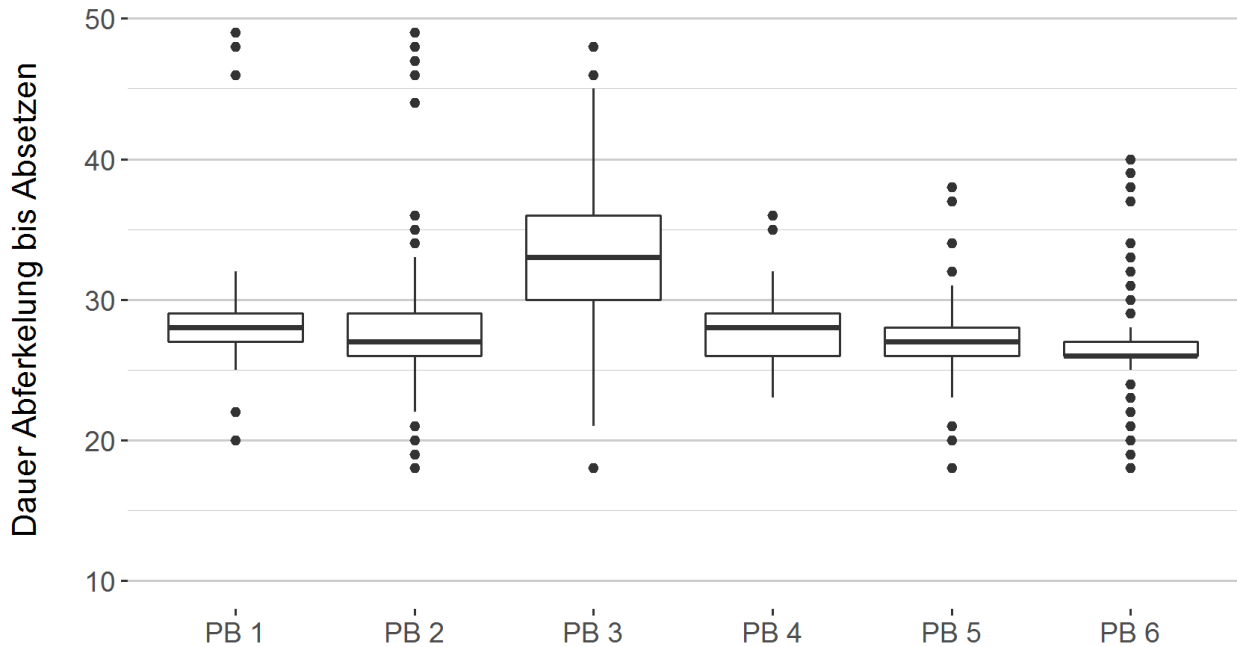


Abbildung 72: Dauer Abferkelung bis Absetzen je Betrieb

Definition der Wurfgröße:

Die Wurfgröße ergab sich analog zu den Forschungsbetrieben unter Berücksichtigung der Versetzungen als:

$$\text{Wurfgröße}_{\text{Gesamt}} = \text{Lebendgeborene} + \text{VPlus}_{\text{Gesamt}} - \text{VMinus}_{\text{Gesamt}}$$

Einen Eindruck über die Verteilung der Wurfgröße gibt Abbildung 73. Die mediane Wurfgröße betrug 13 Ferkel im PB1, 12 Ferkel im PB2, 11 Ferkel im PB3, 12 Ferkel im PB4, 12 Ferkel im PB5 sowie 13 Ferkel im PB6. Die minimale Wurfgröße lag bei sechs und die maximale Wurfgröße bei 25 Ferkeln. Über alle Praxisbetriebe gerechnet betrug die mittlere sowie mediane Wurfgröße 13 Ferkel.

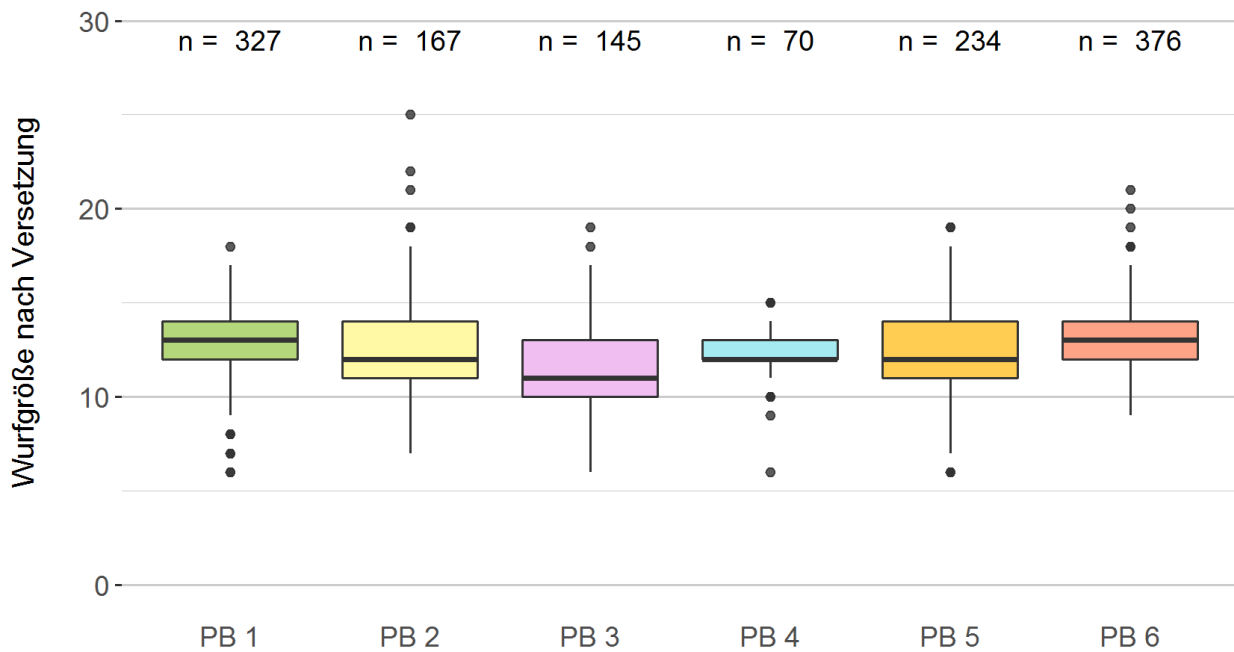


Abbildung 73: Boxplot der Wurfgröße nach Versetzungen für den gesamten Säugezeitraum je Betrieb. Angegeben ist auch die Anzahl der Versuchswürfe je Betrieb (n)

Definition der Zielgröße:

Das Ziel der vorliegenden Analyse war die Identifikation von Risikofaktoren für eine erhöhte Ferkelmortalität. Dazu wurde der Anteil an Ferkelverlusten wie folgt bestimmt:

$$\text{Ferkelmortalität}_{\text{Gesamt}} = \frac{\text{Anzahl Verluste}_{\text{Gesamt}}}{\text{Wurfgröße}_{\text{Gesamt}}} = \frac{\text{Anzahl Verluste}_{\text{Gesamt}}}{\text{Lebendgeborene} + \text{VPlus}_{\text{Gesamt}} - \text{VMinus}_{\text{Gesamt}}}$$

Die Ferkelmortalität, die in den Versuchswürfen verzeichnet wurde, ist in Form eines Boxplots je Praxisbetrieb in Abbildung 74 dargestellt. Im PB5 zeigte sich die höchste mediane Ferkelmortalität (15.4%). Vor allem in den Praxisbetrieben 1, 5 und 6 gab es vereinzelt Würfe mit sehr hohen Ferkelverlusten. Der maximale Anteil an Verlusten je Wurf betrug 66.7%.

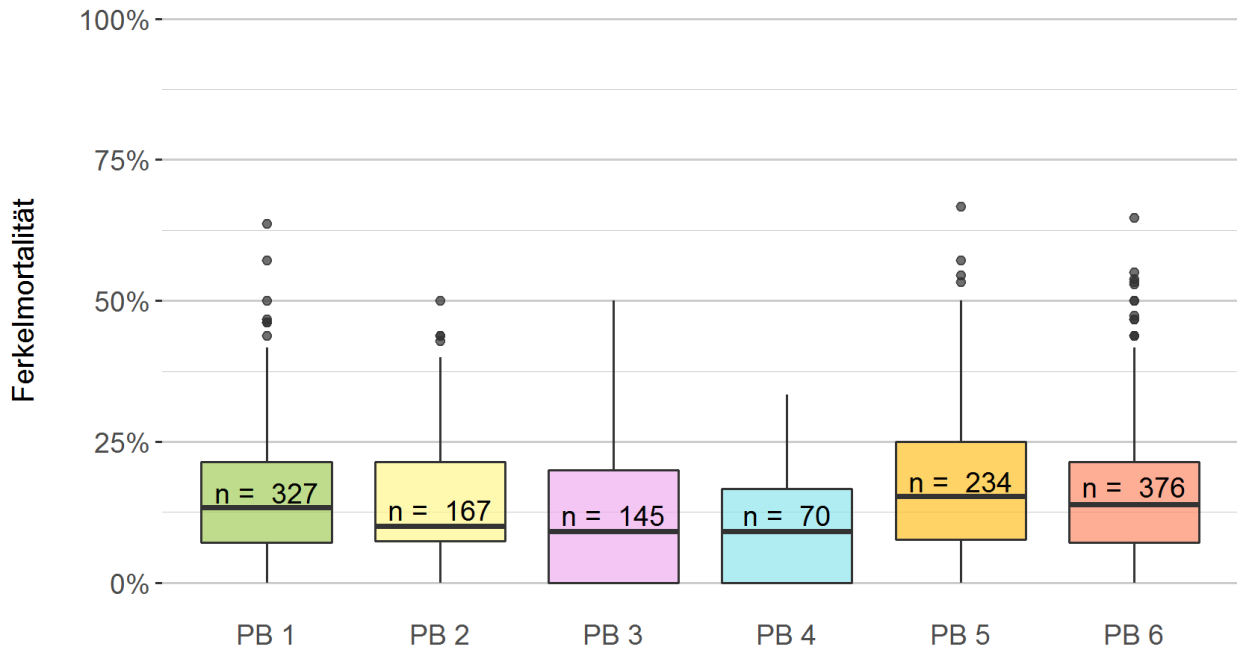


Abbildung 74: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße je Betrieb

In Abbildung 75 wird die Ferkelmortalität für die Fixierungsvarianten alt und neu je Praxisbetrieb in Form von Boxplots dargestellt. Es ist zu erkennen, dass in den Praxisbetrieben 1 und 2 bei der neuen Fixierungsvariante tendenziell geringere Ferkelmortalitäten auftraten als bei der alten Fixierungsvariante. Für die Praxisbetriebe 3 und 5 war zwischen den Fixierungsvarianten alt und neu kein Unterschied erkennbar. Beim Praxisbetrieb 6 hingegen wies die Fixierungsvariante alt eine wesentlich niedrigere mediane Ferkelmortalität als die Fixierungsvariante neu auf.

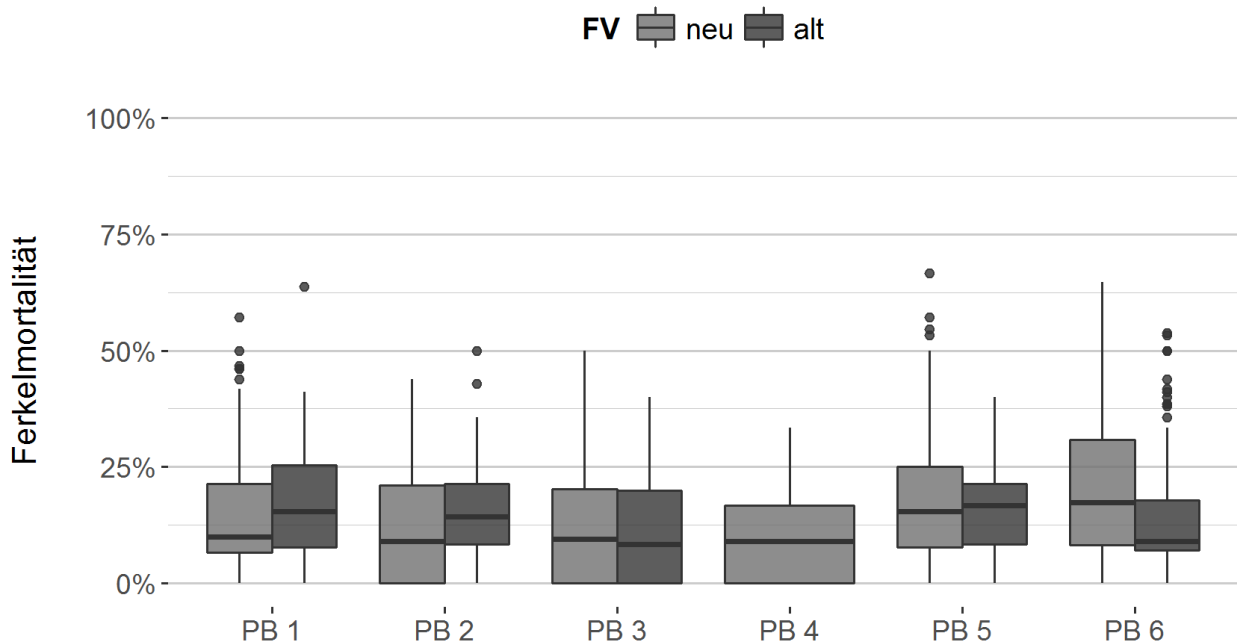


Abbildung 75: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße je Betrieb und je Fixierungsvariante

Erhobener Faktor „Parität der Sau“:

Die Wurfnummer gibt an, der wievielten Geburt einer Sau der betrachtete Wurf entspricht. Die Parität lässt Rückschlüsse auf das Alter der Sauen zu. In Abbildung 76 ist der Anteil an Versuchswürfen je Parität der Sau dargestellt. Im Praxisbetrieb 4 waren die Sauen im Allgemeinen etwas älter, während im Praxisbetrieb 5 vermehrt Jungsauen (Bestandsaufstockung) für den Versuch herangezogen werden konnten.

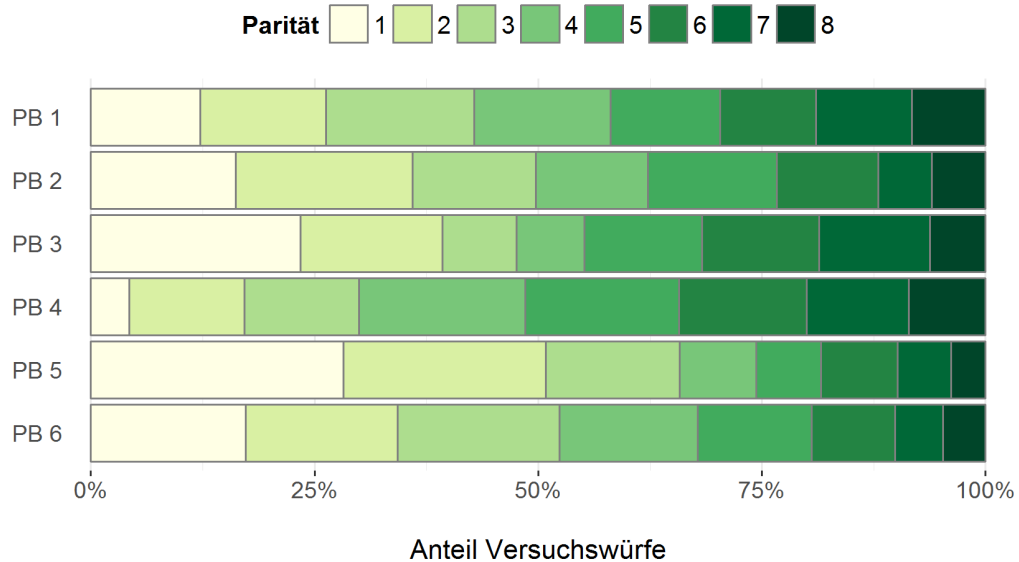


Abbildung 76: Zusammensetzung der Versuchswürfe hinsichtlich Parität der Sauen

Für weitere Betrachtungen wurde wie bei den Forschungsbetrieben zusätzlich eine Einteilung des Alters der Sauen aufgrund der Parität in drei Klassen vorgenommen:

- Jungsau (JS): Wurfnummer 1
- Altsau 1 (AS1): Wurfnummer 2-4
- Altsau 2 (AS2): Wurfnummer 5-8

Erhobener Faktor „Tierbehandlungen“:

Analog zu den Forschungsbetrieben wurden die Behandlungsdaten als mögliche Einflussfaktoren auf die Verlustrate eines Wurfs analysiert und dabei in weiterer Folge nur Ferkel-Behandlungen aufgrund von Durchfall sowie Sauen-Behandlungen herangezogen.

Erhobener Faktor „Stallklima“:

Wie bei den Forschungsbetrieben wurde das Quartal der Abferkelung als möglicher Einflussfaktor untersucht. Bei der Definition des Quartals wurden analog zu den Forschungsbetrieben folgende zwei Varianten in Betracht gezogen:

- „Quartal V1“
 - Q1: Jänner - März
 - Q2: April - Juni
 - Q3: Juli - September
 - Q4: Oktober - Dezember
- „Quartal V2“ (Quartal adaptiert)
 - Winter: Dezember - Februar
 - Frühling: März - Mai
 - Sommer: Juni - August
 - Herbst: September - November

Für beide Varianten war der Monat des Abferkelns je Wurf entscheidend.

In Abbildung 77 wird die Ferkelmortalität für das Quartal adaptiert je Praxisbetrieb in Form von Boxplots dargestellt. Der jahreszeitliche Einfluss war stark betriebsabhängig. Die Praxisbetriebe 1, 4 und 5 wiesen im Winter die höchste mediane Ferkelmortalität auf, wohingegen der Praxisbetrieb 3 eine umgekehrte Tendenz zeigte.

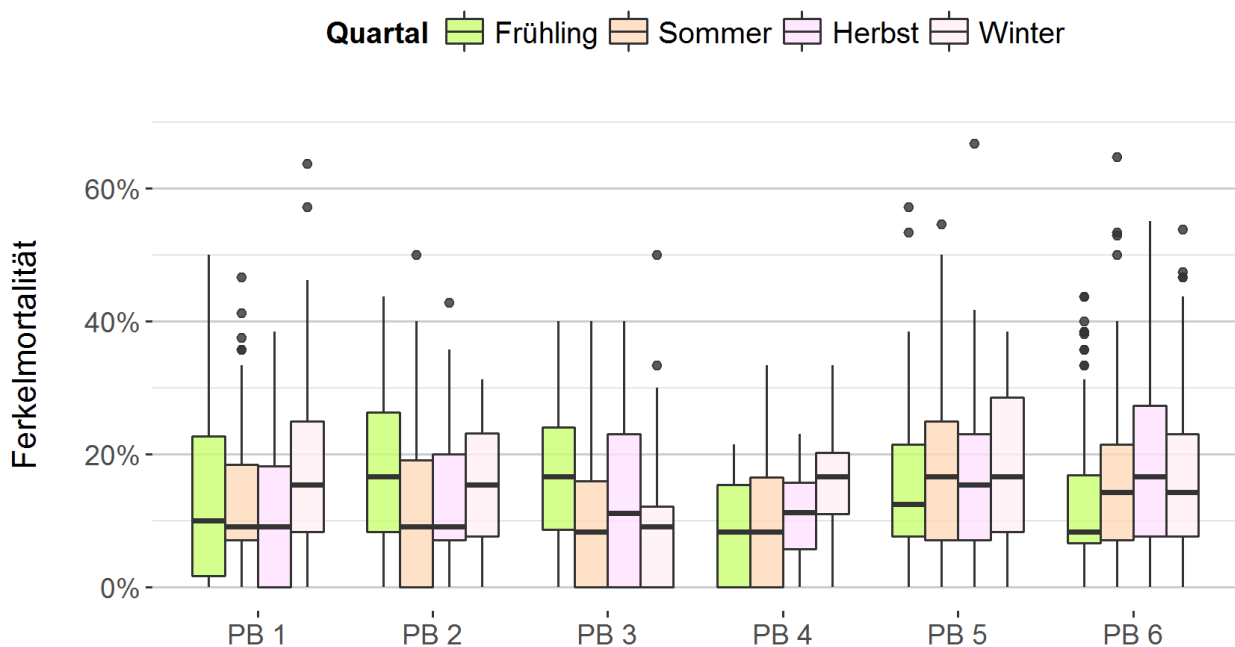


Abbildung 77: Anteil Ferkelverluste an Wurfgröße je Betrieb für die Quartale adaptiert

8.1.3.2. Statistische Analysen und Modellierung

Um den Einfluss von Fixierungsvariante und Buchtentyp auf die Ferkelmortalität zu untersuchen, wurde wie bei den Forschungsbetrieben der Anteil an Verlusten je Wurf als Zielvariable in einem *Gemischten Generalisierten Linearen Modell* herangezogen. Da es sich hier um Anteile handelt, wurden die *Binomialverteilung* und der *Logit-Link* für das Modell gewählt.

Folgende mögliche Einflussfaktoren werden in der Modellwahl als fixe Effekte berücksichtigt:

- Fixierungsvariante (FV)
- Wurfgröße
- Wurfnummer
- Quartal der Abferkelung
- Behandlungen der Sau
- Behandlungen der Ferkel
- Geburtshilfe
- Oxytocingabe

Zusätzlich wurden der Betrieb und die Sau-ID als sogenannte zufällige Effekte ins Modell aufgenommen. Damit wurden mögliche Abhängigkeiten von unterschiedlichen Würfen einer Sau bzw. von unterschiedlichen Sauen aus einem Betrieb berücksichtigt. Da jede Sau nur in einem Betrieb gehalten wurde (kein Handel zwischen den Betrieben), waren Sau-ID und Betrieb als *genestete* Faktoren zu berücksichtigen.

Der Buchtentyp (kategorial) wurde nicht als Einflussfaktor in der Modellwahl berücksichtigt, da die Fixierungsvariante und der Buchtentyp bei den Praxisbetrieben nicht unabhängig voneinander waren: Denn der konventionelle Buchtentyp (ref) kommt nur bei der Fixierungsvariante neu vor, und umgekehrt.

Modellwahl:

Wie bei den Forschungsbetrieben wurden anhand einer *Forward-Selection* signifikante Faktoren für die Wahrscheinlichkeit eines Ferkelverlustes identifiziert. Beginnend mit dem einfachsten Modell (nur *Intercept* und zufällige Effekte sind im Modell) wurde das Modell nach und nach jeweils um die Variable erweitert, die zur deutlichsten Modellverbesserung führt. Dabei wurde das *Bayes'sche Informationskriterium* (BIC) als Modellgüte-Kriterium herangezogen. Jenes Modell mit dem geringsten BIC wurde als finales Modell gewählt.

Software:

Alle Analysen wurden mit der Statistik-Software R Version 3.3.2 (R CORE TEAM 2016) und den R packages "lme4" (BATES et al. 2015) und "ggplot2" (WICKHAM 2009) durchgeführt. Für die Implementierung des Modells in R wurde die Funktion "glmer" aus dem package "lme4" herangezogen.

Fixe Effekte:

Die Dauer der Fixierung ist kategorial und wurde als Faktor mit der Referenzkategorie FV 6 in der Modellwahl berücksichtigt. Die Wahl der Referenzkategorie beeinflusst das Ergebnis des gesamten Faktors nicht, hat jedoch Auswirkungen auf die direkte Interpretation der Regressionskoeffizienten. Die konventionelle Fixierungsvariante kam im Praxisbetrieb 4 nicht vor, weshalb die Wahl der FV 6 als Referenzkategorie hier naheliegend war.

Die Wurfgröße lag bei allen Versuchswürfen zwischen sechs und 25 mit einem Mittelwert (MW) von 13. Für die Modellselektion wurde die Wurfgröße wie bei den Forschungsbetrieben zentriert, d.h. anstelle der Wurfgröße wurde folgende Variable im Modell berücksichtigt:

$$\text{Wurfgröße}_{\text{zentriert}} = \text{Wurfgröße} - \text{MW}(\text{Wurfgröße})$$

Die Wurfnummer wurde für die Modellselektion sowohl als numerische als auch als kategoriale Variable (JS, AS1, AS2) in Betracht gezogen.

Des Weiteren wurde das Quartal der Abferkelung als möglicher Einflussfaktor in Betracht gezogen. Es wurden beide Quartalsdefinitionen in der Modellwahl berücksichtigt.

Die Sauen- bzw. Ferkelbehandlungen wurden als *Dummy-Variablen* in der Modellwahl berücksichtigt.

8.2. Erhebungen zu Ökonomie und Arbeitswirtschaft

8.2.1. Methode Arbeitswirtschaft

Zur Beurteilung der quantitativen Unterschiede wurden die Ergebnisse der Forschungsbetriebe herangezogen (siehe Kap. 7.2.1). In den Praxisbetrieben wurde zudem eine qualitative Befragung zur Arbeitswirtschaft durchgeführt (vgl. Kap. 21.5).

8.2.2. Investitionskosten

Die Musterpläne und das Berechnungsmodell der Baukosten wurden aus den Forschungsbetrieben übernommen (siehe Kap. 7.2.2).

8.2.3. Methode Ökonomische Berechnung

8.2.3.1. Differenzkostenanalyse

Zur ökonomischen Bewertung der unterschiedlichen Abferkelsysteme in den Praxisbetrieben wurde wie bei den Forschungsbetrieben die Differenzkostenanalyse auf Basis eines Modellbetriebes mit 140 Zuchtsauen gewählt. Im Gegensatz zu den Forschungsbetrieben gab es in den Praxisbetrieben nur eine Fixierungsvariante (FV 6).

8.2.3.2. Gebäudekosten der Abferkelsysteme

Die Modellkalkulation der Gebäudekosten gleicht den Forschungsbetrieben (siehe Kap. 7.2.3.2).

8.2.3.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten

In Ermangelung genauer Arbeitszeiterhebungen in den Praxisbetrieben wurden die Ergebnisse aus der Arbeitszeiterhebung der Forschungsbetriebe der gleichen Fixierungsvariante (FV 6) herangezogen. Der Lohnansatz je Arbeitskraftstunde zur Bewertung der unterschiedlichen Arbeitszeit deckte sich mit dem Lohnansatz der Forschungsbetriebe.

8.2.3.4. Kosten des entgangenen Nutzens und Futterkosten durch unterschiedliche Ferkelleistungen

Die Grundlage für die erwartete Ferkelmortalität lieferte das Modell basierend auf den Ergebnissen der Praxisbetriebe (vgl. Kap. 8.1.3.2).

Folgende Vorgehensweise wurde analog zu den Forschungsbetrieben auch bei den Praxisbetrieben angewendet:

- Referenz für den Vergleich bei den Ferkelleistungen war das obere Leistungsviertel der Arbeitskreisbetriebe.
- Es wurde das statistische Modell zur Berechnung der Ferkelverluste bei den Bewegungsbuchten verwendet.
- Die Grundlage zur Ermittlung der Nutzungskosten bildete das 31 kg-Ferkel.
- Die Futterkostenunterschiede wurden auf Grundlage der Ferkelverluste errechnet.

8.3. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Tiere

Die Beurteilung der haltungsbedingten Schäden und Verletzungen erfolgte in den Praxisbetrieben anhand derselben Indikatoren durch dieselben geschulten Personen wie für die Forschungsbetriebe (Kap. 7.5). Allerdings wurden die Erhebungen an Sauen und Ferkeln nur zum Einstallen (Sauen) und in der 3. Lebenswoche der Ferkel – jedoch nicht in der 1. Lebenswoche – vorgenommen. Dabei wurden jeweils Erhebungspersonen/Paare festgelegt, die im Laufe des Projekts durchgehend für die Erhebung zuständig waren.

Die Erstellung von Boxplots zu den einzelnen erhobenen Verletzungsparametern der Sauen bzw. Ferkel erfolgten mit Hilfe des Programms *Statgraphics Centurion XVII-X64*.

Die Daten der sechs Praxisbetriebe wurden wie folgt aufbereitet: Jene Sauen, die aus der Wartehaltung kommend bereits Verletzungen aufwiesen, wurden aus der Auswertung ausgeschlossen, sodass wirklich nur jene Verletzungen in den Auswer-

tungen verblieben, welche durch die Haltung im entsprechenden Abferkelbuchtentyp verursacht worden waren. Lediglich beim Parameter Lahmheit verblieben beide Beurteilungszeitpunkte in der Auswertung, um so eventuell Rückschlüsse auf Ferkelerdrückungen ziehen zu können. Für jeden Parameter wurde der Median der Prävalenzen (in %) über alle erhobenen DG hinweg errechnet.

8.4. Verschmutzung von Sauen und Buchten

Die Beurteilung der Verschmutzung von Buchten und Sauen erfolgte für die Praxisbetriebe nach demselben Schema und durch dieselben geschulten BeurteilerInnen wie für die Forschungsbetriebe (Kap. 7.6). Der einzige Unterschied bestand darin, dass die Verschmutzung nur in der 3. Lebenswoche der Ferkel erhoben wurde. Die Buchtenbereiche und Körperregionen wurden nach demselben Schema wie für die Forschungsbetriebe (7.6.1) eingeteilt und zusammengefasst.

Wie bei den Sauen wurde auch bei den Buchten nur zwischen verschmutzt (ab 1 Kotballen) und sauber unterschieden.

Für die Auswertung standen insgesamt 912 Beurteilungen von Buchten und Sauen zur Verfügung (Tabelle 38).

Tabelle 38: Anzahl der Beurteilungen der Buchten- und Sauenverschmutzung in den Praxisbetrieben

Betrieb	Buchtentyp	Beurteilungen (n)
PB1	Trapez	265
PB2	Flügel	103
PB3	Flügel	136
PB4	Knick	97
PB5a	Flügel	107
PB5b	Trapez	104
PB6	Trapez	100

Die Auswertung erfolgte mittels deskriptiver Statistik anhand von Boxplots im Programm SAS 9.4. Dabei wurde die Prävalenz (%) verschmutzter Buchten und Sauen pro Durchgang und Betrieb dargestellt. Der Zusammenhang zwischen Sauen- und Buchtenverschmutzung wurde mittels Chi^2 getestet.

8.5. Stallklimatische Voruntersuchung und begleitende Erhebungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Stallklima- und Gebäudeüberprüfungen im Zuge eines Stallklima-Checks in den Praxisbetrieben dargestellt. Die folgenden Beschreibungen beziehen sich auf die versuchsrelevanten Bereiche (Abferkelabteile), wenngleich im Zuge des Checks selbstverständlich auch andere Stallbereiche (z.B. Aufzuchtteile) geprüft und Verbesserungsvorschläge im Sinne der Funktionsfähigkeit und des Tierwohls getätigt wurden. Allfällige festgestellte Mängel wurden durch die LandwirtInnen vor Versuchsbeginn behoben.

8.5.1. Praxisbetrieb 1 – 16.01.2015

Am Betrieb waren vier Abferkelabteile vorhanden (mit 15, neun und sechs Buchten bzw. ein 3er Abteil als Reserve). Das Ferkelnest wurde mit Warmwasser beheizt. Die Ferkel nahmen dieses sehr gut an und wurden zu den ersten sechs Fütterungen der Sau zweimal am Tag im Nest eingesperrt, womit die Akzeptanz und das Auffinden deutlich stiegen (Abbildung 78).



Abbildung 78: Abspermmöglichkeit im Ferkelnest

Bei den älteren (ca. drei Wochen alten) Ferkeln war eine Abteiltemperatur von 21 °C eingestellt, dies wurde durch eine Probemessung bestätigt. Bei den jungen Ferkeln betrug die Temperatur 23 °C. Die Ferkelnester differierten temperaturmäßig untereinander nur geringfügig. Es wurde angeraten, die Temperaturfühler nicht direkt über dem Ferkelnest, sondern etwas näher im Sauenbereich anzubringen.

Außerhalb des Ferkelnestes wiesen die Betonspalten relativ scharfe Kanten auf, es bestand Verletzungsgefahr für die Ferkel an den Klauen. Es wurde empfohlen, die Kanten abzuschleifen. Es bestanden zudem kleine Kältebrücken zwischen Porendecke und Wandbereich, an denen die kalte Luft ungebremst in den Buchtenbereich abfiel – hier war eine Abdichtung mit Schaum unumgänglich (Abbildung 79).

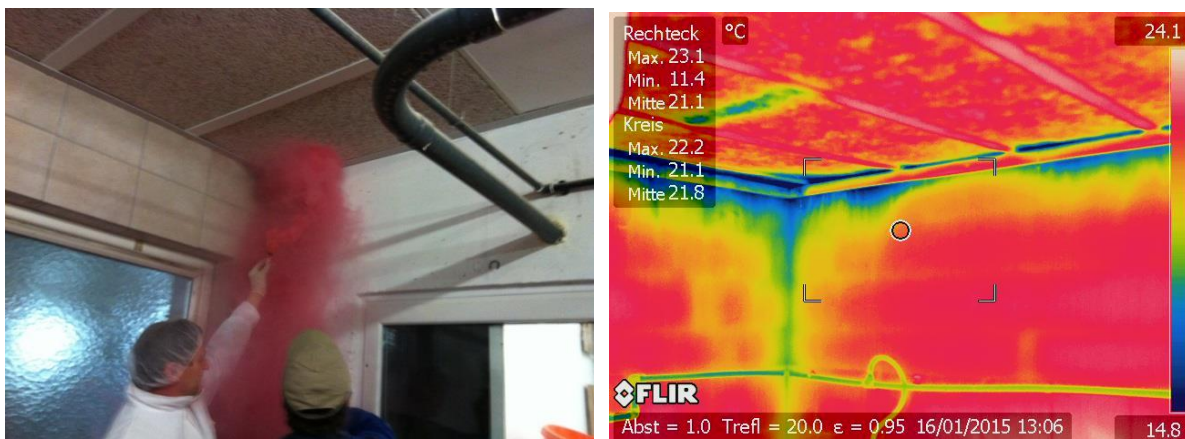


Abbildung 79: Kältebrücke im Abferkelstall

8.5.2. Praxisbetrieb 2 – 30.01.2015

Im Abferkelbereich waren 19 Flügelbuchten in einem Abteil vorhanden, welches durch eine Durchgangstür unterteilt war (zu 12 bzw. sieben Buchten). Die Zuluftführung erfolgte über eine Lochdecke. Ein direkt über der Lochdecke aufgelegtes Vlies verursachte einen hohen Unterdruck bzw. eine verminderte Luftfrate im Sommer.

Im kleineren Abteil war der Temperaturfühler an der Wand montiert (Abbildung 80) und lieferte daher kein Ergebnis, welches den Tierbereich repräsentierte. Die eingestellte Soll-Temperatur von 20,5 °C sollte auf 19,5 °C herunterreguliert werden, um annähernd 20,5 °C Raumtemperatur zu erreichen. Neben der kühleren Umgebung wurde als Vorteil auch eine bessere Luftqualität erwartet.

Im großen Abteil lag die eingestellte Soll-Temperatur bei 23 °C – die Empfehlung liegt hier bei 21,5 °C, damit die Ferkel das Nest besser aufsuchen.

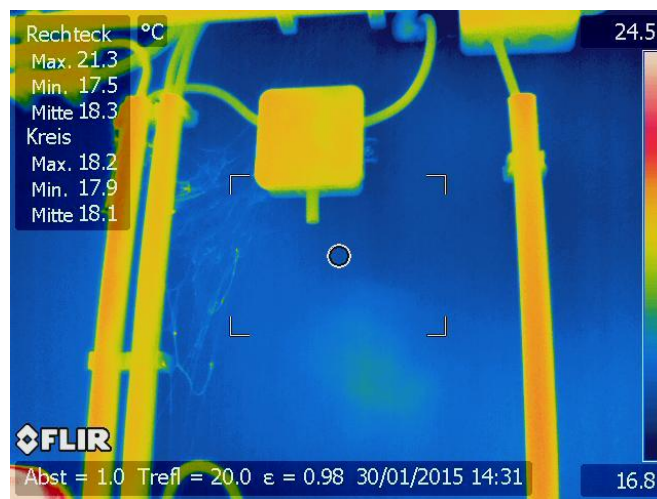


Abbildung 80: An der Wand montierter Fühler zeigt verfälschtes (kühleres) Messergebnis

In den mit Warmwasser beheizten Ferkelplatten wurden Temperaturen von Min. 38,6 °C bis Max. 41,3 °C gemessen. Die Ferkel lagen nicht mehr auf den Platten, da diese zu heiß waren (Regulierung auf 38 °C notwendig). Die über dem Ferkelnest montierte Wärmelampe verursachte eine Oberflächentemperatur auf der Ferkelplatte von mehr als 48 °C (Abbildung 81).

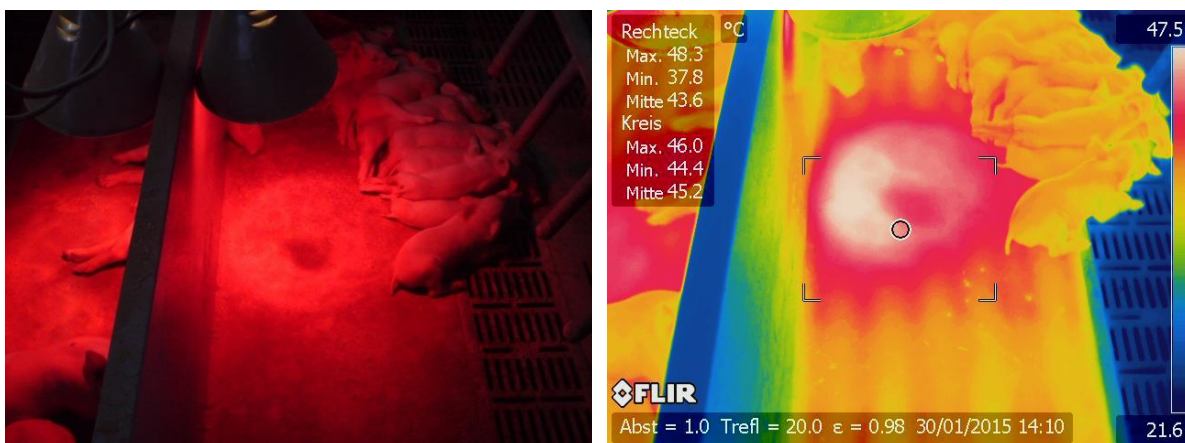


Abbildung 81: Ferkel liegen auf Grund zu warmer Heizplatte und Wärmelampe nur im Randbereich

8.5.3. Praxisbetrieb 3 – 20.08.2015

Am Betrieb waren zwei Abteile mit je 12 Flügelbuchten vorhanden. Als Sollwert war im Lüftungscomputer eine Abteilterperatur von 23 °C voreingestellt. Eine Überprüfung ergab einen tatsächlichen Wert von 22,8 °C im Abteil, somit wurde eine gute Übereinstimmung festgestellt. Die Messung der Ferkelneftemperaturen ergab ebenso nur geringfügige Abweichungen zwischen den Buchten (Min. 30,7 °C, Max. 33,7 °C).

Der Datalogger für die Datenerfassung wurde im Kopfbereich der Sauen zwischen den Buchten F11 und F12 montiert – dort wäre auch der ideale Platz für den Fühler der Lüftungsanlage, welcher zum Zeitpunkt der Überprüfung zu hoch aufgehängt und somit nicht für den Tierbereich repräsentativ war.

Im Abferkelabteil wurden durch eine Wärmebildkamera Mängel im Wand- und Deckenbereich festgestellt. Die in den Wärmebildern blau gefärbten Bereiche stellten Kältebrücken dar (Abbildung 82), wobei eine umgehende Abdichtung mit Schaum bzw. Silikon angeraten wurde. Auch der Bereich rund um den Abluftkamin ergab Undichtigkeiten – hier wäre zwar die Einbringung großer Frischluftmengen durch die Decke möglich, diese würden aber direkt wieder abgesaugt werden. Neben hohen Stromkosten bliebe als großer Nachteil die mangelhafte Frischluftversorgung der Tiere.

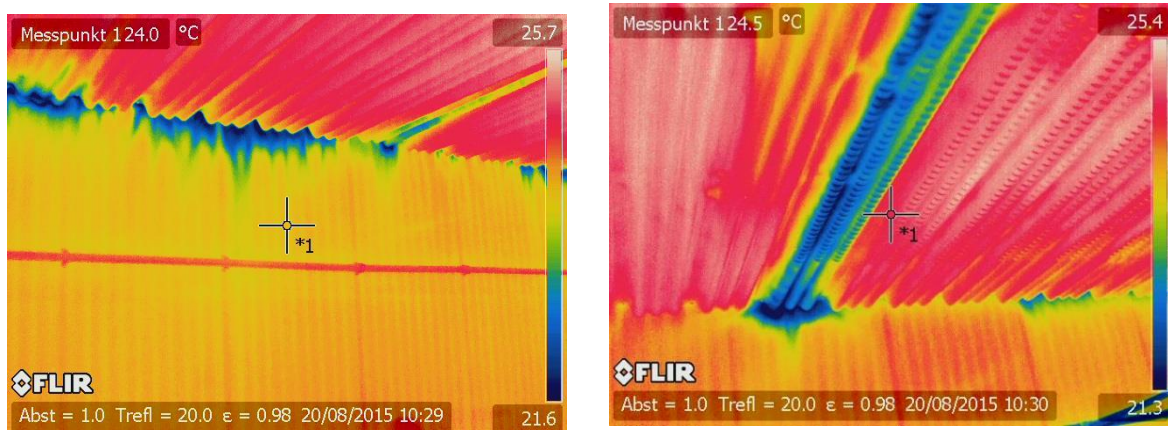


Abbildung 82: Kältebrücken im Wand- und Deckenbereich

Undichte Bereiche wurden zudem bei einer Tür sowie im Gangbereich vor den Abteilen (Riffelblech als Abdeckung zu den Güllestopplern) ermittelt (Abbildung 83). Bei Nichtbehebung wäre ein Falschlufteintrag und Abfall der Luft in den GÜllebereich möglich – mit Ammoniak angereicherte Luft würde so innerhalb des Abteils im Tierbereich wieder aufsteigen.

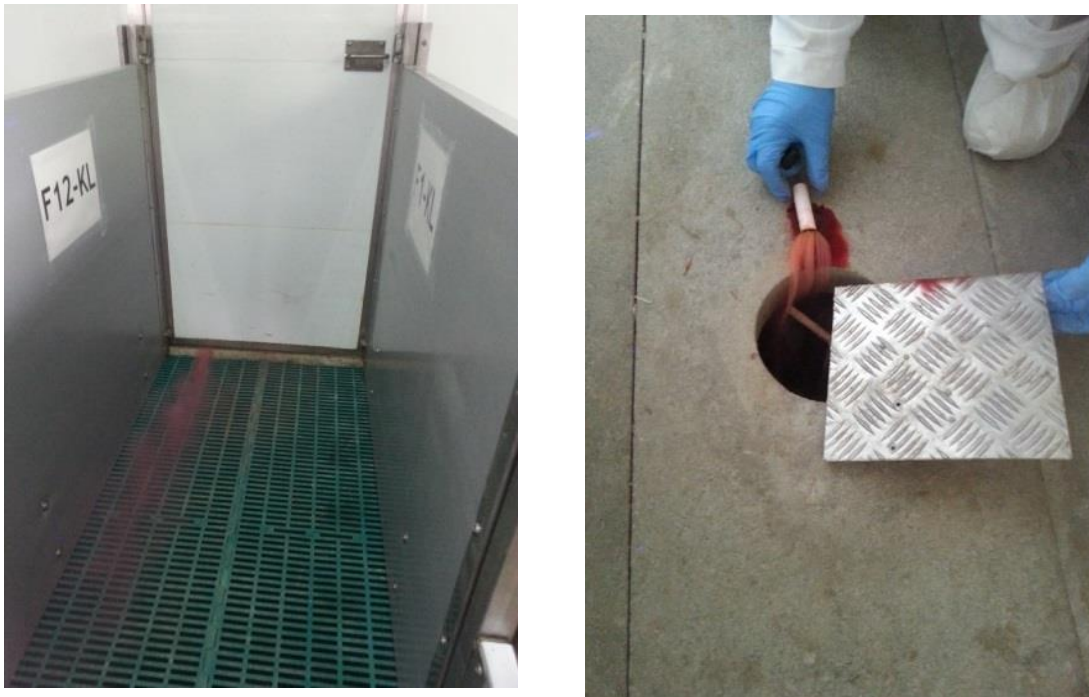


Abbildung 83: Undichtigkeiten im Tür- und Zentralgangbereich

8.5.4. Praxisbetrieb 4 – 30.01.2015

Im Aberkelbereich befanden sich acht Knickbuchten in einem Altbaubteil. Das Ferkelnest war elektrisch beheizt. In zwei Buchten nahmen die Ferkel dieses nicht an und lagen stark zusammengedrängt in der hinteren Ecke der Bucht (Abbildung 84). Die Temperaturmessung ergab, dass der Liegebereich im Nest zu heiß war (Max 45,6 °C!). Nachdem der eingestellte Temperaturwert bei ca. 35 °C lag, stimmte die Anzeige nicht mit der tatsächlichen Heizplattentemperatur überein – eine Nachprüfung durch die Stallbaufirma war notwendig. Die eingestellte Abteilterperatur von 18 °C stimmte am Fühler mit jener des Messgeräts überein. Die Ferkelnester der linken Seite (vom Eingang aus betrachtet) differierten untereinander temperaturmäßig nur geringfügig, wohingegen die rechte Seite mehr variierte. Die Unterflurzuluft zeigte eine gute Funktion, wobei der Abluftkamin nach vorne zur Abteiltür gehört hätte und nicht im hinteren Bereich des Abteils. Außerhalb des Abteils wurde mittels einer Rauchpatrone ein Falschlufteintrag über Schieber im Gangbereich nachgewiesen (Abbildung 85). Diese Stelle war unbedingt luftdicht auszuführen (auszuschäumen).

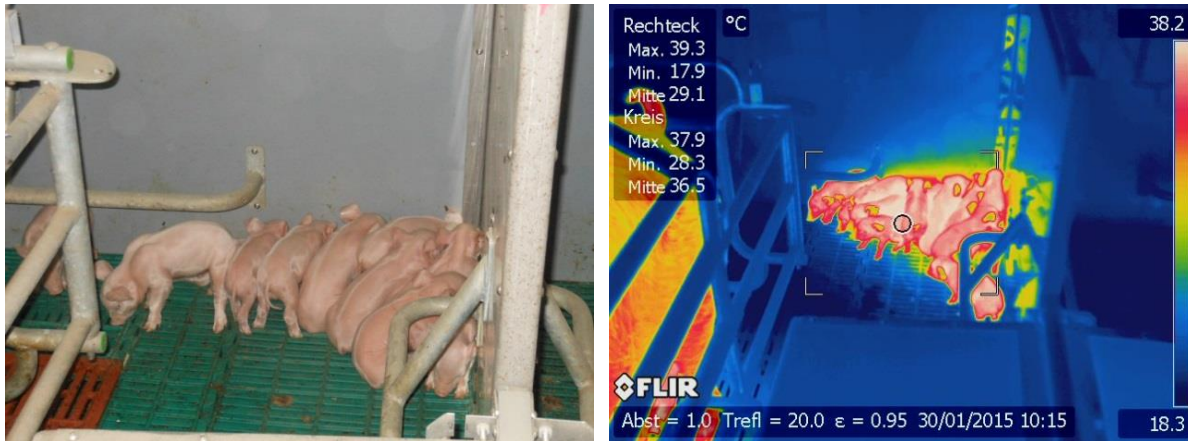


Abbildung 84: Ferkel liegen nicht auf Heizplatte, sondern in Buchtenecke



Abbildung 85: Falschlufteintrag über Schieber im Gangbereich

8.5.5. Praxisbetrieb 5 – 29.04.2015

Im Abferkelbereich waren in einem Abteil 15 Flügelbuchten in drei Reihen montiert, ein zweites Abteil war mit 15 Trapezbuchten bestückt. Im Reserveabteil befanden sich drei Trapezbuchten.

Die Ferkel nutzten das Nest sehr gut. Es gab keine Abdeckung des Ferkelnests, in den ersten Tagen nach der Geburt erfolgte die zusätzliche Temperierung durch eine Wärmelampe.

Das Abteil wurde über eine Unterflurzuluft über den Bedienungsgang mit Frischluft versorgt. Eine Überprüfung mittels Rauchkörper zeigte, dass die Abteilseite links aufgrund des Naheverhältnisses zur Zuluftöffnung im Zentralgang besser mit Frischluft versorgt wurde. Empfohlen wurde eine Verkleinerung des Zuluftquerschnitts um 10 cm, damit eine gleichmäßigere Frischluftverteilung gegeben ist. Die Schadgaskonzentrationen lagen in einem guten Bereich von 2 300 ppm Kohlendioxid, 5 ppm Ammoniak und 0 ppm Schwefelwasserstoff.

Die eingestellte Solltemperatur im Abteil betrug 25 °C – hier wurde angeraten, die Temperatur auf 21,5 °C abzusenken, damit die Ferkel vor allem im fortgeschrittenen Alter das Nest besser annehmen und im Nahbereich der Sau liegen. Auch der Kreis-

lauf der Sau wird mit jedem Grad weniger wesentlich entlastet (bessere Milchleistung, Fresslust, Wohlbefinden). Der Temperaturfühler war direkt im Abluftbereich montiert. Hier finden sich durch den Abluft-Massenstrom von sich aus höhere Temperaturen, wodurch in logischer Konsequenz eine höhere Luftrate erzwungen wird. An und für sich ein guter Effekt für die Sauen – der Fühler sollte trotzdem den Tierbereich repräsentieren und darf nicht in der Nähe des Abluftkamins montiert sein.

Am Betrieb ist an der Giebelseite zum Dachraum ein Cool Pad eingebaut. Es wurde die Empfehlung abgegeben, dieses bereits ab 22 °C zu aktivieren (statt bisher ab 26 °C), damit die Bauhülle die Wärme in der Nacht besser abpuffern kann. Idealere Bedingungen im Wartestall/Deckzentrum werden somit erwartet.

Undichte Bereiche zwischen Abteilwand und Treibgang außen (Abbildung 86) sollten mit PU-Schaum oder Silikon abgedichtet werden, um einen Falschlufteintrag entlang der Wände und Abfall in den Güllebereich zu vermeiden.



Abbildung 86: Undichte Bereiche zwischen Abteilwand und Gangbereich

Die Ferkelplatten wurden mit Warmwasser beheizt (Hackschnitzelheizung), wobei folgende Temperaturen gemessen wurden:

Ein starker Temperaturabfall von der ersten zur letzten Platte jeder Reihe um bis zu 5 Kelvin war ersichtlich – hier muss unbedingt nach „System Tichelmann“ (BECKERT et al. 2012) angeschlossen werden (durchfließendes Wasser bzw. Kälte- oder Wärmeträger müssen überall die gleiche Rohrleitungslänge zurücklegen)! Das Liegeverhalten der Ferkel zwischen den zu untersuchenden Buchten wäre sehr differenziert – absoluter Sanierungsbedarf war daher gegeben.

8.5.6. Praxisbetrieb 6 – 02.02.2015

Im Abferkelbereich waren neun Trapezbuchten in einem Abteil im ersten Stock eingebaut. Als Abteilterperatur waren 23 °C eingestellt – tatsächlich gemessen wurden 24,2 °C. Nachdem der Fühler an der Wand montiert war, wurde eine geringere Temperatur gemessen als im Tierbereich tatsächlich vorhanden. Ein Umhängen in den Tierbereich oder Änderung der Solltemperatur um -1,5 Kelvin wurde empfohlen.

Hinsichtlich der Abteilterperatur lag die Empfehlung bei ca. 20 °C. Die Ferkel suchen

so das warme Nest besser auf und befinden sich nicht im „Gefahrenbereich“ der Sau.

Die Ferkelnester wurden mit Warmwasser beheizt, wobei die gemessenen Temperaturen (Min. 26,7 °C, Max. 27,6 °C) sehr stark von der eingestellten Temperatur von 39 °C abwichen. Hier lag die Empfehlung klar bei einer zu erreichenden Temperatur von mindestens 35 °C.

In der zentralen Abluft zeigten sich undichte Bereiche rund um den Abluftkamin, eine Abdichtung mit PU-Schaum war zwingend erforderlich. Im hinteren Bereich des Abteiles war ebenfalls eine Kältebrücke vorhanden und musste ausgebessert werden (Abbildung 87).

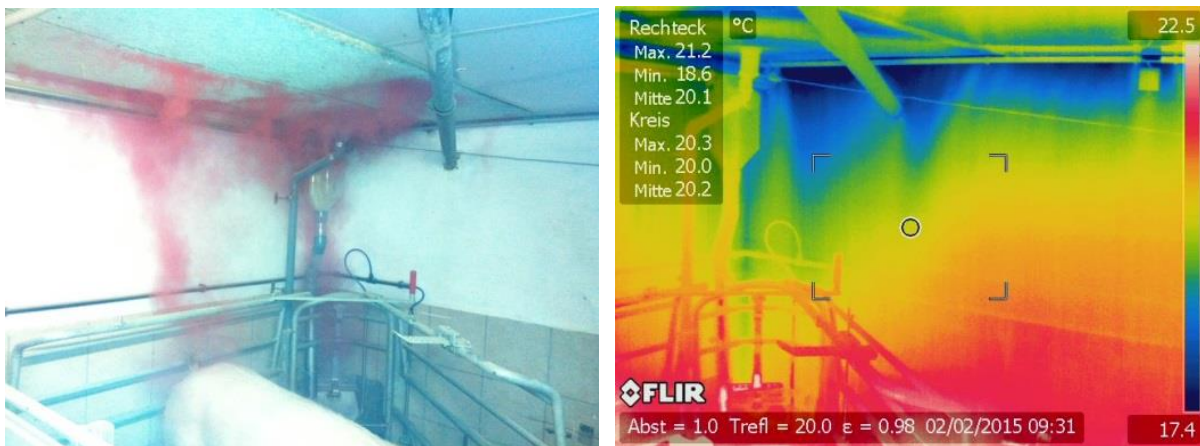


Abbildung 87: Kältebrücke im Abferkelabteil (links: Foto / rechts: Wärmebild)

Insgesamt betrachtet waren die Bedingungen im neu geschaffenen Abferkelabteil im ersten Stock (unter Dach) nicht ganz optimal. Insbesondere im Sommer war durch das Aufheizen des Dachraums ein nachteiliger Effekt auf das darunter liegende Abferkelabteil zu erwarten.

8.5.7. Zusammenfassung der Mängelhebungen

Die vorbereitenden Untersuchungen auf den sechs Praxisbetrieben zeigten in Hinblick auf vorgefundene Mängel und deren Auswirkung auf das Stallklima und damit auch auf den Tierbestand ein vertrautes Bild. Die negativen Konsequenzen, sowohl auf die Bausubstanz als auch die Tiergesundheit, werden landesweit unterschätzt. Eine breit aufgestellte Untersuchung von ZENTNER et al. (2013), in der mit 25 Betrieben und einer Einbeziehung von n = 91.000 Schlachtbefunden ein repräsentativer Querschnitt an Daten zur Verfügung stand, zeigte ein enormes Verbesserungspotenzial mit einem nachgewiesenen Zusammenhang von Lüftungs- und Stallklimamängeln zu einer verminderten Tiergesundheit, insbesondere der Lungen- und Respirationstrakt-Befundung.

8.6. Erhebung des Erfahrungswissens der teilnehmenden Praxisbetriebe

Während der Projektlaufzeit haben die Praxisbetriebe des Projekts ein breites Erfahrungswissen im Umgang mit den Haltungssystemen gesammelt. Diese umfassen die Planung und den Einbau der Systeme, den Umgang mit Sauen und Ferkeln in den Buchten bei der täglichen Arbeit im Stall sowie Erfahrungen, die sich bei der längerfristigen Nutzung der Haltungssysteme ergeben. Die Erfahrungen von PraktikerInnen sind wichtig für die Weiterentwicklung der Systeme. Darüber hinaus sind die persönlichen Eindrücke der LandwirtInnen auch eine Grundlage für die Beratung von Betrieben, die in den nächsten Jahren vor der Entscheidung stehen, wie sie ihren Abferkelstall um- oder neu bauen sollen.

Erfahrungsaustausch:

Ab der ersten Stunde des Einsatzes neuer Abferkelbuchten sammelten die sechs Praxisbetriebe Erfahrung um Erfahrung. Viele neue Eindrücke wurden gewonnen und im Praxiseinsatz kam es auch zu Problemfeldern, die es rasch zu bewältigen galt. Dafür gab es regelmäßige Informations- und Austauschrunden mit den BetriebsleiterInnen, den Stallbaufirmen, der Wissenschaft und der Beratung. Einzelne Problemfelder und Buchtenschwächen wurden in gemeinsamen Besprechungen und mit Hilfe daraus entstandener Lösungsansätze behoben. Hervorzuheben ist, dass die Stallbaufirmen stets um eine rasche Erledigung im Sinne der Praxisbetriebe bemüht waren. Daraus resultierte eine stetige Verbesserung und Weiterentwicklung der Projektbuchten.

Abschlussinterviews:

Nach Abschluss der Datenerhebungsphase wurde im Jänner und Februar 2017 mit jedem Praxisbetrieb ein Abschlussinterview geführt. Die Gespräche mit den Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern wurden jeweils von einer Beraterin/einem Berater der zuständigen Landwirtschaftskammer auf Grundlage eines einheitlichen Leitfadens geführt. – Dieser umfasste 22 Fragen (siehe Anhang 30.11). Die Antworten wurden stichwortartig protokolliert und zusammengefasst.

9. RELIABILITÄT DER ERHEBUNG TIERBEZOGENER PARAMETER

9.1. Vorgangsweise zum Training der BeurteilerInnen

Als BeurteilerInnen für die Erhebung der Daten auf den Forschungs- und Praxisbetrieben wurden zwei Mitarbeiter der Landwirtschaftskammern OÖ und NÖ sowie insgesamt sechs Personen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und zwei Personen der Veterinärmedizinischen Universität Wien geschult. Dazu wurden Workshops an insgesamt sieben Tagen durchgeführt (Tabelle 39), die jeweils in einen theoretischen und praktischen Teil gegliedert waren:

Theoretischer Teil: Anhand von Power Point Präsentationen wurde die Vorgehensweise und die einzelnen Parameter erklärt und die Beurteilung anhand von Fotos geübt.

Praktischer Teil:

- Das Gelernte wurde am Tier/im Stall gemeinsam angewandt und mehrere Sauen und deren Würfe gemeinsam beurteilt. Anschließend wurde in Gruppen gearbeitet und die Ergebnisse diskutiert.
- Der praktische Teil fand auf drei verschiedenen Betrieben statt, um eine ausreichend große Variation der zu erhebenden Parameter zu gewährleisten.
- Durch den Ausfall bzw. Neuzugang von zwei BeurteilerInnen wurde ein zusätzliches Training bzw. Beobachterabgleich notwendig (IOR 1b).

Tabelle 39: Überblick über durchgeführte Schulungen/Beobachterabgleiche (IOR 1-3)

Datum	Ort	Inhalt	Anzahl Personen	Anzahl Sauen	Anzahl Würfe	Anzahl Buchten
26.3.2014	Wels	Theoretische und praktische Einführung Beurteilung Sau	8	15	-	-
31.3.2014	Medau	Reflexion, Einführung Ferkel Beobachterabgleich Sauen	9	21	10	-
5.5.2014	Gießhübl	Reflexion, Einführung Verschmutzung; Beobachterabgleich Verschmutzung, Sauen, Ferkel	9	30	30	12
IOR 1a			9	51	40	12
18.6.2014	Medau	Einführung Sau/Ferkel/Verschmutzung neuer Beurteiler	1	15	10	10
22.7.2014	Medau	Abgleich Sau/Verschmutzung neuer Beurteiler	1	24	-	-
31.7.2014	Gießhübl	Abgleich Sau/Ferkel/Verschmutzung neue Beurteiler	2	24	12	12
IOR 1b			2	44	12	12
19.01.2015	Gießhübl	Abgleich Sau/Ferkel/Verschmutzung alle	11	16	16	16
IOR 2			11	16	16	16
20.9.2016	Medau	Abgleich Sau/Ferkel alle	9	30	16	
IOR 3			9	30	16	

9.2. Überprüfung der BeobachterInnenübereinstimmung

Nach dem Training wurde die BeobachterInnenübereinstimmung (*IOR = Interobserver Repeatability*) überprüft. Die Auswertung erfolgte anhand des Anteils der exakten Übereinstimmungen (%) mit einem *Goldstandard* (CL = Christine Leeb) und dem Vergleich mit zuvor festgelegten Mindestkriterien (mindestens 75 % Übereinstimmung, wobei im Folgenden ≥ 80 % als sehr gut/grün, ≥ 60 % und < 80 % als ausreichend/gelb und < 60 % als unzureichend/rot bewertet wurde). Zusätzlich wurde der PABAK berechnet, wobei Werte zwischen 0 (keine Übereinstimmung) bis 1 (perfekte Übereinstimmung) erreicht werden können und jeweils Werte $> 0,6$ als sehr gut/grün, $\geq 0,4$ und $< 0,6$ als ausreichend/gelb sowie Werte $< 0,4$ als unzureichend/rot bewertet wurden. Bei Nichterreichen des Wertes in Einzelfällen wurde gezielt eine individuelle Nachschulung anhand der Auswertungen durchgeführt, indem die Abweichungen der Beurteilung sowie die Definitionen erneut besprochen wurden.

Im Folgenden sind die Ergebnisse aller drei IORs dargestellt, wobei jeweils zur Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse die Prävalenz der Indikatoren (basierend auf der Beurteilung des Goldstandards), die mittlere Übereinstimmung mit dem Goldstandard (%) sowie der mittlere PABAK-Wert (sowie jeweils Minimum, Maximum) dargestellt werden.

9.3. Ergebnisse der IOR für Indikatoren zur Beurteilung der Sauen

Dabei wurden die folgenden Indikatoren zusammenfassend dargestellt, um dem Vorgehen bei der statistischen Auswertung zu entsprechen:

- Verletzungen Kopf und Ohr: Verletzungen Kopfregion
- Verletzungen Schulter, Seite, Hinterhand: Verletzungen Körperseite
- Anzahl verletzter Zitzen vorne und hinten: Anzahl verletzter Zitzen
- Anzahl teilweise/fehlende Zitzen vorne und hinten: Anzahl teilweise/fehlender Zitzen
- Verletzter Gesäugekörper vorne und hinten: Verletzungen am Gesäugekörper

Körperkondition, Verletzungen und Anzeichen von Räude der Sauen wurden sehr zuverlässig beurteilt (Tabelle 40). Nur einzelne Personen hatten jeweils bei verschiedenen Indikatoren sowohl anfangs, während und am Ende nur ausreichende Übereinstimmung mit dem Goldstandard.

Tabelle 40: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Körperkondition, Räude und Verletzungen (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert; jeweils Mittelwert, Minimum und Maximum) zum Zeitpunkt vor (IOR 1), während (IOR 2) und nach (IOR 3) den Betriebserhebungen

		BCS fett	BCS dünn	Anzeichen klin. Räude	Akromion=Schulterdruck	Verletzung Nacken	Verletzung Rücken	Verletzung Kopfregion (Kopf, Ohren)	Verletzungen Körperseite (Schulter, Seite, Hinterhand)	Beine
Prävalenz	1	2%	12%	0%	4%	2%	8%	6%	8%	4%
	2	0%	5%	0%	2%	5%	12%	12%	22%	5%
	3	3%	13%	0%	3%	3%	7%	0%	17%	7%
% Übereinstimmung	Mittelwert 1	95%	95%	95%	93%	97%	91%	93%	93%	89%
	Mittelwert 2	98%	95%	100%	96%	94%	83%	88%	84%	94%
	Mittelwert 3	90%	88%	100%	93%	94%	85%	98%	81%	91%
	Min 1	90%	85%	90%	80%	94%	82%	88%	87%	80%
	Min 2	92%	92%	100%	92%	87%	69%	86%	79%	88%
	Min 3	77%	87%	100%	90%	93%	80%	93%	78%	90%
	Max 1	100%	98%	100%	100%	100%	96%	97%	97%	98%
	Max 2	100%	100%	100%	100%	100%	90%	91%	90%	100%
	Max 3	97%	90%	100%	97%	97%	90%	100%	84%	93%
PABAK	Mittelwert 1	0.91	0.90	0.90	0.89	0.96	0.87	0.89	0.90	0.83
	Mittelwert 2	0.95	0.91	1.00	0.94	0.90	0.74	0.82	0.77	0.91
	Mittelwert 3	0.79	0.76	1.00	0.89	0.91	0.77	0.97	0.71	0.87
	MIN 1	0.80	0.70	0.80	0.71	0.91	0.73	0.82	0.81	0.70
	MIN 2	0.85	0.85	1.00	0.88	0.81	0.53	0.79	0.69	0.81
	MIN 3	0.53	0.73	1.00	0.85	0.90	0.70	0.90	0.67	0.85
	MAX 1	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.94	0.95	0.96	0.97
	MAX 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.86	0.84	1.00
	MAX 3	0.93	0.80	1.00	0.95	0.95	0.85	1.00	0.77	0.90

Die Übereinstimmung bei der Beurteilung der Indikatoren am Gesäuge (Tabelle 41) war vor allem beim Parameter Verletzungen Gesäugekörper für einzelne Personen bis zum letzten Beobachterabgleich schwierig, was zum einen an der Sichtbarkeit (Licht/Position/Unwille der Sau aufzustehen), zum anderen aber auch daran liegt, dass die Definition nach IOR 1 nachträglich geändert wurde, um auch punktförmige Veränderungen mit einzuschließen.

Tabelle 41: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Indikatoren am Gesäuge/den Zitzen (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) zum Zeitpunkt vor (IOR 1), während (IOR 2) und nach (IOR 3) den Betriebserhebungen

		Umfangvermehrung vorne	Umfangvermehrung hinten	Verletzung am Gesäugekörper (vorne, hinten) 0/1	Anzahl teilweise/fehlende Zitzen (vorne, hinten)	Anzahl verletzter Zitzen (vorne, hinten)
Prävalenz	1	0%	4%	7%	5%	13%
	2	0%	0%	5%	8%	12%
	3	0%	3%	23%	0%	7%
% Übereinstimmung	Mittelwert 1	94%	94%	86%	86%	84%
	Mittelwert 2	100%	99%	86%	90%	72%
	Mittelwert 3	100%	97%	84%	100%	88%
	Min 1	83%	86%	81%	80%	80%
	Min 2	100%	97%	79%	86%	63%
	Min 3	100%	93%	75%	98%	83%
	Max 1	100%	98%	90%	95%	90%
	Max 2	100%	100%	92%	92%	78%
	Max 3	100%	100%	88%	100%	93%
PABAK	Mittelwert 1	0.88	0.88	0.72	0.84	0.82
	Mittelwert 2	1.00	0.98	0.73	0.89	0.68
	Mittelwert 3	1.00	0.95	0.69	1.00	0.86
	MIN 1	0.67	0.72	0.62	0.76	0.77
	MIN 2	1.00	0.95	0.59	0.84	0.57
	MIN 3	1.00	0.87	0.50	0.98	0.81
	MAX 1	1.00	0.96	0.81	0.94	0.88
	MAX 2	1.00	1.00	0.85	0.91	0.75
	MAX 3	1.00	1.00	0.77	1.00	0.92

Bezüglich der Vulvaveränderungen bzw. der Indikatoren an den Extremitäten war insbesondere die Veränderungen an den Afterklauen anfangs für viele, bei IOR 3 nur noch für einzelnen Personen eine Herausforderung (Tabelle 42), wobei aber die Übereinstimmung als ausreichend bewertet wurde.

Tabelle 42: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Indikatoren an der Vulva und den Extremitäten (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) zum Zeitpunkt vor (IOR 1), während (IOR 2) und nach (IOR 3) den Betriebserhebungen

		Vulva Verletzungen	Vulva Vernarbungen	Schwellungen Hinterhand	Klauen zu lang	Infektion/Panaritium	Veränderungen Klauenhorn	Veränderungen Afterklaue	Lahmheit
Prävalenz	1	2%	0%	0%	10%	0%	2%	20%	8%
	2	12%	5%	2%	0%	0%	7%	2%	2%
	3	7%	0%	7%	3%	0%	0%	7%	0%
% Übereinstimmung	Mittelwert 1	94%	98%	92%	86%	95%	94%	78%	91%
	Mittelwert 2	95%	95%	96%	100%	99%	90%	90%	96%
	Mittelwert 3	93%	100%	93%	97%	100%	99%	87%	100%
	Min 1	86%	88%	76%	78%	91%	87%	67%	89%
	Min 2	92%	89%	95%	97%	95%	82%	71%	89%
	Min 3	90%	97%	93%	97%	100%	93%	77%	100%
	Max 1	98%	100%	100%	100%	100%	97%	85%	96%
	Max 2	97%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Max 3	93%	100%	93%	97%	100%	100%	97%	100%
PABAK	Mittelwert 1	0.87	0.96	0.85	0.71	0.89	0.88	0.56	0.87
	Mittelwert 2	0.90	0.90	0.93	0.99	0.97	0.80	0.80	0.94
	Mittelwert 3	0.85	0.99	0.87	0.93	1.00	0.98	0.74	1.00
	MIN 1	0.72	0.76	0.53	0.55	0.82	0.73	0.35	0.83
	MIN 2	0.85	0.79	0.89	0.95	0.89	0.63	0.42	0.83
	MIN 3	0.80	0.93	0.87	0.93	1.00	0.87	0.53	1.00
	MAX 1	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.71	0.94
	MAX 2	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	MAX 3	0.87	1.00	0.87	0.93	1.00	1.00	0.93	1.00

9.4. Ergebnisse der IOR der Indikatoren zur Beurteilung der Ferkel

Die wurfweise Beurteilung der Ferkel resultierte in den meisten Fällen ebenfalls in akzeptabler Beobachterübereinstimmung (Tabelle 43). Die Erfassung der Verletzungen am Karpalgelenk („Scheuerstellen“), Lahmheit und Gesichtsverletzungen waren vor allem anfangs nicht mit ausreichender Übereinstimmung beurteilbar, bei IOR 2 und 3 waren aber nur noch die Ergebnisse einzelner Beobachter unzureichend.

Tabelle 43: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Indikatoren der Ferkel (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) zum Zeitpunkt vor (1), während (2) und nach (3) der Erhebung

		Kümmere	Gesichtsverletzungen	Scheuerstellen	Gelenksentzündung	Lahmheit	Durchfall
Prävalenz	1	2%	38%	55%	0%	7%	0%
	2	13%	0%	19%	6%	25%	6%
	3	25%	0%	100%	13%	31%	0%
% Übereinstimmung	Mittelwert 1	97%	78%	51%	97%	95%	96%
	Mittelwert 2	93%	86%	79%	95%	80%	94%
	Mittelwert 3	88%	83%	76%	91%	73%	92%
	Min 1	93%	50%	8%	75%	75%	67%
	Min 2	88%	69%	68%	93%	68%	88%
	Min 3	81%	69%	56%	75%	50%	88%
	Max 1	100%	88%	66%	100%	100%	100%
	Max 2	97%	93%	86%	97%	95%	96%
	Max 3	94%	100%	88%	95%	88%	100%
PABAK	Mittelwert 1	0.95	0.68	0.30	0.96	0.93	0.94
	Mittelwert 2	0.89	0.79	0.68	0.92	0.69	0.91
	Mittelwert 3	0.81	0.75	0.65	0.86	0.59	0.88
	MIN 1	0.89	0.25	0.00	0.63	0.63	0.50
	MIN 2	0.81	0.53	0.52	0.89	0.52	0.81
	MIN 3	0.72	0.53	0.34	0.63	0.25	0.81
	MAX 1	1.00	0.81	0.49	1.00	1.00	1.00
	MAX 2	0.95	0.89	0.79	0.95	0.84	0.95
	MAX 3	0.91	1.00	0.81	0.91	0.81	1.00

9.5. Ergebnisse der IOR der Indikatoren zur Beurteilung der Verschmutzung von Sau und Bucht

Die Beurteilung der Verschmutzung der Bucht mit Kot bzw. feuchten Stellen und Futter war ebenfalls mit hoher Übereinstimmung beurteilbar (Tabelle 44), weshalb (zusätzlich zu logistischen Problemen) am Zeitpunkt IOR 3 auf die erneute Beurteilung verzichtet wurde.

Tabelle 44: Überblick der Prävalenz (%) und der Beobachterübereinstimmung zu Verschmutzung der Sau (als % Übereinstimmung bzw. PABAK-Wert) bzw. der Bucht zum Zeitpunkt vor (1), während (2) und nach (3) der Erhebung

		Verschmutzung Schulter	Verschmutzung Seite	Verschmutzung Hinterhand	Verschmutzung Gesäuge vorne	Verschmutzung Gesäuge hinten	Kot	Nässe	Futter
Prävalenz	1	3%	0%	27%	0%	3%	na	na	na
	2	0%	5%	7%	2%	2%	na	na	na
	3	0%	7%	7%	0%	7%	na	na	na
% Übereinstimmung	Mittelwert 1	97%	97%	87%	98%	95%	89.1	90.2	84.7
	Mittelwert 2	99%	93%	90%	97%	97%	95.3	95.2	97.8
	Mittelwert 3	98%	98%	96%	96%	92%	na	na	na
	Min 1	90%	90%	40%	96%	90%	84.7	87.5	70.8
	Min 2	97%	90%	85%	95%	95%	91.3	92.1	90.0
	Min 3	93%	97%	87%	90%	90%	na	na	na
	Max 1	100%	100%	97%	100%	100%	95.8	95.1	95.8
	Max 2	100%	95%	92%	100%	100%	97.1	96.7	100.0
	Max 3	100%	100%	100%	100%	93%	na	na	na
PABAK	Mittelwert 1	0.94	0.93	0.76	0.96	0.91	na	na	na
	Mittelwert 2	0.99	0.85	0.79	0.95	0.94	na	na	na
	Mittelwert 3	0.96	0.96	0.91	0.91	0.84	na	na	na
	MIN 1	0.80	0.80	0.00	0.92	0.80	na	na	na
	MIN 2	0.95	0.79	0.69	0.90	0.90	na	na	na
	MIN 3	0.87	0.93	0.73	0.80	0.80	na	na	na
	MAX 1	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	na	na	na
	MAX 2	1.00	0.90	0.85	1.00	1.00	na	na	na
	MAX 3	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	na	na	na

TEIL I: ERGEBNISSE UND DISKUSSION FORSCHUNGSBETRIEBE

10. PRODUKTIONS DATEN UND KRITISCHE LEBENS PHASE VON SAUGFERKELN

10.1. Produktionsdaten der drei Forschungsbetriebe

Eine deskriptive Darstellung der Produktionsdaten aller Forschungsbetriebe soll einen ersten Überblick zu den tierischen Leistungen bzw. Verlustraten bieten (Tabelle 45 und Tabelle 46). Die in Tabelle 45 dargestellten Werte umfassen nur jene Würfe, die für den gesamten Versuchszeitraum relevant waren. Die mittlere Ferkelmortalität (mittlere Ferkelverluste) gibt den durchschnittlichen Anteil an Verlusten je Wurf wieder. Wie in Tabelle 46 ersichtlich ist, traten in allen Forschungsbetrieben bei rund einem Drittel der Würfe im gesamten VZR keine Verluste bzw. Erdrückungen auf. Der höchste Anteil an Würfen ohne Verluste wurde mit 37 % in GH beobachtet. Die Unterscheidung nach primärer Todesursache macht deutlich, dass Verluste durch Erdrücken (mit 67,8 %) die Hauptursache für Ferkelverluste in den Forschungsbetrieben darstellte (vgl. Abbildung 88).

Tabelle 45: (Rohe) Produktionsdaten der teilnehmenden Forschungsbetriebe für die Würfe, die für den gesamten VZR herangezogen wurden

	GH	HD	MD
Anzahl Würfe	370	119	149
Mittlere Säugezeit	20 Tage	27 Tage	26 Tage
Mittlere Wurfzahl	3	4	3
Lebendgeborene	4481	1640	2009
Totgeborene	231	193	151
Versetzt Plus	481	54	76
Versetzt Minus	385	62	66
Mittlere Wurfgröße	12	14	14
Mittlere Ferkelverluste	15 %	19 %	23 %
Abgesetzte	3844	1288	1516

Tabelle 46: Detailinformation zu Verlusten für die Würfe, die für den gesamten VZR herangezogen wurden

Betrieb	Anzahl Würfe	Anzahl Würfe ohne Verluste	Anzahl Würfe ohne Erdrückungen	Anteil Würfe ohne Verluste	Anteil Würfe ohne Erdrückungen
GH	370	97	136	26 %	37 %
HD	119	17	38	14 %	32 %
MD	149	25	44	17 %	30 %

Verluste nach Tagen für FV 0:

Für die FV 0 (Referenz- oder Kontrollvariante) wird in Tabelle 47 angegeben, wie sich die Verluste auf das Lebensalter der Ferkel verteilen. Dazu werden einerseits die Gesamtverluste (absolut) und andererseits die Erdrückungsverluste (absolut) je Lebenstag, an dem der Verlust stattfand, aufgelistet. Es ist zu erkennen, dass die meisten Verluste insgesamt und auch durch Erdrücken innerhalb der ersten vier Lebenstage auftraten (hierbei ist Tag 0 = Tag der Geburt und 1. LT).

Tabelle 47: Anzahl Ferkelverluste Gesamt bzw. Erdrückt nach Ferkelalter (Lebenstag des Verendens) für FV 0

Lebenstag	Gesamtverluste	Erdrückt
0	111	76
1	162	122
2	70	51
3	38	23
4	15	11
5	15	10
6	11	6
7	14	5
8	6	5
9	4	3
10	4	3
11	4	2
12	6	4
13	6	3
15	2	1
16	1	1
17	1	0
18	2	1
19	2	0
20	2	0
21	3	2
23	0	0
24	1	0
27	1	0
28	1	0

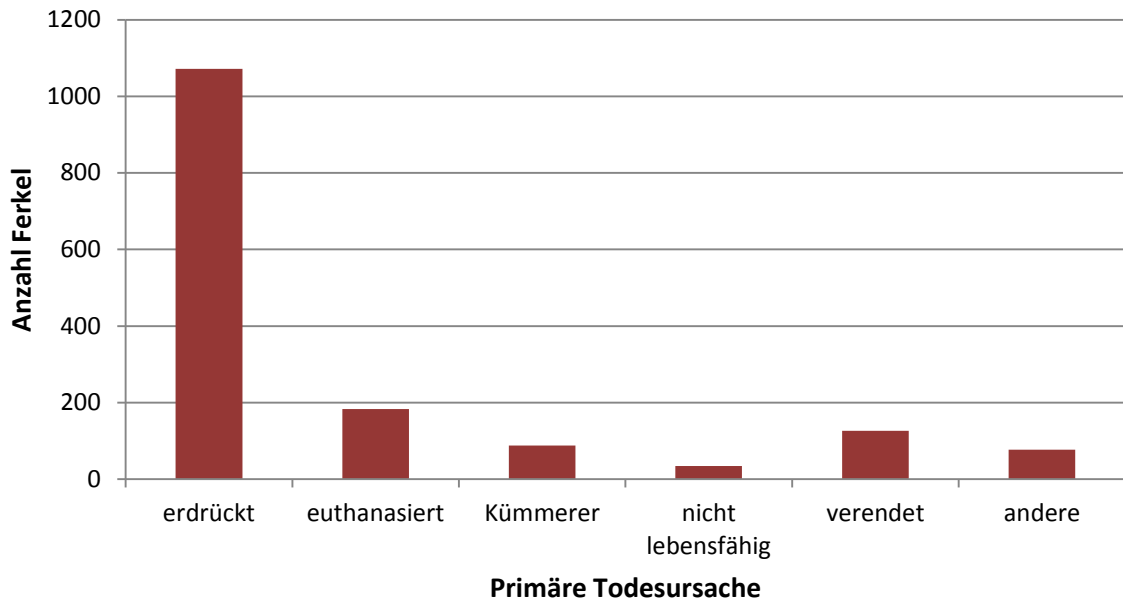


Abbildung 88: Absolute Anzahl der Ferkelverluste für den gesamten Versuchszeitraum in den Forschungsbetrieben differenziert nach primärer Todesursache

Die Verteilung bezüglich der Trächtigkeitsdauer innerhalb der einzelnen Betriebe ist in Abbildung 89 dargestellt. Grundsätzlich lag die Dauer zwischen Datum der Besamung und Datum des Abferkelns zwischen 111 und 119 Tagen. Die mittlere Trächtigkeitsdauer betrug über alle Betriebe hinweg 115 Tage, was auch dem errechneten Geburtsdatum entspricht. (Auch für diese Grafik wurden nur Würfe herangezogen, die für den gesamten VZR relevant waren.)

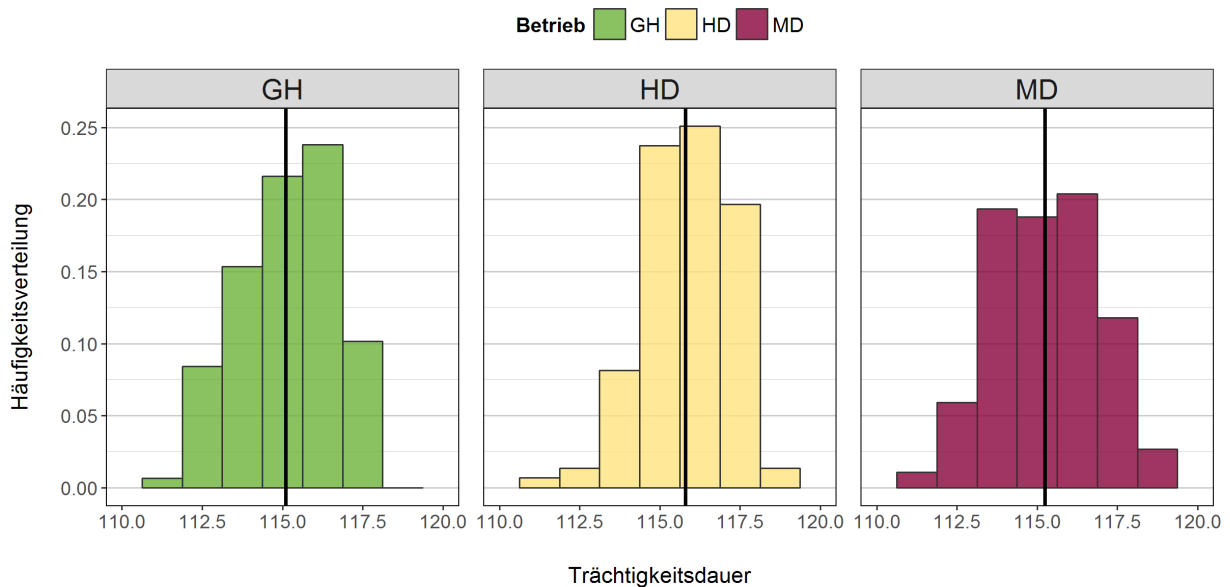


Abbildung 89: Histogramm über die Trächtigkeitsdauer (Datum Belegung - Datum Abferkelung in Tagen). Die vertikalen Linien geben die jeweilige mittlere Dauer in Tagen je Betrieb an

Im Folgenden wird zwischen gesamtem und kurzem Versuchszeitraum unterschieden: Die Zielgröße in den Analysen bilden die Gesamtverluste der Versuchswürfe. Abbildung 90 ist zu entnehmen, dass der Großteil dieser Verluste bereits im kurzen VZR – und somit in der im Versuchsdesign als „kritisch“ bzw. relevant erachteten Periode – stattfand. Hierbei ist die absolute Anzahl an Ferkelverlusten nach dem Lebensalter der Ferkel (Differenz aus Tag der Geburt und Todestag) je Betrieb angegeben. Auf Grund der geringen Anzahl an Versuchswürfen waren die absoluten Verluste im Betrieb Hatzendorf entsprechend geringer. Die meisten Verluste fanden bis zum 4. Lebenstag (Tag 0 = Tag der Geburt und 1. LT) der Ferkel statt – was mit den Erkenntnissen von MOUSTSEN et al. (2013) übereinstimmt. Bereits nach der 1. Lebenswoche war die Anzahl der Verluste deutlich geringer und zeigte mit ansteigendem Ferkelalter weiter abnehmende Tendenz. Ab dem 18. LT wurden nur mehr vereinzelte Verluste beobachtet. Beachtet werden muss hierbei auch die kürzere (mittlere) Säugezeit in GH.

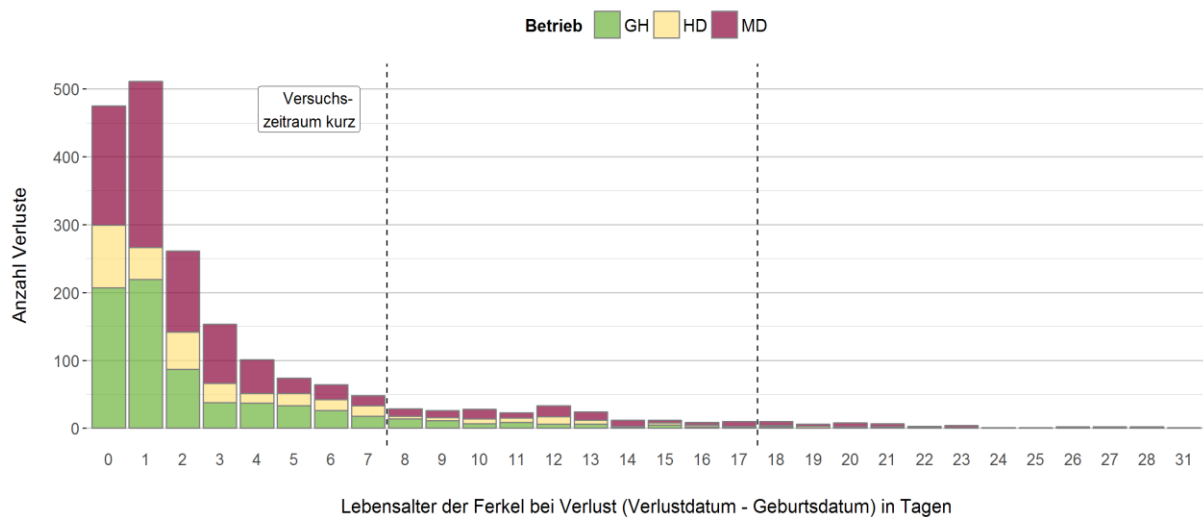


Abbildung 90: Anzahl Verluste je Betrieb und Ferkelalter bei Todeszeitpunkt. Grundlage bieten alle Verluste der Versuchswürfe (relevant für kurzen oder gesamten Versuchszeitraum)

10.2. Sektionsergebnisse der Forschungsbetriebe

In Summe wurden 2967 Ferkel aus den drei Forschungsbetrieben einer Sektion unterzogen. Eine Verteilung der seziierten Ferkel nach FV und Betrieb ist in Tabelle 48 ersichtlich. In allen drei Forschungsbetrieben wurden mehr männliche Ferkel tot geboren bzw. in der Bucht tot aufgefunden (>55 %). Es ist davon auszugehen, dass insgesamt auch mehr männliche Ferkel geboren wurden (vgl. ABECIA et al. 2017) – dies wurde jedoch nicht gesondert aufgezeichnet. Bei sieben Ferkeln konnte auf Grund von Zweigeschlechtlichkeit, des fortgeschrittenen Verwesungszustands oder auf Grund von Biss- und Fraßschäden das Geschlecht nicht eindeutig beurteilt werden (Tabelle 49). Ebenso war bei 117 Ferkeln aus den genannten und anderen Gründen (keinerlei Anzeichen von Hämatomen oder Krankheiten) die Todesursache nicht eindeutig feststellbar. Für die Betriebe GH und HD wurde hierbei zur Ergründung der Todesursache eine Sichtung des Videomaterials vorgenommen (vgl. Kap. 7.4).

Tabelle 48: Verteilung sezierter Ferkel der drei Forschungsbetriebe nach FV

	GH	HD	MD
FV 0	291	142	315
FV 3	261	121	323
FV 4	184	103	217
FV 6	204	162	210
Sezierte Ferkel aus vom Versuch ausgeschlossenen Würfen	179	62	193
Gesamt	1119	590	1258

Tabelle 49: Absolute und relative Häufigkeiten aller sezieren Ferkel der drei Forschungsbetriebe nach Geschlecht und Todesursache

	GH n (%)	HD n (%)	MD n (%)
Weibliche Ferkel	493 (44.1)	245 (41.5)	546 (43.4)
Männliche Ferkel	625 (55.9)	343 (58.1)	708 (56.3)
Hermaphroditen/nicht beurteilbar	1 (0.1)	2 (0.3)	4 (0.3)
Totgeborene Ferkel	275 (24.6)	210 (35.6)	286 (22.7)
Während Säugezeit zu Tode gekommene (verendet, erdrückt, euthanasiert)	779 (69.6)	336 (56.9)	964 (76.6)
Nicht beurteilbare Ferkel/ohne eindeutiges Sektionsergebnis	65 (5.8)	44 (7.5)	8 (0.6)

In Summe wurden 132 Ferkel (46 Ferkelleichen aus GH, 26 aus HD und 60 aus MD) zwar in den Stallkarten aufgezeichnet und/oder im Videomaterial detektiert, jedoch nicht eingefroren und somit keiner Sektion unterzogen.

Zwischen den Einschätzungen der Todesursache durch das Stallpersonal vor Ort und der/dem die Sektion durchführenden Tierärztin/Tierarzt zeigte sich für alle drei Forschungsbetriebe ein außerordentlich hohes Maß an Übereinstimmung betreffend der Totgeburten von 96.9-98.5 % (Tabelle 50). Hinsichtlich der anderen Todesursachen (verendet oder erdrückt) bestand im Betrieb MD der höchste Übereinstimmungsgrad mit 91.6 % und in den Betrieben GH und HD lag dieser bei 87.0 % bzw. 88.4 % (jene Sektionsfälle ausgeschlossen, bei denen das Sektionsergebnis „unklar“ oder „nicht beurteilbar“ lautete).

Tabelle 50: Übereinstimmungsgrad zwischen Sektionsergebnis und Einschätzung des Betreuungspersonals im Stall

	GH	HD	MD
Übereinstimmung Sektionsergebnis und Betreuer-Inneneinschätzung Totgeburten	98.5 %	97.6 %	96.9 %
Übereinstimmung Sektionsergebnis und Betreuer-Inneneinschätzung Ferkelverluste (inkl. bei Sektion nicht beurteilbarer/unklarer Fälle)	80.6 %	78.7 %	91.2 %
Übereinstimmung Sektionsergebnis und Betreuer-Inneneinschätzung Ferkelverluste (exkl. bei Sektion nicht beurteilbarer/unklarer Fälle)	87.0 %	88.4 %	91.6 %
Übereinstimmung Sektionsergebnis und Betreuer-Inneneinschätzung Gesamt	85.0 %	85.4 %	92.4 %

10.3. Behandlungsdaten der Forschungsbetriebe

Die in den Sauenkarten verzeichneten Behandlungsdaten wurden – wie in Kap. 7.1.1.2 beschrieben – kategorisiert. Hinsichtlich der Auswirkung von BT und FV auf die Ferkelmortalität (kritische Lebensphase) wurden die in Kap. 7.1.2.3 angeführten Behandlungsdaten als relevant für die Änderung eines Erdrückungsrisikos eingestuft und in der Modellierung bzw. Auswertung berücksichtigt.

Die häufigsten Ursachen für Sauenbehandlungen (die zumindest einmal pro Wurf angewendet wurden) waren Oxytocingabe, Verletzungen/Entzündungen der Beine bzw. Lahmheit sowie MMA (Tabelle 51). Die hohe Anzahl an Würfen mit Oxytocin-Verabreichung lässt sich dadurch erklären, dass ab Juli 2014 alle Sauen im Betrieb Medau prophylaktisch nach der Geburt mit Estrumate® behandelt wurden.

Tabelle 51: Anzahl an Würfen mit Behandlungen

Tier-kategorie	Behandlungsgrund	Anzahl Würfe mit mind. 1 Behandlung
Sau	MMA	95
Sau	Verletzung/Entzündung Beine, Lahmheit	99
Sau	Stresnil	13
Sau	Oxytocin	359
Sau	Geburtshilfe	59
Sau	Sonstiges	0
Ferkel	Durchfall	79
Ferkel	Verletzung/Entzündung Beine	69
Ferkel	Verletzungen allgemein	12
Ferkel	Abszesse	3
Ferkel	Sonstiges	2

10.4. Auswirkung von Buchtentyp und Fixierungsvariante auf die Ferkelsterblichkeit – Kritische Lebensphase der Saugferkel

10.4.1. Gesamter Versuchszeitraum – Gesamtverlustrate

Für den gesamten VZR konnten die FV, Wurfgröße, Wurfnummer (als numerische Variable) und Gabe von Oxytocin als signifikante Einflussfaktoren auf die Verlustrate eines Wurfs identifiziert werden. Alle anderen erhobenen Faktoren führten für die gegebene Stichprobe zu keiner Verbesserung des Modells (nach BIC).

10.4.1.1. Parameterschätzer des Modells

Die Koeffizientenschätzer der fixen Effekte für das finale Modell sind Tabelle 52 zu entnehmen. Der *Intercept* gibt hierbei das Risiko eines Verlustes für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße (Wurfgröße zentriert ist 0), Wurfnummer 0, FV 0 und „Oxytocin ja“, auf der Link-Ebene des Modells an. Der Koeffizient der Wurfgröße und der Wurfnummer war positiv und impliziert, dass das Risiko für einen Verlust bei zunehmender Wurfgröße bzw. Parität zunahm.

Die Koeffizienten der FV 3, 4 und 6 beziehen sich jeweils auf die Referenzkategorie (FV 0) und geben das verringerte Risiko für einen Verlust im Vergleich zu einem Wurf in der FV 0 wieder. Alle Koeffizienten waren hier negativ und signifikant zum Niveau $\alpha = 0.05$, d.h. bei allen FV war das Mortalitätsrisiko geringer verglichen mit der Referenz-Variante 0 (keine Fixierung). Die obere Grenze des Konfidenzintervalls für FV 3 lag jedoch nur gering unter 0 (-0.096) und deutet somit auf einen nur marginalen Unterschied zwischen FV 0 und FV 3 hin.

Würfe ohne Oxytocingabe wiesen geringere Mortalitätsraten im Vergleich zu Würfen mit Oxytocin-Applikation auf.

Tabelle 52: Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. Standardfehler, 95 % Konfidenzintervall und p-Wert. Der Intercept bezieht sich auf die Referenzkategorien FV 0 und BT F

	Koeffizient	Std. Error	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Intercept	-1.739	0.101	[-1.937; -1.541]	<0.001
Wurfgröße (zentriert)	0.252	0.017	[0.219; 0.285]	<0.001
Wurfnummer	0.145	0.020	[0.105; 0.184]	<0.001
FV 3	-0.281	0.094	[-0.466; -0.096]	0.003
FV 4	-0.521	0.098	[-0.713; -0.330]	<0.001
FV 6	-0.378	0.094	[-0.561; -0.194]	<0.001
kein Oxytocin	-0.255	0.074	[-0.400; -0.110]	0.001

10.4.1.2. Odds

Basierend auf den Regressionskoeffizienten können auch die *odds ratios* als Exponent der Koeffizienten ermittelt werden. Die geschätzten *odds ratios* sind in Tabelle 53 angeführt und in Abbildung 91 zur leichteren Interpretation veranschaulicht. Werte über Eins weisen hier auf ein erhöhtes Risiko für die jeweilige Kategorie (für kategoriale Variablen) bzw. bei Erhöhung des Wertes (für numerische Variablen) hin. Als Beispiel zeigen die *odds* für die Wurfnummer, dass das Risiko für einen Verlust bei Erhöhung der Wurfnummer um Eins (d.h. mit jedem weiteren Wurf) um den Faktor 1.16 zunahm. Die *odds ratios* für die FV 3, 4 und 6 waren kleiner Eins – dies bedeutet, dass verglichen mit der freien Abferkelung (FV 0) bei allen anderen FV mit einem geringeren Verlustrisiko zu rechnen war. Ein geringeres Ferkelverlustrisiko war auch für „oxytocin-freie“ Würfe gegeben.

Tabelle 53: Exponenten der Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. 95 % Konfidenzintervall

	Odds ratio	95% Konfidenzintervall
Wurfgröße (zentriert)	1.29	[1.24; 1.33]
Wurfnummer	1.16	[1.11; 1.20]
FV 3	0.75	[0.63; 0.91]
FV 4	0.59	[0.49; 0.72]
FV 6	0.69	[0.57; 0.82]
kein Oxytocin	0.77	[0.67; 0.90]

Keines der Konfidenzintervalle für die *odds ratios* überdeckte die Linie bei Eins, was auf die Signifikanz der Faktoren hindeutet. Nur gering unter Eins lag das Konfidenzintervall der FV 3. Die Breite des Konfidenzintervalls gibt einen Eindruck über die Genauigkeit der Schätzung – je breiter dieses erscheint, umso höher ist die Unsicherheit des jeweils geschätzten Parameters.

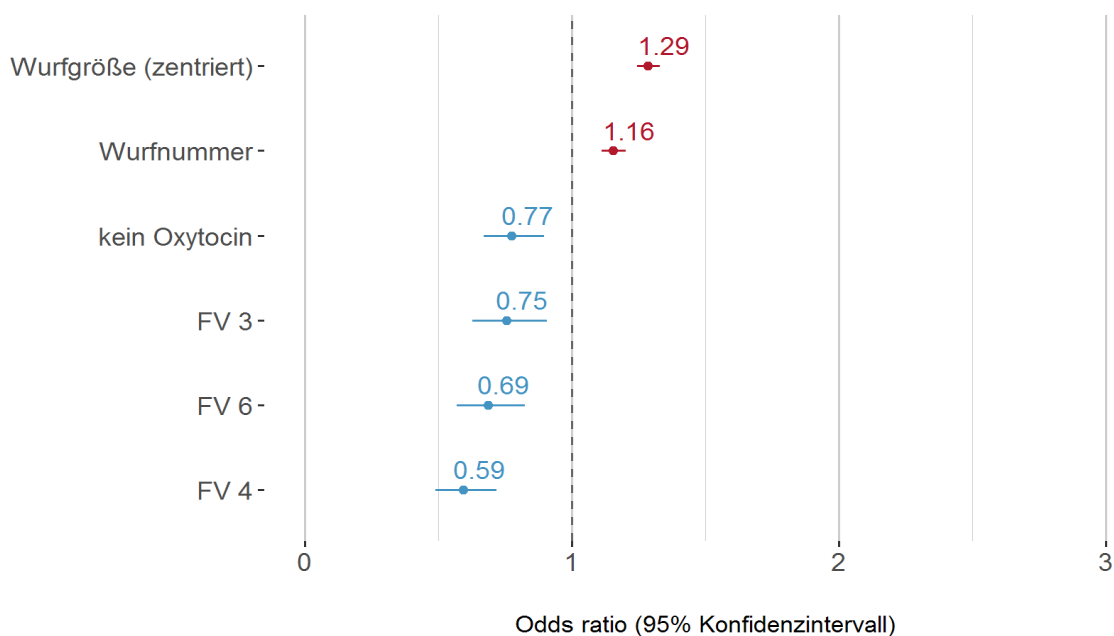


Abbildung 91: Geschätzte *odds ratios* inkl. 95 % Konfidenzintervall aufgrund der Modellergebnisse

10.4.1.3. Post-Hoc-Test

Post-Hoc-Tests bieten eine Möglichkeit paarweise Vergleiche von Variablenkategorien durchzuführen. Dabei wird der *Type I Error* der einzelnen Paarvergleiche so korrigiert, dass dieser insgesamt weiterhin bei $\alpha = 0.05$ liegt. In Tabelle 54 sind die Ergebnisse des *Tukey-Post-Hoc-Tests* für die einzelnen FVs angeführt. Es ist zu erkennen, dass keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Mortalitätsraten zwischen FV 4 und FV 6 vorlagen. Zum definierten Signifikanzniveau ($\alpha = 0.05$) konnte auch kein signifikanter Unterschied zwischen FV 4 und FV 3 nachgewiesen werden. (Allerdings lag hier der p-Wert sehr nahe an der Signifikanzgrenze!)

Hochsignifikante Unterschiede ergaben sich hingegen im Vergleich von FV 4 bzw. 6 mit FV 0. Auch lagen signifikante Unterschiede in den Ferkelverlusten zwischen FV 3 und FV 0 vor.

Tabelle 54: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller FV nach Tukey

Vergleich FV	Effekt (Link)	Std. Error	p-Wert
3 - 0	-0.281	0.094	0.015
4 - 0	-0.521	0.098	<0.001
6 - 0	-0.378	0.094	<0.001
4 - 3	-0.240	0.099	0.071
6 - 3	-0.096	0.094	0.737
6 - 4	0.144	0.101	0.481

10.4.1.4. Zufällige Effekte

Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass sich ein und dieselbe Sau bei unterschiedlichen Wurfen ähnlicher verhält, als unterschiedliche Sauen. Das bedeutet, dass unterschiedliche Würfe einer Sau nicht als unabhängig voneinander angesehen werden dürfen. Des Weiteren unterliegen Sauen aus einem Betrieb dem gleichen Betriebsmanagement, wodurch ebenfalls Abhängigkeiten verschiedener Würfe eines Betriebes indiziert werden. Um diese Abhängigkeiten angemessen bei der statistischen Analyse zu berücksichtigen, wurden die Sau-ID und der Betrieb als *genestede* (hierarchische), zufällige Effekte im Modell berücksichtigt.

Bei *Gemischten Generalisierten Linearen Modellen* setzt sich die Gesamtvarianz in den Beobachtungen aus der Varianz der zufälligen Effekte und der Fehlervarianz zusammen. Die Varianzkomponenten der zufälligen Effekte wurden im Modell geschätzt und betragen:

$$\sigma_{\text{Betrieb}}^2 = 0$$

$$\sigma_{\text{SauID:Betrieb}}^2 = 0.22$$

Anhand der Varianzkomponenten wird deutlich, dass ein größerer Teil der Varianz auf den Sauen-Effekt zurückzuführen ist. Aufgrund der geringen Anzahl an Betrieben und der geringen verbleibenden Variation zwischen den Betrieben (über die Variation zwischen den Sauen hinaus), entspricht die Varianzkomponente für den Betrieb

nahezu 0. – D.h. in diesen Fällen könnte der zufällige Effekt Betrieb auch aus dem Modell entfernt werden. Ein Test auf Signifikanz des Betriebes als fixer Effekt ergab, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen den Betrieben vorlagen, die über die bereits enthaltenen fixen Effekte hinausgingen.

10.4.1.5. Vorhersagen

Aufgrund der Modellergebnisse kann auch eine erwartete Verlustrate für zuvor definierte Parameter ermittelt werden. Zu beachten ist jedoch, dass es sich hierbei um Schätzungen basierend auf der jeweiligen Stichprobe und den Modellergebnissen handelt. Die FV wurde für die Vorhersage variiert, während die anderen Effekte im Modell mit definierten Werten angenommen wurden (Wurfnummer = 3, durchschnittl. Wurfgröße = 13, keine Oxytocingabe). Den in Abbildung 92 dargestellten Unterschieden zwischen den Fixierungsvarianten ist zu entnehmen, dass die höchste Verlustwahrscheinlichkeit für einen Wurf mit freier Abferkelung (in FV 0) zu erwarten ist – gefolgt von einem Wurf mit FV 3, 6 und 4. Auf Grund der Post-Hoc-Tests wurde jedoch festgestellt, dass die Differenzen zwischen FV 3 und 6 bzw. zwischen FV4 und 6 nicht signifikant waren.

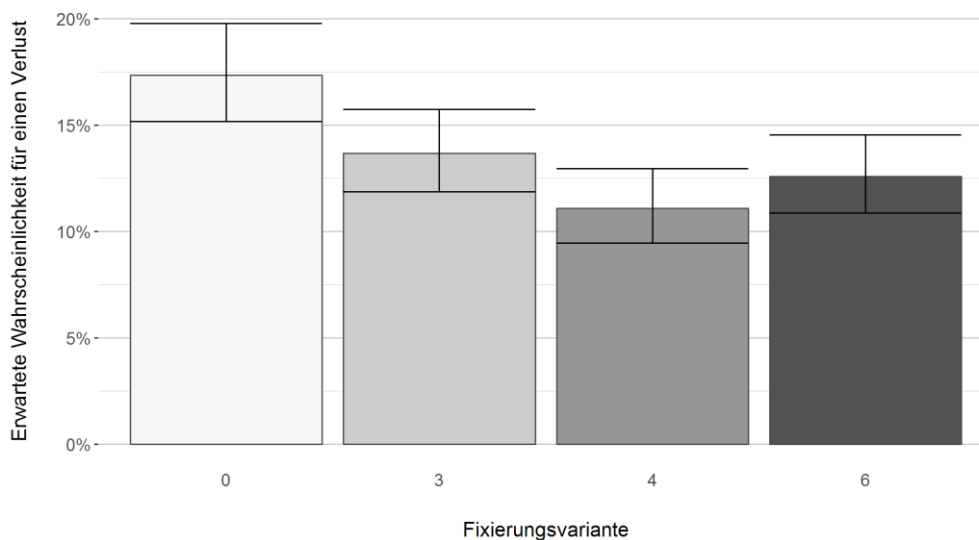


Abbildung 92: Erwartete Wahrscheinlichkeit für einen Verlust basierend auf den Modellergebnissen für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße, Wurfnummer 3 und keiner Oxytocingabe; inkl. 95 % Konfidenzintervall

10.4.2. Gesamter Versuchszeitraum – Erdrückungsverluste

Im Zuge der Erhebungen zu den Verlustursachen wurde besonderes Augenmerk auf die Identifikation der Erdrückungsverluste – welche dem Zusammenwirken von FV, Sau und BT zuzuordnen sind – gelegt. Eine differenzierte Betrachtung lässt nun Aussagen darüber zu, wie die Ergebnisse sich verändern würden, wenn anstelle der Gesamtverluste nur die Erdrückungsverluste herangezogen werden. Abbildung 93 gibt einen Überblick über den Anteil der erdrückten Ferkel je Forschungsbetrieb.

Für den gesamten Versuchszeitraum wurde ebenfalls ein Gemischtes Generalisiertes Lineares Modell für die Zielgröße "Erdrückungsrate" angepasst und eine Modellwahl durchgeführt. Als signifikante Faktoren konnten für dieses Modell erneut die

Wurfgröße, die Wurfzahl sowie die FV identifiziert werden. Eine Oxytocingabe konnte in diesem Modell nicht mehr als signifikanter Faktor ermittelt werden.

Die odds ratios für das Modell sind in Abbildung 94 dargestellt. Im Vergleich zum Modell für die Gesamtverlustrate hoben sich die Fixierungsvarianten 6 und 4 nun deutlicher von der FV 0 ab. Andererseits verminderte sich die Differenz zwischen FV 3 und der freien Abferkelung leicht. – Ebendies lässt sich auch an den Ergebnissen der Post-Hoc-Tests erkennen (Tabelle 55). Demnach war der Unterschied in den Erdrückungsraten zwischen FV 3 und FV 0 nicht signifikant, wobei zu beachten ist, dass der p-Wert recht nahe an der Signifikanzgrenze lag.

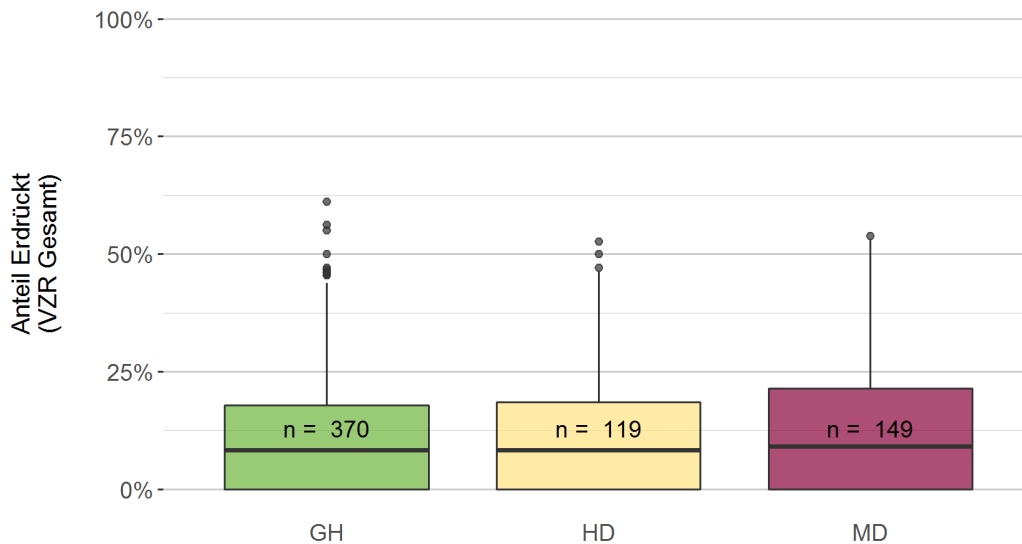


Abbildung 93: Erdrückungsrate je Wurf in Form von Boxplots je Betrieb (Anzahl der Würfe je Betrieb ist ebenfalls angegeben (n))

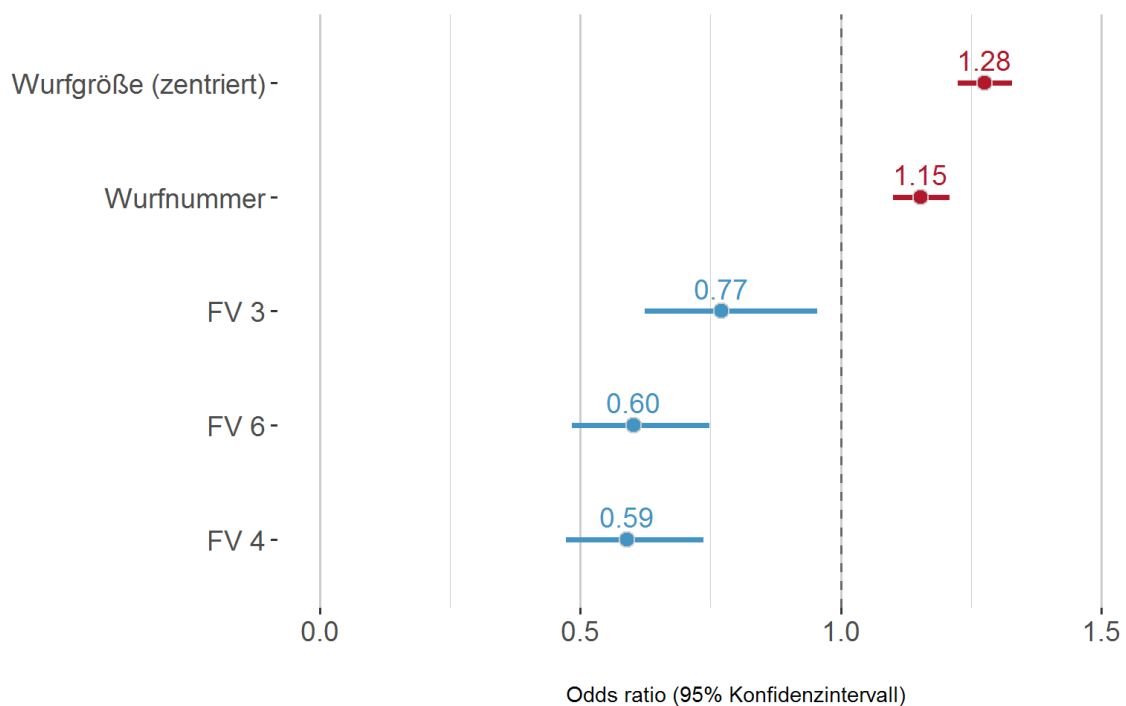


Abbildung 94: Geschätzte odds ratios inkl. 95 % Konfidenzintervall auf Grund der Modellergebnisse für VZR Gesamt – Erdrückungsrate

Tabelle 55: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller Fixierungsvarianten nach Tukey für VZR Gesamt, Erdrückungsrate

Vergleich FV	Effekt (Link)	Std. Error	p-Wert
3 - 0	-0.259	0.109	0.079
4 - 0	-0.527	0.113	<0.001
6 - 0	-0.507	0.111	<0.001
4 - 3	-0.268	0.113	0.082
6 - 3	-0.248	0.110	0.110
6 - 4	0.020	0.118	0.998

10.4.2.1. Vorhersagen

Auch für die Zielgröße Erdrückungsrate lässt sich basierend auf den Modellergebnissen eine Vorhersage ermitteln: Abermalig wurde die FV variiert, während die anderen Effekte im Modell mit festen Werten angenommen wurden (Wurfnummer = 3, durchschnittl. Wurfgröße = 13). Abbildung 95 gibt einen Eindruck über die Unterschiede zwischen den Fixierungsvarianten. Die höchste Erdrückungswahrscheinlichkeit wird auch in dieser Vorhersage für einen Wurf mit freier Abferkelung erwartet, gefolgt von einem Wurf mit FV 3, 4 und 6. Im Vergleich zur Vorhersage für das Modell mit den Gesamtverlusten war hier das Niveau der Wahrscheinlichkeit erwartungsgemäß geringer, da der Anteil an Erdrückungsverlusten geringer war als der Anteil der Gesamtverluste. Basierend auf den Post-Hoc-Tests konnte jedoch festgestellt werden, dass die Differenzen zwischen FV 3 und 6 bzw. zwischen FV 4 und 6 nicht signifikant waren.

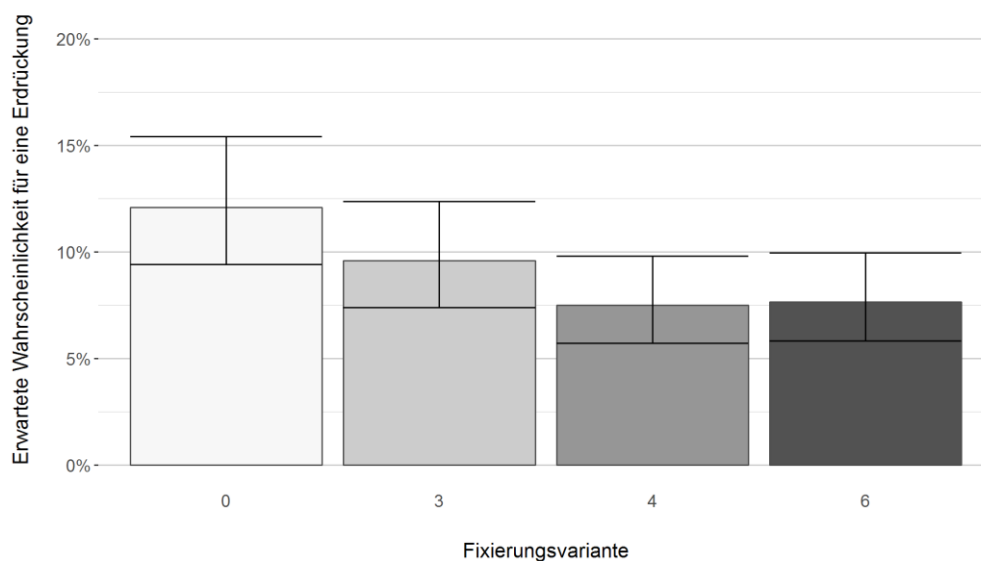


Abbildung 95: Erwartete Wahrscheinlichkeit für eine Erdrückung basierend auf den Modellergebnissen für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße und Wurfnummer 3; inkl. 95 % Konfidenzintervall

10.4.3. Kurzer Versuchszeitraum – Gesamtverlustrate

Für die Betrachtung des gesamten Versuchszeitraumes mussten einige Beobachtungen ausgeschlossen werden, da in Medau bei rund der Hälfte der Versuche nur die 1. Säugewoche unter den Versuchsbedingungen beobachtet worden war. Wird nur die 1. Säugewoche als Versuchszeitraum betrachtet, können diese kurz geführten Durchgänge aus Medau in die Analysen miteinbezogen werden. Für alle Würfe aus dem kurzen VZR wurde erneut ein logistisches Modell mit zufälligen Effekten angepasst und eine Modellwahl durchgeführt. Beim Vergleich mit den zuvor dargestellten Modellergebnissen ist jedenfalls zu beachten, dass die Datenbasis nun 750 Würfe anstatt 638 Würfe umfasst. – D.h. es handelt sich hierbei um eine andere Datengrundlage!

Als Zielgröße wurde neuerlich die Gesamtverlustrate herangezogen. Die Ferkelmortalität je Wurf ist in Form eines Boxplots je Forschungsbetrieb in Abbildung 96 dargestellt. Durch die Änderung des VZR änderte sich auch die Ermittlung der Verlustrate: Die Verlustrate für den kurzen VZR beinhaltet nur Ferkel, die auch in diesem Zeitraum verendet waren.

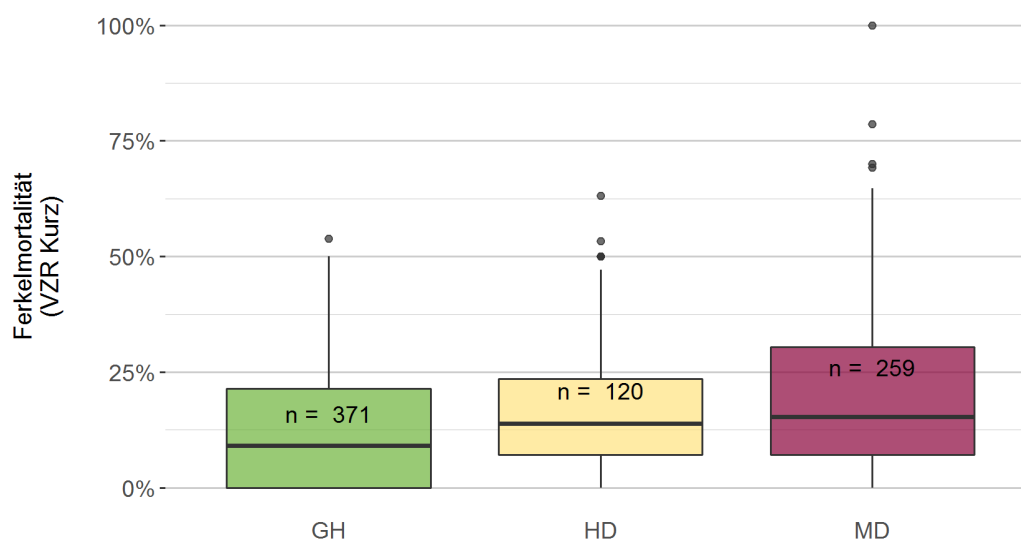


Abbildung 96: Ferkelmortalität je Wurf in Form von Boxplots je Betrieb für den kurzen Versuchszeitraum (Anzahl der Würfe je Betrieb ist ebenfalls angegeben (n))

Für den kurzen VZR konnten ebenfalls die Wurfnummer, die Wurfgröße sowie die FV als signifikante Einflussfaktoren auf die Ferkelmortalität je Wurf ermittelt werden. Zusätzlich konnten nun signifikante Unterschiede zwischen den Buchtentypen nachgewiesen werden, da die Hinzunahme des Buchtentyps zu einem Modell mit geringerem BIC führte.

In Abbildung 97 sind die odds ratios für das finale Modell für den kurzen VZR mit der Zielgröße Gesamtverluste dargestellt. Die Effekte für Wurfnummer, Wurfgröße und FV zeigten sich hierbei ähnlich wie in den vorangegangenen Modellen. – D.h. höhere Wurfgrößen sowie Wurfnummern steigerten das Verlustrisiko.

Eine Fixierung von drei Tagen (beginnend nach der Geburt) verringerte das Risiko für einen Ferkelverlust in der 1. Lebenswoche um den Faktor 0.76 im Vergleich zur Variante ohne jegliche Fixierung. Der Unterschied zwischen FV 3 und FV 4 war nach den

Ergebnissen des Post-Hoc-Tests nun ebenfalls signifikant zum Niveau $\alpha = 0.05$, wobei die erwarteten Verluste bei längerer Fixierung signifikant geringer sind (Tabelle 56). Keine signifikanten Unterschiede konnten erneut zwischen den Fixierungsvarianten 4 und 6 festgestellt werden.

Die Koeffizienten der Buchtentypen in Abbildung 97 beziehen sich auf die Referenzkategorie F (Flügelbucht). Hier fällt vor allem der Buchtentyp P auf, bei dem sich das Risiko für einen Ferkelverlust in der 1. Lebenswoche um den Faktor 1.85 im Vergleich zur Flügelbucht erhöhte. Paarweise Vergleiche mittels Post-Hoc-Test (Tabelle 57) zeigten außerdem signifikante Differenzen zwischen den Buchtentypen S und F, T und F, sowie P und K. Wobei für Ferkel in den Buchtentypen F und K das geringste Sterberisiko in der 1. Lebenswoche bestand.

Bei Interpretation des Effekts des Buchtentyps ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Pro Dromi-Bucht (BT P) nur in einem Forschungsbetrieb (MD) vorhanden war: Hierbei konnte selbst bei Berücksichtigung des zufälligen Betriebseffektes keine eindeutige Trennung zwischen dem Effekt des Buchtentyps P und dem Betriebseffekt von Medau erzielt werden.

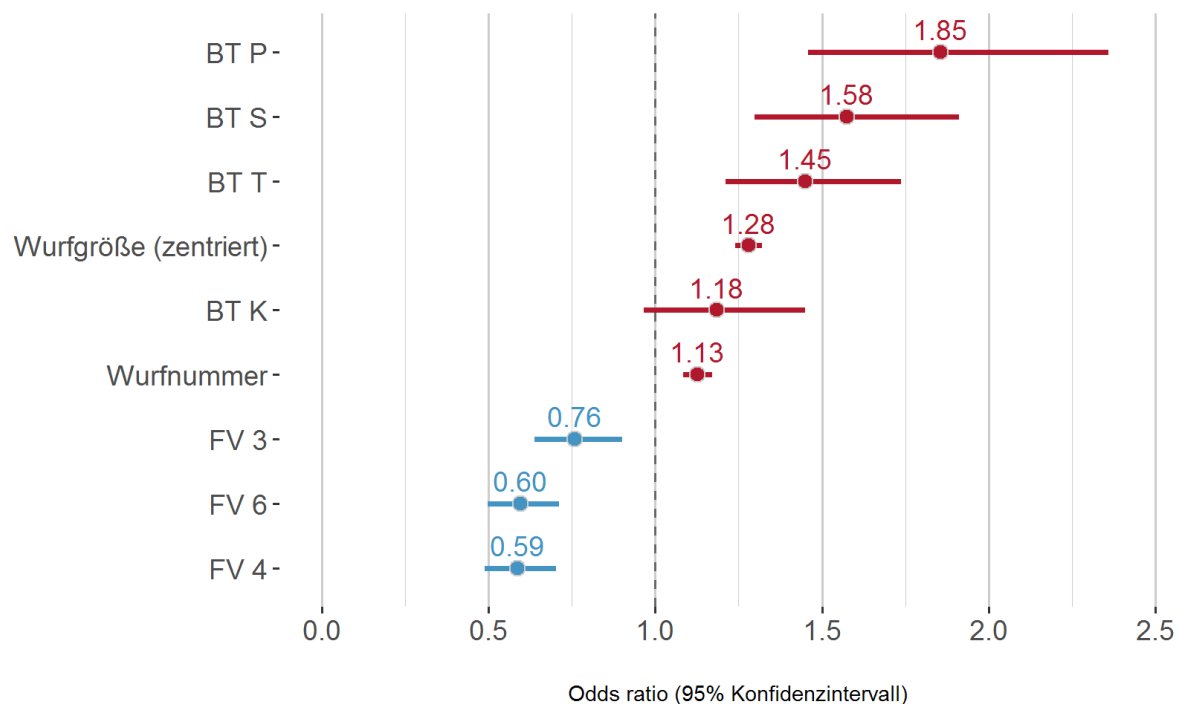


Abbildung 97: Geschätzte odds ratios inkl. 95 % Konfidenzintervall auf Grund der Modellergebnisse für VZR Kurz – Gesamtverluste

Tabelle 56: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller Fixierungsvarianten nach Tukey für VZR Kurz, Gesamtverlustrate

Vergleich FV	Effekt (Link)	Std. Error	p-Wert
3 - 0	-0.276	0.088	0.010
4 - 0	-0.534	0.092	0.000
6 - 0	-0.518	0.091	0.000
4 - 3	-0.258	0.093	0.029
6 - 3	-0.242	0.092	0.042
6 - 4	0.016	0.098	0.999

Tabelle 57: Ergebnisse der paarweisen Vergleiche aller Buchtentypen nach Tukey für VZR Kurz, Gesamtverlustrate

Vergleich BT	Effekt (Link)	Std. Error	p-Wert
K - F	0.169	0.104	0.475
P - F	0.618	0.123	0.000
S - F	0.455	0.098	0.000
T - F	0.372	0.092	0.001
P - K	0.449	0.134	0.007
S - K	0.286	0.109	0.063
T - K	0.203	0.102	0.268
S - P	-0.163	0.125	0.681
T - P	-0.246	0.122	0.254
T - S	-0.083	0.097	0.911

10.4.3.1. Vorhersagen

Für die Vorhersagen wurden die FV und BT variiert, während die anderen Effekte im Modell abermals mit festen Werten angenommen wurden (Wurfnummer = 3, durchschnittl. Wurfgröße = 13). Abbildung 98 vermittelt Unterschiede zwischen den Fixierungsvarianten und Buchtentypen. Der Verlauf zwischen den Fixierungsvarianten ist für jeden BT gleich (Interaktionen fanden keine Berücksichtigung). Die höchste Verlustwahrscheinlichkeit wird auch hier für einen Wurf in der FV 0 erwartet, gefolgt von einem Wurf aus FV 3, 6 und 4. Die höchsten Mortalitätswahrscheinlichkeiten werden für den Buchtentyp Pro Dromi erwartet. Hierauf folgen die SWAP- und Trapezbucht mit nur geringen Unterschieden in den Vorhersagewerten, sowie die Knick- bzw. Flügelbucht.

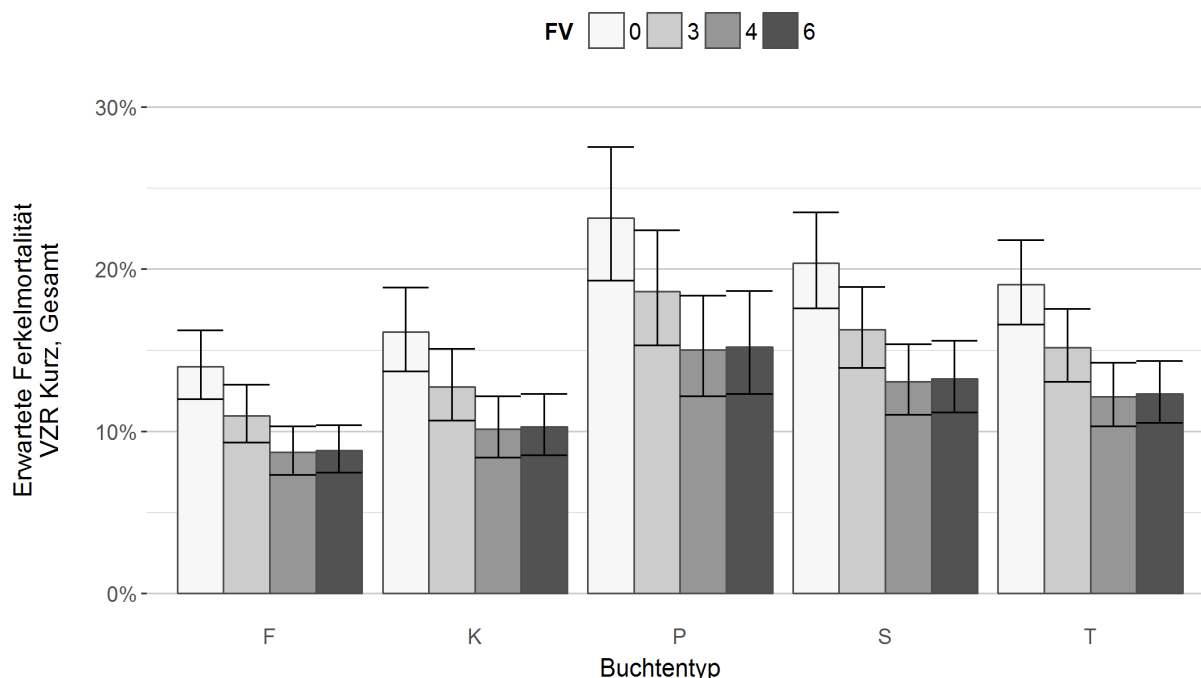


Abbildung 98: Erwartete Wahrscheinlichkeit für einen Verlust basierend auf den Modellergebnissen für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße und Wurfnummer 3 (VZR Kurz); inkl. 95 % Konfidenzintervall

10.5. Diskussion und Schlussfolgerungen

10.5.1. Produktions- und Sektionsergebnisse

Ferkelverluste durch Erdrücken stellen ein Hauptproblem in der Ferkelproduktion – sowohl bei fixierten Sauen als auch in der freien Abferkelung – dar (vgl. Damm et al. 2005, Dyck und Swierstra 1987, Marchant et al. 2000). In der Literatur werden Verlustraten durch Erdrücken in unterschiedlichen Systemen von 32,8 % (Cronin et al. 1996) über 52,1 % (Shankar et al. 2009) bis zu 74,6 % (Marchant et al. 2001) der Verluste unter den lebend geborenen Ferkeln beschrieben. Über alle Fixierungsvarianten und Buchtentypen hinweg wurde in der vorliegenden Studie ein Anteil der Erdrückungsverluste von 67,8 % an den Verlusten der lebend geborenen Ferkel ermittelt.

Ein intensives Versetzungsregime, wie jenes im Betrieb GH (max. 13-14 Ferkel verblieben bei der Sau), scheint dazu geeignet gewesen zu sein, die mittleren Verluste im gesamten Versuchszeitraum und über alle Fixierungsvarianten hinweg in einem moderaten Bereich von 15 % zu halten. Keinesfalls sollten sich in einem Wurf mehr Ferkel befinden als funktionelle Zitzen an der Sau verfügbar sind. Bei den vergleichsweise kleinen Abferkelgruppen mit hochfruchtbaren Sauen in HD und auch MD kam es auf Grund der hohen Wurfgrößen zur vermehrten Geburt kleiner/schwacher Ferkel bzw. mitunter zu einem eklatanten Mangel an „Versetzmöglichkeiten“. Dies führte dazu, dass die schwächeren Ferkel des Wurfs zu wenig Milch bekamen und kümmernten bzw. verhungerten (Betrieb HD) und vermehrt aus Tierschutzgründen euthanasiert werden mussten (insbesondere Betrieb MD).

Unterernährte Ferkel verbringen mehr Zeit im Nahbereich der Sau und haben somit ein erhöhtes Risiko erdrückt zu werden (WEARY et al. 1996a).

Eine hohe Anzahl (zu) großer Würfe stellt somit ein tierschutzrelevantes Problem in vielen Betrieben dar und erfordert ein hohes Maß an Tierbeobachtung und entsprechend angepasstes Management. Künftig werden auch in der relativ kleinstrukturierten Ferkelproduktion Österreichs vermehrt Überlegungen zum Einsatz von Ammensauen, Rescue Decks und Milchbeifütterungssystemen angestellt werden (müssen), wobei gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit im Auge zu behalten ist. Auch sind künftige Zuchtstrategien zu überdenken: Verstärktes Augenmerk muss auf kleinere und ausgeglichene Würfe, mit vitaleren und überlebensfähigen Ferkeln gelegt werden. Diesbezüglich und in Hinblick auf die Untersuchung der Mütterlichkeit der Zuchtsauen wird in Österreich aktuell ein Projekt durchgeführt.

Der Anteil sezierter totgeborener Ferkel aus GH lag mit 24.6 % deutlich höher als der in einer in den Jahren 2005/2006 ebendort durchgeführten Studie zum Vergleich von Abferkelbuchten ermittelte Wert von 18.5 % (SCHWARZ 2008). (Vergleichszahlen aus HD und MD liegen nicht vor.) Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass in den vergangenen Jahren hinsichtlich der Produktivität der Sauen eine enorme Leistungssteigerung stattgefunden hat. Vergleicht man die durchschnittliche Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf aus dem Jahr 2006 (10.9) (BMLFUW 2007) mit jener aus 2015 (12.2) (BMLFUW 2016), so ist ein Zuwachs von 1.3 Ferkeln je Wurf zu verzeichnen. Auch KNAPP (2011) berichtet von einer enormen Produktivitätssteigerung in den vergangenen Jahren, die in unterschiedlichen Ländern 0.3-0.8 Ferkel je Sau und Jahr betrug.

Steigende Wurfgrößen ziehen allerdings ein vermehrtes Auftreten von Totgeburten nach sich (LEENHOUWERS et al. 1999). Hintergrund sind verlängerte Geburtszeiten (TUCHSCHERER et al. 2000) und eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Komplikationen für später geborene Wurfgeschwister (HERPIN et al. 1996, VANDERHAEGHE et al. 2013). Dies ist unabhängig von der Haltungsform (permanente Fixierung oder Buchten mit Bewegungsmöglichkeit) zu beobachten (WEBER et al. 2009). BAXTER et al. (2012a) erwähnen je zusätzlich geborenem Ferkel einen Anstieg der Mortalitätsrate um 1.5-2 %. HERMESCH (2000) sehen eine Wurfgröße von 13 Ferkeln als kritische Grenze, ab der die Mortalitätsrate mit jedem zusätzlich geborenen Ferkel wesentlich ansteigt. Auch hat die Genetik der Sauen Einfluss auf die Dauer der Geburt (CANARIO et al. 2006, VANDERHAEGHE et al. 2010, VAN DIJK et al. 2005). Die Herkunft der Sauen/Zuchtlinie wurde im Betrieb GH seit der letzten Untersuchung geändert, was ebenfalls einen Effekt auf den Anteil der Totgeburten gehabt haben könnte.

Der Anteil männlicher Ferkel an den sezieren Leichen hat sich im Vergleich zur damaligen Untersuchung ebenfalls von 53.6 % (SCHWARZ 2008) auf 55.9 % erhöht. Der insgesamt höhere Anteil männlicher Ferkelleichen geht konform mit Beobachtungen von BAXTER et al. (2012b): Demnach weisen männliche Ferkel zwar im Durchschnitt ein höheres Geburtsgewicht und einen besseren Body Mass Index auf, werden aber in der Säugephase häufiger erdrückt und scheinen krankheitsanfälliger zu sein als weibliche Ferkel. Auch werden insgesamt mehr männliche Ferkel tot geboren als weibliche (CANARIO et al. 2006).

Die Übereinstimmungsgrade zwischen Betreuungspersonal im Stall und sezierender/m Tierärztin/Tierarzt hinsichtlich Totgeburten waren in allen drei Forschungsbetrieben ausgezeichnet (>96 %) und betreffend Ferkelverlustursachen mit 87.0-91.6 % noch sehr hoch. Dass nicht alle totgeborenen Ferkel eindeutig als solche identifiziert wurden, liegt darin begründet, dass die beurteilende Person im Stall nicht in das Tier „hineinsehen“ konnte: Bei Ferkeln mit vollständig vorhandenen Klauenschuhen (Slippers) und einem mit der vorangegangenen Geburt unmittelbar zusammenhängenden Erscheinungsbild (lange, feuchte, zum Teil noch blutende Nabelschnur, Körper bedeckt mit Eihäuten, Geburtsflüssigkeiten, evtl. Mekonium) muss fast zwangsläufig von einer Totgeburt ausgegangen werden. Ob dieses Tier jedoch einen oder mehre-

re Atemzüge gemacht (= gelebt) hat, bevor es tot aufgefunden wurde, konnte adspektorisch nicht nachvollzogen werden. Eine allfällige Ventilation der Lunge war nur während der Sektion durch Eröffnen der Brusthöhle festzustellen und somit musste im Online Sauenplaner eine Korrektur der Todesursache zu lebendgeboren und verendet (= lebensschwach) erfolgen.

Die großangelegte Studie am Betrieb GH aus den Jahren 2005/2006 ergab einen Übereinstimmungsgrad zwischen Sektionsergebnissen und Einschätzung des Stallpersonals von 94.1 % bei Totgeburten und 73.7 % betreffend anderer Ferkelverlustursachen (BAUMGARTNER et al. 2009). Hinsichtlich beider Bezugsgrößen liegt am selben Betrieb nun ein höheres Maß an Übereinstimmung zwischen Sektionsergebnis und Einschätzung des Betreuungspersonals vor. Dies kann durchaus auf den langjährigen Zugewinn an Erfahrung des seit den letzten Untersuchungen noch immer dort tätigen Stallpersonals zurückgeführt werden.

Auch im Betrieb HD wurden früher bereits vergleichende Untersuchungen von Abferkelbuchtmodellen vorgenommen (vgl. VERHOVSEK 2007), weshalb beim dort ebenfalls langjährig tätigen Stallpersonal gleichermaßen von einem umfangreichen Erfahrungswissen ausgegangen werden kann (konkrete Zahlen dazu gehen allerdings aus der genannten Studie nicht hervor).

Der ausgezeichnete Übereinstimmungsgrad zwischen Einschätzungen des Stallpersonals und den Sektionsergebnissen in MD ist unter anderem dadurch zu erklären, dass häufig ausgebildete TierärztInnen selbst die Betreuung der Versuchssauen und somit die Einschätzung vorgenommen haben.

10.5.2. Auswirkung von Buchtentyp und Fixierungsvariante auf die Ferkelsterblichkeit – „Kritische Lebensphase der Saugferkel“

Unter den analysierten möglichen Einflussfaktoren konnten die Wurfgröße, die Wurfbzahl, die Fixierungsvariante und die Gabe von Oxytocin als Risikofaktoren für einen Ferkelverlust identifiziert werden. Diese werden in Zusammenhang mit der entsprechenden Zielgröße bzw. VZR diskutiert.

10.5.2.1. Wurfgröße

Die Wurfgröße hatte in allen Modellen signifikanten Einfluss auf die Mortalitätsrate. Dieser Zusammenhang wurde auch in anderen Studien bereits mehrfach nachgewiesen (ANDERSEN et al. 2005, JARVIS et al. 2005, MARCHANT et al. 2000, WEARY et al. 1998, WEBER et al. 2006). Hierbei spielt die Anzahl geschwächter Ferkel je Wurf – infolge verlängerter Geburtsdauer und erhöhter Streuung der Geburtsgewichte innerhalb des Wurfes – eine entscheidende Rolle (MARCHANT et al. 2000). Je mehr Ferkel sich in einer Bucht befinden, desto höher ist grundsätzlich auch die Wahrscheinlichkeit, dass die Sau Ferkel „übersieht“ und erdrückt oder diese auf Grund der begrenzten Zitzenanzahl und/oder Milchleistung nicht ausreichend versorgt werden können und daher aus anderen Gründen verenden.

ANDERSEN et al. (2005) sehen in einer erhöhten Erdrückungsrate bei Sauen mit größeren Würfen eine mögliche Beeinflussung des mütterlichen Verhaltens und einen Effekt auf die Aufzuchtstrategie: Die Erdrückung könnte hierbei eine Methode sein, den Aufwand von Seiten der Sau in großen Würfen zu reduzieren.

Untersuchungen von WEBER et al. (2006) zufolge steigt die Ferkelverlustrate bereits ab

einer Wurfgröße von 12 Ferkeln deutlich an – unabhängig von der Art der Buchtenkonstruktion und dem Flächenangebot. In der vorliegenden Studie lag die durchschnittliche Wurfgröße mit 13 Ferkeln bereits über dieser 2006 ermittelten Zahl. Dies ist unter anderem auf den enormen Zuchtfortschritt der vergangenen Jahre zurückzuführen (vgl. Kap. 10.5.1) und lässt auch darauf schließen, dass (künftig) insbesondere der Tierbetreuung und dem Management sowie der Zucht auf kleinere Würfe mit vitaleren Ferkeln gesteigerte Bedeutung zukommt, um einen entsprechenden Erfolg in der Ferkelproduktion gewährleisten zu können.

10.5.2.2. Wurfzahl

Ein signifikanter Effekt des Alters der Sau auf die Ferkelmortalität wurde (wie für die Wurfgröße) in allen drei Modellvarianten ermittelt und stimmt mit den Beobachtungen in zahlreichen anderen Studien überein (BAXTER et al. 2008, GÄDE et al. 2008, HALES et al. 2014, JARVIS et al. 2005, WEARY et al. 1998). Darüber hinaus nimmt mit steigendem Alter die Anzahl geborener Ferkel (Wurfgröße) zu (HELLBRÜGGE 2007, HOLYOAKE et al. 1995), was zu einem gewissen Zusammenhang der beiden Einflussfaktoren hinsichtlich der Ferkelverlustrate führen könnte.

10.5.2.3. Oxytocin

Eine Oxytocingabe wurde im gesamten VZR bei Betrachtung der Gesamtverluste als signifikanter Einflussfaktor auf die Ferkelmortalitätsrate ermittelt. Dies könnte so interpretiert werden, dass Würfe ohne Oxytocin-Verabreichung in der vorliegenden Studie auch jene mit weniger Komplikationen bzw. Stress für Sau und Ferkel gewesen zu sein scheinen. Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings auch, dass innerhalb des gesamten VZR bei den Würfen in Medau Oxytocin (Estrumate®, verabreicht nach der Geburt) routinemäßig seit Juli 2014 eingesetzt wurde. Eine Geburtseinleitung ab dem 116. Trächtigkeitstag war zur Synchronisation der Gruppe in allen Betrieben erlaubt (Anhang 30.1).

Oxytocin als Einflussfaktor auf Ferkelverluste wird in der Literatur sowohl in Bezug auf den steigenden Anteil von Totgeburten als auch im Zusammenhang mit der vermehrten Geburt geschwächter Ferkel in behandelten Würfen beschrieben. Die Verabreichung des Hormons wirkt sich in Anhängigkeit des Behandlungsregimes nachteilig auf die (Über-)Lebensfähigkeit der Ferkel bzw. Ferkelverluste aus (ALONSO-SPILSBURY et al. 2004, MOTA-ROJAS et al. 2005, MOTA-ROJAS et al. 2006).

10.5.2.4. Fixierungsvarianten

Ein Vergleich der Mortalitätsraten zwischen kurzem und gesamtem VZR lieferte einen konzentrierteren Blick auf die vermeintlich kritische Lebensphase von Saugferkeln: Wie bereits im Ergebnisteil dargestellt wurde, konnte in den Versuchswürfen die höchste Anzahl an Verlusten genau in dieser Zeit beobachtet werden (Abbildung 90). Dass hier – verglichen mit dem gesamten VZR – unterschiedliche Effekte festgestellt wurden, liegt einerseits an der unterschiedlichen Datenbasis (wobei im kurzen Versuchszeitraum mehr Beobachtungen vorlagen). Andererseits wird vermutet, dass die FV in der 1. Lebenswoche möglicherweise in direkterem Zusam-

menhang mit den Verlustursachen steht, wohingegen im weiteren Verlauf der Säugezeit andere Faktoren an Bedeutung gewinnen können (Milchmangel, Durchfall, etc.).

In allen Modellen wurde hinsichtlich der untersuchten Fixierungsvarianten in den neuen Abferkelbuchtentypen mit Bewegungsmöglichkeit der Sau bei freier Abferkelung (FV 0) die höchste Verlustrate je Wurf ermittelt. Diese Beobachtungen gehen konform mit einer Studie von MOUSTSEN et al. (2013), welche ebenfalls die temporäre Fixierung von Sauen in Abferkelbuchten mit Stand zum Öffnen (mit 4.7 m² Fläche) zum Gegenstand hatte.

Für alle anderen untersuchten Varianten mit einer zeitweisen Fixierungsmöglichkeit der Sau waren die erwarteten Ferkelverluste deutlich geringer. Es hat sich in allen betrachteten Modellen eindeutig (signifikant) gezeigt, dass bereits eine Fixierung für durchschnittlich drei Tage (FV 3 und FV 4) zu einer geringeren Ferkelmortalität führte als eine völlig freie Abferkelung (FV 0). Eine Fixierung der Sau für vier Tage p.p. hat sich auch in den Untersuchungen von MOUSTSEN et al. (2013) als effektive Managementmaßnahme zur Reduktion der Ferkelmortalität erwiesen – eine darüber hinaus gehende Fixierung bis zum 7. LT zog keine weitere Reduktion der Ferkelmortalität nach sich. Auch in der vorliegenden Studie führte eine über drei Tage hinaus andauernde Fixierung der Sau (FV 6) zu keiner Verminderung hinsichtlich der Ferkelverlustrate (verglichen mit FV 4).

Sowohl die freie Abferkelung (in FAT-Buchten) als auch eine Fixierungsdauer von lediglich zwei Tagen (in aufklappbaren Trapezbuchten) führten zu einer signifikant verringerten Anzahl an abgesetzten Ferkeln verglichen mit Systemen der permanenten Fixierung (VERHOVSEK 2007). In ähnlicher Weise zeigte sich bei einer Fixierung der Sau vor (CHIDGEY et al. 2015) bzw. nach (HALES et al. 2015) der Geburt bis zum 4. LT eine signifikant höhere Mortalitätsrate verglichen mit permanenter Fixierung bei gleichzeitig signifikant geringeren Ferkelverlusten verglichen mit freier Abferkelung (HALES et al. 2015). Ein diesbezüglicher Vergleich zur bis dato üblichen dauerhaften Haltung im Abferkelstand wurde in den Forschungsbetrieben nicht angestellt. Allfällige Unterschiede zu den durchschnittlichen Ferkelverlusten der österreichischen Ferkelproduktion werden im Zuge der ökonomische Betrachtung in Kapitel 11 dargelegt.

Bei Betrachtung der gesamten Säugezeit zeigte sich unter Anwendung der FV 4 im Vergleich zur FV 3 ein tendenziell besserer Ferkelschutz (geringere Ferkelmortalität) – ein signifikanter Unterschied in der Mortalitätsrate konnte allerdings nur für den kurzen Versuchszeitraum nachgewiesen werden (Modell VZR Kurz – Gesamtverlustrate). Ebenso war ein signifikanter Unterschied zwischen FV 6 und FV 3 nur für den kurzen Versuchszeitraum nachzuweisen. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass in der FV 3 verglichen mit FV 4 oder FV 6 die Geburt der Ferkel frei ablief und die Sau erst nach der Geburt des letzten Ferkels bzw. nach Abgang der Nachgeburt fixiert wurde. Innerhalb dieser Bewegungsphase während der Geburt kam es in FV 3 zu erhöhten Ferkelverlusten, was sich in den Modellergebnissen des kurzen VZR widerspiegelt und sich auch in den Verhaltensbeobachtungen hinsichtlich des Auftretens gefährlicher Positionswechsel äußerte (vgl. Kap. 12.2). Es sei jedoch erneut darauf hingewiesen, dass im VZR kurz eine andere Datengrundlage vorlag (mehr Würfe aus Betrieb MD verglichen mit VZR gesamt).

Wie auch bereits in Kapitel 7.1.2.1 kurz erläutert, stellten die Managementvorgaben der Fixierungsvariante 3 insgesamt betrachtet eine Herausforderung für das Stallpersonal dar. Gemäß der Einschätzung des Betreuungspersonals vor Ort waren insbesondere bei nervösen und/oder unerfahrenen Sauen (Jungsauen) erhöhte

Erdrückungsverluste zu verzeichnen. Gemäß MOUSTSEN et al. (2013) unterscheiden sich die Mortalitätsraten nach Wurfausgleich nicht hinsichtlich des Fixierungszeitpunktes (vor oder nach der Geburt). Betrachtet man allerdings den Zeitraum vor dem Wurfausgleich, so werden signifikante Unterschiede evident.

Das Auftreiben der Sauen direkt nach der Geburt erwies sich in der FV 3 als besonders schwierig, da die Tiere zu diesem Zeitpunkt zum einen von der Geburt geschwächt waren und sich zum anderen im Prozess des ersten Säugens befanden. Dies erforderte ein hohes Maß an Tierbeobachtung und Einfühlungsvermögen von Seiten des Betreuungspersonals. Auch war bei Geburten in der Nacht ein zeitnahe Einsperren der Sauen nach Abschluss der Geburt nicht immer gegeben (nur im Betrieb GH war auch nachts Stallpersonal vor Ort). Bei einigen (zum Teil nervösen, unerfahrenen) Sauen konnte es daher in diesem unbeobachteten Zeitraum zu erhöhten Erdrückungsverlusten kommen.

Die untersuchten Buchtentypen erscheinen, basierend auf den vorliegenden Auswertungen, in Hinblick auf Ferkelschutz und Ökonomie für eine freie Abferkelung nicht geeignet. – Zumal die allgemeinen Flächenvorgaben für diese Art der Abferkelung – wie im Bio-Bereich üblich – mit 10 m² Gesamtfläche (vgl. EU-VO 889/2008 idgF.) auch deutlich höher liegen als jene der in diesem Projekt untersuchten Buchtentypen. Die Entwicklung von freien Abferkelbuchten war auch nicht Ziel dieses Forschungsvorhabens – die Fixierungsvariante 0 diente als Kontrolle (vgl. Kap. 7.1.2.1)

10.5.2.5. Buchtentyp

Für den Buchtentyp wurde nur bei Betrachtung des kurzen VZR eine Modellverbesserung bei Hinzunahme des Buchtentyps erreicht: Für den gesamten VZR führte die Hinzunahme des Buchtentyps nach dem BIC zu keiner Modellverbesserung. Bei „Hineinzwingen“ des Effekts in das Modell (wie für die ökonomische Bewertung notwendig), zeigten sich aber tendenziell ähnliche Effekte wie für den kurzen VZR. Dass der Buchtentyp lediglich für den kurzen VZR einen relevanten Faktor darstellte, kann unterschiedliche Ursachen haben. Zum einen könnte hier die unterschiedliche Datengrundlage (Anzahl Würfe) eine Rolle spielen. Andererseits wäre auch denkbar, dass der Effekt des Buchtentyps (die Buchtengestaltung) vor allem in der 1. Lebenswoche und hierbei insbesondere in Kombination mit der gewählten FV Bedeutung hat.

Vor allem bei Betrachtung der 1. Lebenswoche wirkte sich die Konstruktionsweise des Buchtentyps F und K positiv auf die Überlebensrate der Ferkel aus. Nachfolgend (spätestens ab dem 6. LT; in der Bewegungsphase der Sau) war aufgrund der vorhandenen Datenlage für den gesamten VZR und der Modellwahl jedoch kein Vorteil mehr erkennbar. Nach dem Öffnen der Abferkelstände scheinen in Hinblick auf die Gesamtverlustrate andere Faktoren – wie der Gesundheitsstatus der Herde bzw. Ferkel (z.B. Anteil Kümmerer, geschwächter Tiere) – als der Buchtentyp selbst eine Rolle zu spielen. Dies geht konform mit Untersuchungen von WEBER et al. (2006), welche ebenfalls keinen Einfluss der Buchtenkonstruktion (Vorhandensein von Fixationsmöglichkeit oder Abweisbügel) auf die Gesamt- oder Erdrückungsverluste ermitteln konnten. WEARY et al. (1998) konnten zwar keinen Effekt der Buchtenkonstruktion auf die Erdrückungsverluste bei sehr jungen Ferkeln (1. LT) ermitteln – mit zunehmendem Alter (2. und 3. LT) gewann jedoch das Vorhandensein von Abweisbügel an Bedeutung.

Ein direkter Vergleich der beiden Modelle (VZR Kurz und gesamt – Gesamtverluste) kann allerdings aufgrund der unterschiedlichen Datenbasis nicht angestellt werden.

Für eine freie Abferkelung vorgesehene Buchtentypen – wie sie in der ökologischen Schweinehaltung Einsatz finden – darf eine Gesamt-Buchtenfläche (inkl. Auslauf) von 10 m² nicht unterschritten werden (EU-VO 889/2008 idgF.). Die untersuchten Buchtenmodelle wiesen eine Fläche von 5.5 m² (F, K, T), 6 m² (SWAP) und 7.4 m² (P) auf. Bis auf die Modelle Pro Dromi und SWAP waren die untersuchten Buchtenmodelle grundsätzlich nicht für den Zweck der freien Abferkelung ausgerichtet, was sich auch in den Verlustraten des VZR Kurz deutlich zeigte. Der flächenmäßig größte Buchtentyp Pro Dromi und der zweitgrößte Typ SWAP lieferten im VZR Kurz sogar die höchsten Verlustraten. Die untersuchte Ausführung der beiden Buchten scheint in der 1. Lebenswoche weniger geeignete Ferkelverluste zu verhindern. Besonders im BT S wurde – trotz geringerer Anzahl an beobachteten Abferkeldurchgängen im Betrieb GH – eine vergleichsweise hohe Anzahl von Erdrückungsereignissen bei geschlossenem Stand beobachtet (vgl. Tabelle 81). Mögliche Zusammenhänge werden im Kapitel 13.4 näher erläutert. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass die Erdrückungsanalysen für den BT S nur für den Betrieb GH durchgeführt wurden – daher ist auch ein Betriebseffekt nicht auszuschließen.

Die Modellergebnisse für den kurzen VZR zeigten hinsichtlich des Buchtentyps das höchste Verlustrisiko für die Pro Dromi-Bucht. Dies deutet darauf hin, dass der Größengewinn in dieser Bucht bei vorliegender Konstruktion keine Verbesserung hinsichtlich der Ferkelmortalität lieferte. Ähnliche Beobachtungen wurden auch von BAUMGARTNER et al. (2009) gemacht, welche in der von ihnen getesteten (freien) Abferkelbucht mit dem größten Flächenangebot ebenfalls die höchsten Ferkelverluste ermittelten. Das Zusammenwirken von Buchtengeometrie und Rutschfestigkeit des Bodens sind entscheidend für die Funktionalität von freien Abferkelbuchten (BAUMGARTNER et al. 2009) und haben auch maßgebliche Bedeutung für Buchten mit Stand zum Öffnen.

Zu beachten ist bei den vorliegenden Ergebnissen jedenfalls, dass die Pro Dromi-Bucht nur an einem Betrieb (MD) installiert wurde und somit Betriebseffekt und Buchtentyp nicht eindeutig getrennt werden konnten. Es liegen jedoch Berichte des Betreuungspersonals aus MD vor, die besagen, dass der Abferkelstand der Pro Dromi-Bucht zu kurz und nicht auf die Größe der Sauen einstellbar war. Zudem wies der Boden im Liegebereich der Sau nicht die geforderte planbefestigte Fläche auf (was nachgebessert werden musste – vgl. Tabelle 4). Insgesamt bot der gelieferte Boden (Kunststoffelemente) den Sauen keine gute Standfestigkeit und führte zu gehäuften Ausrutschen. Die dokumentierten Sachverhalte lassen insgesamt den Schluss zu, dass der BT P noch wenig ausgereift ist und die Konstruktion den Ferkeln in der kritischen Lebensphase unzureichenden Schutz bietet.

Die Flügel- und Knickbucht wiesen bei Betrachtung des kurzen VZR die geringste Mortalitätsrate auf. Die Konstruktion dieser beiden BT scheint – wie bereits erwähnt – in der 1. Lebenswoche am besten dazu geeignet Ferkelverluste zu vermindern. Dieser Umstand könnte möglicherweise auf die freitragende Konstruktion des Standes im BT F zurückzuführen sein, welche innerhalb der untersuchten Buchtenmodelle ein Alleinstellungsmerkmal darstellte – alle anderen Typen wiesen eine Abstützung im hinteren Standbereich auf. Gestützt wird diese Annahme durch die im Buchtenvergleich geringste Anzahl detektierter Erdrückungsereignisse bei geschlossenem Stand im BT F (vgl. Tabelle 81). Im BT K scheint zwar bei geöffnetem Stand das Zusammenwirken von Buchtengeometrie (spezifischer Öffnungszustand) und Sau gut zu funktionieren. Bei geschlossenem Stand ergaben sich allerdings Nachteile bezüglich Erdrückungsfällen an der hinteren Standabstützung (vgl. Tabelle 90).

10.5.2.6. Erdrückungsrate

Über die Gesamtmortalitätsrate hinaus wurde auch die Erdrückungsrate für den gesamten VZR in einem Modell näher beleuchtet. Die Betrachtung der Erdrückungsrate als Zielgröße zeigte ebenfalls deutliche Differenzen zwischen einzelnen Fixierungsvarianten auf. Auch hier konnte die Vermutung einer erhöhten Erdrückungsrate in FV 0 untermauert werden, wobei der Unterschied zwischen FV 3 und FV 0 nicht mehr signifikant war (jedoch nahe der Signifikanzgrenze; $p = 0.079$). Etwas deutlicher wurden hingegen die Differenzen zwischen FV 3 und den beiden Varianten mit bei Geburt fixierter Sau (FV 4 und FV 6) hinsichtlich des geschätzten Effektes. Die p -Werte der paarweisen Vergleiche lagen nun sowohl für den Vergleich 3-4 als auch für den Vergleich 3-6 nahe der Signifikanzgrenze ($p = 0.082$ bzw. 0.110). Dies deutet darauf hin, dass die freie Bewegung der Sau während der Geburt in allen untersuchten Buchtenmodellen eine gesteigerte Rate an Erdrückungen zur Folge hatte und somit ein höheres Erdrückungsrisiko für die neugeborenen Ferkel in diesem Zeitraum angenommen werden kann.

Bei völlig freier Sau (FV 0) waren sowohl Erdrückungsrate als auch Gesamtverlustrate höher als bei den anderen Varianten, in denen die Sau zumindest zeitweise fixiert war. Eine temporäre Fixierungsmöglichkeit ist somit von entscheidender Bedeutung in Hinblick auf die Erdrückungs- und Mortalitätsrate der Ferkel.

10.5.3. Schlussfolgerungen

Für eine erfolgreiche Ferkelproduktion sind die in unterschiedlichen Haltungsformen (Buchtenmodellen) erzielbaren tierischen Leistungen (abgesetzte Ferkel je Wurf) und somit die aufgetretenen Ferkelverluste entscheidend. Die Schlussfolgerungen basierend auf den in der Untersuchung erhobenen Daten für die getesteten Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit der Sau unter Anwendung der definierten Fixierungszeiträume lauten wie folgt:

- Eine Fixierung der Sau für zumindest drei Tage p.p. (bis zum 4. Lebenstag) führt zu einer deutlichen Reduktion der Ferkelverluste verglichen mit einer freien Abferkelung (keine Fixierung der Sau).
- Durch eine über drei Tage p.p. hinausgehende Fixierungsdauer kann basierend auf der vorhandenen Datenlage keine weitere Reduktion in Hinblick auf die Mortalitätsrate erzielt werden (kein Unterschied zwischen FV 4 und FV 6).
- Eine Fixierung der Sau vor der Geburt bietet tendenzielle Vorteile verglichen mit einer Fixierung nach der Geburt (Vorteile der FV 4 gegenüber FV 3 im kurzen VZR).
- Eine Fixierung nach Abschluss der Geburt (FV 3) erfordert ein hohes Maß an Tierbeobachtung bzw. Kontrolle und ist daher insbesondere bei Geburten in der Nacht oder im Falle von Arbeitsspitzen beispielsweise in der Erntezeit durchaus als kritisch in Hinblick auf die Arbeitsqualität des betreuenden Personals zu sehen.
- In keinem der geprüften Buchtentypen konnten bei Durchführung der freien Abferkelung (FV 0) hinsichtlich Ferkelschutz und Ökonomie vertretbare Ferkelverluste erzielt werden. Basierend auf der untersuchten flächenmäßigen Ausstattung bzw. Konstruktionsweise sind diese nicht für eine freie Abferkelung geeignet (und im Falle der LK-Buchten geplant worden).

- Durch entsprechendes Regime des Ferkelversetzens sollte aus Tierschutzgründen die Wurfgröße innerhalb der Abferkelgruppe angepasst werden (Ferkelanzahl im Wurf jedenfalls kleiner als vorhandene Zitzenanzahl!), um Ferkelverlusten entgegenzuwirken.

Die definierten Fragestellungen (vgl. Kap. 7.1.2) können folgendermaßen beantwortet werden:

- *Ja, es besteht ein relevanter Unterschied hinsichtlich der Ferkelmortalität zwischen den beobachteten Fixierungsvarianten (FV) und bei Betrachtung des kurzen Versuchszeitraums auch für die Buchtentypen (BT).*
- *Dieser Unterschied lässt sich gemäß der angestellten Vorhersagen der zu erwartenden Ferkelmortalität auch quantitativ ausdrücken.*
- *Auf Basis des erhobenen Datenmaterials konnten die Wurfgröße, das Alter der Sau (Parität) und die Fixierungsvariante in allen drei angestellten Modellberechnungen als Einflussfaktoren identifiziert werden. Für den gesamten Versuchszeitraum bei Betrachtung der Gesamtverluste zeigte sich auch ein signifikanter Einfluss der Oxytocingabe und für den kurzen VZR jener des Buchtentyps.*

11. ÖKONOMISCHE UND ARBEITSWIRTSCHAFTLICHE BEURTEILUNG

11.1. Arbeitswirtschaft

Die Arbeitszeit im Abferkelstall wurde in folgende Arbeitsgänge gegliedert:

- Einstallen
- Einstellen der Dosierer
- Beschäftigungs-/Nestbaumaterial anbieten
- Abferkelstand schließen
- Abferkelkontrolle/Geburtsüberwachung
- Geburtshilfe
- Nachgeburt und tote Ferkel entfernen
- Wurfausgleich
- Kontrolle des Troges (Futteraufnahme)
- Reinigung des Troges
- Gesundheitskontrolle
- Abferkelstand öffnen
- Entmisten der Abferkelbucht
- Ferkel fangen 1
- Ferkel fangen 2
- Ferkel fangen 3
- Ferkel fangen 4
- Behandlung Ferkel
- Behandlung Sau
- Ferkel füttern
- Ausstallen
- Stall waschen
- Desinfektion

11.1.1. Ergebnisse der Erhebungen und der Literaturstudien sowie Grundlagen für die Modellrechnungen

Der Arbeitszeitbedarf der einzelnen Arbeitsgänge wurde in den drei Forschungsbetrieben erhoben bzw. wenn der Abferkelbuchtentyp keinen Einfluss hatte, aus der Literatur entnommen.

11.1.1.1. Einstallen

Unter dem Begriff „Einstallen“ sind sämtliche Arbeiten vom Treiben der Sauen ab Abferkelstalleingangstür über den Hauptgang, den Treibgang bis in die geöffnete Abferkelbucht, dem Hineintreiben in die Bucht, dem Schließen des Abferkelstandes bis hin zum Schließen der Bucht und dem Gehen des Wegs zurück aus dem Abferkelstall zusammengefasst. Es wurde unterstellt, dass fünf trächtige Sauen von zwei Arbeitskräften getrieben werden. Da die Treibwege unterschiedlich lang waren, wurde eine mittlere Treibzeit je Zuchtsau als Berechnungsgrundlage entsprechend der Vorgaben des Grundrissplans des Abferkelstalles berechnet. Vereinzelt kam es bei den Abferkelbuchten mit geringer Buchtenwandhöhe dazu, dass eine Zuchtsau trotz geschlossener Buchtentür in die falsche Bucht hinein wollte. Da in den Forschungsbetrieben unterschiedliche Buchtensysteme eingebaut waren, konnte der fallweise auftretende Mehraufwand den Buchtentypen nicht eindeutig zugeordnet werden. Als Hilfsmittel für das Treiben wurden Paddel bzw. Treibbretter eingesetzt.

Das Einstallen wurde in folgende Teilvorgänge gegliedert:

- **Treiben der trächtigen Sauen** ab Abferkelstalleingangstür über den Hauptgang, den Treibgang bis zur geöffneten Abferkelbucht
- **Einstallen in die Abferkelbucht**
- **Buchtenwechsel**
- Zurück aus dem Abferkelstall gehen (**Gehen im Stall**)

Treiben der trächtigen Sauen:

Für die Auswertungen zum Treiben der trächtigen Sauen standen 95 Arbeitsbeobachtungen zur Verfügung. Ein statistisch abgesicherter Zusammenhang zwischen der Anzahl der getriebenen Zuchtsauen je Treibvorgang und der mittleren Treibgeschwindigkeit konnte nicht hergestellt werden. Aus diesem Grund wurden alle Treibvorgänge beim Einstallen zusammengefasst und ausgewertet. Der Median für die durchschnittliche Treibgeschwindigkeit auf Betontreibgangboden lag bei 1.8 km/h. Aus der Treibgeschwindigkeit und den Treibstrecken, die aus den von der Arbeitsgruppe Stallbau erstellten Plänen für Musterställe (vgl. Kapitel 7.2.2.1) ermittelt wurden, wurde die Treibzeit für fünf Sauen berechnet.

Einstallen in die Abferkelbucht:

Zum eigentlichen Einstallen in die Abferkelbucht wurden die Arbeiten Buchtentür öffnen und schließen, die Sau in die Bucht treiben sowie Abferkelstand im Bedarfsfall in Position bringen, damit die Sau die Bucht nicht mehr verlassen kann, zusammengefasst. Letzteres war bei der Pro Dromi- und der Flügelbucht erforderlich. In der konventionellen Bucht wurde im Rahmen dieses Arbeitsteilvorgangs der Abferkelstand auch geschlossen.

Bei der konventionellen Bucht und der Trapezbucht war der Arbeitszeitbedarf für das Einstallen in die Abferkelbucht mit 44 cmin gleich (Tabelle 58). Das Schließen der zweiteiligen Tür der Trapezbucht verlangte dem Treiber einiges an Geschick ab. Knick- und SWAP-Bucht verfügten über die breitesten Buchteneingänge mit hohen Buchtentüren, welche das Einstallen erleichterten. Dort reichten 25 cmin pro eingestallter Sau. Bei der Pro Dromi-Bucht und der Flügelbucht war das eigentliche Einstallen aufgrund der schmalen Buchteneingänge und der erforderlichen Abferkelstandmanipulation mit 96 cmin am zeitaufwendigsten.

Tabelle 58: Ermittelte Planzeiten für das Einstellen einer Sau in die Abferkelbucht (Homogene Untergruppen auf Basis des Mediantests)

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	cmin	44
Knickbucht	cmin	25
Flügelbucht	cmin	96
Trapezbucht	cmin	44
Pro Dromi-Bucht	cmin	96
SWAP-Bucht	cmin	25

Buchtenwechsel:

Der Buchtenwechsel umfasste die Zeit für das Weitergehen bzw. Weitertreiben der nächsten Sau zur nächsten Bucht nach dem Einstellen der vorherigen Sau. Es konnten keine Unterschiede zwischen den Buchtentypen festgestellt werden. Der Median über alle Messungen hinweg betrug 26 cmin/Wechsel.

Gehen im Stall:

Unter Gehen im Stall verstand man beim Einstellen das Zurückgehen aus dem Abferkelstall, nachdem alle fünf Sauen in ihre Buchten eingestallt waren.

Ausgehend von 27 Messungen wurde mittels linearer Regression der Arbeitszeitbedarf für das Gehen im Stall in Abhängigkeit von der zurückgelegten Wegstrecke bestimmt. Die Regressionsgleichung mit einem Bestimmtheitsmaß von 74 % lautete:

$$\text{Arbeitszeitbedarf/Arbeitskraft [cmin]} = 7.38 + 1.73 * \text{Weg [m]}$$

Der zurückgelegte Weg wurde aus den von der Arbeitsgruppe Stallbau erstellten Plänen für Musterställe (vgl. Kapitel 7.2.2.1) entnommen.

11.1.1.2. Einstellen der Dosierer

Die Befragung von Arbeitskreisbetrieben ergab, dass 58 % der Betriebe im Abferkelstall mit einer automatischen Trockenfütterung und lediglich 4 % mit einer automatischen Flüssigfütterung ausgerüstet waren. Der Rest – vorwiegend kleine Betriebe – fütterte händisch.

Da bei einem unterstellten Zuchtsauenbestand von 140 Tieren eine händische Fütterung nicht realistisch erschien, wurde eine automatische Trockenfütterung unterstellt, bei der über die Dosierer die ausdosierte Futtermenge der Futteraufnahme angepasst wurde. Je Bucht und Durchgang wurde zehn Mal eine Verstellung vorgenommen. Eine händische Zufütterung wurde nicht berücksichtigt, da nur 13 % der Arbeitskreisbetriebe dies in ihren Fragebögen angaben.

Vorteilhaft war die Einstellung vom Treibgang aus, wobei unterstellt wurde, dass die Arbeitskraft ohne Aufstiegshilfe die Dosierer erreichen konnte. Bei der konventionellen Bucht, der Trapezbucht und der Knickbucht konnte der Dosierer nicht vom Treibgang

aus verstellt werden. In diesen Fällen musste die Bucht betreten werden. Es kam dabei aber zu keinem direkten Tierkontakt, was aus Sicht der Arbeitssicherheit vorteilhaft war.

Bei der Trapezbucht musste über das geschlossene Ferkelnest auf die Buchtentrennwand gestiegen werden, um den Dosierer zu erreichen. Bei der Trogreinigung musste der Ferkelnestdeckel ebenfalls betreten werden. Der Deckel war aber nicht für das Betreten geeignet – was zur Folge hatte, dass sich im Laufe des Versuchs Risse in der Ferkelnestabdeckung bildeten.

Für die eigentliche Verstellung des Futterdosierers wurden im Median 21 cmin benötigt. Zu dieser Arbeitszeit kamen noch der Zeitbedarf für das Betreten und Verlassen der Bucht (Tabelle 59) sowie das Gehen von Bucht zu Bucht dazu. Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

Tabelle 59: Ermittelte Planzeiten für das Betreten und Verlassen der Bucht zum Erreichen des Dosierers in der Abferkelbucht

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	cmin	24
Knickbucht	cmin	18
Flügelbucht	cmin	0
Trapezbucht	cmin	22
Pro Dromi-Bucht	cmin	0
SWAP-Bucht	cmin	0

11.1.1.3. Beschäftigungs-/Nestbaumaterial anbieten

Die arbeitswirtschaftliche Beurteilung der Gabe von Heu und Stroh zur Beschäftigung der Tiere und dem Nestbau war nach Beschluss im Wissenschaftlichen Beirat nicht Gegenstand der Untersuchung.

11.1.1.4. Abferkelstand schließen

Beim Arbeitsgang „Abferkelstand schließen“ wurden alle Arbeitsteilvorgänge vom Betreten der Bucht, über das eigentliche Schließen des Abferkelstandes und das Verlassen der Bucht bis hin zum Gehen von Bucht zu Bucht zusammengefasst.

Bei der konventionellen Bucht wurde der Abferkelstand im Rahmen des Einstellens geschlossen und blieb bis zum Ausstallen der Zuchtsau geschlossen. Aus diesem Grund wurde dieser Buchtentyp in der folgenden Tabelle 60 nicht berücksichtigt.

Generelle Empfehlung ist, dass der Abferkelstand während der Fütterung der Sauen geschlossen bzw. die Sauen mit Futter zum Trog gelockt werden sollten. Entscheidend ist, dass der Abferkelstand rasch an die Körpermaße der Sau angepasst werden kann. Teleskopierbare bzw. schwenkbare Abferkelstandteile müssen rasch und problemlos verstellbar sein. Dies war nicht immer der Fall und wurde auch durch das

Verhalten mancher Sauen erschwert.

Bei Knick-, Flügel- und Trapezbucht konnte der Abferkelstand meist ohne direkten Sauenkontakt geschlossen werden. Dies zeigte sich an den annähernd gleichen Planzeiten in Tabelle 60.

Der Zeitbedarf in der Pro Dromi- und der SWAP-Bucht war deutlich größer. Zum Teil arbeiteten zwei Personen zusammen. Beide Buchten sind grundsätzlich auf eine freie Abferkelung ausgerichtet. Der eingebaute Abferkelstand stellte daher einen Kompromiss mit Verbesserungspotential dar, was sich einerseits durch verstärkten Tierkontakt beim Schließen und andererseits durch einen höheren Zeitbedarf bemerkbar machte.

Tabelle 60: Arbeitszeitbedarf für das Betreten der Bucht, das eigentliche Schließen des Abferkelstandes und das Verlassen der Bucht

Buchtentyp	Einheit	Median
Knickbucht	cmin	71
Flügelbucht	cmin	60
Trapezbucht	cmin	65
Pro Dromi-Bucht	cmin	90
SWAP-Bucht	cmin	146

Neben dem in Tabelle 60 angeführten Zeitbedarf wurde das Gehen von Bucht zu Bucht, wie in Kapitel 11.1.1.1 für das Gehen im Stall erläutert, berücksichtigt.

Die Anzahl der nötigen Schließvorgänge des Abferkelstandes hing von der Fixierungsvariante ab (Tabelle 61). Bei der konventionellen Bucht wurde der Abferkelstand im Rahmen des Einstellens geschlossen und blieb bis zum Ausstellen der Zuchtsau geschlossen. In den Bewegungsbuchten wurde die Sau vor jedem Fangen der Ferkel fixiert, wenn sie nicht ohnehin bereits fixiert war.

Tabelle 61: Anzahl der Schließvorgänge des Abferkelstandes

Fixierungs- variante	Anzahl Fixierungen	
	Konventionelle Bucht	Bewegungs- buchten
FV 0	1	4
FV 3	1	3
FV 4	1	3
FV 6	1	3

11.1.1.5. Abferkelkontrolle/Geburtsüberwachung

Unter diesem Arbeitsgang wurden die Geburtsüberwachung durch Kontrollblick in die Bucht und der Buchtenwechsel zusammengefasst. Die eigentliche Geburtshilfe wird im darauffolgenden Kapitel beschrieben.

Die Geburtsüberwachung wurde sowohl von den Forschungsbetrieben als auch von den Ferkelproduzenten in der Nacht unterschiedlich gehandhabt. 47 % der befragten Arbeitskreisbetriebe gaben an, auch in der Nacht die Geburtsüberwachung vorzunehmen. Im Schweineversuchsgut Medau erfolgte die Geburtsüberwachung – da Fremdarbeitskräfte angestellt waren – nur tagsüber. Im Schweinezentrum Gießhübl, wo ebenfalls mit Fremdarbeitskräften gearbeitet wurde, erfolgte die Geburtsüberwachung auch in der Nacht sehr intensiv. In der landwirtschaftlichen Fachschule Hatzendorf wurde die Geburtsüberwachung in der Nacht nur im Bedarfsfall durchgeführt.

Für die Modellrechnungen wurden die Planzeiten aus dem Schlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. 1437 (BAUMGARTNER et al. 2009) übernommen. Für die konventionelle Bucht wurden 3 cmin/Geburtsüberwachung durch Kontrollblick in die Bucht und für die Bewegungsbuchten 5 cmin angesetzt. Die höheren Buchtenwände bzw. die Platzierung der Sau im Abferkelstand hatten zur Folge, dass bei den Bewegungsbuchten die Sicht auf das Geschehen eingeschränkt war und daher das Stallpersonal mehr Zeit benötigte, um sich einen Überblick über das Geburtsgeschehen zu verschaffen. Laut diesem Abschlussbericht wurden 61 bis 114 Geburtsüberwachungskontrollgänge durchgeführt. Für die Modellrechnung wurden 100 Kontrollgänge angesetzt. Neben dem Zeitbedarf für die Geburtsüberwachung durch Kontrollblick in die Bucht wurde auch der Zeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht – wie in Kapitel 11.1.1.1 für das Gehen im Stall erläutert – berücksichtigt.

11.1.1.6. Geburtshilfe

Unter diesem Arbeitsgang wurden die Ferkel trocken reiben, das Ansetzen am Gesäuge, im Bedarfsfall die Geburtshilfe, das Legen der erstgeborenen Ferkel in das Ferkelnest, das Betreten und Verlassen der Bucht sowie das Gehen von Bucht zu Bucht berücksichtigt.

Gemäß BAUMGARTNER et al. (2009) wurde für die Geburtshilfe kein Unterschied zwischen den Systemen festgestellt.

Laut RIEGEL UND SCHICK (2006) schwankte der Zeitbedarf der Geburtshilfe bei einem Zuchtsauenbestand von 60 Tieren zwischen 5 und 25 AKmin je Sau und Durchgang. Da für die Modellrechnung in diesem Bericht 140 Zuchtsauen die Basis bildeten, wurde bei allen Abferkelbuchten der Arbeitszeitbedarf mit 5 AKmin je Sau und Durchgang angesetzt. Bei der Knickbucht musste die Buchtentür beim Betreten der Bucht geöffnet werden. Dafür wurden 11 cmin je Vorgang berücksichtigt. Pro Durchgang wurden zehn Wiederholungen unterstellt.

11.1.1.7. Nachgeburt und tote Ferkel entfernen

Nach der Ferkelgeburt wurde die Abferkelbucht betreten, um die Nachgeburt und – falls vorhanden – tote Ferkel zu entfernen.

Die Nachgeburt wurde bei deren Entfernung auf Vollständigkeit geprüft. Die Entfernung gestaltete sich nicht immer einfach, da es immer wieder vorkam, dass die Nachgeburt teilweise in den Spaltenboden rutschte. Der Arbeitsaufwand schwankte unabhängig von Buchtentyp und Fixierungsvariante zwischen 30 und 95 cmin. Der Arbeitszeitbedarf für die Entfernung der Nachgeburt wurde in der Modellrechnung einheitlich mit 50 cmin je Durchgang angesetzt. Bei der Knickbucht musste die Buchtentür beim Betreten der Bucht geöffnet werden. Dafür wurden 11 cmin berücksichtigt. Der Zeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde, wie in Kapitel 11.1.1.1 erläutert, berechnet.

Der Arbeitszeitbedarf für die Entfernung von toten Ferkeln wurde gemäß KAMPHUES (2004) mit 12.7 cmin/totem Ferkel bei konventionellen Buchten und 46.3 cmin/totem Ferkel bei Bewegungsbuchten angesetzt. Die Höhe der Ferkelverluste wurde von den Berechnungen zur ökonomischen Beurteilung übernommen (vgl. Kap. 7.2.3.4). Bei der Knickbucht wurden 11 cmin für das Öffnen und Schließen der Buchtentür kalkuliert. Der Zeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde wie o.g. berechnet.

11.1.1.8. Wurfausgleich

Der Arbeitszeitbedarf für den Wurfausgleich war nach Beschluss im Wissenschaftlichen Beirat nicht Gegenstand der Untersuchung.

11.1.1.9. Kontrolle des Troges (Futteraufnahme)

Die Kontrolle des Troges setzt sich aus dem Gehen von Bucht zu Bucht, der Sichtkontrolle des Troges und dem Betreten der Bucht zusammen. Letzteres war bei der Trapez- und Pro Dromi-Bucht erforderlich. Bei der konventionellen Bucht, der Flügelbucht und der Knickbucht war der Futtertroge vom Treibgang aus gut einsehbar.

Der Arbeitszeitbedarf von 2.5 cmin für die Sichtkontrolle des Troges wurde aus dem Bericht zum Forschungsprojekt Nr. 1437 (BAUMGARTNER et al. 2009) entnommen. Da die Kontrolle der Futteraufnahme für optimale Futtervorlage und die Früherkennung von Erkrankungen entscheidend ist, wurden für die Modellrechnung 30 Sichtkontrollen unterstellt. Für das Betreten waren bei der Trapezbucht 20 cmin und der Pro Dromi-Bucht 18 cmin erforderlich.

Der Zeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde, wie in Kapitel 11.1.1.1 erläutert, berechnet.

11.1.1.10. Trogreinigung

Grundsätzlich haben die konstruktionstechnischen Unterschiede bei den Futtertrögen nichts bzw. nur zum Teil mit der Abferkelbucht zu tun. Es waren sowohl fix montierte als auch kippbare Tröge in den Forschungsstallungen vorhanden. Aus hygienischen Gründen ist es besser, wenn der Futtertroge ausgeschöpft und nicht gekippt wird. Deshalb wurde der erforderliche Zeitbedarf für das Ausschöpfen mit 20.6 cmin je Reinigungsvorgang von MARTETSCHLÄGER (2007) übernommen. Eine Ausnahme stellte die Pro Dromi-Bucht dar. Entsprechend der gängigen Praxis des Schweineversuchsguts

Medau wurde der Futtertrog mit Hilfe eines Wasserstrahls bei geöffneter Ablassschraube ausgespült. Bei diesem Futtertrog war auffällig, dass zur Versteifung des Futtertroges in der Mitte ein Rundstab vorhanden war. Dies führte dazu, dass in diesem Bereich vermehrt Futterreste zurückblieben und das Ausschöpfen nicht möglich war. Diese Besonderheit wurde in der Modellrechnung durch den erhobenen Aufwand für die Trogreinigung einkalkuliert, der 264 cmin je Reinigungsvorgang (Median) betrug.

Die entsprechenden Zeiten zum Betreten und Verlassen der Bucht wurden, wenn diese erforderlich waren, eingerechnet (konventionelle Bucht 23 cmin, Knickbucht 18 cmin, Trapezbucht 22 cmin, Pro Dromi-Bucht 18 cmin, SWAP-Bucht, wenn Sau frei 24 cmin). Die Trogreinigung wurde in der Modellrechnung fünf Mal je Durchgang berücksichtigt.

11.1.1.11. Gesundheitskontrolle

Beim Arbeitsgang „Gesundheitskontrolle“ wurden das Gehen von Bucht zu Bucht, das Öffnen und Schließen des Ferkelnestdeckels bzw. falls Buchtenbereiche nicht ausreichend einsehbar waren, auch das Betreten der Bucht sowie die eigentliche Gesundheitskontrolle berücksichtigt. Für die eigentliche Gesundheitskontrolle von Sau und Ferkeln wurden bei den konventionellen Abferkelbuchten 3.0 cmin/Kontrolle und bei den Bewegungsbuchten 4.4 cmin/Kontrolle als Planzeiten angesetzt (vgl. BAUMGARTNER et al. 2009). Die schlechtere Einsehbarkeit der Bewegungsbuchten im Vergleich zur konventionellen Abferkelbucht wurde dadurch berücksichtigt.

Für das Öffnen und Schließen des Ferkelnestdeckels wurden bei der Knickbucht 20 cmin, der Trapez- und Flügelbucht 9 cmin sowie der Pro Dromi-Bucht und der SWAP-Bucht 10 cmin ermittelt. Der Zeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde, wie im Kapitel 11.1.1.1 erwähnt, kalkuliert. Es wurden 60 Kontrollgänge unterstellt, wobei nur 40 Mal der Ferkelnestdeckel geöffnet wurde.

11.1.1.12. Abferkelstand öffnen

Der in Tabelle 62 zusammengefasste Arbeitszeitbedarf umfasste das Betreten und Verlassen der Bucht sowie das eigentliche Öffnen des Abferkelstandes. Das Öffnen beinhaltete auch das Teleskopieren, Ausrichten und Fixieren der Bauteile des Abferkelstandes.

Bei der konventionellen Abferkelbucht ist das Öffnen des Abferkelstandes Bestandteil des Ausstellens und daher hier nicht enthalten. Bei der Trapezbucht wurde aufgrund der Lage des Abferkelstandes und des Hebelsystems zum Öffnen und Schließen der geringste Weg zurückgelegt, was sich im niedrigsten Arbeitszeitbedarf zeigte. Aufgrund von zum Teil ergonomisch ungünstig gestalteten Mechanismen, längeren Wegen in der Bucht und Einfluss des Verhaltens der Sau war der Arbeitszeitbedarf bei den restlichen Abferkelbuchten wesentlich höher. Bei der SWAP-Bucht mussten zusätzlich die Futterleitungen auf den 2. Trog umgesteckt werden (Betrieb GH). Hinsichtlich der Gestaltung und Handhabung der Abferkelstände gibt es nach wie vor Verbesserungspotential, welches in Zusammenarbeit mit den Herstellerfirmen auch bearbeitet wurde und wird.

Die Anzahl der Öffnungsvorgänge des Abferkelstandes hing von der Fixierungsvariante ab (siehe Tabelle 61).

Tabelle 62: Arbeitszeitbedarf für das einmalige Öffnen des Abferkelstandes

Buchtentyp	Einheit	Median
Knickbucht	cmin	92
Flügelbucht	cmin	65
Trapezbucht	cmin	19
Pro Dromi-Bucht	cmin	113
SWAP-Bucht	cmin	86

11.1.1.13. Entmisten der Abferkelbucht

Das Entmisten der Abferkelbucht umfasste die Teilvorgänge Betreten und Verlassen der Bucht, das eigentliche Entmisten inkl. Einbringen in Kotschlitz sowie das Gehen von Bucht zu Bucht.

Der erhobene Zeitaufwand für das eigentliche Entmisten inkl. Einbringen des Kotes in Kotschlitz lag bei der konventionellen Abferkelbucht, Flügel-, Trapez-, Knick- und SWAP-Bucht in derselben Größenordnung. Die Fixierungsvariante spielte ebenfalls keine Rolle. Daher wurde der Median über alle Entmistungsvorgänge als Modellrechnungsgrundlage herangezogen – dieser betrug 74 cmin. Aufgrund der Größe der Bucht und der Abferkelstandkonstruktion war der Aufwand bei der Pro Dromi-Bucht sowohl bei offenem (439 cmin) als auch geschlossenem Abferkelstand (186 cmin) wesentlich höher. Diese Zeiten enthielten auch das Betreten und Verlassen der Bucht. Bei der konventionellen Abferkelbucht und der Flügelbucht fiel für das Betreten bzw. Verlassen der Bucht kein zusätzlicher Zeitbedarf an, da über die niedrige Buchtenwand gestiegen werden konnte. Bei der Trapezbucht betrug der Zeitbedarf für das Betreten und Verlassen 20 cmin und bei der Knickbucht 10 cmin. War die Sau in der SWAP-Bucht fixiert, musste die Bucht über das Ferkelnest betreten werden, wodurch für das Betreten bzw. Verlassen der Bucht 33 cmin benötigt wurden. War die Sau frei, waren nur 10 cmin erforderlich.

Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

Die Befragung der 45 Arbeitskreisbetriebe ergab, dass das Entmisten der Abferkelbuchten in 18 % der Betriebe nur um die Geburt durchgeführt wurde. 31 % der Betriebe entmisteten einmal täglich und 44 % der Betriebe morgens und abends über den gesamten Abferkeldurchgang aus. 7 % der Betrieb gaben an, um die Geburt verstärkt den Kot zu entfernen und danach nur mehr im Bedarfsfall. Für die Modellrechnung wurde angenommen, dass 15 Mal je Durchgang entmistet wird.

11.1.1.14. Ferkel fangen 1

Der Arbeitsgang Ferkel fangen 1 wurde am 1. Lebenstag der Ferkel von zwei Arbeitskräften durchgeführt. Der Arbeitsgang Ferkel fangen 1 umfasste folgende Arbeitsteilvorgänge:

- Fangen der Ferkel
- Behandlung der Ferkel
- Rückgabe der Ferkel in die Bucht
- Von Bucht zu Bucht gehen

Fangen der Ferkel:

Die Pro Dromi-Bucht war mit einem Selbstfangmechanismus ausgestattet, bei dem das Ferkelnest auf einer Seite mit einem Schieber verschlossen wurde und auf der anderen Seite die Ferkel durch ein mit Hilfe von Druckluft betätigtes System nur mehr in das Ferkelnest hinein, aber nicht mehr hinaus konnten. In der Regel wurde bei aktiviertem Selbstfangmechanismus das Ferkelnest nicht von allen Tieren freiwillig aufgesucht. Es musste daher ein Teil der Ferkel in das Ferkelnest getrieben bzw. in der Bucht gefangen und in das Ferkelnest gehoben werden. Für das Treiben, Fangen bzw. Heben der Ferkel in das Ferkelnest wurden unabhängig von der Wurfgröße 358 cmin (Median) benötigt.

Die SWAP-Bucht verfügte ebenfalls über ein verschließbares Ferkelnest. Dadurch konnte der Bewegungsradius der Ferkel, die am Beginn des Fangens im Ferkelnest waren, eingeschränkt werden. Ferkel, die nicht im Ferkelnest waren, mussten in der Bucht gefangen und in den Behandlungswagen gehoben werden. Letzteres galt auch für die im Ferkelnest gefangenen Tiere. Bei den anderen Buchtentypen wurden die Ferkel in der Bucht gefangen und in den Behandlungswagen gehoben.

Der Zeitbedarf zum Fangen der Ferkel war bei der konventionellen Bucht, der Knickbucht, der Flügelbucht und der SWAP-Bucht mit einem Median von 13 cmin je Ferkel gleich Tabelle 63. Bei der Trapezbucht, in der Ferkel unter dem Futtertrog Unterschlupf fanden, erhöhte sich die Fangzeit deutlich und lag bei 19 cmin. In der SWAP-Bucht kam es bei geschlossenem Abferkelstand, wenn die saugenden Ferkel an der dem Ferkelnest gegenüberliegenden Buchtenwand lagen, zu einem erhöhten Zeitbedarf, da die Ferkel schlecht erreichbar waren. Dieser spezielle Fall wurde in der Modellrechnung nicht berücksichtigt.

Tabelle 63: Arbeitszeitbedarf für das Ferkel fangen 1

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	cmin/Ferkel	13
Knickbucht	cmin/Ferkel	13
Flügelbucht	cmin/Ferkel	13
Trapezbucht	cmin/Ferkel	19
SWAP-Bucht	cmin/Ferkel	13
SWAP-Bucht, Sau fixiert, Ferkel bei Buchtenwand	cmin/Ferkel	19

Behandeln der Ferkel:

Für das Herausheben der Ferkel aus dem Behandlungswagen, das Zähne schleifen und das Schwanz kupieren wurde im Modell bei allen Abferkelbuchten mit dem Median der Erhebungsdaten von 44 cmin je Ferkel (eine Person schleift Zähne, eine Person kupiert Schwanz) gerechnet.

Bei der Pro Dromi-Bucht wurde für das Herausheben der Ferkel aus dem Ferkelnest ein Mehrbedarf von 2 cmin berücksichtigt, da kein Behandlungswagen verwendet wurde.

Rückgabe der Ferkel in die Bucht:

Jedes behandelte Ferkel wurde einzeln nach der Behandlung in die Abferkelbucht zurückgesetzt. Die Zeitunterschiede wurden durch die unterschiedlichen Buchtenwand- bzw. Türhöhe verursacht (Tabelle 64).

Tabelle 64: Arbeitszeit für die Rückgabe der Ferkel in die Bucht

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	cmin/Ferkel	5
Knickbucht	cmin/Ferkel	10
Flügelbucht	cmin/Ferkel	8
Trapezbucht	cmin/Ferkel	8
Pro Dromi-Bucht	cmin/Ferkel	8
SWAP-Bucht	cmin/Ferkel	10

Von Bucht zu Bucht gehen:

Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

11.1.1.15. Ferkel fangen 2

Das Ferkel fangen 2 erfolgte am 2. Lebenstag der Ferkel. Der Arbeitsablauf entsprach dem Ferkel fangen 1. Der wesentliche Unterschied war, dass aufgrund der Ferkelverluste weniger Ferkel zu fangen und zu behandeln waren. Der Zeitbedarf für das Fangen der Ferkel, die Rückgabe der Ferkel und das von Bucht zu Bucht gehen entsprach den im vorherigen Kapitel beschriebenen Werten. Das Behandeln der Ferkel umfasste die Eisengabe und Verabreichung der Suspension mit Pumpdoser direkt ins Maul (Ferkeldoser). Auf Basis der eigenen Erhebungen wurden 16 cmin/Ferkel angesetzt.

11.1.1.16. Ferkel fangen 3

Der Arbeitsablauf entsprach dem Ferkel fangen 1.

Fangen der Ferkel:

Für das Treiben der Ferkel in das Ferkelnest war bei der Pro Dromi-Bucht unabhängig von der Ferkelzahl ein Arbeitszeitbedarf im Median von 128 cmin erforderlich. Eine mögliche Erklärung für den im Vergleich zum Ferkel fangen 1 geringeren Zeitbedarf dürfte das Fluchtverhalten der Ferkel in das Ferkelnest gewesen sein.

Die konventionelle Bucht, die Knick-, die Flügel- und die Trapezbucht wiesen mit 18 cmin/Ferkel die gleiche Fangzeit auf (Tabelle 65). Mit Ausnahme der Trapezbucht stieg die mittlere Fangzeit je Ferkel. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass im Gegensatz zu den kleinen Ferkeln die größeren Tiere nicht mehr unter dem Futtertrog Platz fanden und der Trogbereich aufgrund der bereits frei beweglichen Sau besser zugänglich war. Bei der SWAP-Bucht war der Zeitbedarf mit 24 cmin/Ferkel aufgrund der Lage des Ferkelneests und der Höhe der Buchtentür am höchsten.

Tabelle 65: Arbeitszeitbedarf für das Ferkel fangen 3

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	cmin/Ferkel	18
Knickbucht	cmin/Ferkel	18
Flügelbucht	cmin/Ferkel	18
Trapezbucht	cmin/Ferkel	18
SWAP-Bucht	cmin/Ferkel	24

Behandeln der Ferkel:

Die Ferkelbehandlungsmaßnahmen wurden bei allen Abferkelbuchten gleich hoch angesetzt. Entsprechend der Ferkelanzahl wurde unterstellt, dass 50 % männliche Ferkel vorhanden waren, die kastriert werden mussten. Pro kastriertem Ferkel wurden 200 cmin unterstellt (HAIDN 1992). Für die Mykoplasmen-Impfung und das Einziehen der Ohrmarken wurden wie beim „Ferkel fangen 2“ 16 cmin/Ferkel unterstellt.

Bei der Pro Dromi-Bucht wurden für das Herausheben der Ferkel aus dem Ferkelnest ein Mehrbedarf von 2 cmin berücksichtigt.

Rückgabe der Ferkel in die Bucht:

Die erhobene Arbeitszeit für das Zurückgeben der Ferkel in das Ferkelnest war bei allen Buchtentypen gleich. Der Median betrug 8 cmin/Ferkel.

Von Bucht zu Bucht gehen:

Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

Die Anzahl der Ferkel entsprach jener des Ferkel fangen 2.

11.1.1.17. Ferkel fangen 4

Der Arbeitsablauf entsprach dem Ferkel fangen 3. Der Zeitbedarf für das Fangen der Ferkel, die Rückgabe der Ferkel und das Gehen von Bucht zu Bucht entsprach den im vorherigen Kapitel beschriebenen Werten. Das Behandeln der Ferkel umfasste die 2. Mykoplasmen-Impfung und die Circovirus-Impfung. Der Zeitbedarf machte auf Basis der eigenen Erhebungen 41 cmin/Ferkel aus.

11.1.1.18. Behandlung Ferkel

Der Arbeitsgang „Behandlung Ferkel“ beinhaltet das Behandeln von erkrankten bzw. verletzten Ferkeln. Von der Arbeitsgruppe Ökonomie wurde festgelegt, dass je Durchgang ein Ferkel behandelt wird. Gemäß BAUMGARTNER et al. (2009) wurde hierfür ein Arbeitszeitbedarf zwischen 102 und 136 cmin erhoben. Da einerseits die Art der Behandlung und andererseits die Position des Ferkels bei der Behandlung eine Rolle spielt und dies nicht ausreichend erhoben werden konnte, wurde der erforderliche Arbeitszeitbedarf für die Behandlung mit 120 cmin angesetzt und kein Buchteinfluss unterstellt, da dieser nicht eindeutig nachgewiesen werden konnte.

Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

11.1.1.19. Behandlung Sau

Auch bei den Sauen wurde pro Durchgang und Sau eine Behandlung aufgrund einer Erkrankung oder Verletzung unterstellt. Der Behandlungsaufwand wurde unter Berücksichtigung der Aussagen von BAUMGARTNER et al. (2009) mit 100 cmin unabhängig vom Buchtentyp festgelegt.

Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgangsweise für das Gehen im Stall berechnet.

11.1.1.20. Ferkel füttern

Praxisüblich ist, dass den Ferkeln auch Ferkelfutter in Futterschalen zur Verfügung gestellt wird. Dies erfolgte mit Ausnahme vom Schweinezentrum Gießhübl auch in den Forschungsbetrieben. Da die verwendeten Ferkelschalen auch innerbetrieblich nicht einheitlich waren, wurde für das Befüllen der Ferkelschalen auf die von BAUMGARTNER et al. (2009) ermittelte Planzeit von 5 cmin zurückgegriffen. In der Modellrechnung wurde unterstellt, dass die Ferkelschale zehn Mal pro Durchgang befüllt wurde.

Bei der Pro Dromi-Bucht war es eine Sonderlösung vorhanden: Die Ferkelfutterschale war fix montiert und hatte zum Futtertrog der Sau keine gänzlich geschlossene Wand. Die Folge war, dass das Ferkelfutter bei vielen Buchten durchnässt wurde. Durch die fixe Montage an der Ferkelnebstwand war die Entleerung und Reinigung zusätzlich erschwert. Bei dieser Form handelt es sich um eine nicht praxistaugliche Lösung. Aus diesem Grund wurde diese nicht in der Modellrechnung berücksichtigt. Es wurde die Anbringung der Futterschalen im Ferkelnebst unterstellt. Wenn die Futterschale im Ferkelnebst platziert werden musste, damit diese von der freibeweglichen Muttersau nicht

erreicht werden konnte, wurden das Öffnen und Schließen der Ferkelnestdeckels berücksichtigt. Hierfür wurden für die SWAP- und der Pro Dromi-Bucht pro Vorgang 10 cmin auf Basis eigener Erhebungen unterstellt. Bei der Knickbucht betrug dieser Wert 17 cmin. Der Arbeitszeitbedarf für das Gehen von Bucht zu Bucht wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

11.1.1.21. Ausstallen

Das Ausstallen der Sauen und der Ferkel wurde in den Forschungsbetrieben unterschiedlich gehandhabt. In Hatzendorf wurde zuerst die Sau ausgestallt, wohingegen in GH und MD zuerst die Ferkel ausgestallt wurden. In der Modellrechnung wurden zuerst die Ferkel aus jeweils fünf Abferkelbuchten gemeinsam aus dem Stall getrieben. Dieselbe Vorgehensweise wurde auch beim Ausstallen der Sauen gewählt. Es arbeiteten immer zwei Arbeitskräfte gemeinsam.

Der Arbeitsgang Ausstallen wurde in folgende Teilvorgänge gegliedert:

- Gehen im Stall – von der Abferkelstalltür über den Hauptgang, den Treibgang bis zur Abferkelbucht
- Ausstallen der Ferkel
- Buchtenwechsel
- Treiben der Ferkel – bis zur Abferkelstalltür
- Ausstallen der Sauen
- Treiben der Sauen – bis zur Abferkelstalltür

Gehen im Stall:

Unter Gehen im Stall verstand man beim Ausstallen das Gehen von der Abferkelstalltür über den Hauptgang, den Treibgang bis zu den jeweiligen Abferkelbuchten. Dieser Teilvorgang fiel für jeweils fünf Abferkelbuchten zwei Mal an. Der Arbeitszeitbedarf wurde nach der in Kapitel 11.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise für das Gehen im Stall berechnet.

Ausstallen der Ferkel:

Beim Ausstallen der Ferkel wurde die Buchtentür geöffnet, die Ferkel von zwei Arbeitskräften aus der Bucht getrieben und die Buchtentür wieder geschlossen. Für das eigentliche Ausstallen der Ferkel konnten keine Unterschiede zwischen den Buchtentypen nachgewiesen werden. Der Median betrug 60 cmin je Bucht. Eine Ferkelsortierung wurde nicht berücksichtigt.

Buchtenwechsel:

Der Buchtenwechsel umfasste die Zeit für das Weitergehen zur nächsten Bucht nach dem Ausstallen der Ferkel bzw. Sau. Es konnten keine Unterschiede zwischen den Buchtentypen festgestellt werden. Der Median über alle Messungen betrug 26 cmin/Wechsel.

Dieser Teilvorgang fiel für jeweils fünf Abferkelbuchten acht Mal an (vier Mal bei Ferkel und vier Mal bei Sauen).

Treiben der Ferkel:

Entsprechend der Größe der unterstellten Ferkelaufzuchtbuchten (max. 60 Ferkel) wurden die Ferkel aus fünf Abferkelbuchten gemeinsam getrieben.

Die aus den Erhebungsdaten errechnete Regressionsgleichung für die Treibzeit mit einem Bestimmtheitsmaß von 78 % lautete:

$$\text{Arbeitszeitbedarf/Arbeitskraft [cmin]} = (530.38 + 50.11 * \text{Weg [m]}^2)^{0.5}$$

Der zurückgelegte Weg wurde aus den von der Arbeitsgruppe Stallbau erstellten Plänen für Musterställe (vgl. Kapitel 7.2.2.1) entnommen.

Ausstallen der Sauen:

Das Ausstallen der Sauen setzte sich aus dem Betreten der Bucht und dem Heraustreiben der Sau aus der Bucht inklusive schließen der Buchtentür zusammen. Je nach Buchtentyp fielen unterschiedliche Ausstallzeiten an. Bei der konventionellen Bucht, der Flügelbucht und der Pro Dromi-Bucht reichte es nicht, die Buchtentür zu öffnen und die Sau heraus zu treiben, sondern es musste auch noch am Abferkelstand hantiert werden, damit der Sau ein Verlassen der Bucht ermöglicht wurde. Mit 112 cmin wurde zum Ausstallen bei der Pro Dromi-Bucht die meiste Zeit benötigt (Tabelle 66). Der geringste Arbeitszeitbedarf war in der Knick- und der Trapezbucht erforderlich.

Tabelle 66: Arbeitszeitbedarf für das Ausstallen der Sauen

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	cmin/Zuchtsau	80
Knickbucht	cmin/Zuchtsau	49
Flügelbucht	cmin/Zuchtsau	80
Trapezbucht	cmin/Zuchtsau	49
SWAP-Bucht	cmin/Zuchtsau	80
Pro Dromi-Bucht	cmin/Zuchtsau	112

Treiben der Sauen:

Es wurden Sauengruppen mit jeweils fünf Tieren aus dem Abferkelstall getrieben. Aus den erhobenen Treibvorgängen wurde eine mittlere Treibgeschwindigkeit der Sauengruppe von 2.11 km/h ermittelt. Diese lag erwartungsgemäß über der Treibgeschwindigkeit beim Einstallen.

Der zurückgelegte Weg wurde aus den von der Arbeitsgruppe Stallbau erstellten Plänen für Musterställe (vgl. Kapitel 7.2.2.1) entnommen.

11.1.1.22. Stall waschen

Dieser Arbeitsgang setzt sich aus dem Waschen der Bucht, der Gangreinigung und den dazugehörigen Vor- und Nachbereitungsarbeiten zusammen.

Waschen der Bucht:

Dieser Arbeitsgang setzte sich aus dem Kot entfernen, der Vorreinigung, dem etwaigen Ausbringen eines alkalischen Schaumreinigers und der Endreinigung zusammen. Nicht alle Forschungsbetriebe brachten einen alkalischen Schaumreiniger aus bzw. ließen diesen entsprechend einwirken. In der Einwirkzeit (ca. eine halbe Stunde) ging die Arbeitskraft einer anderen Tätigkeit nach. Da die Intensität der Vorreinigung unterschiedlich war und dies einen Einfluss auf die Endreinigungszeit hatte, wurde nur die Gesamtzeit je Abferkelbucht für das Waschen der Bucht ausgewiesen. Diese stand in direktem Zusammenhang mit der Buchtengröße und war bei der konventionellen Bucht mit 4.19 AKmin am geringsten und bei der Pro Dromi-Bucht mit 15.83 AKmin am größten (Tabelle 67).

Tabelle 67: Arbeitszeitbedarf für das Waschen der Bucht

Buchtentyp	Einheit	Median
Konventionelle Bucht	AKmin/Abferkelbucht	4.19
Knickbucht	AKmin/Abferkelbucht	7.42
Flügelbucht	AKmin/Abferkelbucht	7.42
Trapezbucht	AKmin/Abferkelbucht	7.42
SWAP-Bucht	AKmin/Abferkelbucht	9.05
Pro Dromi-Bucht	AKmin/Abferkelbucht	15.83

Gangreinigung:

Die Gangreinigung wurde im Zuge des Waschens der Bucht durchgeführt. Aus den erhobenen Daten wurde für den Arbeitszeitbedarf folgende Regressionsgleichung mit einem Bestimmtheitsmaß von 67 % ermittelt:

$$\text{Arbeitszeitbedarf [AKmin/Waschabschnitt]} = 1.52 + 0.14 * \text{Gangfläche [m}^2\text{]}$$

Für die Modellrechnung wurde die Gangfläche aus den von der Arbeitsgruppe Stallbau erstellten Plänen für Musterställe (vgl. Kapitel 7.2.2.1) entnommen. Als Waschabschnitt wurde die anteilige Gangfläche von fünf Buchten definiert.

Vor- und Nachbereitungsarbeiten:

Die Vor- und Nachbereitungsarbeiten für die Stallreinigung wurden entsprechend Haidn (1992) mit 67 cmin je Bucht und Durchgang angesetzt.

11.1.1.23. Desinfektion

Der Arbeitszeitbedarf für die Buchtdesinfektion wurde entsprechend der Arbeitsweise des Schweineversuchsguts Medau ermittelt. Diese wurde mittels Hochdruckreinigerlanze und Injektor vorgenommen.

Aus den erhobenen Daten wurde für den Arbeitszeitbedarf folgende Regressionsgleichung mit einem Bestimmtheitsmaß von 39 % ermittelt:

$$\text{Arbeitszeitbedarf [cmin/Bucht]} = -43.3 + 15.9 * \text{Buchtenfläche [m}^2\text{]}$$

Für die Vor- und Nachbereitung wurden 20 cmin je Bucht und Durchgang ermittelt.

11.1.2. Ergebnisse der Modellrechnungen

Aufbauend auf den in Kapitel 11.1.1 beschriebenen Arbeitsgängen und Daten wurde für die einzelnen Buchtentypen ein jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau im Abferkelstall berechnet. Für alle Buchtentypen wurden vom wissenschaftlichen Beirat einheitlich folgende betriebliche Rahmenbedingungen festgelegt:

- Bestandesgröße: 140 Sauen (vgl. Musterpläne in Kapitel 7.2.2.1)
- lebend geborene Ferkel pro Wurf: 13.0
- Durchgänge pro Jahr: 2.39

Tabelle 68 zeigt das Ergebnis der Modellrechnung für die konventionelle Bucht für 11.5 abgesetzte Ferkel pro Wurf. Die 4.39 AKh pro Zuchtsau und Jahr liegen über den vom KTBL 2014 KTBL (2014) angegebenen Werten von 3.97 bis 4.22 AKh pro Zuchtsau und Jahr. Allerdings unterstellt das KTBL Bestandesgrößen von 252 bzw. 336 Sauen.

Tabelle 68: Produktionstechnische Kennzahlen und durch die Modellrechnung ermittelter jährlicher Arbeitszeitbedarf für die konventionelle Bucht

Kennzahl	Konventionelle Bucht
Verluste in der Säugezeit [%]	11.9
Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5
Jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau [AKh]	4.39

Die Ergebnisse der Modellrechnung für die Bewegungsbuchten sind in Tabelle 69 zusammengefasst.

Die Fixierungsvarianten unterschieden sich bezüglich des Mehraufwandes im Vergleich zur konventionellen Bucht nicht wesentlich voneinander. Tendenziell war der Mehraufwand bei der Fixierungsvariante Null geringer als bei den anderen Fixierungsvarianten, da weniger Ferkel zu fangen und zu behandeln (Ferkel fangen 2, 3, 4) waren. Dieser Effekt wurde bei der Pro Dromi-Bucht durch den erhöhten Zeitbedarf für das Entmisten der Abferkelbucht kompensiert.

Ein nennenswerter Mehrbedarf an Arbeitszeit im Vergleich zur konventionellen Bucht trat vor allem bei den Arbeitsgängen Gesundheitskontrolle, Abferkelkontrolle/Geburtsüberwachung, Entmisten der Abferkelbucht, Ferkel fangen und Stall waschen auf. Bei der Gesundheitskontrolle sowie der Abferkelkontrolle/Geburtsüberwachung kam die schlechtere Einsehbarkeit der Buchten zum Tragen. Aufgrund der größeren Bewegungsfreiheit der Sau und der teilweise schlechteren Zugänglichkeit der Bucht kam es beim Entmisten der Abferkelbucht zu einem zeitlichen Mehraufwand. Beim Ferkel fangen wirkten sich die Buchtengröße, die erforderliche Fixierung der Sau und teilweise der erschwerte Zugang in die Bucht negativ aus. Die größere Buchtenfläche zeigte beim Stall waschen Wirkung.

Der Mehrbedarf an Arbeitszeit war bei der Flügelbucht am geringsten. Bei den Arbeitsgängen Einstellen der Dosierer und Reinigung des Troges schnitt sie sogar besser als die konventionelle Bucht ab.

Bei der Trapezbucht erhöhte die schlechte Einsehbarkeit des Futtertroges (Trogkontrolle) und die Unterschlupfmöglichkeit der kleinen Ferkel unter dem Futtertrog (Ferkel fangen) den Arbeitszeitbedarf.

Bei der Knickbucht wirkte sich die erschwerte Zugänglichkeit auch auf das Einstellen der Dosierer, das Ferkel füttern und die Reinigung des Troges negativ aus. Das Einstellen war sehr zeiteffektiv möglich.

Die SWAP-Bucht schnitt vor allem beim Entmisten aufgrund der erschwerten Zugänglichkeit und beim Ferkel fangen aufgrund der Anordnung des Abferkelstandes schlechter ab. Das Einstellen war sehr zeiteffektiv möglich.

Für Arbeiten in der Pro Dromi-Bucht war der Zeitbedarf mit Abstand am höchsten. Das Aus- und Einstellen war durch die relativ schmale Buchtentür und den glatten Kunststoffboden im Eingangsbereich erschwert. Die Abferkelstandkonstruktion verursachte sowohl im geöffneten als auch im geschlossenen Zustand einen Mehraufwand beim Entmisten. Das Öffnen und Schließen musste in der Regel von zwei Arbeitskräften vorgenommen werden. Die Konstruktion des Troges erschwerte die Reinigung erheblich. Die Größe der Bucht wirkte sich auch auf die Arbeitszeit beim Waschen der Bucht negativ aus. Bei entsprechender Körpergröße war das Einstellen des Dosierers rasch möglich. Bei den größeren Ferkeln wirkte sich die Selbstfangeinrichtung des Ferkelnestes beim Ferkel fangen positiv aus.

Neben dem insgesamt erhöhten Arbeitszeitbedarf der Bewegungsbuchten wurden Arbeitsspitzen beim Einstellen, der Geburtsüberwachung, dem Ferkel fangen, dem Ausstellen und beim Stall waschen ermittelt.

Tabelle 69: Produktionstechnische Kennzahlen und durch die Modellrechnung ermittelter jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit für die Bewegungsbuchten

FV		Knick- bucht	Flügel- bucht	Trapez- bucht	LK- Buchten Mittelwert	Pro Dromi- Bucht	SWAP- Bucht
0	Verluste in der Säugezeit [%]	16.2	15.8	18.9	17.0	20.8	21.3
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	10.9	11.0	10.5	10.8	10.3	10.2
	Jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau [AKh]	5.29	4.50	5.20	5.00	8.40	4.81
	Jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit bei 140 Zuchtsauen [AKh]	126	15	113	85	560	59
3	Verluste in der Säugezeit [%]	12.6	12.3	14.8	13.2	16.4	16.8
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.4	11.4	11.1	11.3	10.9	10.8
	Jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau [AKh]	5.51	4.59	5.28	5.13	8.17	5.04
	Jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit bei 140 Zuchtsauen [AKh]	156	27	125	103	528	90
4	Verluste in der Säugezeit [%]	10.2	9.9	12.0	10.7	13.3	13.7
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.7	11.7	11.4	11.6	11.3	11.2
	Jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau [AKh]	5.54	4.61	5.32	5.15	8.09	5.07
	Jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit bei 140 Zuchtsauen [AKh]	160	30	130	107	518	94
6	Verluste in der Säugezeit [%]	11.8	11.4	13.9	12.4	15.4	15.8
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	11.5	11.2	11.4	11.0	10.9
	Jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau [AKh]	5.52	4.59	5.30	5.14	7.87	5.03
	Jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit bei 140 Zuchtsauen [AKh]	158	28	126	104	487	89

11.2. Ökonomische Beurteilung

Die Detailberechnungen sind im Anhang 30.12 dargestellt.

11.2.1. **Kosten des entgangenen Nutzens durch unterschiedliche Ferkelleistungen**

Als Referenz für die Bewertung der Bewegungsbuchten diente die konventionelle Abferkelbucht mit 4 m², wobei auf die Daten des besseren Leistungsviertels der Arbeitskreisbetriebe zurückgegriffen wurde. Das bessere Leistungsviertel wurde herangezogen, da die Ausgangsbasis der lebendgeborenen Ferkel der mittleren Anzahl der Ferkel in den Forschungsbetrieben entsprach. Der Median der lebendgeborenen Ferkel (zugesetzte und weggesezte Ferkel wurden berücksichtigt), lag bei 13 Ferkeln je Wurf. Unter Berücksichtigung der Verluste in der Säugezeit, der durchschnittlichen Wurfzahl der Sauen in den Arbeitskreisbetrieben und der Verluste in der Ferkelaufzucht errechneten sich die verkauften Ferkel je Sau und Jahr. Die verkauften Ferkel je Zuchtsau und Jahr reichten von 23.7 bis 26.9 Tieren (Tabelle 70) und bildeten die Basis für die Ermittlung der ökonomischen Leistungsdifferenz zwischen den Buchtentypen und den Fixierungsvarianten. Beeinflusst wurde die Zahl der verkauften Ferkel vor allem durch die von Buchtentyp und Fixierungsvariante beeinflussten Verluste in der Säugezeit (Abbildung 99). Die Anzahl der Würfe pro Sau und Jahr sowie die Verluste in der Ferkelaufzucht wurden standardisiert aus den Arbeitskreisergebnissen angenommen. Als Ferkelpreis wurden 69.85 EUR pro Ferkel (Durchschnitt Jänner 2014 bis Dezember 2016) angenommen (AWI 2017b).

In der Tabelle 70 und der Abbildung 100 sind die Nutzungskosten nach Buchtentypen und Fixierungsvarianten im Vergleich zur konventionellen Abferkelbucht dargestellt. Die Werte reichten von Mehrkosten in der Höhe von rund 200 EUR bis zu Minderkosten von rund 40 EUR je Zuchtsau und Jahr. Die Minderkosten kamen dadurch zustande, dass bei einzelnen Buchtentypen mit einzelnen Fixierungsvarianten bessere Leistungen erzielt wurden als in der Referenzbucht (konventionellen Abferkelbucht). Aus der Tabelle 70 und der Abbildung 100 ist abzuleiten, dass die Leistungen einzelner Bewegungsbuchten bei bestimmten Fixierungsvarianten mit den Leistungen der konventionellen Abferkelbucht vergleichbar sind. Zu beachten ist jedenfalls, dass der Vergleich der Abferkelbuchten auf dem Niveau der besseren 25 % der Arbeitskreisbetriebe erfolgte.

Tabelle 70: Ermittelte Nutzungskosten nach Fixierungsvariante und Buchtentyp

FV		Konventionelle Bucht	Knickbucht	Flügelbucht	Trapezbucht	LK-Buchten Mittelwert	Pro Dromi-Bucht	SWAP-Bucht
0	Verluste in der Säugezeit	11.9 %	16.2 %	15.8 %	18.9 %	17.0 %	20.8 %	21.3 %
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	10.9	11.0	10.5	10.8	10.3	10.2
	Verkaufte Ferkel/ZS/J	26.4	25.0	25.2	24.2	24.8	23.7	23.5
	Leistung je Sau und Jahr (EUR)	1 842.0	1 748.9	1 758.3	1 692.8	1 733.3	1 653.6	1 643.5
	Mehrkosten zu konv. Bucht (EUR)		93.1	83.7	149.2	108.7	188.4	198.5
3	Verluste in der Säugezeit	11.9 %	12.6 %	12.3 %	14.8 %	13.2 %	16.4 %	16.8 %
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	11.4	11.4	11.1	11.3	10.9	10.8
	Verkaufte Ferkel/ZS/J	26.4	26.1	26.2	25.4	25.9	25.0	24.9
	Leistung je Sau und Jahr (EUR)	1 842.0	1 823.4	1 831.0	1 777.4	1 810.6	1 744.9	1 736.5
	Mehrkosten zu konv. Bucht (EUR)		18.6	11.0	64.6	31.4	97.1	105.5
4	Verluste in der Säugezeit	11.9 %	10.2 %	9.9 %	12.0 %	10.7 %	13.3 %	13.7 %
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	11.7	11.7	11.4	11.6	11.3	11.2
	Verkaufte Ferkel/ZS/J	26.4	26.8	26.9	26.3	26.7	25.9	25.8
	Leistung je Sau und Jahr (EUR)	1 842.0	1 874.4	1 880.7	1 836.1	1 863.7	1 808.7	1 801.7
	Mehrkosten zu konv. Bucht (EUR)		-32.4	-38.7	6.0	-21.7	33.3	40.4
6	Verluste in der Säugezeit	11.9 %	11.8 %	11.4 %	13.9 %	12.4 %	15.4 %	15.8 %
	Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	11.5	11.5	11.2	11.4	11.0	10.9
	Verkaufte Ferkel/ZS/J	26.4	26.3	26.5	25.7	26.2	25.3	25.2
	Leistung je Sau und Jahr (EUR)	1 842.0	1 840.3	1 848.2	1 796.7	1 828.4	1 765.9	1 757.9
	Mehrkosten zu konv. Bucht (EUR)		1.7	-6.2	45.3	13.6	76.1	84.1

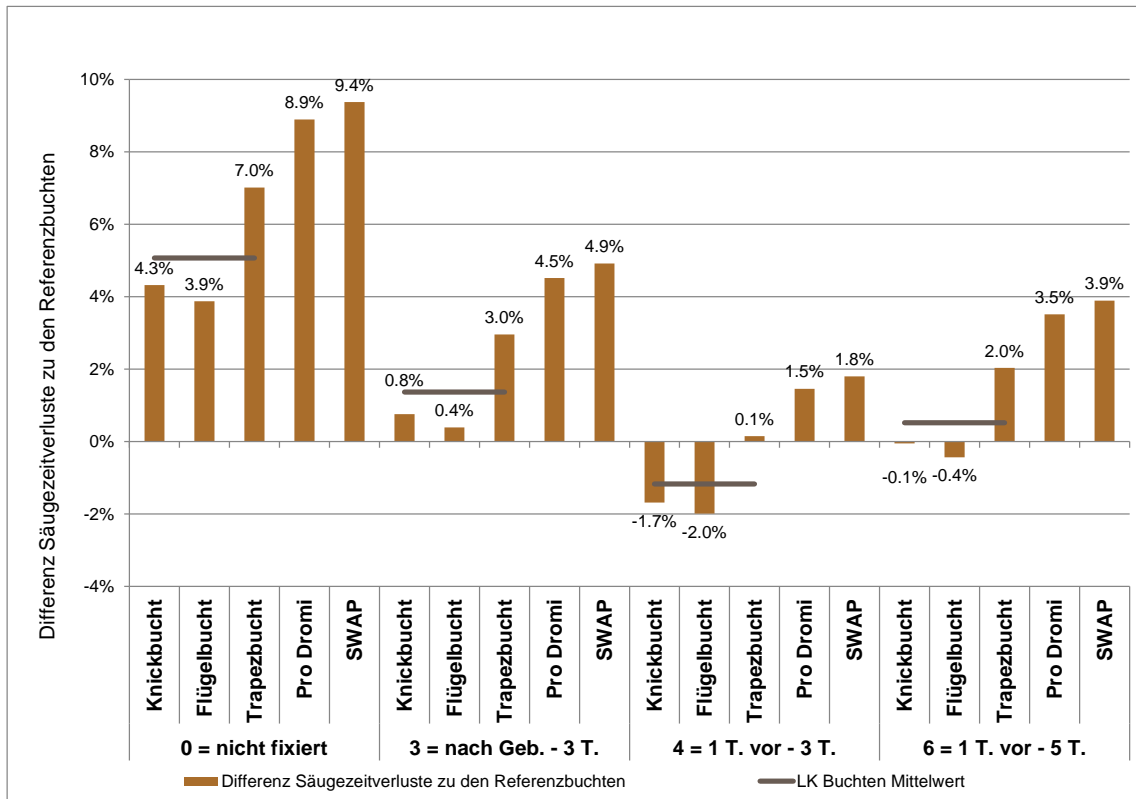


Abbildung 99: Differenz der Säugezeitverluste zu den Referenzbuchten mit 4 m²

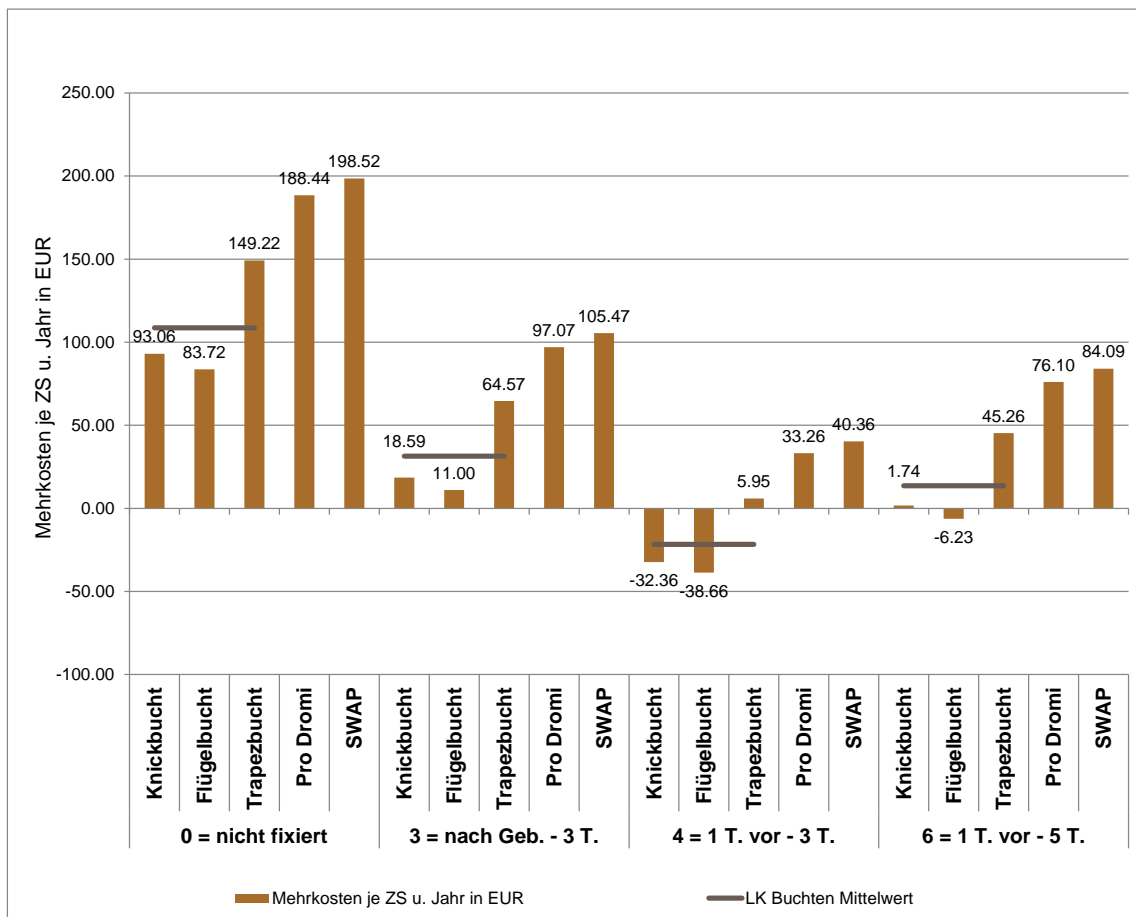


Abbildung 100: Nutzungskosten je Zuchtsau und Jahr nach Fixierungsvarianten und Buchtentyp

11.2.2. Gebäudekosten für den Abferkelstall

Ein größeres Flächenangebot und alternative Aufstallungssysteme verursachen zu- meist Mehrkosten. Am Modelbetrieb mit 140 Zuchtsauen beliefen sich die Mehrkosten je nach Buchtentyp zwischen rund 2 300 EUR und rund 10 000 EUR pro Betrieb und Jahr. Die genauen Werte sind der Tabelle 71 zu entnehmen.

Die jährlichen Mehrkosten beruhen auf höheren Investitionskosten im Bereich der Abferkelbuchten. Im Mittel stiegen die Investitionskosten der LK-Buchten im Vergleich zur konventionellen Abferkelbucht um 28.3 %. Die Investitionskosten der SWAP-Bucht stiegen um 30.8 %, für die Bucht Pro Dromi lag die Steigerung bei 77.7 %.

Tabelle 71: Gebäudekosten Forschungsbetriebe

BT		Investitions- kosten in EUR	Stallplatzkosten/Jahr in EUR		Mehrkosten bei 140 ZS pro Jahr in EUR
			Betrieb	Zuchtsau	
Konventionelle Bucht	Gebäude	106 700	5 068	36.2	
	Aufstallung	80 223	6 121	43.7	
Knickbucht	Gebäude	139 221	6 613	47.2	4 405
	Aufstallung	117 710	8 981	64.2	
Flügelbucht	Gebäude	127 239	6 044	43.2	3 081
	Aufstallung	107 815	8 226	58.8	
Trapezbucht	Gebäude	133 244	6 329	45.2	2 314
	Aufstallung	94 020	7 174	51.2	
LK-Buchten Mittelwert	Gebäude	133 235	6 329	45.0	3 267
	Aufstallung	106 515	8 127	58.0	
Pro Dromi- Bucht	Gebäude	142 720	6 779	48.4	10 039
	Aufstallung	189 365	14 449	103.2	
SWAP-Bucht	Gebäude	141 013	6 698	47.8	3 407
	Aufstallung	103 518	7 898	56.4	

Die Gebäudekosten je Zuchtsau und Jahr sind bei Buchten mit 5.5 m² im Vergleich zur Referenzbucht zwischen 16.50 EUR und 31.50 EUR höher. Bei der Pro Dromi Bucht, steigen die Gebäudekosten um rund 72 EUR an (Abbildung 101).

Anzumerken ist, dass die Stallplatzkosten bei einem Modellbetrieb mit 140 Zuchtsauen ermittelt wurden. Vor allem bei kleineren Bestandsgrößen werden die Gebäudekosten je Einheit steigen. Eine wesentliche Reduktion der Kosten bei größeren Beständen wird hingegen nicht zu erwarten sein.

Bei Genehmigungsverfahren in Punkto Stallbau werden den Betrieben neue Herausforderungen gestellt, um zu einen positiven Baubescheid zu kommen.

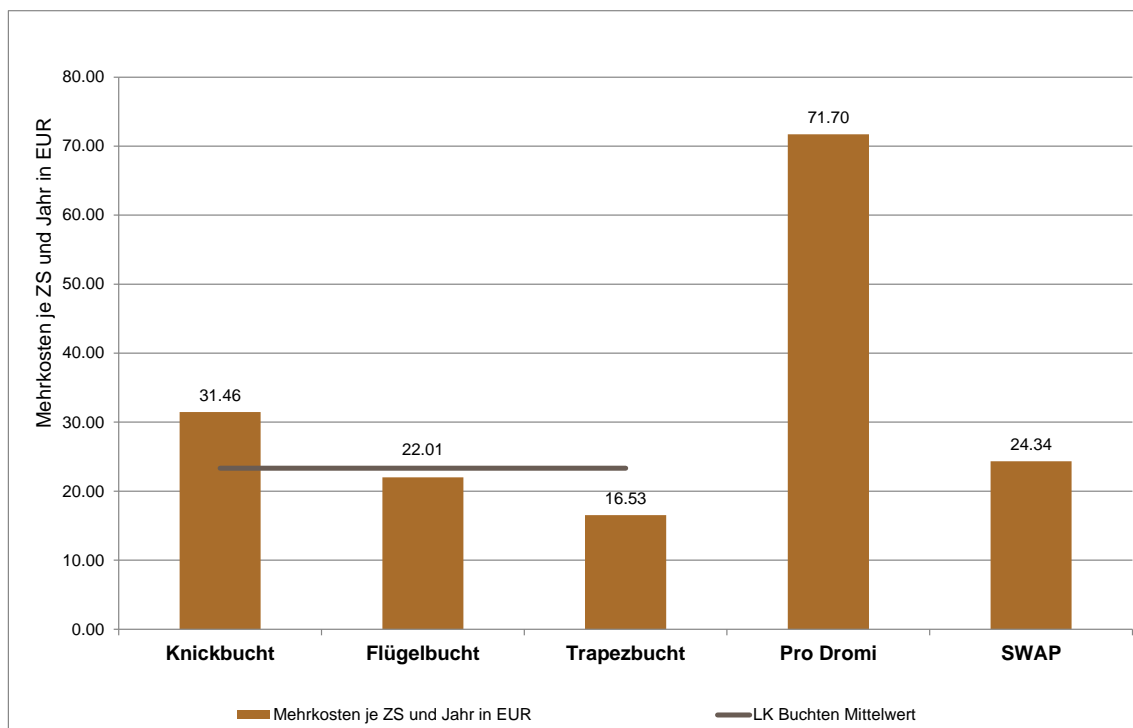


Abbildung 101: Mehrkosten Gebäude Abferkelstall nach Buchtentyp je Zuchtsau und Jahr

Einen starken Einfluss auf die Produktionskosten je verkauftes Ferkel hatte die Anzahl der verkauften Ferkel je Zuchtsau und Jahr. Die Ergebnisse der Forschungsbestriebe stellen keinesfalls eine durchschnittliche Leistung der österreichischen Ferkelproduktion dar und sind eher dem oberen Leistungsviertel der Arbeitskreisbetriebe gleichzusetzen. Zur Darstellung des Einflusses der verkauften Ferkel je Zuchtsau und Jahr wurden, wie in Tabelle 72 ersichtlich, die Mehrkosten für eine unterschiedliche Zahl an verkauften Ferkeln (entspricht den Leistungsvierteln der Arbeitskreisbetriebe der Jahre 2015 und 2016) berechnet. So lagen die Mehrkosten je Ferkel für die untersuchten Buchten im oberen Leistungsviertel der Arbeitskreisbetriebe um rund 0.20 EUR niedriger als im unteren Leistungsviertel. Eine Ausnahme stellte die Pro Dromi-Bucht dar, die wesentlich höhere Stallplatzkosten verursachte. Hier lag der Unterschied bei den Mehrkosten zwischen den Leistungsvierteln bei rund 0.60 EUR je verkauftes Ferkel.

Tabelle 72: Mehrkosten für den Stall je verkauftes Ferkel bei den untersuchten Abferkelbuchten im Vergleich zur Referenzbucht bei unterschiedl. Ferkelleistungen je ZS und Jahr (in EUR)

BT	Mehrkosten für den Stall je ZS und Jahr	Mehrkosten für den Stall je verk. Ferkel bei ... verkauften Ferkeln*		
		21.2	23.7	26.0
Knickbucht	31.46	1.48	1.33	1.21
Flügelbucht	22.01	1.04	0.93	0.85
Trapezbucht	16.53	0.78	0.70	0.64
LK-Buchten Mittelwert	23.33	1.10	0.98	0.90
Pro Dromi-Bucht	71.70	3.38	3.03	2.76
SWAP-Bucht	24.34	1.15	1.03	0.94

* Ergebnisse der ökonomischen Auswertung nach Leistungsviertel (25 % obere Betriebe/Durchschnitt der Betriebe/25 % untere Betriebe) der österreichischen Arbeitskreisberatung (Quelle: BMLFUW (2016) und BMLFUW (2017))

11.2.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten

Der Arbeitszeitenbedarf in Abhängigkeit von Buchtentyp und Fixierungsvariante zeigte zum Teil erhebliche Unterschiede. Festzustellen ist dabei, dass die Unterschiede zwischen den Buchtentypen größer waren als die Differenzen innerhalb der Fixierungsvarianten. Zudem kommt auch noch der Einfluss der abgesetzten bzw. verkauften Ferkel je Sau und Jahr hinzu, welcher vor allem von den Verlusten in der Säugezeit bestimmt wurde. Die Ermittlung der arbeitswirtschaftlichen Ergebnisse wird in Kapitel 11.1 detailliert beschrieben. Darauf beruhte auch die Kalkulation der Mehrkosten der Arbeit.

Die Tabelle 73 stellt den Mehrbedarf an Arbeitszeit und die Mehrkosten im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m² Buchtenfläche dar. In der Referenzbucht bestand ein Arbeitszeitbedarf je Zuchtsau und Jahr im Bereich der Abferkelung in der Höhe von 4.39 Stunden. Mit einem Lohnansatz von 14.70 EUR errechneten sich zusätzliche Arbeitskosten je nach Buchtentyp und Fixierungsvariante zwischen 1.56 EUR und 58.83 EUR je Zuchtsau und Jahr. Im Mittel wird für die geplanten Bewegungsbuchten (LK-Buchten) mit einer Erhöhung der Arbeitskosten zwischen rund 9.00 EUR und 11.00 EUR zu rechnen sein. Buchtensysteme mit mehr Fläche und verbesserungswürdiger Technik verursachen wesentlich mehr zusätzliche Arbeitskosten. Die Mehrkosten betragen zwischen rund 51 EUR und 59 EUR je Zuchtsau und Jahr. Ein Überblick über die zusätzlichen Arbeitskosten zeigt die Abbildung 102.

Veränderungen der Arbeitszeiten innerhalb der Fixierungsvarianten resultierten aus der unterschiedlichen Anzahl an abgesetzten Ferkeln bzw. der Häufigkeit der notwendigen Fixierungsvorgänge in dieser Variante.

Tabelle 73: Mehrbedarf an Arbeitszeit und Mehrkosten für Arbeit nach Buchtentyp und Fixierungsvariante im Vergleich zur Referenzbucht

BT		FV 0	FV 3	FV 4	FV 6
Knickbucht	Stunden je ZS und Jahr	0.90	1.12	1.14	1.13
	Arbeitskosten je ZS und Jahr (EUR)	13.23	16.41	16.80	16.54
Flügelbucht	Stunden je ZS und Jahr	0.11	0.19	0.22	0.20
	Arbeitskosten je ZS und Jahr (EUR)	1.56	2.82	3.19	2.95
Trapezbucht	Stunden je ZS und Jahr	0.81	0.89	0.93	0.90
	Arbeitskosten je ZS und Jahr (EUR)	11.88	13.11	13.60	13.27
LK-Buchten Mittelwert	Stunden je ZS und Jahr	0.61	0.73	0.76	0.74
	Arbeitskosten je ZS und Jahr (EUR)	8.89	10.78	11.19	10.92
Pro Dromi- Bucht	Stunden je ZS und Jahr	4.00	3.77	3.70	3.48
	Arbeitskosten je ZS und Jahr (EUR)	58.83	55.48	54.38	51.10
SWAP-Bucht	Stunden je ZS und Jahr	0.42	0.64	0.67	0.64
	Arbeitskosten je ZS und Jahr (EUR)	6.14	9.44	9.91	9.35

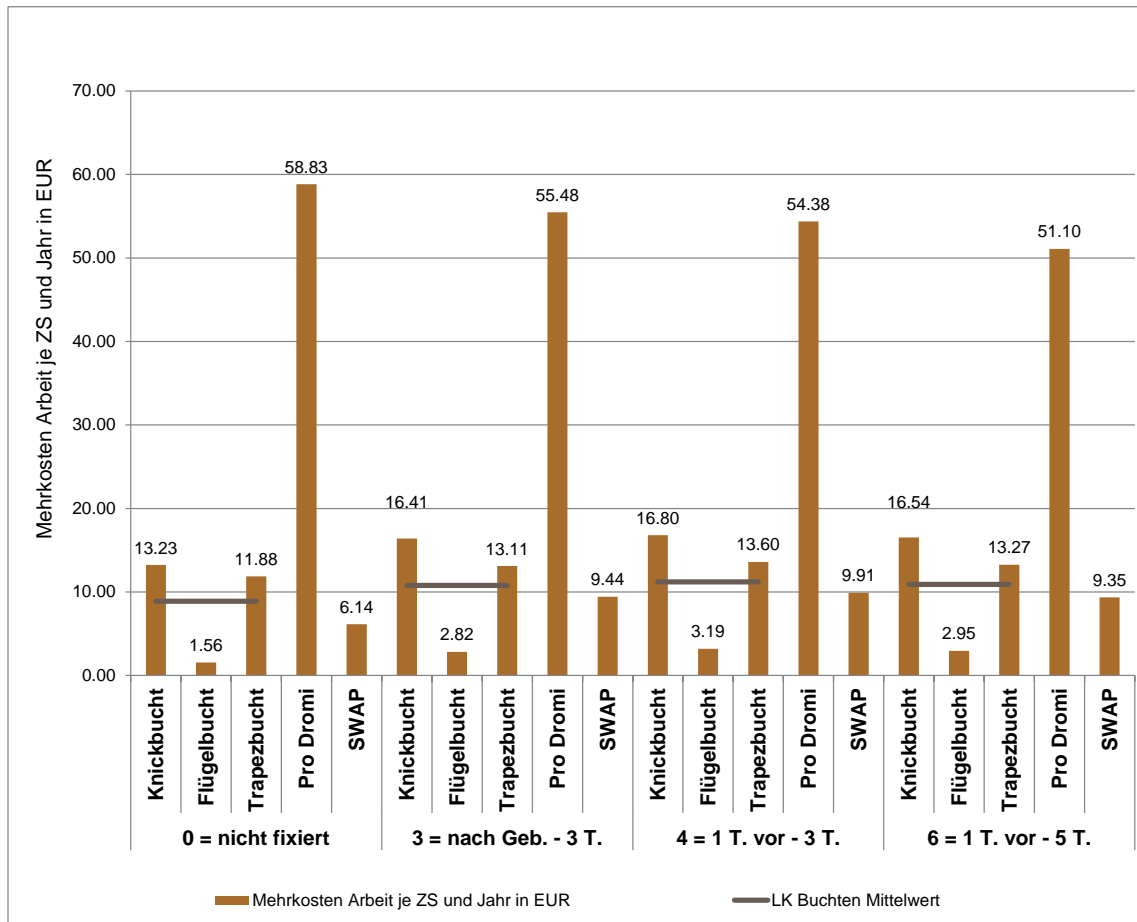


Abbildung 102: Zusätzliche Arbeitskosten nach Buchtentyp und Fixierungsvariante im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m²

11.2.4. Berücksichtigung Futterkosten

Die Futterkosten in der Ferkelproduktion je Zuchtsau und Jahr wurden durch unterschiedliche Ferkelzahlen wesentlich beeinflusst. Für die Differenzrechnung zwischen Referenz- und Bewegungsbucht sind diese Kosten jedenfalls zu berücksichtigen. Je nach Fixierungsvariante und Buchtentyp errechneten sich Mehr- bzw. Minderkosten zwischen +16 EUR und -94 EUR je Zuchtsau und Jahr (Tabelle 74). Mehrkosten an Futter kamen dadurch zustande, dass bei einzelnen Varianten (Kombination aus Bucht- und Fixierungsvarianten) höhere Ferkelleistungen erzielt wurden als in der Referenzbucht.

Tabelle 74: Berücksichtigung der Futterkosten Forschungsbetriebe (in EUR)

BT		FV 0	FV 3	FV 4	FV 6
Konv. Bucht		763.8	763.8	763.8	763.8
Knickbucht	Absolut	718.9	754.7	779.8	763.0
	Mehrkosten zu konv. Bucht	-44.9	-9.1	16.0	-0.9
Flügelbucht	Absolut	723.3	758.4	781.8	766.9
	Mehrkosten zu konv. Bucht	-40.5	-5.4	17.9	3.1
Trapezbucht	Absolut	692.4	732.5	760.9	741.8
	Mehrkosten zu konv. Bucht	-71.4	-31.3	-2.9	-22.0
LK-Buchten	Absolut	711.5	748.5	774.1	757.2
Mittelwert	Mehrkosten zu konv. Bucht	-52.3	-15.3	10.3	-6.6
Pro Dromi-Bucht	Absolut	674.3	717.0	747.6	727.0
	Mehrkosten zu konv. Bucht	-89.5	-46.8	-16.2	-36.9
SWAP-Bucht	Absolut	669.6	713.0	744.2	723.1
	Mehrkosten zu konv. Bucht	-94.2	-50.8	-19.7	-40.7

11.3. Berechnung der Mehrkosten

Die Zusammenführung der sich unterscheidenden Kostenpositionen (Stallplatz, Arbeit, Futter und Nutzenentgang) zeigte ein streuendes Bild: Je nach Buchtentyp und Fixierungsvariante entstanden Mehrkosten zwischen 4.48 EUR und 229.43 EUR je Zuchtsau und Jahr (vgl. Abbildung 103 und Tabelle 75). Bezogen auf ein verkaufte Ferkel ergaben sich Mehrkosten zwischen 0.17 EUR und 9.69 EUR (Tabelle 75 und Abbildung 104). Wie die Bandbreite der Mehrkosten zeigte, hatten der Buchtentyp und die Fixierungsvariante einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis.

Die Berechnung der Mehrkosten erfolgte auf Basis der Forschungsbetriebe und der Arbeitskreisbetriebe des oberen Leistungsviertels. Der Einfluss einer variierenden Ferkelleistung wurde bereits unter dem Punkt Gebäudekosten für den Abferkelstall (Kap. 11.2.2) dargestellt.

Die durchschnittlichen Mehrkosten der LK-Buchten in den Fixierungsvarianten 4 und 6 beliefen sich auf 32.20 EUR.

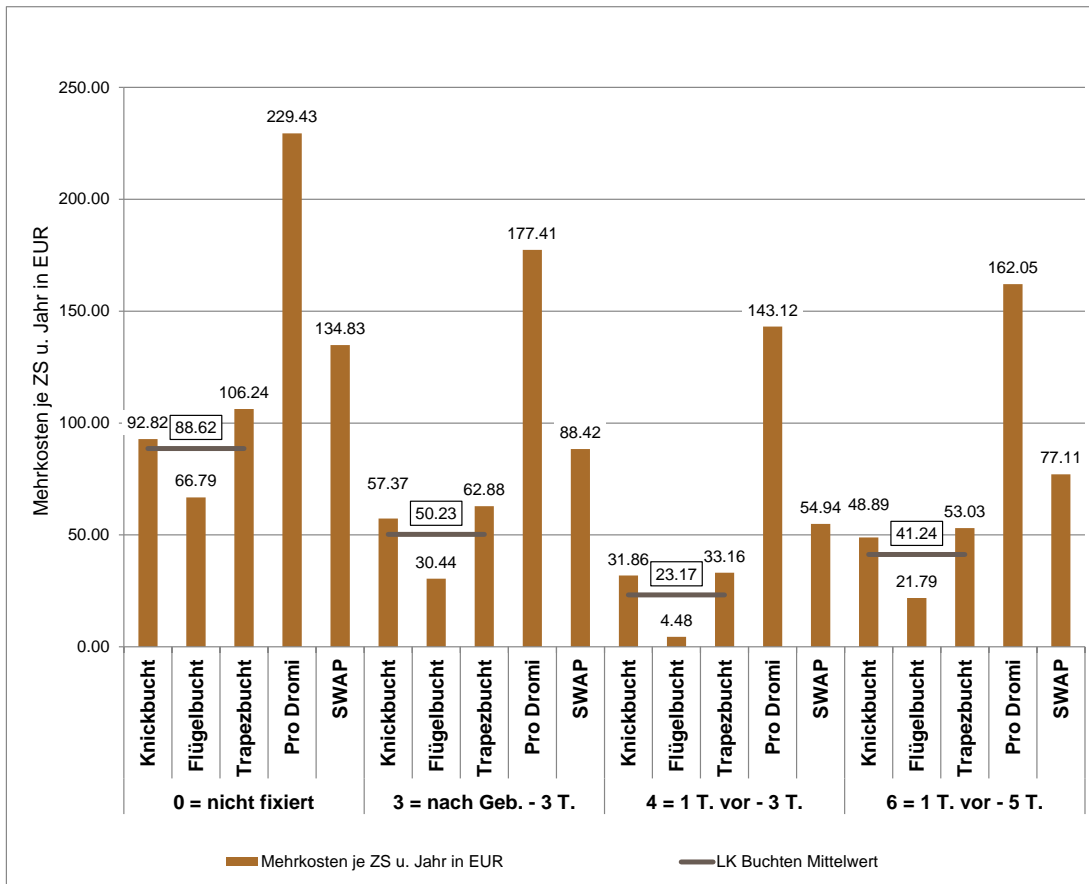


Abbildung 103: Mehrkosten nach Fixierungsvariante und Buchtentyp je Zuchtsau und Jahr im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m²

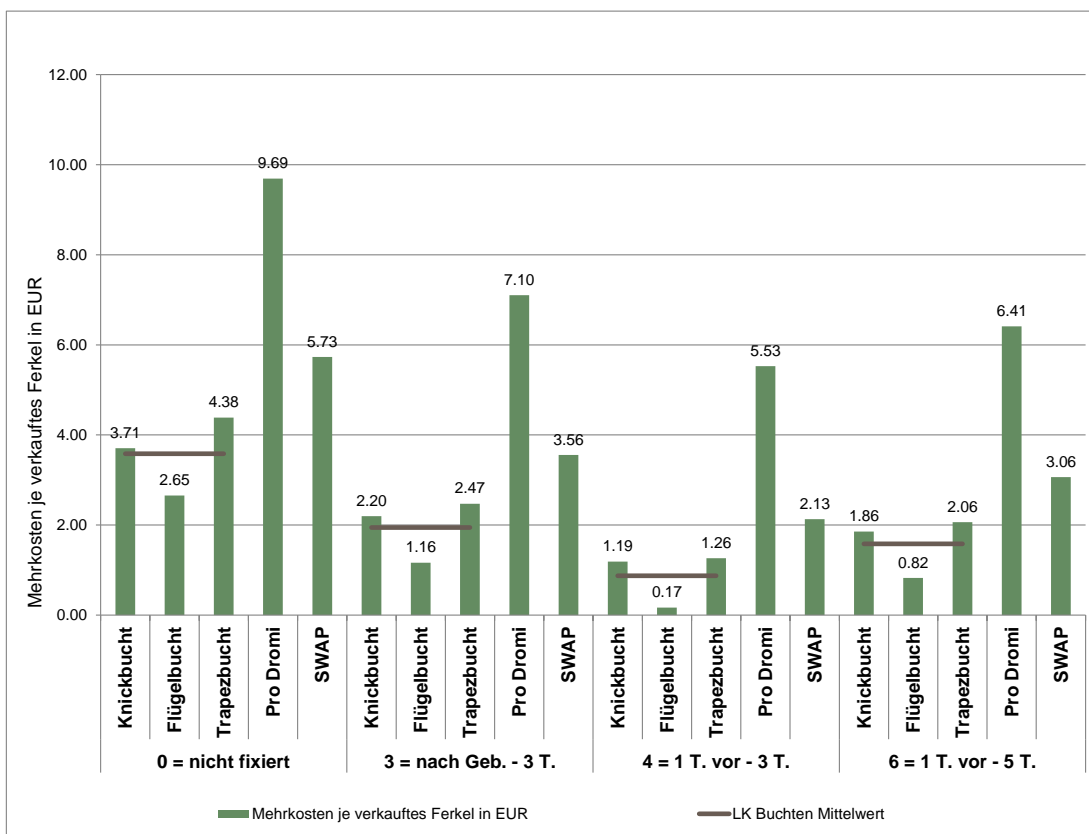


Abbildung 104: Kostendifferenz je verkauftes Ferkel zur Referenzbucht mit 4m² nach Fixierungsvariante und Buchtentyp

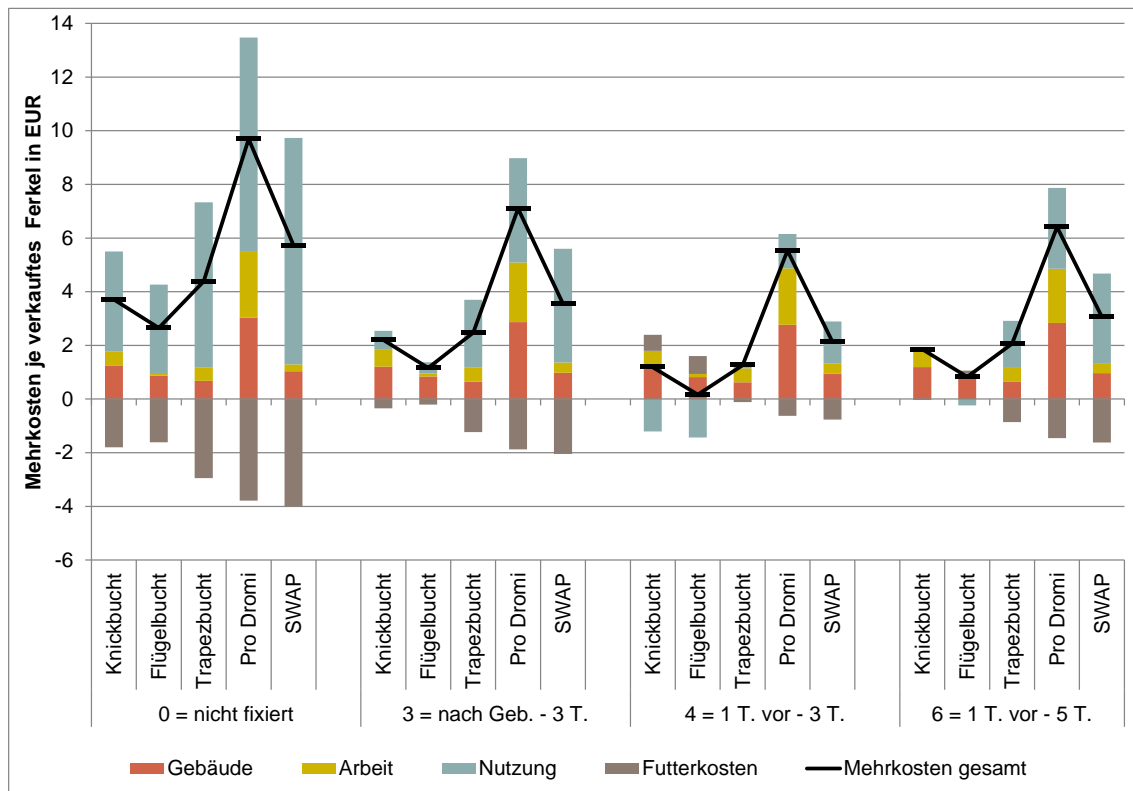


Abbildung 105: Mehrkosten der Buchtentypen und Fixierungsvarianten im Vergleich zur Referenzbucht

Die Muster der Mehrkosten verliefen relativ homogen über alle Varianten. Bei der Pro Dromi-Bucht waren in jeder Fixierungsvariante die höchsten Mehrkosten zu verzeichnen. Interessant ist, dass die Nutzungs- und Futterkosten bei den LK-Buchten in den Fixierungsvarianten 4 und 6 die Vorzeichen wechselten. Dies ist auf die bessere Ferkelleistung als in der Referenzbucht zurückzuführen (Abbildung 105).

Tabelle 75: Mehrkosten, Leistungen und Verluste nach Buchtentyp und Fixierungsvariante

FV		Knickbucht	Flügelbucht	Trapezbucht	LK-Buchten Mittelwert	Pro Dromi- Bucht	SWAP-Bucht
0	Verluste in der Säugezeit	16.20 %	15.76 %	18.89 %	16.95 %	20.77 %	21.26 %
	Erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	25.04	25.17	24.23	24.82	23.67	23.53
	Kostenunterschied je Ferkel (EUR)	3.71	2.65	4.38	3.58	9.69	5.73
	Kostendifferenz Betrieb mit 140 ZS (EUR)	12 994.42	9 350.72	14 874.08	12 406.41	32 120.65	18 876.67
3	Verluste in der Säugezeit	12.63 %	12.27 %	14.84 %	13.25 %	16.40 %	16.80 %
	Erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.10	26.21	25.45	25.92	24.98	24.86
	Kostenunterschied je Ferkel (EUR)	2.20	1.16	2.47	1.94	7.10	3.56
	Kostendifferenz Betrieb mit 140 ZS (EUR)	8 031.50	4 261.84	8 802.51	7 031.95	24 836.75	12 378.91
4	Verluste in der Säugezeit	10.19 %	9.89 %	12.03 %	10.71 %	13.34 %	13.68 %
	Erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.83	26.92	26.29	26.68	25.89	25.79
	Kostenunterschied je Ferkel (EUR)	1.19	0.17	1.26	0.87	5.53	2.13
	Kostendifferenz Betrieb mit 140 ZS (EUR)	4 460.92	627.42	4 642.32	3 243.55	20 036.19	7 691.64
6	Verluste in der Säugezeit	11.83 %	11.45 %	13.91 %	12.40 %	15.39 %	15.77 %
	Erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.35	26.46	25.72	26.18	25.28	25.17
	Kostenunterschied je Ferkel (EUR)	1.86	0.82	2.06	1.58	6.41	3.06
	Kostendifferenz Betrieb mit 140 ZS (EUR)	6 844.78	3 050.69	7 423.87	5 773.11	22 686.35	10 794.72

Wertschöpfungskette und Struktur der Schweineproduktion:

Die Entwicklung der österreichischen Schweineproduktion im ständigen Wettbewerb zum europäischen Markt lässt darauf schließen, dass eine wirtschaftliche Produktion geführt werden kann. Mit Markenprogrammen (AMA-Gütesiegel) hat sich eine Wertschöpfungskette etabliert, die es kleinstrukturierten Betrieben ermöglicht, ihr Familieneinkommen zu sichern.

Die Strukturverhältnisse in der Abbildung 106 zeigen die Größenunterschiede der ZuchtsauenhalterInnen in den ausgewählten Ländern sehr deutlich.

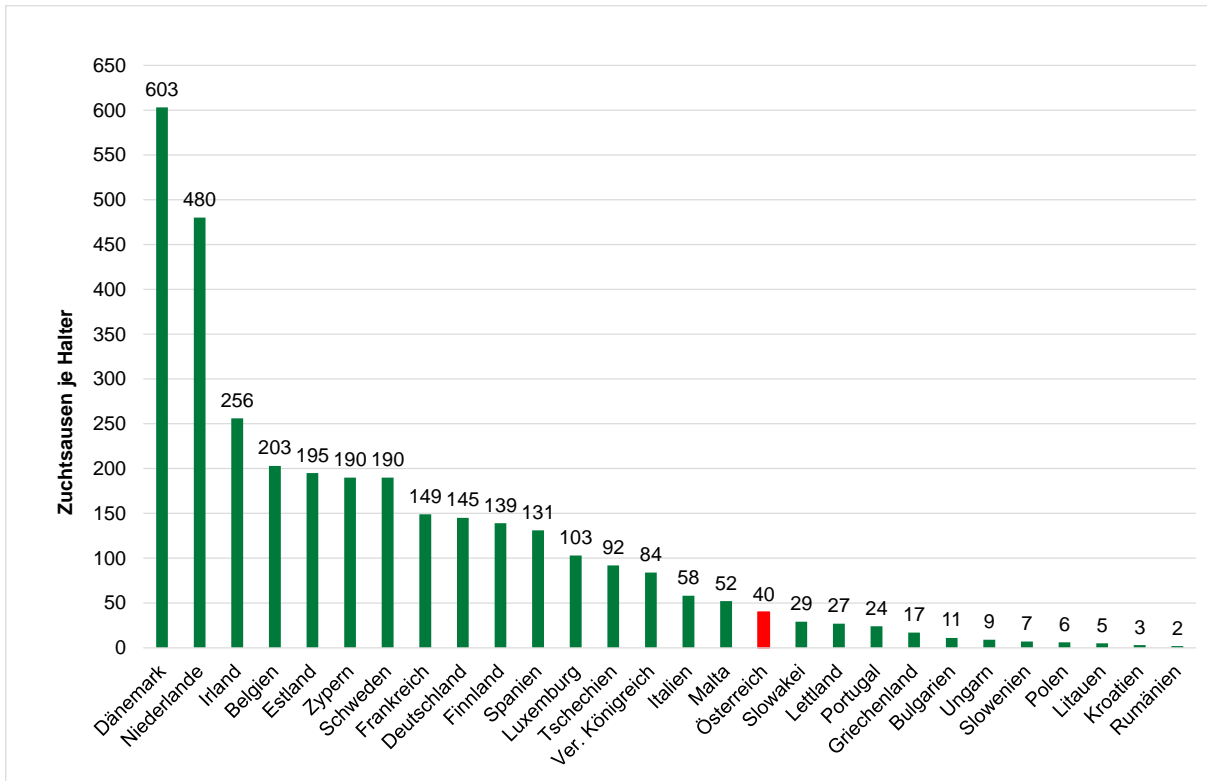


Abbildung 106: Struktur der europäischen Zuchtsauen-Produktion (Zuchtsauen je Halter) 2015; Quelle: EUROSTAT (Abfrage: 30.06.2017)

11.4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

11.4.1. Arbeitswirtschaft

Die untersuchten Bewegungsbuchten verursachten einen mehr oder weniger großen Anstieg des Arbeitszeitbedarfes in der Ferkelproduktion.

Die Hauptursachen waren:

- Die schlechtere Einsehbarkeit der Buchten
- Die größere Bewegungsfreiheit der Sau
- Die schlechtere Zugänglichkeit der Bucht
- Die größere Buchtenfläche

Diese Probleme können teilweise durch Optimierung der Buchtenkonstruktion vermindert werden.

Neben dem insgesamt erhöhten Arbeitszeitbedarf der Bewegungsbuchten wurden Arbeitsspitzen beim Einstellen, der Geburtsüberwachung, dem Ferkel fangen, dem Ausstallen und beim Stall waschen verschärft.

Die untersuchten Fixierungsvarianten unterscheiden sich bezüglich des Mehraufwandes im Vergleich zur konventionellen Bucht nicht wesentlich voneinander. Tendenziell ist der Mehraufwand bei der Fixierungsvariante Null geringer als bei den anderen Fixierungsvarianten, da weniger Ferkel zu fangen und zu behandeln (Ferkel fangen 2, 3, 4) waren.

Durch die größere Bewegungsfreiheit kann die Sau durch ihr Verhalten den Arbeitszeitbedarf stärker beeinflussen als in der konventionellen Bucht. Im Extremfall kann dies zu einem sehr großen Anstieg des Arbeitszeitbedarfes führen.

11.4.2. Ökonomische Beurteilung

Auf Grund der in der 1. THVO festgelegten Änderungen in Bezug auf die Haltungsvorschriften in der Abferkelbucht ist von höheren Produktionskosten auszugehen.

- Der gegenständliche Vergleich der Abferkelbuchten basiert auf einem hohen Leistungsniveau der Sauen. Auch die für die Kalkulationen übernommenen Ergebnisse aus den Arbeitskreisen stellen ein überdurchschnittliches Leistungsniveau dar. Bei der Gesetzgebung ist jedenfalls ein durchschnittliches Leistungsniveau zu berücksichtigen. Dies gilt es bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.
- Die Mehrkosten der untersuchten Varianten umfassen die Kosten für Gebäude, Arbeit, Futter und den entgangenen Nutzen aufgrund der Ferkelverluste und schwanken je nach Buchtentypen und Fixierungsdauer der Sau unterschiedlich stark. In den Fixierungsvarianten 4 und 6 sind in den LK-Buchten mit der Referenzbucht vergleichbare biologische Leistungen (Verluste) erzielbar. Entsprechend niedrig sind bei diesen Buchten auch die anfallenden Nutzungskosten aus dem entgangenen Verkaufserlös. Auf Grund höherer Ferkelverluste sind die Nutzungskosten bei der Variante ohne Fixierung der Sau deutlich höher. Vergleichbare Ferkelleistungen, wie sie in den Referenzbuchten erzielt werden, können in den Abferkelbuchten erst nach einer Einarbeitungsphase der Betreuungspersonen hinsichtlich des Umgangs mit den Bewegungsbuchten erreicht werden.
- Die Investitionskosten steigen im Vergleich zur Referenzbucht (4 m²) in allen Buchtentypen unabhängig von den erreichten Leistungen. Die Steigerung der Investitionskosten im Durchschnitt der LK-Buchten ist mit 28.3 % erheblich. Die Investitionskosten der SWAP Bucht erhöhen sich um 30.7 % und die der Pro Dromi um 77.7 %.
- Der zunehmende Arbeitszeitbedarf in den Bewegungsbuchten lässt die Arbeitskosten in allen Varianten steigen, wobei diese bei der Pro Dromi-Bucht am höchsten sind. Differenzen innerhalb der Fixierungsvarianten ergeben sich aus der unterschiedlichen Ferkelzahl und den sich unterscheidenden Fixierungsvorgängen. Erfahrungen aus der Praxis spiegeln dies wider (wie in Kapitel 21.5 dargestellt).

- Die Futterkosten korrelieren negativ mit den Nutzungskosten. D.h. eine niedrigere Zahl an verkauften Ferkeln bedingt hohe Nutzungskosten aber auch niedrigere Futterkosten.
- Die Mehrkosten in der Fixierungsvariante 6 unterscheiden sich in den Buchtentypen wesentlich. Die Kosten und Leistungen stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 76: Übersicht der Mehr- und Minderkosten der Fixierungsvariante 6 im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m² (Forschungsbetriebe)

	Einheit je Zuchtsau und Jahr	Knickbucht	Flügelbucht	Trapezbucht	LK-Buchten Mittelwert	Pro Dromi-Bucht	SWAP-Bucht
Verluste	%	11.8%	11.4%	13.9%	12.4%	15.4%	15.8%
Verkaufte Ferkel	Stück	26.3	26.5	25.7	26.2	25.3	25.2
Investitionskosten	EUR	31.46	22.01	16.53	23.33	71.70	24.34
Arbeitskosten	EUR	16.54	2.95	13.27	10.92	51.10	9.35
Nutzungskosten	EUR	1.74	-6.23	45.26	13.59	76.10	84.09
Futterkosten	EUR	-0.86	3.06	-22.03	-6.61	-36.85	-40.67
Summe Mehrkosten	EUR	48.89	21.79	53.03	41.24	162.05	77.11

Das Ergebnis aus den Praxisbetrieben bestätigt das Ergebnis der Forschungsbetriebe und ist im Kapitel 22 nachzulesen.

Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit:

- Es ist davon auszugehen, dass die österreichische Ferkelproduktion in der gemeinsamen Wertschöpfungskette mit der Schweinemast (AMA-Qualitätsprogramme) unter derzeitigen Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene wettbewerbsfähig ist. Folgende Punkte sind zu prüfen:
 - Mehrkosten, die durch strengere Haltungsverfahren hervorgerufen werden, verschlechtern die Wettbewerbsfähigkeit.
 - Eine Verteuerung der Ferkelproduktion wird durch die Wertschöpfungskette nicht abgegolten.
 - Es ist davon auszugehen, dass im Handel keine höheren Verkaufserlöse zu erzielen sind.
 - Maßnahmen zur Erhaltung der Ferkelproduktion auf einem, im europäischen Vergleich, höheren Tierhaltungsstandard in Bezug auf Investitions-, Arbeits-, Futter- und Nutzungskosten (Investitionsförderung,...).
- Das zusätzlich gebundene Kapital bringt zusätzliches Risiko. Um BetriebsleiterInnen künftig in der Produktion zu behalten, müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, an denen BetriebsleiterInnen ihren Betrieb langfristig ausrichten können (z.B. Baugenehmigungen).
- Die Struktur der europäischen ZuchtsauenhalterInnen stellt sich grundsätzlich sehr unterschiedlich dar (Abbildung 106).

12. VERHALTEN DER TIERE

12.1. Grundaktivität, Nestbauverhalten und Geburtsverhalten der Sau

Im Folgenden wird der Fokus der Darstellung auf die Ergebnisse all jener Zielmerkmale gelegt, bei denen entweder der Buchtentyp oder die Fixierung im Endmodell signifikant wurden. Angaben zu allen restlichen Zielmerkmalen sowie zusätzliche signifikante Effekte sowie *odds ratios* der generalisierten Modelle zu den angegebenen Parametern können den Tabellen in Anhang 30.13 entnommen werden.

12.1.1. Einfluss der Fixierung auf das Verhalten der Sau

Aktivität:

Zu allen Beurteilungszeitpunkten, an denen fixierte, unfixierte und teilweise fixierte Sauen verglichen werden konnten, hatte die Fixierung einen signifikanten Effekt auf die Aktivität der Sauen, eine Ausnahme bildete nur der 1. Lebenstag der Ferkel. In der Nestbauphase und während der Geburt waren nicht-fixierte Sauen aktiver als fixierte (Tabelle 77, Tabelle 78 und Anhang 30.13). Am Tag 4 p.p. war kein signifikanter Unterschied zwischen fixierten und unfixierten Sauen zu beobachten. Jedoch zeigten am 4. Tag freigelassene Sauen wesentlich mehr Aktivität als jene, die ganztägig fixiert waren (Anhang 30.13). Am 6. Tag p.p. waren an diesem Tag freigelassene Sauen signifikant aktiver als unfixierte (Tabelle 77).

Liegen Seite:

Der Einfluss der Fixierung wurde nur zur Geburt überprüft. Hier war kein signifikanter Effekt vorhanden.

Positionswechsel:

Mit Ausnahme der Geburt und des Tages 6 p.p. war zu allen beobachteten Zeitpunkten ein signifikanter Gesamteffekt der Fixierung auf die Anzahl an Positionswechseln feststellbar. In der Nestbauphase zeigten fixierte Sauen mehr Positionswechsel als unfixierte (Tabelle 77). Am Tag nach der Geburt zeigten die an diesem Tag fixierten Sauen (FV 3) deutlich mehr Positionswechsel als jene, die gar nicht fixiert oder schon vor der Geburt fixiert wurden (Tabelle 77). An Tag 4 p.p. zeigten nicht-fixierte Sauen signifikant seltener Positionswechsel als fixierte und teilweise fixierte Sauen (Tabelle 77).

Rollen:

Am Tag vor und während der Geburt war bei unfixierten Sauen wesentlich mehr Rollen zu beobachten als bei fixierten (Tabelle 77 und Anhang 30.13). Am 4. Tag p.p. war ein signifikanter Unterschied zwischen Fixierung 0 und 2 (2 = teilweise fixierte Sauen, siehe Kapitel 7.3.2.1) zu erkennen. An diesem Tag freigelassene Sauen zeigten mehr Rollen als freie Sauen (Tabelle 77).

Gefährliche Positionswechsel:

Die Häufigkeit von gefährlichen Positionswechseln war am 1. Tag p.p. bei zeitnah nach der Geburt fixierten Sauen im Vergleich mit am Tag vor der Geburt fixierten und freien Sauen erhöht (Tabelle 77).

Nestbauverhalten:

Die Fixierung zeigte einen signifikanten Einfluss auf das Nestbauverhalten gesamt. Nicht-fixierte Sauen zeigten durchschnittlich 30 min mehr Nestbau als fixierte. Bei den Einzelparametern des Nestbauverhaltens war kein signifikanter Effekt festzustellen (Tabelle 77).

Geburtsdauer:

Es wurde kein signifikanter Effekt der Fixierung auf die Geburtsdauer festgestellt.

Die Tabelle 77 und Tabelle 78 geben einen Überblick über alle Zielmerkmale und Kenngrößen der Effekte dieser Merkmale, auf die die Fixierung einen signifikanten Einfluss hatte.

Tabelle 77: Einfluss der Fixierung auf einzelne Zielmerkmale, die über lineare Modelle ausgewertet wurden. Darstellung der Mittelwerte der LS means jener Zielmerkmale (aufgeteilt nach Beurteilungszeitpunkten), bei denen die Fixierung signifikant wurde. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für die Fixierung nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Fix 0/1/2 = nicht-fixiert/fixiert/teilweise fixiert. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei mehr als zwei Faktorstufen bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert

Zielmerkmal	Einheit	BZ	Effekt Fix	LS means Fix			Effekte paarweise Vergleiche Fix		
				0	1	2	0-1	0-2	1-2
Aktivität	min	Nestbau-phase	<0.001	258.477	139.667	NA	<0.001	NA	NA
		6.Tag p.p.	<0.001	83.15	NA	116.4	NA	<0.001	NA
Positionswechsel	Anzahl	Nestbau-phase	0.025	165.23	231.67	NA	0.025	NA	NA
		1.Tag p.p.	0.009	20.232	24.943	36.85	0.528	0.01	0.105
		4.Tag p.p.	0.006	43.524	62.185	61.145	0.021	0.022	0.991
Rollen	Anzahl	Nestbau-phase	<0.001	123.071	48.471	NA	<0.001	NA	NA
		4.Tag p.p.	0.018	26.127	33.85	42.41	0.317	0.018	0.425
		6.Tag p.p.	X	X	X	X	X	X	X
Gefährliche Positionswechsel	Anzahl	1.Tag p.p.	0.006	27.241	27.366	47.64	0.999	0.015	0.011
		4.Tag p.p.	X	X	X	X	X	X	X
Nestbauverhalten gesamt	min	Nestbau-phase	0.019	116.081	86.61	NA	0.019	NA	NA
Scharren	min	Nestbau-phase	X	X	X	X	X	X	X
Erkundungsverhalten	min	Nestbau-phase	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 78: Einfluss der Fixierung auf einzelne Zielmerkmale, die über generalisierte lineare Modelle ausgewertet wurden. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei mehr als zwei Faktorstufen bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für die Fixierung nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Fix 0/1/2 = nicht-fixiert/fixiert/teilweise fixiert. Genauere Angaben zu den Modellen sowie Größenangaben der Exponenten sind den Tabellen im Anhang 30.13 zu entnehmen

Zielmerkmal	BZ	modellierte Einheit	Cut-Off	Effekt Fix	Effekte paarweise Vergleiche Fix		
					0-1	0-2	1-2
Aktivität	Geburt	Prozent Geburtsdauer	3.00	<0.001	<0.001	NA	NA
	4.Tag p.p.	min	60.57	0.013	0.105	0.196	0.006
	4./6.Tag p.p.	min	92.84	0.024	X	0.024	X
Liegen Seite	Geburt	Prozent Liegen gesamt	95.00	X	X	X	X
Positionswechsel	Geburt	Anzahl	20.00	X	X	X	X
Rollen	Geburt	Anzahl	7.00	<0.001	<0.001	X	X

12.1.2. Zusammenfassung der Ergebnisse

Freie, nicht im Abferkelstand fixierte Sauen

Nicht-fixierte Sauen waren in der Nestbauphase aktiver als fixierte, zeigten aber seltener Positionswechsel als diese. Rollen trat dafür bei unfixierten Sauen häufiger auf als bei fixierten. Außerdem zeigten frei bewegliche Sauen mehr Nestbauerhalten gesamt als fixierte. Auch während der Geburt waren sie aktiver und vollzogen mehr Wechsel der Liegeposition. Am 4. Tag nach der Geburt zeigten sie weniger Positionswechsel als fixierte und teilweise fixierte. Bei der gemeinsamen Auswertung von Tag 4 und 6 p.p. traten bei den ganztags nicht-fixierten Sauen weniger Positionswechsel auf als bei jenen, die jeweils in der Früh freigelassen wurden.

Im Abferkelstand fixierte Sauen

Den obigen Angaben entsprechend zeigten fixierte Sauen in der Nestbauphase weniger Aktivität, Rollen und Nestbauerhalten gesamt als nicht-fixierte. Gleichzeitig waren mehr Positionswechsel vorzufinden als bei unfixierten Sauen. Derselbe Trend zeigte sich in Bezug auf Aktivität und Rollen auch während der Geburt. Am 4. Tag war bei den fixierten Sauen signifikant weniger Aktivität zu beobachten als bei jenen, die an diesem Tag freigelassen wurden.

Teilweise fixierte Sauen – Verhalten an Tagen, an denen der Abferkelstand geschlossen oder geöffnet wurde

1. Tag p.p.:

Sauen der Fixierungsvariante 3, die zeitnah nach dem Ende der Geburt im Abferkelstand fixiert wurden, zeigten am Tag der Fixierung signifikant mehr Positionswechsel als jene, die nicht fixiert waren. Gleichzeitig war die Häufigkeit der gefährlichen

Positionswechsel im Vergleich mit den ganztags fixierten und ganztags nicht fixierten erhöht. Ansonsten wurden in Hinblick auf die untersuchten Zielmerkmale keine signifikanten Unterschiede zu fixierten und nicht-fixierten Sauen gefunden.

4. Tag p.p.:

Am Tag, an dem Sauen der FV 3 und FV 4 freigelassen wurden, waren eine erhöhte Aktivität sowie mehr Positionswechsel und Liegepositionswechsel bei den an diesem Tag freigelassenen, im Vergleich zu den freien Sauen, zu beobachten. Gleichzeitig war kein Effekt der Fixierung auf die gefährlichen Positionswechsel festzustellen.

6. Tag p.p.:

Ein ähnliches, aber nicht ganz so ausgeprägtes Bild wie am 4. Tag nach der Geburt ergab sich im Vergleich der am 6. Tag nach der Geburt freigelassenen Sauen mit freien Sauen. An diesem Tag freigelassene Sauen zeigten mehr Aktivität als nicht-fixierte. Im Gesamtmodell für die Tage 4 und 6 p.p. wurde außerdem für die Positionswechsel die Fixierung unabhängig vom Beurteilungszeitpunkt signifikant, sodass davon ausgegangen werden kann, dass auch an Tag 6 freigelassene Sauen an diesem Tag mehr Positionswechsel vollziehen als freie Sauen. Auch an Tag 6 war kein Einfluss der Fixierung auf die gefährlichen Positionswechsel ausfindig zu machen, wobei die gemeinsame Modellierung von Tag 4 und Tag 6 p.p. ergab, dass an Tag 6, unabhängig von der Fixierung, mehr gefährliche Positionswechsel stattfinden.

12.1.3. Einfluss des Buchtentyps auf das Verhalten der Sau

Aktivität

Ein signifikanter Effekt des Buchtentyps wurde bei der gemeinsamen Auswertung der Beurteilungszeitpunkte Einstallen/1./4./6./13./27. Tag p.p. und bei den Auswertungen der einzelnen Beurteilungszeitpunkte -1 (Nestbau), 4., 6. und 13. Tag p.p. gefunden. Mit Ausnahme des 4. Tages nach der Geburt zeigte sich das einheitliche Bild, dass Sauen in Buchtentyp S immer signifikant mehr Aktivität ausübten als in Buchtentyp F. Beispielsweise zeigten Sauen am Tag des Nestbaus in der SWAP-Bucht fast doppelt so lange Aktivität wie Sauen in der Flügelbucht. Zusätzlich war an Tag 6 p.p. ein signifikanter Unterschied zwischen den Buchten F und T und an Tag 13 p.p. zwischen Bucht S und den beiden anderen Buchten F und T erkennbar (Tabelle 79).

Zu Beurteilungszeitpunkt 4. Tag p.p. zeigten Sauen in der Trapezbucht signifikant mehr Aktivität als in den Buchten S und F (Anhang 30.13).

Gehen

Bei der Gesamtauswertung (Einstallen/1./4./6./13./27. Tag p.p.; ohne Nestbauphase und Geburt) des Zielmerkmals Gehen bei nicht-fixierten Sauen konnte ein signifikanter Gesamteffekt des Buchtentyps gefunden werden (Tabelle 79). Im paarweisen Vergleich zeigten Sauen in Buchtentyp F signifikant weniger Gehen als in den Buchtentypen S und T.

Liegen Seite

Die Gesamtauswertung der Beurteilungszeitpunkte Einstallen/1./4./6./13./27. Tag p.p. zeigte keinen signifikanten Einfluss des Buchtentyps auf den prozentuellen Anteil von

Liegen in Seitenlage am gesamten Liegen. Während der Geburt konnte ein signifikanter Buchteneffekt festgestellt werden ($p = 0.044$), der sich aber nicht in den paarweisen Buchtenvergleichen äußerte (Tabelle 80).

Positionswechsel

Nur während der Geburt und am 27. Tag nach der Geburt war ein signifikanter Einfluss des Buchtentyps auf dieses Zielmerkmal feststellbar (Tabelle 80). Sauen in Buchtentyp T zeigten während der Geburt signifikant häufiger Positionswechsel als Sauen in Bucht S (Anhang 30.13). Am 27. Tag p.p. konnte ein Gesamteffekt des Buchtentyps, aber keine signifikanten Buchtenunterschiede differenziert werden.

Rollen

Der Buchtentyp hatte während der Nestbauphase und am 6. Tag p.p. einen Einfluss auf die Häufigkeit des Auftretens von Rollen (Tabelle 79 und Tabelle 80). Jedoch wurden nur zu Beurteilungszeitpunkt -1 signifikante Unterschiede im paarweisen Vergleich gefunden. Rollen trat hier bei Sauen in der Trapezbucht mehr zutage als in der SWAP-Bucht.

Gefährliche Positionswechsel:

Der Parameter gefährliche Positionswechsel wurde sowohl für die Einzelbeurteilungszeitpunkte als auch für den zusammengefassten Datensatz dieser beiden Beobachtungstage modelliert. Ein signifikanter Effekt des Buchtentyps wurde am 4. Lebenstag der Ferkel festgestellt. Hier traten in Buchtentyp F signifikant weniger dieser Ereignisse auf als in Buchtentyp T (Tabelle 79).

Nestbauverhalten

Der Buchtentyp hatte keinen Einfluss auf die aufsummierten Nestbauverhaltensweisen (Nestbauverhalten gesamt). Beim Scharren und beim Erkundungsverhalten konnte jedoch ein signifikanter Effekt festgestellt werden (Tabelle 79). Sauen in Buchtentyp S zeigten signifikant mehr Scharren als Sauen in den beiden anderen Buchten. Beim Erkundungsverhalten beschränkte sich der paarweise Unterschied auf eine Signifikanz zwischen den Buchten S und F.

Geburtsdauer

Auch der Buchtentyp hatte keinen Einfluss auf die Dauer der Geburt.

Die beiden untenstehenden Tabellen geben einen Überblick über alle Zielmerkmale und Kenngrößen der Effekte dieser Merkmale, auf die der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss hatte.

Tabelle 79: Einfluss des Buchtentyps auf einzelne Zielmerkmale, die über lineare Modelle ausgewertet wurden. Darstellung der Mittelwerte der LS means jener Zielmerkmale (aufgeteilt nach Beurteilungszeitpunkten), bei denen der Buchtentyp signifikant wurde. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für den Buchtentyp nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen die Fixierung einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei mehr als zwei Faktorstufen bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert

Zielmerkmal	Einheit	BZ	Effekt BT	LS means BT			Effekte paarweise Vergleiche BT		
				F	S	T	F-S	F-T	S-T
Aktivität	min	Ein- stellen/1./4./6. /13./ 27. Tag p.p.	0.015	69.24	103.81	92.14	0.02	0.129	0.615
		Nestbau- phase	0.037	137.06 5	256.722	194.931	0.012	0.146	0.375
		6. Tag p.p.	0.007	78.488	110.54	110.001	0.031	0.039	0.999
		13. Tag p.p.	0.002	61.736	143.162	87.89	0.003	0.37	0.025
Gehen	min	Ein- stellen/1./4./6. /13./ 27. Tag p.p.	0.005	4.55	7.386	7.845	0.026	0.011	0.926
		Nestbau- phase	X	X	X	X	X	X	X
Positions- wechsel	Anzahl	1. Tag p.p.	X	X	X	X	X	X	X
		4. Tag p.p.	X	X	X	X	X	X	X
		Nestbau- phase	0.04	75.58	54.53	111.789	0.457	0.337	0.032
Rollen	Anzahl	4. Tag p.p.	X	X	X	X	X	X	X
		6. Tag p.p.	0.049	34.527	53.28	38.98	0.09	0.762	0.252
		Gefährliche Positions- wechsel	0.007	34.299	47.461	51.036	0.054	0.013	0.86
Nestbau- verhalten gesamt	min	Nestbau- phase	X	X	X	X	X	X	
Scharren	min	Nestbau- phase	0.003	1.701	4.511	3.399	0.004	0.034	0.594
Erkundungs- verhalten	min	Nestbau- phase	0.005	11.34	41.98	19.99	0.004	0.309	0.135

Tabelle 80: Einfluss des Buchtentyps auf einzelne Zielmerkmale, die über generalisierte lineare Modelle ausgewertet wurden. „Effekte“ werden als p-Werte angegeben. Diese wurden bei den paarweisen Vergleichen auf multiples Testen korrigiert. Felder mit „X“ kennzeichnen aufgrund von Nicht-Signifikanz für den Buchtentyp nicht vorhandene Werte für Zielmerkmale, bei denen die Fixierung einen signifikanten Einfluss hatte. „NA“ steht für „not available“ – die betroffene Faktorstufe wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Genauere Angaben zu den Modellen sowie Größenangaben der Exponenten sind dem Anhang 30.13 zu entnehmen. * paarweise Vergleiche nicht signifikant

Zielmerkmal	BZ	modellierte Einheit	Cut-Off	Effekt BT	Effekte paarweise Vergleiche BT					
					F-S	F-T	S-T	F-P	S-P	T-P
Aktivität	Geburt	Prozent Geburtsdauer	3.00	X	X	X	X	X	X	X
	4. Tag p.p.	min	60.57	0.036	0.164	0.02	<0.001	NA	NA	NA
Liegen Seite	Geburt	Prozent Liegen gesamt	95.00	0.044	X*	X*	X*	X*	X*	X*
Positionswechsel	Geburt	Anzahl	20.00	0.049	0.615	0.615	0.016	0.72	0.96	0.22
	27. Tag p.p.	Anzahl	73.50	0.023	X*	X*	X*	NA	NA	NA
Rollen	Geburt	Anzahl	7.00	X	X	X	X	X	X	X

12.1.4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Buchtentyp zeigte über den gesamten Versuchszeitraum einen signifikanten Effekt auf verschiedene Verhaltensweisen von Sauen. Dieser Einfluss ist für jeden Buchtentyp gesondert zu betrachten.

Flügelbucht

Sauen in der Flügelbucht zeigten in der Gesamtauswertung der Tage Einstallen/1./4./6/13. und 27. Tag p.p. signifikant weniger Aktivität und Gehen (als einzelnes Zielmerkmal) als Sauen in der SWAP-Bucht. Die Mittelwerte der LS means waren hier von allen Buchten am niedrigsten. Auch an den Einzelbeurteilungszeitpunkten Nestbauphase, 6., 13. und 4. Tag p.p. zeigten Sauen in Buchtentyp F weniger Aktivität als Sauen mindestens einer anderen Bucht.

Am 4. Tag p.p. zeigten Sauen in der Flügelbucht signifikant seltener gefährliche Positionswechsel als in der Trapez- und der SWAP-Bucht.

Trapezbucht

Auch bei Sauen in der Trapezbucht war ein hohes Maß an Aktivität zu finden. Am Tag 4 nach der Geburt waren Sauen in der Bucht sogar signifikant aktiver als in den beiden anderen Buchten. Einzig am Tag 13 p.p. zeigten Sauen signifikant weniger Aktivität als in der Bucht S. Dieser Effekt setzte sich allerdings nicht auf den Tag 27 nach der Geburt fort.

Ansonsten waren nur wenige signifikante Unterschiede zu den anderen Buchten aufzuweisen und bei jenen Merkmalen, bei denen signifikante Unterschiede zu den anderen Buchtentypen vorhanden waren, ergaben die Differenzen kein einheitliches Bild. Rollen trat in der Nestbauphase unabhängig von der Fixierung signifikant mehr auf als in Buchtentyp S. Während der Geburt waren signifikant häufiger Positionswechsel zu beobachten als in Buchtentyp S.

Pro Dromi-Bucht

Das Verhalten der Sau wurde in der Bucht Pro Dromi nur während der Geburt beobachtet. Hier waren keine signifikanten Unterschiede zu den anderen Buchten erkennbar.

SWAP-Bucht

Sauen in der Bucht SWAP zeigten allgemein ein hohes Maß an Aktivität. Dies äußerte sich vor allem in signifikanten Unterschieden im Vergleich mit der Flügelbucht.

In der Nestbauphase zeigten Sauen in der SWAP-Bucht zwar nicht allgemein mehr Nestbauverhalten als in den anderen Buchten, aber mehr Erkundungsverhalten als in der Flügelbucht und mehr Scharren als in den beiden anderen untersuchten Buchten.

12.1.5. Einfluss der Interaktion Buchtentyp x Fixierung auf das Verhalten der Sau

Die Interaktion Buchtentyp x Fixierung wurde nur bei der Modellierung der Geburt als fixer Effekt in das Modell mit aufgenommen. Hier hatte diese auf keines der Zielmerkmale einen signifikanten Einfluss.

12.1.6. Einfluss des Beurteilungszeitpunktes auf das Verhalten der Sau

Der Beurteilungszeitpunkt, nicht aber die Interaktion Fixierung x Beurteilungszeitpunkt hatte bei der gemeinsamen Modellierung der gefährlichen Positionswechsel von Tag 4 und Tag 6 p.p. einen signifikanten Effekt. An Tag 6 nach der Geburt fanden unabhängig von der Fixierung mehr gefährliche Positionswechsel statt als an Tag 4 (Anhang 30.13).

Bei der Gesamtauswertung der Beurteilungszeitpunkte Einstellen/1./4./6./13./27. Tag p.p. wurden nur für die Zielmerkmale Aktivität und Gehen, bei denen der Buchtentyp signifikant war, LS means für den signifikanten Beurteilungszeitpunkt berechnet (Anhang 30.13). In der Säugeperiode nahmen Aktivität und Gehen kontinuierlich zu, wobei die meisten Signifikanzen zwischen erstem Tag nach der Geburt und den nachfolgenden Beobachtungstagen zu erkennen waren.

12.2. Diskussion und Schlussfolgerungen

12.2.1. Einfluss der Fixierung auf das Verhalten der Sau

Die Fixierung hatte, in Abhängigkeit vom Beobachtungszeitraum, einen mehr oder weniger ausgeprägten Einfluss auf das Verhalten der Sau.

In der Nestbauphase zeigten fixierte Sauen signifikant weniger Aktivität und dem Nestbau zugeordnete Verhaltensweisen (gesamt) als nicht-fixierte. Diese Ergebnisse decken sich mit Vorgängerstudien (BLACKSHAW et al. 1994, DAMM et al. 2003, HANSEN et al. 2017, THODBERG et al. 2002). Gleichzeitig waren bei fixierten Sauen mehr Positionswechsel zwischen Aktivität (Stehen und Gehen), Sitzen und Liegen vorzufinden (siehe auch (DAMM et al. 2003, JARVIS et al. 2001, THODBERG et al. 2002)). Sauen in natürlicher Umwelt können in der Nestbauphase mehrere Kilometer zurücklegen (JENSEN 1986). Der Aktivitätsdrang ist in dieser Phase sehr ausgeprägt und kann bei Einschränkung zu Veränderungen in anderen Verhaltensweisen (HANSEN et al. 2017) und zu höherer Belastung (DAMM et al. 2003, JARVIS et al. 2001) führen. Rollen trat hingegen bei nicht-fixierten Sauen bedeutend häufiger auf als bei fixierten Sauen. Die vorliegenden Ergebnisse lassen das Gesamtbild entstehen, dass fixierte Sauen in ihrem Drang zur Aktivität eingeschränkt wurden und diesen Drang durch häufige Positionswechsel zu kompensieren versuchten. Die bei nicht-fixierten Sauen häufiger auftretenden Liegepositionswechsel verschoben sich bei den fixierten Sauen zugunsten der Positionswechsel. Es könnte sein, dass sich Sauen nach dem Einsperren in den Abferkelstand insbesondere im Liegeverhalten eingeschränkt fühlen und deswegen nicht so häufig Liegepositionswechsel vollzogen, sondern gleich von Liegen auf Sitzen oder Stehen übergangen.

Die Geburtsdauer betrug in der vorliegenden Untersuchung durchschnittlich 253.42 ± 10.019 min und ist somit mit Vorgängerstudien vergleichbar (RANDALL 1972, VAN DIJK et al. 2005).

In diesem Parameter waren keine signifikanten Unterschiede zwischen fixierten und unfixierten Sauen festzumachen. Dieses Ergebnis stimmt unter anderem mit einer aktuellen Studie von (HANSEN et al. 2017) überein, während andere Autoren auf abweichende Erkenntnisse stießen (GU et al. 2011, OLIVIERO et al. 2010). Während der Geburt waren im Gegensatz zur Nestbauphase keine signifikant gehäuften Positionswechsel bei den fixierten Sauen mehr vorzufinden. Die erhöhte Aktivität und die häufigeren Liegepositionswechsel bei den unfixierten Sauen blieben wie während des Nestbaues allerdings auch während der Geburt aufrecht. In Bezug auf das prozentuelle Auftreten von Liegen auf der Seite während der Geburt waren keine signifikanten Unterschiede zwischen fixierten und nicht-fixierten Sauen festzumachen. Dies bedeutet, dass fixierte und unfixierte Sauen während der Geburt eine vergleichbar lange Gesamtdauer an Liegen in Seitenlage zeigen, aber freie häufiger die Liegeposition wechseln. Der Drang, sich zumindest in einem geringen Maß zu bewegen und uneingeschränkt Liegepositionswechsel zu vollführen scheint also bei Sauen laut den vorliegenden Ergebnissen auch während der Geburt vorhanden zu sein. Dennoch dürfte die Fixierung in der Phase der Geburt keine außerordentlich große Belastung für die Sau darstellen (GILBERT et al. 1997, JARVIS et al. 1998, PEDERSEN UND JENSEN 2008). Andererseits sind gerade Liegepositionswechsel häufig mit Ferkelerdrücken verbunden (ANDERSEN et al. 2005, BAXTER et al. 2011b, DAMM et al. 2005, WEARY et al. 1998).

Am 1. Lebenstag der Ferkel, an dem Sauen der Fixierungsvariante 3 fixiert wurden, waren mit Ausnahme der Positionswechsel und der gefährlichen Positionswechsel

keine signifikanten Unterschiede im Verhalten zwischen fixierten, teilweise fixierten und freien Sauen erkennbar. Teilweise fixierte Sauen zeigten signifikant mehr Positionswechsel als ganztags unfixierte. Das Auftreten von gefährlichen Positionswechseln war im Vergleich mit beiden anderen Fixierungsgruppen erhöht. Daraus kann ein erhöhtes Risiko von Ferkelerdrücken abgeleitet werden. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass in den vorliegenden Verhaltensergebnissen nicht mit berücksichtigt wurde, wieviel Zeit zwischen Ende der Geburt und Fixierung der Sau verging, sodass weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet mit größeren Stichproben und mit Einbeziehung von Erdrückungsverlusten während und nach Ende der Geburt bis zur Fixierung folgen sollten.

Am Tag 4 und 6 freigelassene Sauen zeigten mehr Aktivität als die an diesem Beobachtungstag ganztägig freien Sauen. Gefährliche Positionswechsel fanden unabhängig von der Fixierung an Tag 6 nach der Geburt signifikant häufiger statt als an Tag 4, was angesichts dessen, dass die Aktivität der Sauen nach der Geburt wieder kontinuierlich zunimmt, nicht verwunderlich ist.

Abgesehen von der gesteigerten Aktivität bei freigelassenen im Vergleich mit freien Sauen am 6. Tag p.p., hatte die Fixierung auf kein weiteres untersuchtes Zielmerkmal einen signifikanten Effekt. In der Einzelauswertung von Tag 4 p.p. hingegen zeigten freigelassene Sauen einerseits mehr Aktivität als fixierte. Andererseits vollführten sie auch mehr Positionswechsel als freie und fixierte Sauen und mehr Liegepositionswechsel als die freien Sauen. Dies spiegelt das kontinuierlich ansteigende Bewegungsbedürfnis nach der Geburt wider, das nach dem Freilassen kompensatorisch vermehrt ausgelebt wird. Gleichzeitig war aber kein signifikanter Unterschied in den gefährlichen Positionswechseln zwischen freien, fixierten und teilweise fixierten Sauen zu erkennen.

Schlussfolgerungen:

Aus ethologischer Sicht sind Sauen grundsätzlich so zu halten, dass sie sich frei bewegen und ihre biologischen Bedürfnisse weitgehend befriedigen können. Die Fixierung im Abferkelstand ist mit einer qualitativen und quantitativen Einschränkung im Fortbewegungs-, Ruhe-, Komfort-, Erkundungs-, Ausscheidungs-, Nestbau-, Geburts- und Säugeverhalten verbunden. Die daraus resultierende Belastung darf den Tieren nur dann zugemutet werden, wenn ein vernünftiger Grund dies zulässt. Im Zusammenhang mit der kommerziellen Ferkelerzeugung ist der Schutz der neugeborenen Ferkel vor dem Erdrücktwerden ein hinreichender Grund für die zeitlich begrenzte Haltung der Muttersau im Abferkelstand. Vor diesem Hintergrund ist mit dem Projekt Pro-SAU unter anderem die Frage nach der „kritischen Lebensphase der Ferkel“ bzw. nach der zulässigen Fixierungszeit der Sau im Abferkelstand zu beantworten.

Für die Beantwortung der Frage nach dem Ende der kritischen Lebensphase der Ferkel und der daraus abzuleitenden Fixierungsperiode können die gegenständlichen ethologischen Untersuchungen des Sauenverhaltens nur wenige Anhaltspunkte liefern. Die vorwiegend auf den Buchtentyp-Vergleich ausgerichteten groben Verhaltensuntersuchungen fördern die unterschiedliche Belastungssituation der freien und fixierten Sauen nicht ausreichend klar zu Tage. Die in den ersten Tagen nach der Geburt kontinuierlich steigende Aktivität aller Sauen sowie der Aktivitätsanstieg und die vermehrten Positionswechsel der freigelassenen Sauen legen nahe, dass dem Bewegungsbedürfnis der Sauen durch ein möglichst frühzeitiges Öffnen des Abferkelstandes entsprochen werden soll. Dies entspricht im Rahmen des vorliegenden Versuchssettings dem Öffnen des Abferkelstandes an Tag 4 nach der Geburt.

Das Ende der Fixierung der Sau muss aber primär am Erdrückungsrisiko der Ferkel

bemessen werden. Denn sobald diese Begründung für die Fixierung der Sau im Abferkelstand wegfällt, ist die Sau jedenfalls freizulassen.

Das Fixieren der Sau am errechneten Tag vor der Geburt (FV 4 und FV 6), hat eine vielfach wissenschaftlich belegte qualitative und quantitative Einschränkung des hochmotivierten vorgeburtlichen Nestbauverhaltens zur Folge. Dies konnte auch in der gegenständlichen Untersuchung belegt werden. Die im Abferkelstand fixierten Sauen zeigten am Tag vor der Geburt weniger Aktivität, weniger Nestbauverhalten und mehr Positionswechsel. Letztere sind als ein Zeichen der vermehrten Unruhe und der Unstetigkeit im Verhalten zu werten. Da es während der Geburtsvorbereitung einer einzelnen Sau auch noch keine schützenswerten Ferkel gibt, ist auf Einzeltierbasis kein hinreichender Grund vorhanden, die Sau durch die Fixierung im Abferkelstand am adäquaten Nestbauverhalten zu hindern.

Aus ethologischer Sicht und mit Blick auf die vorliegenden Ergebnisse und die relevante wissenschaftliche Literatur wird empfohlen, die Sau vor und während der Geburt nicht zu fixieren. Soll die Sau allerdings für die ersten Lebenstage der Ferkel zu deren Schutz fixiert sein, so ist es in Hinblick auf das Nestbauverhalten zweckmäßiger, die Sau erst nach dem Ende der Nestbauphase, also knapp vor Beginn der Geburt im Abferkelstand einzusperren. Dadurch bleibt den Sauen einerseits die Belastung einer Fixierung während und kurz nach Ende der Geburt erspart. Andererseits wird dem potenziellen Erdrückt-Werden der Ferkel durch vermehrte Positionswechsel und gefährliche Positionswechsel, die das Fixieren am 1. Lebenstag gemäß FV 3 mit sich bringt, entgegengewirkt. Es soll jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass das individuelle Fixieren der Sau nach Abschluss der Nestbauphase eine intensive Geburtsüberwachung erfordert und somit auch in arbeitswirtschaftlichem Kontext zu betrachten ist. Hier könnten elektronische Hilfsmittel zur automatisierten individuellen Verhaltensbeobachtung und darauf aufgebaute Informationssysteme (Precision Livestock Farming) einen lohnenden Ansatz für die Zukunft bieten.

12.2.2. Einfluss des Buchtentyps auf das Verhalten der Sau

Hinsichtlich der Bewegungsmöglichkeit für nicht-fixierte Sauen ist einzig die Flügelbucht grenzwertig zu beurteilen. Sauen in dieser Bucht zeigten deutlich weniger Gehen als in den beiden anderen untersuchten Versuchsbuchten und waren zu den Beurteilungszeitpunkten Nestbauphase, 4., 6., und 13. Tag p.p. sowie in der Gesamtauswertung der Beurteilungszeitpunkte weniger aktiv als Sauen in zumindest einer anderen Bucht, wobei hier meistens Buchtentyp S den signifikantesten Kontrast bot. Die vergleichsweise verminderte Aktivität in der Flügelbucht ist als Reaktion auf die, für die freie Bewegung der Sau ungünstige Anordnung der Bucht anzusehen. Die Bewegungsfläche im hinteren Bereich der Bucht bietet nicht genug Platz für gerichtete Fortbewegung und ungehinderte Wendemanöver. Zudem ist die verfügbare Bewegungsfläche durch die Anordnung und den Öffnungsmechanismus des Abferkelstandes weiter eingeschränkt. Alleine um Aufsteh-, Abliege- und 360°-Wendevorgänge durchführen zu können, muss der Bewegungsbereich für eine 350-kg-Sau mindestens eine Breite von 1.53 m und eine Gesamtfläche von 3.17 m² aufweisen (BAXTER et al. 2011a). Dies ist in der Flügelbucht nicht der Fall, wenn der Bewegungsbereich von Abweisbügel auf drei Seiten limitiert wird. Daher wird empfohlen die beiden Abweisbügel an den Seitenwänden zu entfernen.

Die SWAP-Bucht dürfte bei Verabreichung von adäquatem Nestbaumaterial die besten Voraussetzungen für ungehindertes Nestbauverhalten bieten. Sauen in dieser Bucht zeigten zwar nicht allgemein mehr Nestbauverhalten, aber signifikant mehr

Scharren als in den beiden anderen Buchten und mehr Erkundungsverhalten als in der Flügelbucht. Diese Effekte können auf den großen Anteil an Betonfläche in der SWAP-Bucht zurückgeführt werden. Durch die große geschlossene Fläche kann sich aus der Raufe heruntergefallenes Nestbaumaterial am Boden ansammeln und steht der weiteren Bearbeitung durch die Sau zur Verfügung. Dies wird durch Vorgängerstudien bestärkt, die belegen, dass bei Vorlage von adäquatem Nestbaumaterial gerade die beiden Verhaltensweisen Scharren und Erkundungsverhalten vermehrt auftreten (CRONIN et al. 1994, THODBERG et al. 1999).

Das vermehrte Rollen in der Nestbauphase und die häufigen Positionswechsel während der Geburt könnten in der Trapezbucht in Anlehnung an frühere Studien (HARRIS UND GONYOU 1998) unter Umständen als Unwohlsein gedeutet werden und ein Indikator dafür sein, dass die Bodenverhältnisse in der Trapezbucht nicht optimal an das Ruheverhalten der Sauen angepasst sind.

Schlussfolgerungen:

Die SWAP-Bucht scheint von den verglichenen Buchten die Voraussetzungen für Aktivität und Nestbauverhalten am besten zu erfüllen. Die Flügelbucht bietet nicht genügend Fläche für ungehindertes Aktivitätsverhalten und sollte daher aus Sicht der Ethologie der Sau umgestaltet oder zumindest im hinteren Bereich etwas vergrößert werden. Die Trapezbucht bietet genügend freie Fläche zur Aktivitätsausführung. Allerdings könnte hier noch in Hinblick auf das Ruheverhalten der Sau die Bodengestaltung optimiert werden.

12.2.3. Einschränkende Faktoren der Ergebnisse

Es soll darauf hingewiesen werden, dass eine Verallgemeinerung der Ergebnisse aufgrund der kleinen Stichprobe nur begrenzt möglich ist. Es wurden ausschließlich Tiere des Betriebs Medau beobachtet. Dieser Betrieb hatte während der Versuchsperiode Probleme mit Lahmheiten und Milchmangel der Sauen. Hochgradig kranke Tiere wurden zwar von vornherein aus der Videoanalyse ausgeschlossen und eventuelle Behandlungen in das Modell mit aufgenommen, dennoch sollte bei der Interpretation der Ergebnisse der potenzielle Einfluss dieser Problematiken im Hinterkopf behalten werden. Außerdem ist zu beachten, dass für Modelle mit einem zufälligen Effekt keine Simulationen durchgeführt wurden, die zu einer genaueren Schätzung der Signifikanzwerte beitragen. Des Weiteren soll darauf hingewiesen werden, dass das Zielmerkmal „Gefährliche Positionswechsel“ nur als fiktionaler Parameter definiert wurde und nicht zwingend akkurate Auskunft darüber gibt, welche Positionswechsel der Sau als tatsächlich gefährlich in Hinblick auf das Erdrücken von Ferkeln zu werten sind. Hier spielt auch eine entscheidende Rolle, ob die Sau fixiert ist oder nicht, da bei einer Fixierung Ferkel auch ohne gleichzeitiges Auftreten eines gefährlichen Positionswechsels zwischen Abferkelstand und Sau geklemmt werden können.

12.2.4. Begleitende Verhaltensuntersuchungen im Rahmen des Projekts Pro-SAU

Die zeitaufwendigen Erhebungen und Eingaben der Verhaltensdaten im Vetmeduni-Teilprojekt zu Pro-SAU erfolgte unter anderem durch geschulte Studentinnen und Studenten der Veterinärmedizin. Von diesen wurden Teile des Datensatzes in Hinblick auf bestimmte Fragestellungen zum Verhalten der Sauen und Ferkel im Rahmen von Diplomarbeiten näher untersucht und beschrieben. Folgende Aspekte wurden dabei beleuchtet:

- Beurteilung der Pro-SAU-Abferkelbuchten in Bezug auf die Rutschigkeit des Bodens
- Bevorzugte Liegeorte freier Sauen in den Pro-SAU-Abferkelbuchten
- Nutzung des Ferkelnests in den Pro-SAU-Abferkelbuchten
- Geburtsorte der Ferkel in den Pro-SAU-Abferkelbuchten

Diese Arbeiten können hilfreiche Erkenntnisse zur Nutzung der in Medau untersuchten Abferkelbuchtentypen (Flügel-, Trapez-, SWAP- und Pro Dromi-Bucht) liefern und somit geeignete Ansätze zur Optimierung der Buchten durch die Stallbaufirmen bieten. Von begrenztem Wert sind diese Arbeiten jedoch für die Beurteilung der „kritischen Lebensphase der Ferkel“ und die Erfüllung der tierschutzrechtlichen, arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Anforderungen an neuartige Abferkelbuchten. Vor diesem Hintergrund und wegen der mit Diplomarbeiten verbundenen Limitierung in der statistischen Analyse, der wissenschaftlichen Beschreibung und der Diskussion der Ergebnisse werden die interessantesten Teile dieser Arbeiten im Anhang 30.14 dargestellt.

13. ANALYSE VON ERDRÜCKUNGSEREIGNISSEN

Im Folgenden wird der gesamte Datensatz differenziert nach standspezifischer Ausgangssituation betrachtet: Von 650 analysierten Videosequenzen fanden 358 (55.1 %) Ereignisse bei geöffnetem Stand statt und 292 (44.9 %) Beobachtungen entfielen auf die Situation bei geschlossenem Stand.

Eine deskriptive Darstellung der Datenstruktur betreffend Aufteilung der Erdrückungsereignisse nach BT, FV und Ausgangsposition der Sau ist jeweils differenziert nach standspezifischer Ausgangsposition (geöffnet oder geschlossen) den Tabelle 81 und Tabelle 82 zu entnehmen. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse innerhalb der entsprechenden standspezifischen Öffnungssituation ausführlich beleuchtet.

Tabelle 81: Datenverteilung der beobachteten Erdrückungsereignisse je Kombination aus Buchtentyp x Fixierungsvariante und standspezifischer Situation

Kombination BT/FV	Detektierte Ereignisse			
	Stand geöffnet n (%)		Stand geschlossen n (%)	
F/0	50	(54.3)	0	(0.0)
F/3	22	(23.9)	11	(18.0)
F/4	12	(13.0)	24	(39.3)
F/6	8	(8.7)	26	(42.6)
Summe BT F	92	(100.0)	61	(100.0)
K/0	46	(55.4)	0	(0.0)
K/3	25	(30.1)	31	(37.3)
K/4	10	(12.0)	26	(31.3)
K/6	2	(2.4)	26	(31.3)
Summe BT K	83	(100.0)	83	(100.0)
S/0	32	(66.7)	0	(0.0)
S/3	12	(25.0)	22	(32.4)
S/4	2	(4.2)	31	(45.6)
S/6	2	(4.2)	15	(22.1)
Summe BT S	48	(100.0)	68	(100.0)
T/0	70	(51.9)	0	(0.0)
T/3	31	(23.0)	19	(23.8)
T/4	13	(9.6)	30	(37.5)
T/6	21	(15.6)	31	(38.8)
Summe BT T	135	(100.0)	80	(100.0)
Gesamt	358		292	

Die überwiegende Anzahl von Erdrückungsfällen konnte im Buchtentyp T detektiert werden (215 Ereignisse, 33.1 %), wobei 62.8 % der Erdrückungen bei geöffnetem Stand stattfanden. Die wenigsten Beobachtungen (116 Fälle) erfolgten in der SWAP-Bucht, wobei in diesem Buchtentyp auch vier Abferkeldurchgänge weniger erhoben worden waren und der BT im Betrieb HD nicht vertreten war. Eine völlig idente Verteilung in der Anzahl der Erdrückungen hinsichtlich der buchtenspezifischen Ausgangssituation ergab sich innerhalb der Knickbucht. Die diesbezüglichen Verteilungen in den Buchtentypen F und S verhielten sich gegenläufig (mit einem Verhältnis von knapp 2:1).

Ausgehend von der Fixierungsvariante wurde fast ein Drittel der Erdrückungsereignisse (198 von 650 Fällen; 30.5 %) unter Anwendung der FV 0 beobachtet, wobei in dieser Variante ohne Fixierung naturgemäß keine Erdrückungen bei geschlossenem Stand festgestellt werden konnten. Bei geöffnetem Stand traten in jedem Buchtentyp mehr als 50 % der Erdrückungsereignisse unter Anwendung der FV 0 auf – gefolgt von FV 3, 4 und 6. Eine Ausnahme bildete hier der BT T, in dem bei FV 6 mehr Erdrückungsbeobachtungen gemacht wurden als in FV 4.

Bei geschlossenem Stand traten in den BT F und T die beobachteten Erdrückungsverluste fast gleichmäßig verteilt in FV 6 und FV 4 und am wenigsten in FV 3 auf. Im BT K war die Verteilung für FV 4 und FV 6 ident und die Anzahl der Fälle in FV 3 etwas höher. In der SWAP-Bucht konnten in FV 4 die meisten Erdrückungsereignisse beobachtet werden, gefolgt von FV 3 und FV 6.

Betrachtet man die Ausgangsposition der Sau vor einem Erdrückungsereignis (Tabelle 82), so zeigten sich deutliche, gegenläufige Unterschiede hinsichtlich der betrachteten Öffnungssituation der Abferkelstände: Bei geöffnetem Stand wurden Ferkel vornehmlich ausgehend von der Position Liegen getötet, wohingegen sie bei geschlossenem Stand vorwiegend im Zuge einer auf die Ausgangsposition Stehen folgende Verhaltensweise (z.B. Abliegevorgang oder Ausrutschen aus dem Stehen) erdrückt wurden. Erdrückungen im Zusammenhang mit der Ausgangsposition Sitzen erfolgten zu einem überwiegenden Anteil (in 62 von 91 Fällen, 68.1 %) bei geschlossenem Abferkelstand.

Tabelle 82: Beobachtete Erdrückungsereignisse nach Ausgangsposition der Sau und standspezifischer Situation

Sauenspezif. Ausgangsposition	Standspezif. Situation			
	Stand geöffnet		Stand geschlossen	
	n	(%)	n	(%)
Liegen	231	(64.5)	83	(28.4)
Sitzen	29	(8.1)	62	(21.2)
Stehen	98	(27.4)	147	(50.3)

Im Zuge eines Abliegevorgangs aus dem Stehen wurde auch beurteilt, ob die Sau die Buchteneinrichtung berührt hatte. Die Qualität der Berührung (Anlehnen mit Absicht oder unabsichtliche Berührung) fand keine Berücksichtigung, da sich die tatsächliche Absicht der Sau in vielen Fällen nicht eindeutig darstellte: So war häufig nicht zu unterscheiden, ob eine Sau sich absichtlich an die Standseite/eine andere Buchteneinrichtung gelehnt hatte oder es lediglich auf Grund der Platzverhältnisse zu

einer unabsichtlichen Berührung der Buchteneinrichtung gekommen war. In Summe fanden bei geöffnetem Stand 81 Abliegevorgänge aus dem Stehen (exkl. „Sonstige Tierbewegung aus dem Stehen“) statt (Tabelle 83). Davon erfolgten 49 Beobachtungen (60.5 %) mit einer Berührung der Buchteneinrichtung. Bei geschlossenem Abferkelstand führten die Sauen 127 Abliegevorgänge aus dem Stehen mit Erdrückungsfolge aus (exkl. „Sonstige Tierbewegung aus dem Stehen“). Hiervon ereigneten sich 118 Situationen (92.9 %) der Beobachtungen im Zusammenhang mit dem Berühren einer Buchteneinrichtung. Am häufigsten kam es bei einer Erdrückung im Zuge eines Abliegevorgangs zu einem Kontakt mit der Standseite (insgesamt 139 Beobachtungen), wobei diese zu 79.9 % bei geschlossenem Stand auftraten.

Vergleicht man die Buchten miteinander, so fällt auf, dass in der Trapezbucht bei geöffnetem Stand mehr als drei Mal so viele Erdrückungsvorgänge aus dem Stehen ohne jegliche Berührung der Buchteneinrichtung (also in der Buchtenmitte) erfolgten und auch die meisten Kontakte zur Standseite bei geschlossenem Stand in diesem Buchtentyp auftraten. Die Abweisbügel wurden von den Sauen fast ausschließlich in den BT F und K berührt und die Buchtenwand nur in der Trapezbucht.

Tabelle 83: Beobachtete Erdrückungsereignisse aus dem Stehen (exkl. „Sonstige Tierbewegung aus dem Stehen“) mit Berührung der Buchteneinrichtung (* in F Berührung der Buchtenwand in zwei Buchten in GH während der ersten 13 DG möglich)

Berührte Einrichtung	Buchtentyp							
	F		K		S		T	
	Stand geöffnet	Stand geschl.	Stand geöffnet	Stand geschl.	Stand geöffnet	Stand geschl.	Stand geöffnet	Stand geschl.
Standseite	15	29	5	27	1	20	7	35
Abliegebrett	NA	NA	NA	NA	5	7	NA	NA
Abweisbügel	5	NA	8	NA	0	NA	1	NA
Buchtenwand	0*	NA	0	NA	0	NA	2	NA
Keine	5	0	5	3	5	5	17	1
Summe	25	29	18	30	11	32	27	36

In Summe wurden 29 Erdrückungen im Zusammenhang mit einem Ausrutschen der Sau beobachtet (zwei Mal Rutschen der Vor- und 27 Mal der Hinterhand), wobei je sieben Fälle in F und K, sechs Ereignisse in S und neun in T auftraten.

Das Alter der erdrückten Ferkel in Lebenstagen (Differenz aus Geburtsende und Zeitpunkt des Todes) nach FV ist in Abbildung 107 ersichtlich. Auf Grund von Videoaufnahmen in der Geburtsphase konnte nicht bei allen Würfen ein Geburtsende und somit ein definitives Ferkelalter bestimmt werden (Ferkelalter unbekannt). Es ist zu erkennen, dass die meisten Erdrückungen in allen Fixierungsvarianten direkt am Tag der Geburt (Tag 0) stattgefunden haben. – Wobei insbesondere FV 0 und FV 3 mit in der Geburtsphase frei beweglicher Sau durch eine höhere Anzahl an Beobachtungen auffielen. Bis zum 3. LT zeigten sich bei unfixierten Sauen (FV 0) fast doppelt so viele Erdrückungsfälle wie in FV 6 (Tag 0 und 2) bzw. FV 4 (Tag 1 und 2). Die Fixierung der Sau nach der Geburt in FV 3 resultierte ebenfalls in einer um die Hälfte geringeren Erdrückungsanzahl verglichen mit FV 0 an Tag 1. Auffällig ist, dass ab dem 3. bis zum 5. LT die Anzahl der Erdrückungsfälle in FV 0 geringer als in den anderen Varianten war und am 6. LT die Verluste durch Erdrücken in FV 0 und FV 6 gleich hoch ausfielen.

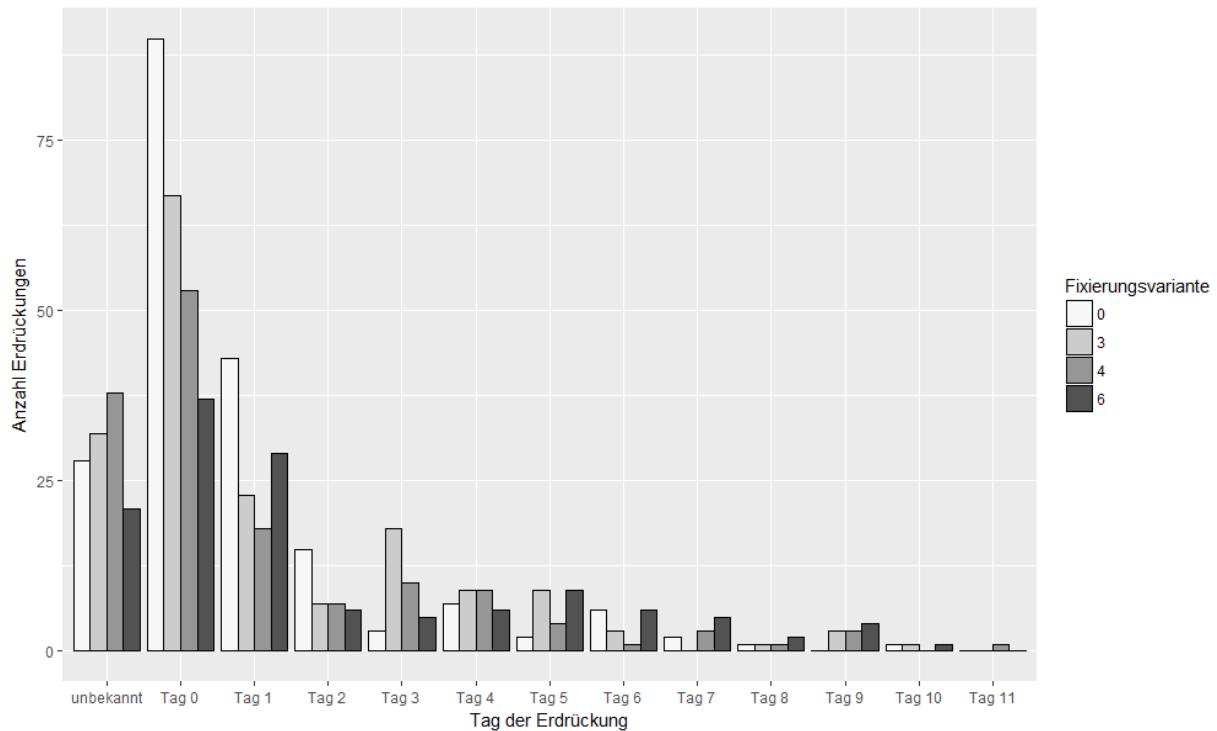


Abbildung 107: Anzahl erdrückter Ferkel nach Lebenstag und Fixierungsvariante

Der gesamte Datensatz wurde schließlich getrennt nach der buchtenspezifischen Ausgangssituation „Abferkelstand geöffnet“ und „Abferkelstand geschlossen“ einer Clusteranalyse unterzogen.

13.1. Verhaltenskomplex Interaktion Sau und Ferkel

Die Clusteranalyse der im Zusammenhang mit der Interaktion zwischen Sau und Ferkeln vor dem Abliegen der Sau erfassten Parameter (vgl. Kap. 7.4.2) ließ auf Basis der vorhandenen Datengrundlage keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu: Komplexe Zusammenhänge zwischen den einzelnen beobachteten Faktoren können jedoch nicht generell ausgeschlossen werden. Die Unterscheidung nach Clustern schien vielmehr die verschiedenen Kombinationen an Variablenausprägungen widerzuspiegeln, als wirklich eine Differenzierung hinsichtlich der Verhaltensmuster der beobachteten Erdrückungsfälle zu bieten.

Auch die Elimination einzelner Variablen – beispielsweise der Gruppierung der Ferkel, welche nur im Stehen beurteilt wurde, wodurch die Ausgangsposition Sitzen in die Auswertung inkludiert werden konnte – ergab keine Verbesserung. Hierbei wurden die Cluster zwar hinsichtlich der jeweiligen Ausgangspositionen charakterisiert, jedoch lieferten diese Aufteilungen wiederum keine klaren Erkenntnisse über die zu untersuchenden Verhaltensmuster (Interaktion Sau und Ferkel).

In Tabelle 84 sind die absoluten Häufigkeiten der beobachteten Verhaltensweisen angeführt. Es ist erkennbar, dass die Sauen in rund 78 % der Erdrückungsfälle aus dem Stehen eine Art von Pre-Lying behaviour zeigten, wobei die Verhaltensweise „Rüssel-Boden“ dominierte. Beim Abliegen aus dem Sitzen war am häufigsten ein Zurückblicken der Sauen zu beobachten.

Ein nachfolgendes Gruppieren der Ferkel als Reaktion auf die Verhaltensweise der Sau vor dem Abliegen aus dem Stehen (Gruppierung aktiv oder passiv) erfolgte in 112 von 208 (53.8 %) beobachteten Erdrückungssequenzen. Bei 87 (41.8 %) Situationen einer Erdrückung war das entsprechende Ferkel Teil dieser Gruppe und die Sau hatte sich auf ein in dieser Gruppe befindliches Ferkel gelegt. In insgesamt 94 (45.2 %) Fällen hatte die Sau eine Gruppierung der Ferkel nicht beachtet. Die ermittelten Häufigkeiten von „Gruppenmitglied“ und „Ferkelbeachtung“ sind nicht deckungsgleich – das soll anhand des Flussdiagramms in Abbildung 108 erläutert werden. Im Zusammenhang mit 96 analysierten Sequenzen konnten diesbezüglich keine Angaben gemacht werden (NA), da eine Beurteilung der Verhaltensweise „Gruppenmitglied“ ebenso wie „Ferkel beachtet“ erst als Folge einer vorausgegangenen Gruppierung (aktiv oder passiv) zu beurteilen war. Für das Abliegen aus dem Sitzen war diese Beurteilungsmöglichkeit nicht vorgesehen.

Die sieben Sonderfälle in Abbildung 108 waren auf Situationen zurückzuführen, bei denen die Ferkel z.B. im Nest gruppiert waren, das erdrückte Ferkel aber nicht Teil dieser Gruppe war, da es sich direkt unter der stehenden Sau befunden hatte. Die Sau legte sich nachfolgend mit dem Körper in Richtung der Ferkelgruppe (per Definition hatte sie die Gruppe nicht beachtet) und zudem auf das Ferkel unter ihr (das nicht Teil der Gruppe war). Diese Situationen traten gehäuft beim Abliegen in die Brust-Bauchlage auf. Ein „Fallen-Lassen“ der Sau trat ausschließlich im Zusammenhang mit dem Erdrücken eines in der Gruppe befindlichen Ferkels unter Nicht-Beachten dieser Gruppe durch die Sau auf. Ein Abliegen auf die Seite war in dieser Konstellation die häufigste Todesursache für die Ferkel.

Tabelle 84: Absolute Häufigkeiten beobachteter Erdrückungsereignisse aus dem Stehen (exkl. „Sonstige Tierbewegung aus dem Stehen oder Sitzen“) im Zusammenhang mit dem Verhaltenskomplex der Interaktion zwischen Sau und Ferkeln vor dem Abliegen

Ausgangs- position Sau	Aktion						Untersuchte Verhaltensparameter					Gruppenmitglied			Ferkel beachtet		
	Ferkel- kontakt	Rüssel- Boden	Scharren	Zurück- blicken	keine	nicht erkennb.	Gruppierung			ja	nein	NA	beachtet	nicht beachtet	NA		
							aktiv	passiv	nicht gruppiert							außerhalb Reichweite	nicht erkennb.
Stehen	61	93	4	4	22	24	96	16	60	32	4	87	25	96	18	94	96
Sitzen	13	4	NA	31	31	9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Summe	74	97	4	35	53	33	96	16	60	32	4	87	25	96	18	94	96

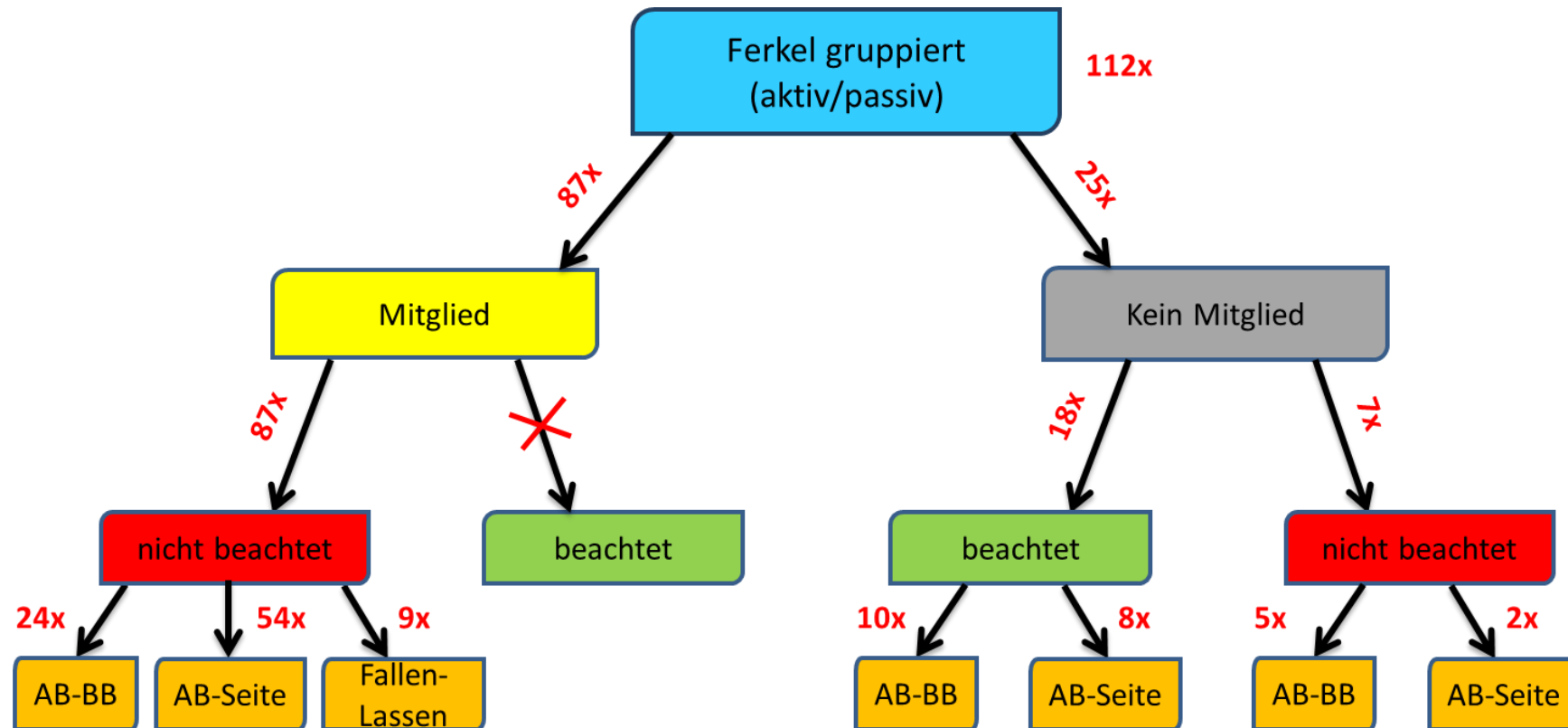


Abbildung 108: Flussdiagramm zu beobachteten Erdrückungsereignissen beim Abliegen aus dem Stehen mit gruppierten Ferkeln

13.2. Abferkelstand geöffnet

13.2.1. Ergebnisse der Clusteranalysen

Für den Datensatz bei geöffnetem Stand ergab sich mit zwei Clustern ein optimales Zuordnungsergebnis (Silhouettenkoeffizient = 0.15). Hierbei wurden 217 (60.6 %) der 358 Beobachtungen bei geöffnetem Stand dem „Cluster 1“ und 141 (39.4 %) Ereignisse dem „Cluster 2“ zugeteilt (Tabelle 85).

In Abbildung 110 ist das Ergebnis der Clusteranalyse für die kategorialen Faktoren grafisch dargestellt. Eine Zeile steht hierbei für einen Cluster, eine Spalte für eine Kategorie der jeweiligen Variablen. Die Zellen, die sich daraus ergeben, wurden entsprechend in Graustufen nach dem Anteil an Beobachtungen je Cluster/Kategorie eingefärbt. Die Anteile beziehen sich hierbei auf die Gesamtanzahl je Cluster. Demnach bedeuten helle Zellen, dass der Anteil der Beobachtungen im jeweiligen Cluster, der der entsprechenden Kategorie zugeordnet werden kann, hoch ist.

Es zeigte sich, dass die beiden Cluster insbesondere durch die Ausgangsposition von Sau und betroffenem Ferkel charakterisiert wurden und sich somit deutlich unterschieden. In Tabelle 85 ist die jeweilige Anzahl von beobachteten Erdrückungsfällen je Ausgangsposition ersichtlich. Ergänzend dazu finden sich die Clusterunterteilungen in Bezug auf die anderen untersuchten Risikofaktoren im Anhang 30.15.

Tabelle 85: Clusterunterteilung für die Variable „Ausgangsposition der Sau“ bezügl. der beiden Cluster bei geöffnetem Abferkelstand

Ausgangsposition	Cluster 1 (% je Cluster)	Cluster 2 (% je Cluster)
Liegen	189 (87.1)	42 (29.8)
Sitzen	9 (4.1)	20 (14.2)
Stehen	19 (8.8)	79 (56.0)

Innerhalb des Clusters 1, welcher hauptsächlich durch die Ausgangsposition „Liegen“ bei Sau und Ferkel charakterisiert wurde, traten Erdrückungen vor allem im Buchtentyp T gefolgt von K, in der Buchtzone 7a (planbefestigter Bereich innerhalb der freien Bewegungsfläche der Sau), ohne Einfluss der Buchtenstruktur (kein „Einklemmen“) und in der FV 0 auf. Wobei zumeist der komplette Körper des Ferkels unter die Sau geriet, nachdem dieses zuvor in Kontakt zum Körper der Sau gelegen war (beinahe alle Beobachtungen mit einem Kontakt des Ferkels zum Körper der Sau wurden Cluster 1 zugeordnet – siehe Anhang 30.15). Die Sauen erdrückten die Ferkel vorwiegend mit der Körperseite im Zuge eines Liegepositionswechsels mittels Rollen von der Brust-Bauchlage in die Seitenlage (auf der anderen Körperseite). Des Weiteren wurden alle Erdrückungsereignisse mit einem Positionswechsel von der Brust-Bauch- in die Seitenlage dem Cluster 1 zugeordnet (vgl. Anhang 30.15). Dass der Ferkelkopf zum Zeitpunkt der Erdrückung frei war – das Ferkel sich also durch Lautäußerungen bemerkbar machen konnte – trat ebenfalls vermehrt im Cluster 1 bei Ausgangsposition Liegen der Sau auf.

Im Kontrast dazu stehen die Variablenausprägungen in Cluster 2: Dieser wurde vor-

wiegend gekennzeichnet durch die Ausgangsposition „Stehen“ von Sau und Ferkel. Die Erdrückungen fanden gehäuft im Buchtentyp F und T statt und hierbei vor allem im freien Bewegungsbereich der Sau (7b gefolgt von 7c und 7a) bei Anwendung der FV 0. Die Ferkel wurden auch in diesem Cluster meist komplett von der Sau erdrückt und hatten zuvor Kontakt zum Gesäuge aufgenommen oder keinen Kontakt zur Sau. Die Sauen erdrückten die Ferkel vorwiegend bei einem Abliegevorgang in die Seitenlage, gefolgt von Abliegevorgängen in die Brust-Bauchlage und zwar mit der Hinterhand, gefolgt von der Körperseite und dem Gesäuge.

Im gesamten Datensatz waren lediglich 29 Erdrückungsfälle (4.5 %) von 650 Ereignissen im Zusammenhang mit einer als lahm eingestuftten Sau enthalten. Auf Grund der geringen Häufigkeit des Auftretens hatten in beiden Clustern weder eine Lahmheit der Sau (lediglich 16 bzw. 4.5 % der Fälle mit einer als lahm beurteilten Sau bei geöffnetem Stand), noch die Buchtenstruktur (das Einklemmen zwischen Buchteneinrichtung und Sau) einen Einfluss.

Hinsichtlich der numerischen Variablen Wurfzahl der Sau (Sauenalter) und Ferkelalter (Differenz aus Zeitpunkt der Erdrückung und Zeitpunkt des Geburtsendes) war ein Unterschied zwischen den beiden Clustern für die Wurfzahl erkennbar – für das Ferkelalter hingegen nicht (Abbildung 109). So zeigen die Einkerbungen (95 % Konfidenzintervall für Median) bei der Wurfzahl, dass Würfe mit höherer Wurfzahl vermehrt in Cluster 2 vorkamen.

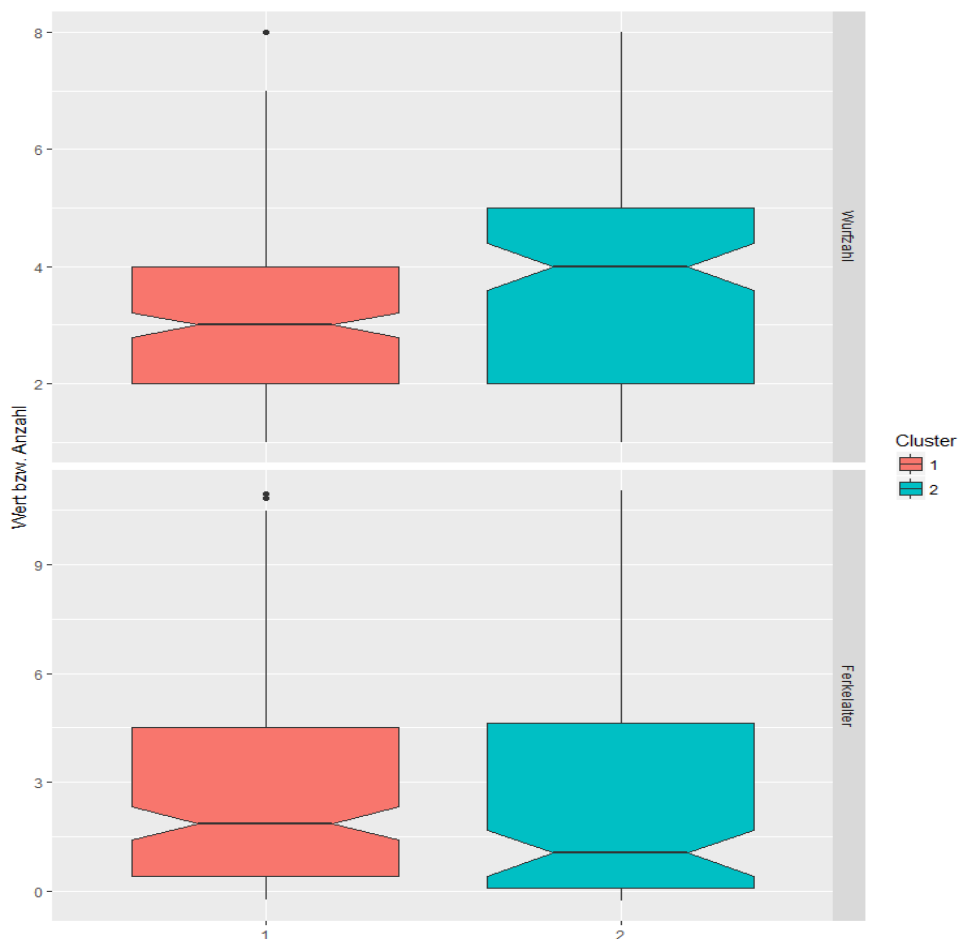


Abbildung 109: Clusterunterteilung für geöffneten Abferkelstand hinsichtlich der betrachteten numerischen Risikofaktoren

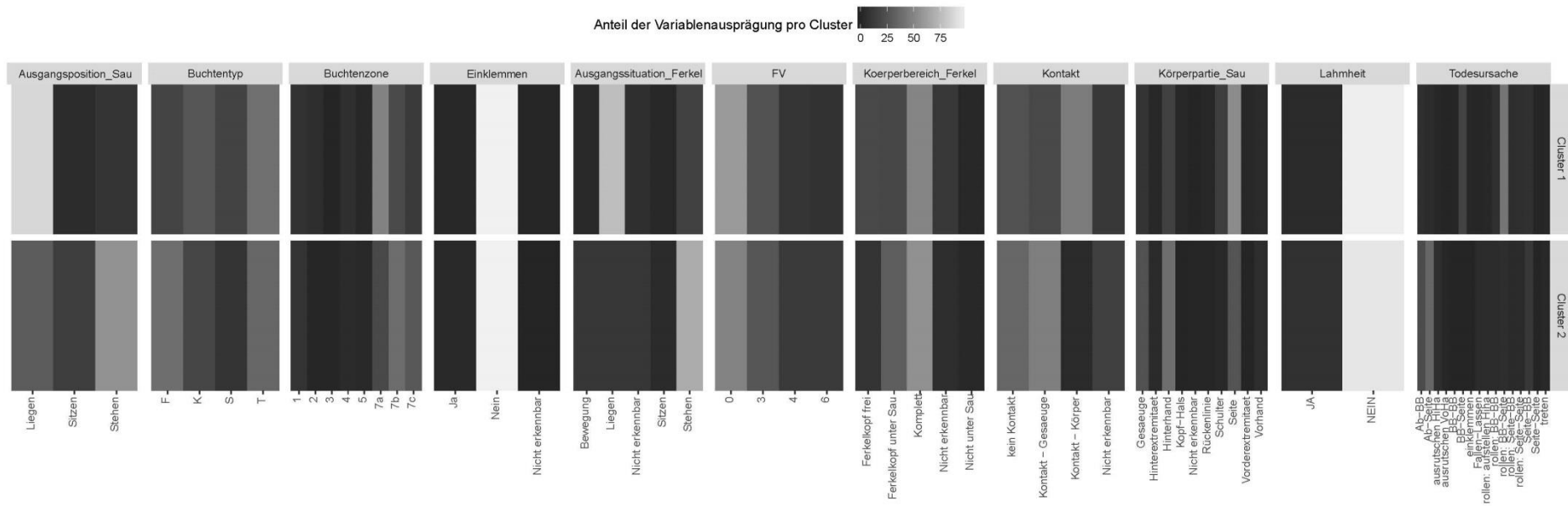


Abbildung 110: Clusterunterteilung bei geöffnetem Abferkelstand bezüglich der untersuchten kategorialen Variablen (dargestellt sind die prozentualen Anteile je Risikofaktor relativ zur Anzahl der Beobachtungen innerhalb des jeweiligen Clusters)

13.2.2. Buchtenspezifische Ergebnisse

Die genaue Verteilung von Erdrückungsfällen in den unterschiedlichen Buchtenzonen der jeweiligen Buchtentypen ist in Tabelle 86 dargestellt. Bei geöffnetem Stand konnten im Videomaterial alle Buchtenbereiche ausreichend eingesehen werden, sodass jeder Erdrückungsfall eindeutig einer bestimmten Zone zuzuordnen war. Ein entscheidender Faktor zur Beurteilung der Buchtenstruktur und Tiergerechtheit bezog sich auf die Beteiligung von Buchtenbestandteilen im Erdrückungsvorgang bzw. als unmittelbare Ursache einer Erdrückung („neuralgische Punkte“). Hierbei war insbesondere ein „Einklemmen“ von Ferkeln zwischen Sau und Buchtenelementen (ausgenommen Bodenfläche) oder ein gehäuftes „Dagegendrücken“ an selbige durch die Sau von Relevanz. Auf Grund der Kameraeinstellung konnte es vorkommen, dass zwar die betroffene Zone klar zu definieren, die Einbindung der jeweiligen Struktur im entsprechenden Vorgang jedoch nicht eindeutig erkennbar war. In Summe verendeten sieben Ferkel bei geöffnetem Abferkelstand im direkten Zusammenhang mit dem Einklemmen zwischen Sau und Buchteneinrichtung (Tabelle 87).

Tabelle 86: Verteilung der bei geöffnetem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse nach Buchtenzone und Buchtentyp (* in F Berührung der Buchtenwand in zwei Buchten in GH während der ersten 13 DG möglich)

Buchtenbereich	Buchtentyp							
	F		K		S		T	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Zone 1	7	(7.6)	8	(9.6)	4	(8.3)	8	(5.9)
Zone 2	NA	NA	7	(8.4)	4	(8.3)	1	(0.7)
Zone 3	0	(0.0)	1	(1.2)	0	(0.0)	0	(0.0)
Zone 4	11	(12.0)	5	(6.0)	0	(0.0)	2	(1.5)
Zone 5	0*	(0.0)*	1	(1.2)	0	(0.0)	4	(3.0)
Zone 7a	3	(3.3)	21	(25.3)	36	(75.0)	73	(54.1)
Zone 7b	47	(51.1)	23	(27.7)	4	(8.3)	23	(17.0)
Zone 7c	24	(26.1)	17	(20.5)	0	(0.0)	24	(17.8)
Summe	92		83		48		135	

Tabelle 87: Verteilung der bei geöffnetem Stand beobachteten Erdrückungsergebnisse unter direktem Einfluss der Buchtenstruktur (d.B. = direkte Beteiligung; n.e. = nicht erkennbar; * in F Berührung der Buchtenwand in zwei Buchten in GH während der ersten 13 DG möglich)

Buchtenbereich	Buchtentyp							
	F		K		S		T	
	d.B.	n.e.	d.B.	n.e.	d.B.	n.e.	d.B.	n.e.
Zone 1	0	0	0	0	0	0	0	1
Zone 2	NA	NA	0	0	1	0	0	0
Zone 4	2	0	2	0	0	0	0	0
Zone 5	0*	0*	1	0	0	0	1	0
Summe	2	0	3	0	1	0	1	1

Je nach Buchtentyp ereigneten sich rund 6-10 % der Erdrückungen bei geöffnetem Abferkelstand in unmittelbarer Standnähe (Bereich von 10 cm um das Material der Zone 1). – In 26 von 27 Fällen verlief dies ohne direkte Beteiligung des Standmaterials und bei einem Ereignis war ein Einfluss nicht eindeutig auszuschließen (vgl. Tabelle 87).

Es zeigte sich, dass nur in einem der detektierten Fälle (in der Knickbucht) eine Erdrückung im Bereich des Troges/vordere Standabstützung (Zone 3) stattgefunden hatte. Diese ereignete sich jedoch nicht durch Einklemmen des Ferkels zwischen Sau und Trogabstützung. Die meisten Ereignisse im Bereich der hinteren Standabstützung (Zone 2) traten bei geöffnetem Abferkelstand ebenfalls in der Knickbucht auf (sieben Erdrückungen), wobei gleichermaßen keiner der Fälle im Zusammenhang mit einem Einklemmen des Ferkels zwischen Sau und Stützfuß verursacht worden war. Anders verhielt sich dies in der SWAP-Bucht: die hintere Standabstützung führte zwar im geschlossenen Stand auf Grund der geeigneten Konstruktion zu keinerlei Problemen (vgl. Kap. 13.3.2) – auf Grund der starken Kröpfung ragte der Stützfuß jedoch bei geöffnetem Stand in den Liegebereich der Sau und war hier Ursache für einen Erdrückungsfall.

Die Abweissbügel entlang von Buchtenwänden sollen als Schutzeinrichtungen dienen: In vier Fällen (je zwei in F und K) von insgesamt 18 Ereignissen in diesem Buchtenbereich (Zone 4) war das Material jedoch direkt in den Erdrückungsvorgang involviert/Ursache für den Ferkelverlust.

Fünf Beobachtungen fanden in ungeschützten Wandbereichen (Zone 5) statt, wobei vier davon auf die Trapezbucht entfielen. Jeweils in einem Fall in T und K stellte hierbei die Buchtenwand die direkte Ursache für eine Erdrückung (durch Einklemmen) dar. Die Buchtenseitenwände in zwei der vier Buchten des Typs F im Betrieb GH waren bis Anfang Mai 2015 (über 13 Durchgänge hinweg) ungeschützt (Versehen des Herstellers) und wurden daraufhin nachgerüstet (vgl. Tabelle 4). Innerhalb dieses Zeitraums kam es zu keinen Erdrückungsvorgängen an den vermeintlich ungeschützten Wänden.

Die überwiegende Mehrheit der Erdrückungen bei geöffnetem Abferkelstand (295 Fälle; 82,4 %) ereignete sich im freien Bewegungsbereich der Sau (7a-c). Die Verteilung innerhalb der Zone 7 unterschied sich zwischen den vier Buchtentypen zum Teil deutlich: Insgesamt und in den Buchtentypen K, S und T stellte der planbefestigte Teilbereich 7a den „Haupttodesort“ (gesamt 133 Vorfälle) dar. Die in den perforierten Bereichen 7b und 7c aufgetretenen Ereignisse waren in ebendiesen

Buchtentypen relativ gleichmäßig verteilt. Demgegenüber stehen die vorgefundenen Erdrückungssituationen in der Flügelbucht, deren Auftreten sich klar auf die Zone 7b konzentrierte und wo sich im Bereich 7a lediglich drei von insgesamt 92 Erdrückungsfällen ereigneten.

13.3. Abferkelstand geschlossen

13.3.1. Ergebnisse der Clusteranalysen

Bezüglich des Datensatzes bei geschlossenem Stand (292 Fälle) wurde bei Unterteilung in drei Cluster ein optimales Ergebnis erzielt (Silhouettenkoeffizient = 0.2), wobei auf „Cluster 1“ 78 (26.7 %) Beobachtungen entfielen, dem „Cluster 2“ 136 (46.6 %) Ereignisse und „Cluster 3“ 78 (26.7 %) Fälle zugeordnet wurden (Tabelle 88).

Ähnlich wie bei geöffnetem Abferkelstand unterschieden sich auch hier die Cluster bezüglich der Ausgangsposition von Sau und betroffenem Ferkel – jedoch nunmehr auch hinsichtlich der dritten möglichen Ausgangsposition der Sau, dem „Sitzen“ (Abbildung 112). Die Anzahl der Beobachtungen je Ausgangsposition der Sau und Cluster ist in Tabelle 88 dargestellt. Die Clusterunterteilungen in Bezug auf alle weiteren untersuchten Variablen sind im Anhang 30.15 ersichtlich.

Tabelle 88: Clusterunterteilung für die Variable „Ausgangsposition der Sau“ bezügl. der drei Cluster bei geschlossenem Abferkelstand

Ausgangsposition	Cluster 1 n (%)	Cluster 2 n (%)	Cluster 3 n (%)
Liegen	62 (79.5)	18 (13.2)	3 (3.8)
Sitzen	2 (2.6)	4 (2.9)	56 (71.8)
Stehen	14 (17.9)	114 (83.8)	19 (24.4)

Cluster 1 war – ähnlich wie bei geöffnetem Stand – hauptsächlich gekennzeichnet durch die Ausgangsposition Liegen bei Sau und Ferkel. Die Erdrückungen traten gehäuft im Buchtentyp K im Bereich der Standfläche (6a-b) und der Standabstützung (2) während der FV 3 auf. Die in Körperkontakt zur Sau gelegenen Ferkel wurden von der Körperseite der Sau zumeist komplett erdrückt, nachdem diese entweder einen Liegepositionswechsel oder einen Seitenwechsel im Liegen (Roller) von der Brust-Bauch- in die Seitenlage vollzogen hatte.

In Cluster 2 traten Erdrückungen in allen Buchtentypen gleichermaßen und insbesondere im hinteren Standbereich (6b) auf, nachdem die Sau einen Abliegevorgang aus dem Stehen in die Seitenlage in der FV 4 durchgeführt hatte. Die Ferkel wurden vorwiegend von der Hinterhand oder Seite der Sau komplett erdrückt, standen zum Zeitpunkt der Erdrückung und hatten entweder keinen Kontakt zur Sau oder Gesäugekontakt.

Der 3. Cluster bei geschlossenem Abferkelstand wies eine verstärkte Variablenausprägung im Zusammenhang mit sitzenden Sauen auf, welche beim Abliegen in die Brust-Bauchlage die Ferkel unter dem Gesäuge, im vorderen Standbereich (Zone 6a), vorwiegend im Buchtentyp T und zumeist komplett „begruben“. Ob die

Ferkel zuvor Kontakt zur Sau hatten bzw. ihre jeweilige Ausgangsposition war häufig nicht erkennbar (bedingt durch den Blickwinkel von hinten war der Bereich vor der Sau durch ihren Körper verdeckt). Die Erdrückungsfälle im 3. Cluster traten in der Fixierungsvariante 6 geringfügig häufiger, in FV 3 und 4 gleichmäßig verteilt auf.

Bei geschlossenem Abferkelstand konnte naturgemäß kein Erdrückungsfall in der FV 0 (ohne Fixierung) beobachtet werden (Variablenausprägung = 0 bzw. schwarz).

Allfällige Lahmheiten der Sauen hatten auf Grund der geringen Merkmalsfrequenz keinen Einfluss – in Summe ereigneten sich bei geschlossenem Stand 13 (4.5 %) Erdrückungsfälle im Zusammenhang mit einer als lahm beurteilten Sau.

In den Boxplots bezüglich der numerischen Variablen Wurfzahl und Ferkelalter (Abbildung 111) war für die Wurfzahl kaum ein Unterschied zwischen den drei Clustern festzustellen. Die Einkerbungen (95 % Konfidenzintervall für Median) zeigten für das Ferkelalter hingegen, dass – verglichen mit beiden anderen Clustern – im 1. Cluster vermehrt ältere Ferkel vorkamen.

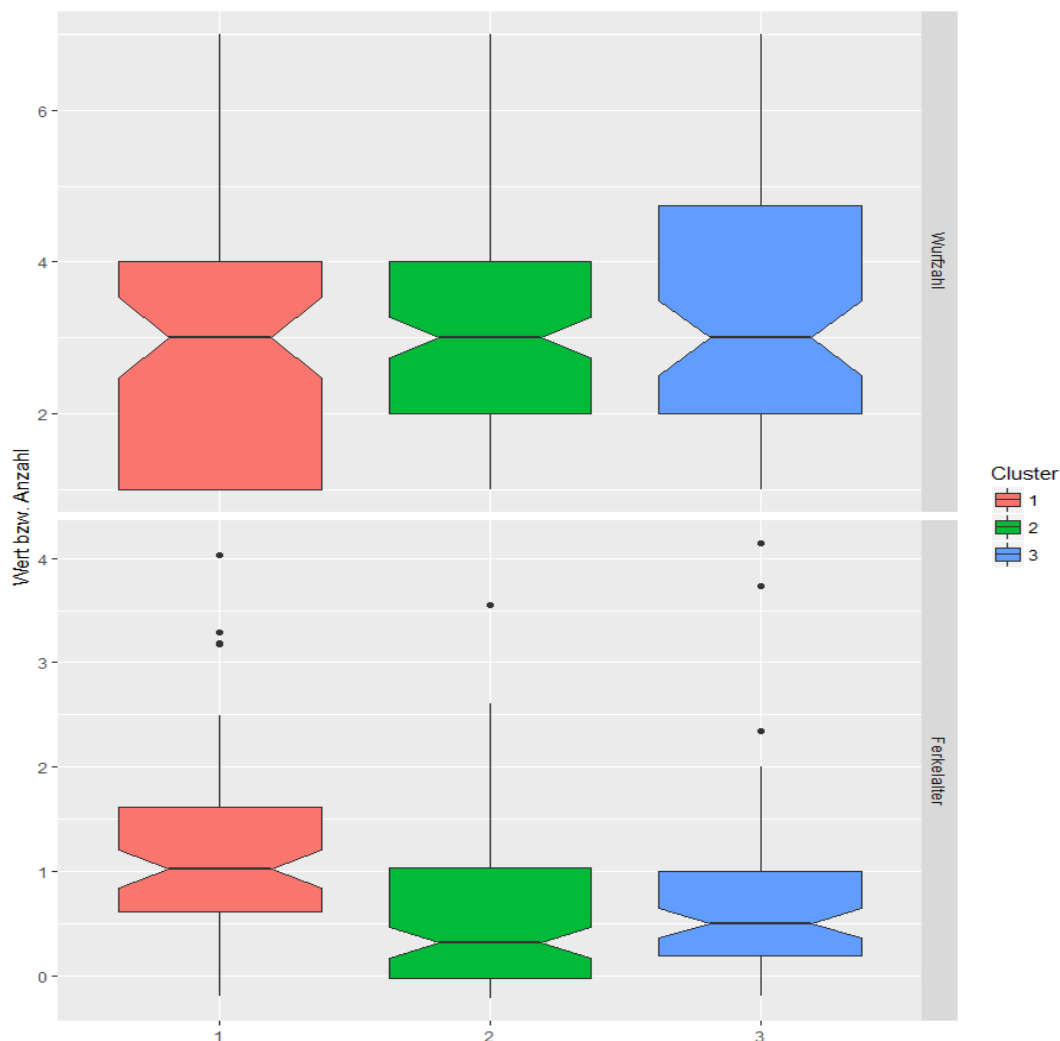


Abbildung 111: Clusterunterteilung für geschlossenen Abferkelstand hinsichtlich der betrachteten numerischen Risikofaktoren

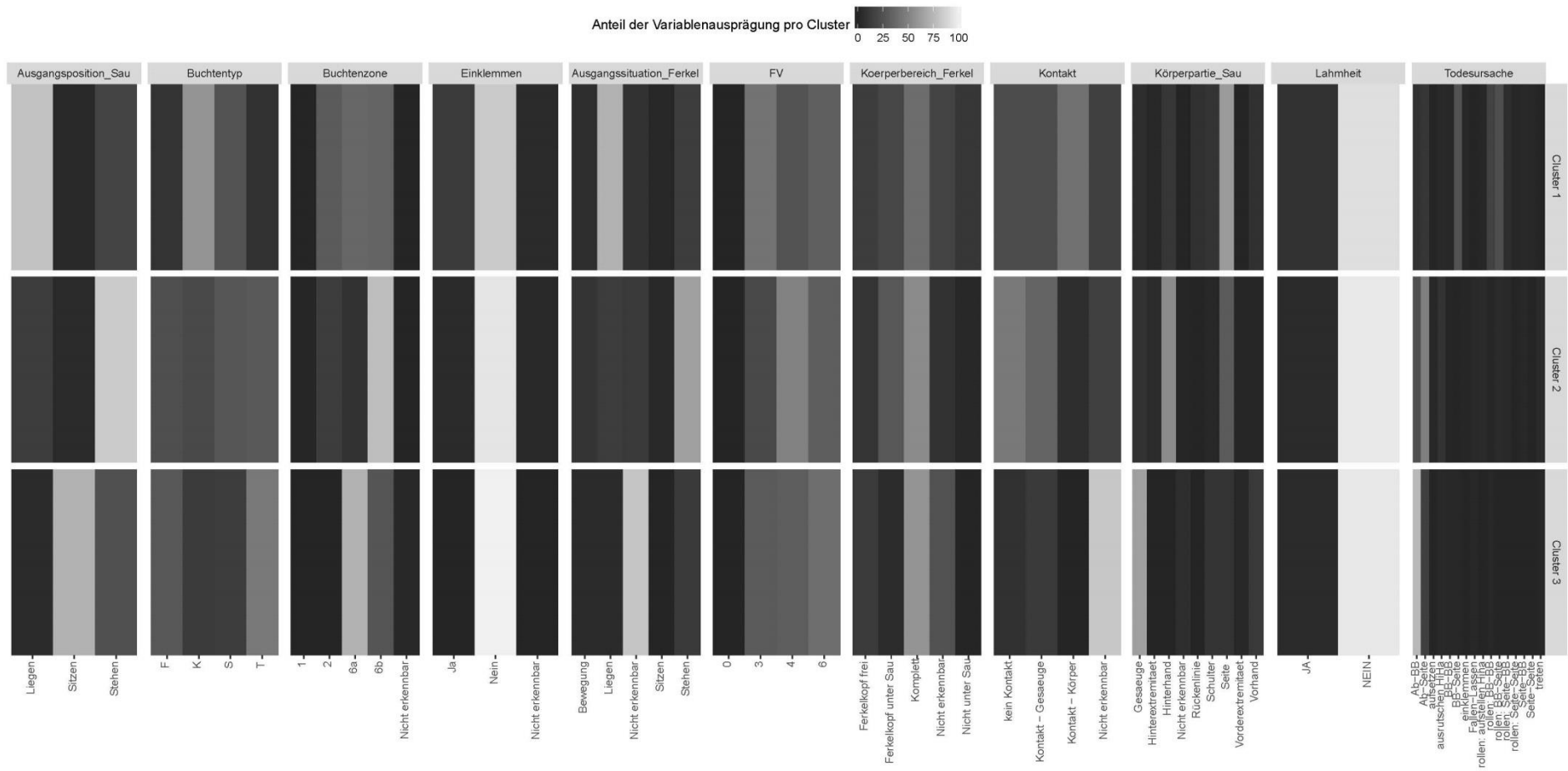


Abbildung 112: Clusterunterteilung bei geschlossenem Abferkelstand bezüglich der untersuchten kategorialen Variablen (dargestellt sind die prozentualen Anteile je Risikofaktor relativ zur Anzahl der Beobachtungen innerhalb des jeweiligen Clusters)

13.3.2. Buchtenspezifische Ergebnisse

Die jeweiligen Häufigkeiten beobachteter Erdrückungsfälle nach Buchtentyp und Buchtenzone sind in Tabelle 89 dargestellt. Lediglich bei einem Ereignis in der Trapezbucht konnte auf Grund der Kameraeinstellung der Todesort (Buchtenzone) nicht eindeutig ermittelt werden. Ein direkter Einfluss der Buchteneinrichtung auf Erdrückungssituationen konnte in 14 analysierten Fällen ermittelt werden (Tabelle 90).

Tabelle 89: Verteilung der bei geschlossenem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse nach Buchtenzone und Buchtentyp

Buchtenbereich	Buchtentyp							
	F		K		S		T	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Zone 1	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.3)
Zone 2	NA	NA	30	(36.1)	2	(2.9)	10	(12.5)
Zone 3	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
Zone 6a	17	(27.9)	25	(30.1)	19	(27.9)	33	(41.3)
Zone 6b	44	(72.1)	28	(33.7)	47	(69.1)	35	(43.8)
nicht erkennb.	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	1	(1.3)
Summe	61		83		68		80	

Tabelle 90: Verteilung der bei geschlossenem Stand beobachteten Erdrückungsereignisse unter direktem Einfluss der Buchtenstruktur (d.B. = direkte Beteiligung; n.e. = nicht erkennbar)

Buchtenbereich	Buchtentyp							
	F		K		S		T	
	d.B.	n.e.	d.B.	n.e.	d.B.	n.e.	d.B.	n.e.
Zone 1	0	0	0	0	0	0	1	0
Zone 2	NA	NA	11	4	0	0	2	2
Summe	0	0	11	4	0	0	3	2

Die einzige detektierte Erdrückung in Zone 1 – definiert durch direkte Beteiligung der Standkonstruktion an der Erdrückungssituation – ereignete sich in der Trapezbucht: ein Ferkel wurde beim Aufsetzen der Muttersau zwischen Standtüre und Hinterhand eingeklemmt (siehe Abbildung 113). Bei geschlossenem Stand traten in keinem der vier Buchtentypen Erdrückungsfälle im Bereich des Troges/der vorderen Standabstützung (Zone 3) auf.

Betreffend der Lokalisation des Todesortes im Stand- bzw. Liegebereich der Sau (Zone 6a-6b) zeigte sich in der Knick- und Trapezbucht eine relativ gleichmäßige Verteilung der Ereignisse im definierten vorderen und hinteren Standbereich. In der Flügel- und in der SWAP-Bucht trat jedoch die überwiegende Anzahl der Erdrückungen im hinteren Standbereich (6b) auf.

In Summe ereigneten sich 42 von 292 (14.4 %) der Erdrückungen bei geschlossenem Stand im Bereich der hinteren Standabstützung und hierbei der überwiegende Teil (30 Beobachtungen) in der Knickbucht. In diesem Zusammenhang wurden in Summe 13 Ereignisse durch das direkte Einklemmen eines Ferkels zwischen Muttersau und Stützfuß (Knickbucht) oder Stützrad (Trapezbucht) verursacht (vgl. Abbildung 114 bis Abbildung 117). In weiteren sechs Fällen konnte eine Beteiligung der hinteren Standabstützung bedingt durch die Kameraeinstellung nicht eindeutig ausgeschlossen werden. In der SWAP-Bucht kam es an der stärker nach außen gekröpften hinteren Standabstützung bedingt durch die verbesserte Ausweichmöglichkeit für die Ferkel zu keiner Erdrückung direkt an dieser Stütze. Bei geöffnetem Stand wirkte sich die Kröpfung innerhalb des Bewegungsbereichs der Sau allerdings nachteilig aus (vgl. Kap. 13.2.2).

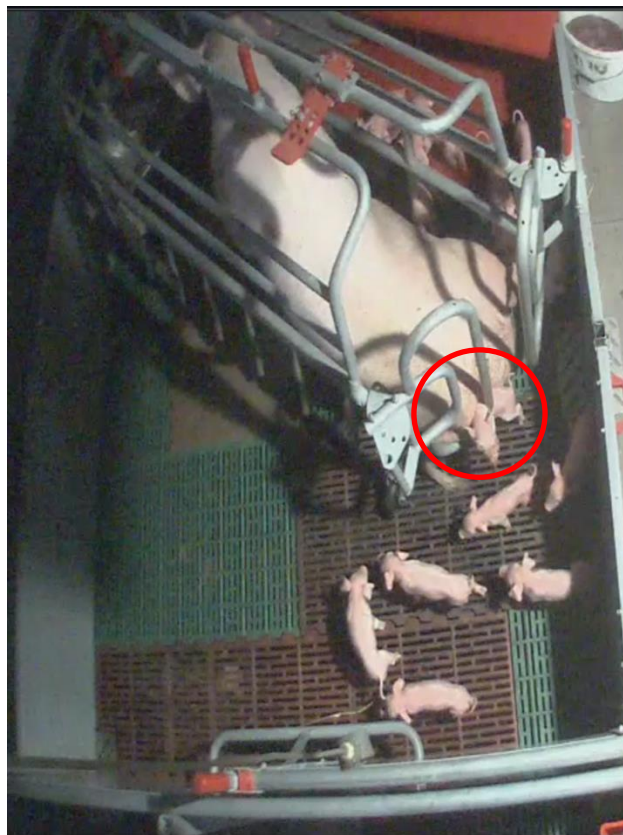


Abbildung 113: Erdrückungssituation im Zusammenhang mit dem Einklemmen eines Ferkels zwischen hinterer Standtüre und Sau



Abbildung 114: Erdrückungsbereich an der hinteren Standabstützung (durch Einklemmen eines Ferkels zwischen Sauenkörper und Stützfuß)



Abbildung 115: Lösung einer hinteren Standabstützung mit ausreichend Fluchmöglichkeit für Ferkel



Abbildung 116: Erdrückungsbereich an der hinteren Standabstützung (durch Einklemmen eines Ferkels zwischen Extremitäten der Sau und Stützrad)



Abbildung 117: Lösung einer hinteren Standabstützung mit ausreichend Distanz zwischen Material und Extremitäten der Sau

13.4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Im Folgenden sollen zunächst die deskriptiven Ergebnisse und anschließend die Clusteranalysen sowie buchtenspezifischen Details nach Öffnungssituation des Standes diskutiert werden. Bei der Interpretation der Ergebnisse sei darauf hingewiesen, dass diese nicht mit statistischen Tests hinsichtlich Signifikanzen geprüft werden konnten. Zu berücksichtigen ist auch, dass in der vorliegenden Analyse nur Erdrückungsereignisse betrachtet wurden. Die Anzahl an Ferkeln, die in den jeweiligen gefährlichen Situationen nicht erdrückt wurden, wurde nicht analysiert. Des Weiteren waren die Videoanalysen für den BT S nur im Betrieb GH möglich, weshalb ein Betriebseffekt nicht auszuschließen ist.

Mit 30.5 % aller detektierten Erdrückungsereignisse wurden bei Anwendung der FV 0 (keine Fixierung) die meisten Erdrückungsvorgänge beobachtet – hierbei war auch der Zeitraum bei geöffnetem Abferkelstand am längsten/maximal. Die Durchführung der freien Abferkelung wirkte sich in den untersuchten Buchten somit nachteilig auf die Erdrückungsverluste und wie in Kapitel 10 beschrieben, auch negativ auf die Gesamtverluste aus. In Zusammenschau der Ergebnisse kann der Schluss gezogen werden, dass diese spezielle Kombination aus untersuchten Buchtentypen und FV nicht ideal und somit die Praxistauglichkeit in Bezug auf die Ferkelverluste in Frage zu stellen ist.

Hinsichtlich der anderen Fixierungsvarianten zeigte sich bei geöffnetem Abferkelstand eine Abnahme detektierter Erdrückungsereignisse mit zunehmender Fixierungsdauer. Eine Ausnahme bildete hierbei die Trapezbucht, in welcher unter Anwendung der FV 6 mehr Erdrückungen vorgefunden worden waren als bei FV 4. Insgesamt waren in diesem BT die meisten Erdrückungen beobachtet worden. Die einzige Diagonalaufstallung im Versuch scheint hierbei – verglichen mit der geraden Aufstallung – nachteilig gewirkt zu haben, obwohl den Sauen bei geöffnetem Stand mit 3.52 m² der vergleichsweise größte Bewegungsbereich innerhalb der LK-Buchtentypen geboten wurde. Beim Vergleich der Buchtentypen sei an dieser Stelle auch noch einmal darauf hingewiesen, dass die Anzahl an Durchgängen in den Buchtentypen unterschiedlich war (z.B. wurden in der SWAP-Bucht vier Durchgänge weniger durchgeführt).

Bei geschlossenem Abferkelstand verhielt sich der Anteil beobachteter Erdrückungsvorgänge je Buchtentyp und Fixierungsvariante uneinheitlich: In F und T stieg dieser mit zunehmender Fixierungsdauer an, in K war er in FV 3 und in der SWAP-Bucht bei Anwendung der FV 4 am höchsten. Hierbei scheint das individuelle Zusammenspiel von Sau und Standkonstruktion eine entscheidende Rolle zu spielen. Die Abferkelstände müssen gemäß 1. THVO in Länge und Breite auf die Körpergröße der Sauen einstellbar sein. Die Breitenverstellbarkeit war im BT F, K und T durch Bohrungen in den die Standseiten verbindenden Elementen an der Standoberseite gegeben. Die Länge konnte in den Buchtentypen F und K mittels Teleskopieren der Standseiten eingestellt werden. Im Buchtentyp T war die Längenverstellbarkeit durch die Justierbarkeit des Öffnungszustandes der Salontüren gewährleistet. Ein integrativer Bestandteil des Projekts war die laufende Kommunikation sowie ständige Rücksprache mit dem Betreuungspersonal hinsichtlich Praktikabilität und Praxistauglichkeit. Aus den diesbezüglichen Mitteilungen hat sich die Vermutung ergeben, dass diese Form der Verstellmöglichkeit im BT T insbesondere für sehr große Altsauen nicht ausreichend sein könnte. Der daraus resultierende Platzmangel führte zu vermehrtem Auftreten erschwelter Aufsteh- und Abliegevorgänge. Ähnliche Zusammenhänge konnten ANIL et al. (2002) feststellen: Große Sauen in zu kleinen Abferkelständen brauchen länger für Positionswechsel. Die Autoren folgern auch, dass

sich diese Tiere unwohler fühlen. Ungeschickte und behäbige Positionswechsel großer Sauen könnten mitunter eine Ursache für die hohe Anzahl beobachteter Erdrückungen bei geschlossenem Stand im Buchtentyp T gewesen sein.

In der SWAP-Bucht war die Standbreite (in der ausgelieferten Form) nicht verstellbar und mit rund 80 cm am weitesten. Auch die Länge des Standes war nicht individuell auf die Körperlänge der Sau einstellbar, jedoch mit rund 2.1 m sehr groß dimensioniert. Insgesamt erschien der Stand bzw. die vorhandene Standseite (die Abgrenzung zur anderen Seite hin bildete die Abliegewand) auf Grund des Gelenks in der Standmitte und der fehlenden Verankerung im Boden sehr instabil und bot den Sauen beim Anlehnen im Zuge eines Abliegevorgangs nur unzureichenden Halt. Dies spiegelte sich auch in der beinahe dreimal so hohen Anzahl der bei geschlossenem Stand analysierten Erdrückungsverluste unter Berührung der Standseite, verglichen mit dem Abliegebrett, wider (Tabelle 83). Dass die Standkonstruktion in der SWAP-Bucht insgesamt weniger geeignet scheint Ferkelverluste durch Erdrücken zu verhindern, zeigt auch die nur in dieser Bucht bei geschlossenem Stand insgesamt erhöhte Anzahl beobachteter Erdrückungen im Vergleich zur Situation bei geöffnetem Stand (Tabelle 81).

Abgesehen von den erhöhten Ferkelverlusten bei geschlossenem Stand der SWAP-Bucht muss ein gesteigertes Platzangebot in Kastenständen (Vergleich Standweite 80 cm versus 42.5 cm) nicht zwingend auch mit einem höheren Komfort für die Sau einhergehen (HARRIS UND GONYOU 1998). Vielmehr ist auf Stabilität und Rutschfestigkeit im Standbereich Bedacht zu nehmen. Bei geschlossenem Stand wurden im BT S in Kombination mit einem zu glatten Betonboden im Standbereich (Betrieb GH) im Videomaterial vermehrt Ausrutschereignisse im Zuge von Aufsteh- und Abliegevorgängen beobachtet. Zu erwähnen ist, dass die Standkonstruktion dieser Bucht (im Gegensatz zu den LK-Buchten) grundsätzlich nicht dazu geeignet wäre, die Sau in der gesamten Säugezeit zu fixieren. Vielmehr ist diese darauf ausgerichtet, die Sauen möglichst bald nach der Geburt frei zu lassen: Denn je größer die Ferkel spätestens zum Ende der 1. Säugewoche werden, desto weniger Platz hat der Wurf an der Seite der Abliegewand zum Säugen.

Der Abferkelstand stellt eine Kompromisslösung aus (zeitweiliger) Bewegungseinschränkung der Sau zum Zweck eines verbesserten Ferkelschutzes dar. Konstruktionsfehler oder -abweichungen können enorme Auswirkungen auf das Wohl der Sauen und Ferkel haben. Ein insgesamt zu groß dimensionierter, nicht verstellbarer und instabiler Abferkelstand (SWAP-Bucht) wirkt sich möglicherweise ebenso wie ein zu kurzer (Trapezbucht) nachteilig auf Erdrückungsverluste in der Phase der Fixierung aus. Bei zu breitem Stand und fehlender Abgrenzung nach oben kann es darüber hinaus zu Umdrehversuchen der Sauen und einem Herausspringen kommen, was zu Verletzungen der Sauen führt (z.B. am Abdomen und den Beinen – gemäß Videobeobachtungen in der SWAP-Bucht). Bei zu schmalen Stand kann es zu gehäuften Kontakten mit den Standseiten (Läsionen) sowie Beeinträchtigungen im Liegen und bei Positionswechseln kommen (Verkeilen unter den Standseiten in Seitenlage).

Das Alter der Ferkel zum Zeitpunkt des Todes durch Erdrücken gibt näheren Aufschluss über die effektive Wirkung einer bestimmten FV hinsichtlich des Ferkelschutzes. Es ist zu beachten, dass die Videoauswertungen in diesem Zusammenhang ausschließlich für die Betriebe HD und GH erstellt wurden. Dennoch ließen sich auch an Hand der deskriptiven Darstellung (Abbildung 107) deutlich die Mehrverluste durch Erdrücken in der freien Abferkelung ablesen – wie auch bereits in Kapitel 10.4 zur Erörterung der kritischen Lebensphase erläutert. Betreffend der anderen Fixierungsvarianten zeigte sich, dass durch die jeweils gewählte Fixierungsdauer Verluste durch Erdrücken erwartungsgemäß nicht gänzlich verhindert, aber gegenüber der freien Abferkelung deutlich ge-

mindert werden konnten. Erkennbar ist ein Anstieg der Erdrückungsfälle am Öffnungstag des Standes: In FV 3 und 4 beginnend mit Tag 3 und fortgesetzt an Tag 4 und bei FV 6 an Tag 5 und 6. Die Stände wurden in all diesen Varianten, wie in Kapitel 7.1.2.1 erläutert, korrekt am 4. bzw. 6. LT der Ferkel geöffnet, denn Tag 0 (Tag der Geburt) in Abbildung 107 wurde diesbezüglich als 1. LT miteingerechnet.

13.4.1. Verhaltensmuster (Clusteranalysen)

Mit Hilfe der angestellten Clusteranalysen konnten sowohl bei geöffnetem als auch bei geschlossenem Abferkelstand deutliche Unterschiede in den beobachteten Erdrückungsereignissen hinsichtlich der Ausgangspositionen von Sau und betroffenem Ferkel ermittelt werden. Innerhalb der Cluster war sowohl bei geöffnetem als auch geschlossenem Stand eine übereinstimmende Häufung hinsichtlich der Ausgangspositionen von Sau und Ferkel zu erkennen.

Erhobene Faktoren, die im Zusammenhang mit der Interaktion zwischen Sauen und Ferkeln stehen (Pre-Lying behaviour, Gruppierung der Ferkel, Beachten der Ferkel durch die Sau) scheinen in ihrer Ausprägung und Kombinationsmöglichkeit derart komplex zu sein, dass die Clusteranalysen für den vorhandenen Datensatz keine eindeutigen Rückschlüsse auf spezifische Verhaltensmuster zuließen. Ziel der Clusteranalyse war es, ähnliche Beobachtungen – d.h. Ereignisse mit ähnlichem Verhaltensmuster – zu detektieren. Ein Grund dafür, dass komplexe Zusammenhänge mit der vorliegenden Analyse nicht erfasst wurden, könnte daran liegen, dass die Anzahl an Ereignissen je Kombination zu gering war, um ein schlüssiges Gesamtbild zu erhalten.

Insgesamt wurden nur sehr wenige Ereignisse im Zusammenhang mit einer als lahm eingestuften Sau beobachtet, sodass dieses Merkmal nicht zur Differenzierung der Cluster beitrug. Dennoch muss beachtet werden, dass die Lahmheit der Sau durchaus Einfluss auf die Qualität bzw. Kontrollierbarkeit des Abliegevorgangs nehmen kann (BONDE et al. 2004) und im Falle eines unkontrolliert ausgeführten Vorgangs die Ferkel einer erhöhten Gefahr ausgesetzt sind.

13.4.1.1. Stand geöffnet

Cluster-Einteilung:

Die analysierten Erdrückungsereignisse bei geöffnetem Stand konnten vorwiegend nach der Ausgangsposition der Sau Stehen und Liegen und jener des betroffenen Ferkels in zwei Cluster differenziert werden: Überwiegend erdrückten hierbei stehende Sauen stehende Ferkel und liegende Sauen liegende Ferkel.

Fixierungsvariante:

Die meisten Erdrückungsereignisse bei geöffnetem Stand wurden unter Anwendung der freien Abferkelung ermittelt. In dieser Variante war auch der Zeitraum mit freibeweglicher Sau am längsten.

Buchtentyp:

Hinsichtlich der Verteilung von Ereignissen nach BT ergaben sich in den beiden Clustern keine klaren Tendenzen: Fälle aus den Buchtentypen K und T wurden etwas häufiger dem Cluster 1 („Liege-Cluster“) und jene aus den BT F und T dem Cluster 2 („Steh-Cluster“) zugeteilt (vgl. Anhang 30.15).

Buchtenzone und -konstruktion:

Die Buchtenzone im freien Bewegungsbereich (7a-c) stellte in beiden Clustern den häufigsten Todesort dar. Dies stimmt mit Erkenntnissen von BAUMGARTNER et al. (2009), MARCHANT et al. (2001) und WEARY et al. (1996b) überein: In freien Abferkelbuchten ist der Liegebereich der Sauen bzw. das Zentrum der Bucht jener Ort mit den meisten Erdrückungsfällen bzw. kritischen Situationen für die Ferkel. DAMM et al. (2005) meinen, dass Sauen durch entsprechend unterstützende Buchtenelemente animiert werden sollten, diese anstatt der freien, für die Ferkel potenziell gefährlicheren Liegefläche zum Abliegen zu nutzen. Die Autoren weisen auch darauf hin, dass in diesem Zusammenhang bislang keine Vergleichsstudien unterschiedlicher Abliegehilfen vorliegen und erheblicher Forschungsbedarf besteht.

In der Buchtenmitte zur Steuerung des Ablieverhaltens angebrachte Bügel in einem untersuchten freien System erwiesen sich allerdings als wenig tauglich zur Vermeidung von Ferkelverlusten (BAUMGARTNER et al. 2009). Hier besteht tatsächlich noch erheblicher Forschungsbedarf, denn auch der Vorschlag von WEARY et al. (1996b) 20 cm hohe Stangen quer durch das Zentrum von freien Abferkelbuchten zu installieren, scheint schwer realisierbar, ohne dabei die Bewegungsfreiheit der Sauen erheblich einzuschränken.

Darüber hinaus kann ein Gefälle im Boden der (freien) Abferkelbucht dazu beitragen Verluste generell bzw. durch Rollen zu vermindern (vgl. DANHOLT et al. 2011, MCGLONE UND MORROW-TESSCH 1990). Möglicherweise kann das Liegeverhalten der Sauen dadurch besser gesteuert werden, da die Sauen die Bodenbereiche mit Gefälle eher meiden (DANHOLT et al. 2011).

Insbesondere im Liegen waren Erdrückungen gehäuft in Zone 7a zu beobachten (vgl. Anhang 30.15). Dieser Bereich nahe dem Trog (vorderer Standbereich) war in jeder Bucht gekennzeichnet durch den größten Anteil von Betonboden. Es ist zu vermuten, dass die Sauen diesen Bodentyp auf Grund seiner kühlenden/wärmeableitenden Eigenschaften bevorzugten. Auch konnten PHILLIPS et al. (1996) im Abferkelbereich eine Präferenz der Sauen für Beton als Bodenmaterial feststellen.

Abgesehen von der Buchtenkonstruktion spielt auch die Verfassung der Sau eine enorme Rolle betreffend der potenziellen Gefährlichkeit von Abliegevorgängen: Insbesondere lange/große Sauen verlieren häufiger die muskuläre Kontrolle während eines Abliegevorgangs ohne Unterstützung (z.B. Abliegebrett), was in einem Hinfallen der Hinterhand resultiert (MARCHANT UND BROOM 1996). Knapp 50 % dieser Vorgänge sind als gefährlich für die Ferkel einzustufen (WECHSLER UND HEGGLIN 1997). Dies unterstreicht die Bedeutung eines guten Fundaments der Sau bei gleichzeitig ausreichender Bewegung („muskuläres Training“) in der Phase der Trächtigkeit. Einer tiergerechten Wartehaltung in Gruppen mit Bewegungsanreizen kommt somit in Hinblick auf die Umsetzung der 1. THVO hin zu neuen Bewegungsbuchten im Abferkelbereich eine noch entscheidende Bedeutung zu.

Parameter „Todesursache“:

Die häufigsten Erdrückungsbeobachtungen bei geöffnetem Stand wurden im Zusammenhang mit Positionswechseln im Liegen gemacht (64.5 %, 231 von 358 Sequenzen). Dies stimmt mit den Erkenntnissen von BAUMGARTNER et al. (2009) überein, welche das größte Gefahrenpotenzial für Ferkel in freien Abferkelsystemen im Zusammenhang mit Liegepositionswechseln ermitteln konnten. Das Ausführen von Liegepositionswechseln (BB-Seite) mit hoher Geschwindigkeit erweist sich als äußerst kritisch für das Überleben der Ferkel (WEARY et al. 1996b). Zudem scheint die Bewegung bei einem Liegepositionswechsel in Form von BB-Seite schwerer kontrollierbar für die Sauen zu sein als bei Seite-BB (DANHOLT et al. 2011). Gemäß einer Studie von ANDERSEN et al. (2005) traten in freien Abferkelbuchten 71 % der Erdrückungen im Zusammenhang mit einem Liegepositionswechsel von der Bauch- in die Seitenlage auf. Auch CUI et al. (2011) und DANHOLT et al. (2011) konnten die meisten Erdrückungsfälle im Zusammenhang mit einem Positionswechsel vom ventralen Liegen in die Seitenlage feststellen. Alle genannten Beobachtungen stimmen mit jenen in der vorliegenden Studie überein: Auch hier waren derartige Liegepositionswechsel bei geöffnetem Stand gehäuft (Cluster 1) zu beobachten – deren Dauer wurde allerdings nicht ermittelt.

In einer Studie von MARCHANT et al. (2001) waren die meisten Erdrückungsfälle im Zusammenhang mit dem Abliegen aus dem Stehen zu ermitteln – aber auch diese Autoren weisen auf die enorme Bedeutung von Liegepositionswechseln bzw. Rollbewegungen im Liegen auf das Erdrückungsrisiko hin. Ein Abliegen in die sternale Lage geht mit einem geringeren Risiko für die Ferkel einher als ein Abliegen bzw. Fallen-Lassen der Sau in die Seitenlage (WECHSLER UND HEGGLIN 1997). Diese Beobachtungen decken sich (auf deskriptiver Ebene) mit den Beobachtungen bei geöffnetem Stand in Cluster 2.

Die Gabe von Stroh oder Sand bewirkt, dass Sauen weniger Positionswechsel ausführen und rascher auf das Schreien ihrer Ferkel reagieren (HERSKIN et al. 1998). In der vorliegenden Untersuchung wurde Stroh in der Phase des Nestbaus verabreicht. Nach der Geburt hatten die Sauen als Beschäftigungsmaterial Seile (kaubar, beweglich und gegebenenfalls auch abschluckbar) zur ständigen Verfügung. Ob und in welchem Zusammenhang andere Beschäftigungsmaterialien Einfluss auf das mütterliche Verhalten der Sauen in der Phase der freien Beweglichkeit in den untersuchten Buchtentypen nehmen könnten, wäre in einer geeigneten Versuchsanordnung zu hinterfragen. Die Gabe größerer Mengen Sandes wäre jedenfalls nur auf der planbefestigten Fläche der SWAP-Bucht denkbar und könnte möglicherweise auch die bis dato mangelnde Rutschfestigkeit des Bodens verbessern.

Parameter „Körperpartie Sau“:

Im „Liege-Cluster“ (Cluster 1) wurden Ferkel zu 53 % unter der Seite der Sau erdrückt (vgl. Anhang 30.15). Eine mögliche Erklärung hierfür bieten WEARY et al. (1996b): Die Autoren sehen bei Liegepositionswechseln ein höheres Gefahrenpotenzial ausgehend von der Körperseite der Sau, da diese eine größere Fläche als beispielsweise das Gesäuge aufweist.

In Cluster 2 (gekennzeichnet durch die Ausgangsposition Stehen) verteilten sich die Häufigkeiten der Beobachtungen vorwiegend auf die Hinterhand, die Seite und das Gesäuge.

Parameter „Kontakt“:

Nahezu alle Beobachtungen mit einem Kontakt des Ferkels zum Körper der Sau wurden Cluster 1 (Liegen von Sau und Ferkel) zugeordnet. Hierbei scheint es so zu sein, dass Ferkel zum Ruhen (nach dem Saugakt) eher die Nähe (Körperwärme) der Sau gesucht hatten als das schützende Nest. In diesem Zusammenhang spielen die Abteiltonperaturen eine entscheidende Rolle: Sind diese zu warm und die Ferkel mit voranschreitendem Alter nicht mehr ganz so wärmebedürftig, verliert das Nest an Attraktivität. Die temperaturmäßigen Bedingungen der Versuchsabteile in den Betrieben HD und GH werden im Kapitel 16 besprochen. Die mittlere Abteiltonperatur von rund 25 °C (in GH) scheint hierbei zu hoch gewesen zu sein, als dass die Ferkel in der Wärme des Ferkelneests einen Vorteil gegenüber den Umgebungstemperaturen empfunden hätten. Hierbei besagen die allgemeinen Empfehlungen von Stallklimaexperten, dass die Abteiltonperaturen in Abferkelstallungen zum Wohle der Sau (geringerer Hitzestress) und der Ferkel (gezieltes Aufsuchen des dafür vorgesehenen Ferkelneests als Wärmequelle) möglichst kühl – in einem Bereich von 20 °C – gehalten werden sollten (ZENTNER 2017). Dies kann insbesondere in den Sommermonaten ohne geeignete Kühlmöglichkeiten nur schwer erreicht werden.

Auch Untersuchungen von SCHORMANN (2007) unterstreichen die Bedeutung der Abteiltonperaturen: Ferkel verbringen demnach einen höheren Zeitanteil im beheizten Ferkelneest, wenn die Abteiltonperatur bei 18 °C (Wintersituation) liegt als wenn diese bei 26 °C (Sommersituation) gehalten wird. Allerdings konnte SCHORMANN (2007) auch feststellen, dass die Erdrückungsverluste bei 18 °C Raumtemperatur signifikant höher waren als bei 26 °C. Demzufolge suchen die Ferkel bei derart niedrigen Stalltemperaturen intensiver die Nähe zur Muttersau. In der ersten Lebenswoche der Ferkel wird vom genannten Autor daher eine moderate Abteiltonperatur von 20 bis 22 °C empfohlen

Parameter „Körperbereich Ferkel“:

„Ferkelkopf frei“ trat vermehrt im Zusammenhang mit der Ausgangsposition Liegen (Cluster 1) auf. Nur teilweise eingeklemmte Ferkel, deren Kopf frei war, hatten die Möglichkeit zu Lautäußerungen. BAUMGARTNER et al. (2009) berichten, dass maximal eine von drei Sauen in kritischen Situationen auf schreiende Ferkel reagierte – dies war unabhängig vom Haltungssystem zu beobachten (permanente oder keine Fixierung). Darüber hinaus ist die Latenzzeit bis die Sau auf schreiende, eingequetschte Ferkel reagiert, entscheidend für das Überleben der Jungtiere (WEARY et al. 1996b). Die züchterischen Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Mütterlichkeit von Sauen werden aktuell in einem österreichischen Projekt untersucht. Künftig muss bei freier Beweglichkeit der Sau verstärktes Augenmerk auf die Muttereigenschaften (und auch Wurfgrößen) in Hinblick auf die (Senkung der) Ferkelmortalität gelegt werden.

*13.4.1.2. Stand geschlossen***Cluster-Einteilung:**

Neben der Ausgangsposition der Sau konnten auch die Körperpartien der Sau, die am häufigsten in Erdrückungsereignisse involviert waren (Gesäuge, Hinterhand und Seite), relativ gut nach Clustern differenziert werden: Das Gesäuge hauptsächlich in Cluster 3 („Sitz-Cluster“), die Hinterhand hauptsächlich in Cluster 2 („Steh-Cluster“) und die Seite verteilte sich auf Cluster 1 („Liege-Cluster“) und Cluster 2, dominierte aber Cluster 1 (verglichen mit den anderen Körperpartien). Die erdrückenden Körperregionen stehen

demnach in direkter Verbindung mit der Ausgangsposition der Sau und nachfolgenden Verhaltensmustern (Positionswechseln).

Darüber hinaus stimmte die Ausgangsposition der Sau in den Clustern 1 und 2 häufig mit jener der Ferkel überein: Liegende Ferkel wurden zumeist von liegenden Sauen (im Zuge von Liegepositionswechseln) erdrückt und stehende Ferkel von stehenden Sauen (bei Abliegevorgängen). Dass liegende Ferkel häufig von einer ebenso ruhenden Sau erdrückt wurden – weist wie bei geöffnetem Stand – darauf hin, dass die Ferkel ihr Nest unzureichend nutzten und nach Saugakten eher die Nähe zur Sau als die Wärme des Nestes aufgesucht hatten. Dass die Distanz zwischen Ferkelnest und Sau, wie von WEARY et al. (1996b) diskutiert, zu groß gewesen wäre, kann für die untersuchten LK-Buchtentypen nicht bestätigt werden: In diesen befanden sich die Ferkelnester fast direkt neben der Sau. Lediglich in der SWAP-Bucht mussten die Ferkel mindestens 50 cm Wegstrecke bis zum wärmenden Nest überwinden.

Fixierungsvariante:

Die Anteile der FV je Cluster entsprachen im Allgemeinen den Erwartungen für einen geschlossenen Abferkelstand – es wurden erwartungsgemäß keine Ereignisse für FV 0 im geschlossenen Stand beobachtet – bezüglich der restlichen Fixierungsvarianten waren keine deutlichen Tendenzen zu erkennen.

Buchtentyp und -konstruktion:

Die Erdrückungsereignisse waren in Cluster 2 sehr gleichmäßig über alle vier BT verteilt. In Cluster 3 traten die Fälle hingegen gehäuft im BT T auf und in Cluster 1 vermehrt im BT K.

Dass Sauen in der Trapezbucht die Ferkel wiederholt aus dem Sitzen erdrückten, könnte ein Hinweis darauf sein, dass (wie bereits diskutiert) der Stand vor allem für Altsauen zu klein/eng war. Der Positionswechsel wurde somit nicht direkt – z.B. im Liegen durch Rollen – sondern über ein Aufrichten in die Sitzposition ausgeführt (vgl. WEARY et al. 1996b).

Vermehrte Erdrückungsvorgänge im Liegen fanden im geschlossenen Stand der Knickbucht statt. Dieser Stand war verglichen mit den anderen beiden LK-Buchten etwas breiter (ca. 73 cm statt 65 cm). Bei dieser Standbreite scheinen die Sauen mehr tödliche Positionswechsel direkt im Liegen durchgeführt zu haben. Warum dies nicht auch beim sehr breit dimensionierten Stand der SWAP-Bucht (ca. 80 cm Breite) aufgetreten war, kann nicht vollständig erklärt werden. Es mag allerdings mit den etwas anderen Bodenverhältnissen im Standbereich zusammenhängen: Mehr kühlender Beton in der SWAP-Bucht, daher weniger Liegepositionswechsel. Dafür spricht auch eine Untersuchung von PHILLIPS et al. (1996), welche zeigen konnten, dass Sauen im Abferkelbereich Beton als Bodenmaterial bevorzugen. PHILLIPS et al. (1992) ermittelten eine Präferenz der Sauen für eine Standweite von 75 cm gegenüber 60 cm oder 45 cm während und nach dem Abferkeln. Die in Österreich übliche (und bei Einzelstandhaltung für Altsauen vorgeschriebene) Standweite von 65 cm wurde allerdings nicht getestet.

WEARY et al. (1996b) sind der Meinung, dass ein geräumigerer Abferkelstand insbesondere Erdrückungsverlusten verursacht durch Positionswechsel im Sitzen entgegenwirken könnte. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie weisen eher auf eine Verlagerung des Problems hin: Im breiteren Stand der Knickbucht waren im Vergleich zu den anderen LK-Buchtentypen mehr Erdrückungen im Liegen zu beobachten (möglicherweise ein Indiz für das Auslassen des Zwischenschritts über Sitzen zum Wechsel der Liegeposition) und im sehr groß dimensionierten, aber instabilen Stand der SWAP-Bucht traten insgesamt sogar mehr Erdrückungsereignisse bei geschlossenem Stand auf.

Buchtzone und Parameter „Körperpartie Sau“:

Der Ort des Auftretens von Erdrückungen stand in der erhobenen Stichprobe in enger Beziehung zur Ausgangsposition der Sau: Die Ausgangsposition Sitzen charakterisierte einen eigenen Cluster (Nr. 3). Hierbei fanden Erdrückungen gehäuft im vorderen Standbereich unter dem Gesäuge der Sau statt (vgl. Anhang 30.15). Diesbezüglich war häufig zu beobachten, dass Ferkel zwischen den Vorderbeinen der Sau Zugang zum Gesäuge suchten und erdrückt wurden, wenn die Sau sich aus dem Sitzen ablegte. Ähnliches konnte von FRIEDLI et al. (1994) (in einer freien Abferkelbucht) beobachtet werden. Die Ausgangsposition der Ferkel war im Zusammenhang mit Erdrückungssequenzen aus dem Sitzen meist nicht erkennbar, da bedingt durch die Kameraeinstellung von schräg-hinten die Sau das (säugende) Ferkel mit ihrem Körper verdeckte.

Demgegenüber stehen die Verhaltensmuster in Cluster 2, welchem die Ausgangsposition Stehen zugeordnet war: Hierbei erdrückten die Sauen die Ferkel in fast 78 % der Ereignisse im hinteren Standbereich (vgl. Anhang 30.15) – also in jenem Bereich, den sie beim Abliegen aus dem Stehen (und auch Sitzen) am wenigsten einsehen konnten.

In Cluster 1 („Liege-Cluster“) traten die Fälle gleichermaßen verteilt im vorderen und hinteren Standbereich und zusätzlich an oder in der Nähe der Standabstützung auf.

Parameter „Todesursache“:

Rund 76 % der Beobachtungen in Cluster 3 wiesen „Ab-BB“ (Abliegen vorwiegend aus dem Sitzen aber auch Stehen in die Brust-Bauchlage; vgl. Anhang 30.15) als Todesursache auf, rund die Hälfte der Beobachtungen in Cluster 2 ergaben sich aufgrund von Abliegevorgängen vorwiegend aus dem Stehen und auch Sitzen auf die Seite. Für Ereignisse aus dem Cluster 1 mit Ausgangsposition Liegen waren vermehrt die Verhaltensweisen „BB-Seite“, „rollen: BB-Seite“ und „rollen: BB-BB“ verantwortlich. Auch in der Studie von BAUMGARTNER et al. (2009) wurden bei geschlossenem Abferkelstand Positionswechsel aus dem Stehen oder Sitzen als potenziell gefährlichste Situationen für die Ferkel identifiziert. Grundsätzlich schränkt der Abferkelstand die Bewegungsfreiheit der Sauen ein, weshalb sie weniger Aufsteh- und Abliegevorgänge (MARCHANT UND BROOM 1996), aber vermehrte Übergänge aus dem Sitzen ausführen (MARCHANT et al. 2001).

Die Ausgangsposition Sitzen trat mit einem Verhältnis von 2:1 gehäuft bei geschlossenem Stand auf (Tabelle 82). Vermehrtes Sitzen bzw. Positionswechsel aus dem Sitzen bei geschlossenem Abferkelstand konnten auch von WEARY et al. (1996b) beobachtet werden: Ferkel wurden im Zusammenhang mit Positionswechseln im Sitzen ausschließlich bei geschlossenem Stand und nicht bei freier Beweglichkeit der Sau erdrückt. Die Sauen in der genannten Studie führten kaum direkte Positionswechsel von der Seitenlage in die Brust-Bauchlage durch. Die Autoren beobachteten hingegen, dass einige Sauen beim Übergang von der seitlichen zur sternalen Liegeposition zwischenzeitlich saßen. In ähnlicher Weise stellten BAUMGARTNER et al. (2009) fest, dass freibewegliche Sauen tendenziell häufiger aus der Ruheposition unmittelbar zum Stehen übergehen als fixierte Tiere.

Wie in der Studie von WEARY et al. (1996b) wurden auch in der vorliegenden Untersuchung beim Aufrichten der Sauen aus der Seiten- in die Brust-Bauchlage weniger Ferkel erdrückt als bei der umgekehrten Verhaltensweise (siehe Anhang 30.15). WEARY et al. (1996b) begründen dies damit, dass die Körperseite der Sau schlichtweg mehr „Angriffsfläche“ zum Erdrücken der Ferkel bietet als das Gesäuge. Auch die Geschwindigkeit mit der ein Liegepositionswechsel ausgeführt wird, spielt hierbei eine Rolle – jedoch vor allem bei frei beweglichen Sauen.

MCGLONE UND MORROW-TESCH (1990) ermittelten bei Sauen, die vermehrt saßen, höhere Erdrückungsraten – fanden jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Gestaltung des Abferkelbereichs und der Dauer des Sitzens. Die Autoren postulieren, dass eine Reduktion dieses Verhaltens (des Sitzens) generell (in allen Abferkeleinrichtungen) zu geringeren Erdrückungsverlusten führen könnte.

Parameter „Kontakt“:

Bei Abliegevorgängen aus dem Stehen (Cluster 2) hatten die Ferkel häufig keinen Kontakt zur Sau (befanden sich also neben dieser) oder hatten Gesäugekontakt. Häufig war vor dem Abliegevorgang bei den Ferkeln eine Unruhe mit vermehrter Kontaktaufnahme zum Gesäuge zu beobachten, was darauf hinweist, dass die Jungtiere den bevorstehenden Saugakt bereits antizipierten und möglicherweise „ungeduldig“ waren. In Cluster 1 konnte häufiges Kontaktliegen der Ferkel zum Körper oder Gesäuge der Sau beobachtet werden (wie bereits erwähnt, nutzten die Ferkel das Nest schlecht). In Cluster 3 war die Kontaktaufnahme bedingt durch die Kameraeinstellung häufig nicht eindeutig festzustellen.

Parameter „Körperbereich Ferkel“:

Bei den meisten analysierten Ereignissen wurde der Körper des Ferkels komplett erdrückt. Der Großteil dieser Ereignisse wurde Cluster 2 zugeordnet. „Ferkelkopf unter Sau“ trat ebenfalls vermehrt in Cluster 2 auf, während sich die anderen Ausprägungen recht gleichmäßig auf die drei Cluster verteilten. Beim Abliegen aus dem Stehen scheint es so zu sein, dass die Ferkel entweder von der „Fallbewegung“ der Sau überrascht oder wie bereits erwähnt durch die vorangegangene Kontaktaufnahme zum Gesäuge abgelenkt waren und dadurch komplett unter den Körper der Sau gelangten. Der Ferkelkopf alleine wurde möglicherweise dann eingeklemmt, wenn die Ferkel noch versucht hatten, nach hinten/rückwärts auszuweichen.

13.4.2. Beteiligung und Berührung der Buchteneinrichtung und Konsequenzen für die Konstruktion

Beteiligung Standabstützung:

Erdrückungsfälle unter direkter Beteiligung der Buchteneinrichtung traten bei geschlossenem Abferkelstand mit 14 Ereignissen doppelt so häufig auf wie bei geöffnetem (sieben Vorgänge). Bedingt durch die Kameraeinstellung war ein allfälliger Einfluss in weiteren sechs Sequenzen bei geschlossenem Stand nicht eindeutig auszuschließen. An der hinteren Standabstützung (Zone 2) kam es bei geschlossenem Stand zu 13 Erdrückungen. Dies stellte zwar insgesamt betrachtet einen verhältnismäßig geringen Anteil der Fälle bei geschlossenem Stand dar (4.5 %), könnte jedoch gänzlich verhindert werden, wenn die abgestützten Stände der Knick- und Trapezbucht komplett freitragend oder andersartig stabilisiert ausgeführt würden. Im Falle der Trapezbucht wurde über eine neuartige Konstruktion bereits eine Lösung geschaffen (Abbildung 118), durch welche die nötige Tragkraft auf die Buchtenwand und den Boden außerhalb der Bucht verlagert wird. Diese Adaption kam auch in den Praxisbetrieben bereits erfolgreich zur Anwendung.

Bei der Entwicklung von neuartigen Konstruktionen ist jedenfalls darauf zu achten, dass sich nachfolgend bei geöffnetem Stand keine Nachteile bzw. gefährlichen Bereiche ergeben (z.B. Hineinragen der Standabstützung in den Bewegungsbereich der Sau in der SWAP-Bucht).



Abbildung 118: Lösungen von Standabstützungen der Trapezbucht, welche über Buchtenwand und Boden außerhalb der Bucht verschraubt sind

Beteiligung Standtüre:

In der Trapezbucht wurde eine Erdrückung an der hinteren Standtüre festgestellt. Abhilfe kann geschaffen werden, indem der untere Bogen der beiden Salontüren weggelassen wird, worauf der Hersteller auch bereits entsprechend reagiert hat (Abbildung 119).



Abbildung 119: Salontüre ohne untere Abgrenzung

Beteiligung Abweseinrichtungen:

In vier Erdrückungsfällen war ein Abweisbügel entlang von Buchtenwänden direkt in den Erdrückungsvorgang involviert. Abweisstangen an den Wänden von Abferkelbuchten sollen dem Schutz der Ferkel vor dem Erdrücken gegen die Wand dienen. Die tatsächliche Wirkung wird in der Literatur kontrovers diskutiert: Während DANHOLT et al. (2011), FRIEDLI et al. (1994) und ROTH (2004) Abweisbügel an den Wänden als wichtige Schutzeinrichtung bezeichnen, sind DAMM et al. (2006) der Meinung, dass die Wände mit Abweisstangen für die Sauen nur wenig attraktiv sind bzw. die Einrichtung ihnen womöglich beim rascheren Abliegen Schmerzen zufügt. In der Trapezbucht war nur an einer Wandseite eine relativ kurze Abweisstange vorhanden, die übrige Eingrenzung wurde durch die Standseiten bzw. Buchtentür gebildet. Dass die Sauen in diesem Zusammenhang ganz gezielt den Schutzbügel mieden, bleibt zu bezweifeln, denn dann hätten zumindest die Standseiten den Sauen ein besseres „Hinabgleiten“ in die Liegeposition ermöglicht. Dennoch ereigneten sich in diesem BT besonders viele Erdrückungen in der Buchtenmitte. Wie bereits erwähnt, scheint das Wechselspiel aus Buchtengeometrie und Sau hier nicht optimal (richtunggebend) zu funktionieren.

In zwei der vier Flügelbuchten in GH waren die Seitenwände über 26 Würfe hinweg nicht mit Abweissvorrichtungen versehen. Dieser Umstand führte jedoch weder zu erhöhten Gesamtverlusten in diesen Buchten (ein diesbezüglicher Vergleich wurde vor Einbau der Abweisbügel angestellt) noch einem Erdrückungsverlust an diesen vermeintlich ungeschützten Buchtenseitenwänden. Daraus kann geschlossen werden, dass die seitlichen Abweissvorrichtungen nicht zwingend notwendig sind und im Sinne einer verbesserten Bewegungsfreiheit der Sau entfernt/weggelassen werden können (vgl. auch Anhang 30.14).

Die Abweissvorrichtungen an den rückwärtigen Wänden (gegenüber dem Trog) der untersuchten Buchtentypen müssen sich zwar nicht über die komplette Wandlänge erstrecken, sollten aber aus Sicherheitsgründen nicht entfernt werden, bis weitere Untersuchungen hinsichtlich der Wirksamkeit angestellt wurden. Jegliches Weglassen derartiger Einrichtungen bietet den Vorteil einer Vergrößerung der Bewegungsfläche für die Sau, muss aber in Relation zum Gefahrenpotenzial für die Ferkel gesetzt werden.

Abliegebretter, welche im Abliegevorgang von oben nach unten unterstützend wirken und ein langsames Hinabgleiten ermöglichen, werden als für die Sauen komfortabler angesehen (DAMM et al. 2006). Es ist jedenfalls auf eine entsprechende Materialqualität (keine scharfen Kanten, hervorstehende Schrauben) zu achten. Ungünstige klimatische Bedingungen im Ferkelnest können jedoch auch zu vermehrtem Ruhen der Ferkel im Bereich des Bretts führen und Erdrückungsverluste begünstigen (WARTER et al. 2009). In der vorliegenden Untersuchung konnte keine Erdrückung unter Beteiligung des Abliegebretts in der SWAP-Bucht beobachtet werden. Allerdings ist zu erwähnen, dass die Videoanalysen zu Erdrückungen in der SWAP-Bucht eine geringere Anzahl an Würfeln umfasste als jene in den LK-Buchtentypen.

In Hinblick auf die Vermeidung von Abliegevorgängen in der Buchtenmitte mit damit verbundenen erhöhten Verlusten (wie von MARCHANT et al. (2001) berichtet und in dieser Studie bestätigt), sollten weitere Untersuchungen betreffend geeigneter Abliege- und Ferkelschutzvorrichtungen zur Steuerung bzw. Lenkung des Verhaltens der Sauen angestellt werden.

Berührung der Buchteneinrichtung:

Die Berührung der Buchteneinrichtung wurde im Zusammenhang mit Erdrückungserignissen aus dem Stehen (Abliegevorgänge) beurteilt. Hierbei zeigte sich, dass im Buchtentyp T vergleichsweise viele dieser Vorgänge ohne Berührung der Buchteneinrichtung erfolgten. Dies weist – wie bereits mehrfach erwähnt – darauf hin, dass sich die Sauen besonders häufig in der Buchtenmitte abgelegt und nicht an der Buchteneinrichtung (Standseite, Abweisbügel, Buchtenwand) orientiert bzw. diese als Abliegehilfe genutzt hatten. Möglicherweise erscheint den Sauen dieser Buchtentyp als wenig strukturiert und die Konstruktion nicht als richtunggebend. Insgesamt wurden in diesem BT die meisten Erdrückungssequenzen detektiert. Auch SCHWARZ (2008) konnte feststellen, dass insbesondere in freien und unstrukturierten Abferkelbuchten erhöhte Verluste verglichen mit Kastenstandsystemen (permanente Fixierung) oder anderen strukturierteren freien Abferkelsystemen auftreten.

Die anderen Buchtentypen scheinen hierbei bedingt durch die buchtenspezifischen Öffnungszustände den Sauen bessere Orientierungsmöglichkeiten bei Abliegevorgängen bzw. Positionswechseln zu bieten. Gleichzeitig ist denkbar, dass das Wiederholen ähnlicher Verhaltensmuster durch die Sauen mit gleichzeitiger Orientierung an gegebenen Strukturen – wie beispielsweise das Abliegen entlang der hinteren Buchtenwand – den Ferkeln ein besseres Abschätzen der für sie gefährlichen Situationen ermöglicht.

13.4.3. Schlussfolgerungen

- Die zu Erdrückungen führenden Verhaltensweisen von Sauen unterscheiden sich nach der Öffnungssituation des Abferkelstandes. Ein stabiler Abferkelstand trägt dazu bei, Erdrückungsverluste zu mindern.
- Erdrückungsverluste im Zusammenhang mit der Ausgangsposition Sitzen treten vermehrt bei geschlossenem Stand auf, was als „Zwischenschritt“ bei Liegepositionswechseln oder Aufstehvorgängen interpretiert werden kann.
- Bei der Konstruktion des Abferkelstandes ist auf eine entsprechende Stabilität Bedacht zu nehmen: Die Sauen müssen sich bei Bedarf an die Standseiten anlehnen können, ohne Gefahr zu laufen, bei einem Nachgeben dieser auszurutschen oder zu stürzen (und Ferkel zu erdrücken).
- Konstruktionsfehler des Abferkelstandes haben nachteilige Effekte auf die Erdrückungsverluste bei geschlossenem Stand. Zu groß dimensionierte Stände wirken hierbei ebenso negativ wie zu klein konstruierte und/oder eng eingestellte Stände. Eine tierindividuelle Anpassung der Standlänge und –breite auf die Körpergröße der Sau muss möglich sein.
- An Abstützungen im hinteren Standbereich kann es zu Ferkelverlusten durch Einklemmen oder Quetschen der Ferkel kommen. Im Sinne der Tiergerechtheit sollten derartige Stützvorrichtungen nach außerhalb des Tierbereichs verlagert werden (Abbildung 118) oder der Stand insgesamt freitragend konzipiert sein (z.B. Flügelbucht).
- Die freie Bewegungsfläche (das Zentrum der Bucht) stellt bei geöffnetem Stand eine Zone mit erhöhtem Gefahrenpotenzial für die Ferkel dar. Weitere Untersuchungen bezüglich des komplexen Zusammenspiels aus Buchtenkonstruktion bzw. -geometrie und Sauenverhalten sind nötig, um geeignete Lösungen zur Steuerung

des Abliegeverhaltens sowie zur Minderung des Auftretens von Erdrückungsverlusten zu erarbeiten.

- Zwar spielte eine Lahmheit der Sauen im gegebenen Datensatz eine untergeordnete Rolle bezüglich der Erdrückungsverluste, jedoch muss in Hinblick auf die Vermeidung von Ferkelverlusten im Zusammenhang mit unkontrollierten Tierbewegungen (muskuläre Schwäche bei Abliegevorgängen) verstärktes Augenmerk auf eine allgemeine Fitness und gute Konstitution (Fundament!) der Tiere bereits vor dem Abferkeln gelegt werden (Schaffen von Bewegungsanreizen im Wartebereich).
- Die Anzahl erdrückter Ferkel und deren errechnetes Alter zum Zeitpunkt der Erdrückung lassen – differenziert nach Fixierungsvariante – erste Schlüsse auf die Wirksamkeit der FV hinsichtlich des Ferkelschutzes zu. (Die Ergebnisse der schließenden statistischen Auswertungen zur tatsächlichen „kritischen Lebensphase der Saugferkel“ sind in Kap. 10.4 angeführt.)

Die für die Erdrückungsanalysen festgelegten Fragestellungen können folgendermaßen beantwortet werden:

- *Bestimmte Verhaltensmuster wiesen in der vorliegenden Stichprobe vermehrte Erdrückungsfälle auf: Diese lassen sich nach dem Öffnungszustand des Abferkelstandes und größtenteils nach der Ausgangsposition von Sau und Ferkel charakterisieren. Hinsichtlich der Verhaltensmuster zur komplexen Verhaltensinteraktion zwischen Sau und Ferkeln vor dem Abliegen können keine eindeutigen Aussagen getroffen werden.*
- *Insbesondere Öffnungszustand der Bucht und Ausgangsposition von Sau bzw. Ferkel scheinen ein charakterisierendes Verhaltensmuster bzgl. der Erdrückungen darzustellen: Bei geöffnetem Abferkelstand treten Erdrückungen gehäuft im Zusammenhang mit Positionswechseln im Liegen oder bei Abliegevorgängen aus dem Stehen auf, wohingegen bei geschlossenem Stand zusätzlich das Abliegen aus dem Sitzen eine bedeutende Rolle spielt.*
- *Je nachdem, ob der Abferkelstand geschlossen oder die Sau frei beweglich ist, ergeben sich Häufungen in unterschiedlichen Buchtenbereichen, in denen Erdrückungen auftreten können: Das Auftreten bei geschlossenem Stand steht dabei im Zusammenhang mit der Ausgangsposition der Sau (Sitzen – vorderer Standbereich und Stehen – hinterer Standbereich). Bei geöffnetem Stand treten unabhängig von der Ausgangsposition (Clusterbildung) die meisten Erdrückungen im freien Bewegungsbereich der Sau (Liegebereich im Zentrum der Bucht) auf.*
- *Standabstützungen können Ursache für eine Erdrückung sein und sind auf Grund der Vermeidbarkeit (Anbringung einer nach außen verlagerten Stützkonstruktion) als kritisch zu sehen. Auch an Abweisbügel kann es zu Erdrückungsereignissen kommen – deren Nutzen und allgemeine Empfehlung hinsichtlich der Vermeidung von Erdrückungsverlusten an den Buchtenwänden muss allerdings höher eingeschätzt werden als die schadhafte Wirkung (vgl. ANDERSEN et al. 2007). Weitere Untersuchungen hinsichtlich des tatsächlichen Nutzens und der Möglichkeit zur Lenkung des Tierverhaltens sollten zur weiteren Verbesserung der neuen Buchtenmodelle angestrebt werden.*

14. HALTUNGSBEDINGTE SCHÄDEN UND VERLETZUNGEN

Nähere Details zu den Modellen und Ergebnissen von Zielmerkmalen mit und ohne Einfluss von Buchtentyp und/oder Fixierungsvariante und deren Interaktion sind Anhang 30.16 zu entnehmen. Nachstehend werden nur jene Zielmerkmale dargestellt, auf die die Fixierungsvariante und/oder der Buchtentyp einen signifikanten Einfluss hatten.

14.1. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen von Sauen

Die Bucht Pro Dromi war nur am Versuchsstandort Medau vorhanden. Dadurch kann der buchtenindividuelle Effekt nicht vom Betriebseffekt getrennt werden.

Die Modelle und Angaben zu den Parameterschätzern sind bei jenen Zielmerkmalen, bei denen kein Einfluss des Buchtentyps, der Fixierungsvariante und deren Interaktion feststellbar war in Anhang 30.16 zu finden. Alle anderen Zielmerkmale werden im Folgenden dargestellt.

Die Abbildung 120 bis Abbildung 139 stellen die Exponenten der Parameterschätzer (odds) für die jeweiligen Einflussfaktoren dar. Diese werden für alle (signifikanten) Effekte des reduzierten Modells angegeben und geben Auskunft darüber, wie hoch die multiplikative Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Beurteilung mit 1 als Kontrast zur Referenz ist. Zu sehen ist die Veränderung der odds (x-Achse) bei Anstieg des kontinuierlichen Effektes (y-Achse) um eine Einheit. Für fixe kategorische Effekte werden die odds im Vergleich zu einem Referenzniveau ($bt = F$, $fv = 0$, $bcs = 0$, $aj = 1$, $btr = X$, $sheifr = 0$, $vaeso = 0$) dargestellt. Abkürzungen für die fixen Effekte sind dem Abkürzungsverzeichnis zu entnehmen. Das jeweilige Referenzniveau ist durch eine gestrichelte Linie gekennzeichnet. Die horizontalen, farbigen Linien stellen die Konfidenzintervalle des jeweiligen Effektes dar. Der auf der jeweiligen Linie liegende Punkt kennzeichnet den Wert der odds ratio. Linien von Effekten mit einem odds ratio-Wert unter 1 sind bei allen Zielmerkmalen bis auf den Gewichtsverlust der Sauen in Blau gehalten, jene mit einem Wert über 1 in Rot. Beim Gewichtsverlust der Sauen sind die Linien der Konfidenzintervalle der Parameterschätzer über 0 in Blau dargestellt, jene unter 0 in Rot.

Abbildung 120 stellt die Parameterschätzer der Verletzungen des Akromions dar. Die Fixierungsvariante hatte keinen signifikanten Einfluss auf Schulterdruckstellen. In der Bucht S war diese Art von Läsionen seltener zu finden als in allen anderen Buchten. Im paarweisen Vergleich zeigten sich jedoch nur zwischen den Buchten S und T sowie S und K signifikante Unterschiede. Schulterdruckstellen waren vermehrt bei zu dünnen Sauen zu finden. Die Veränderungen nahmen mit Verlauf der Säugeperiode sowie mit steigender Wurfnummer der Sau zu.

Auch auf die Verletzungen des Nackens hatte die Fixierungsvariante keinen Einfluss. Die meisten Verletzungen des Nackens traten in den Buchten P und K zutage, was durch Signifikanzen im Buchtenvergleich mit den anderen Buchten bestätigt wurde (Abbildung 121). Die Veränderungen nahmen im Laufe der Säugeperiode zu.

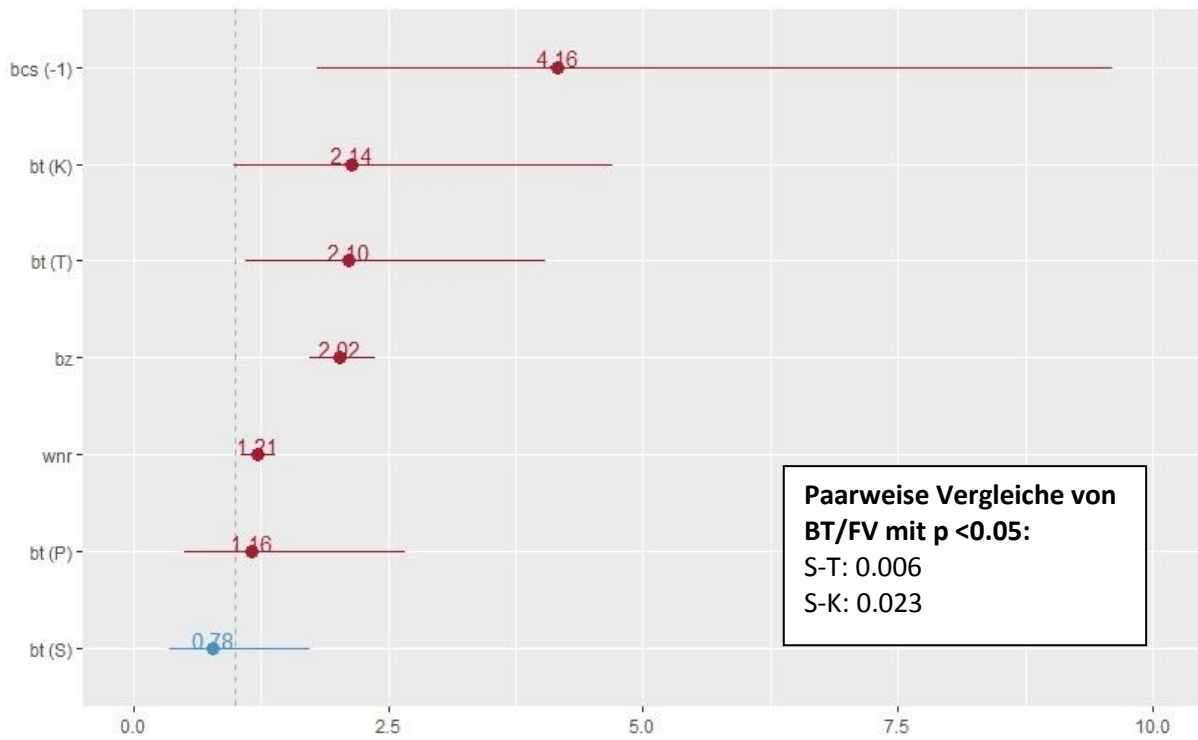


Abbildung 120: Verletzungen Akromion: Exponenten der Parameterschätzer

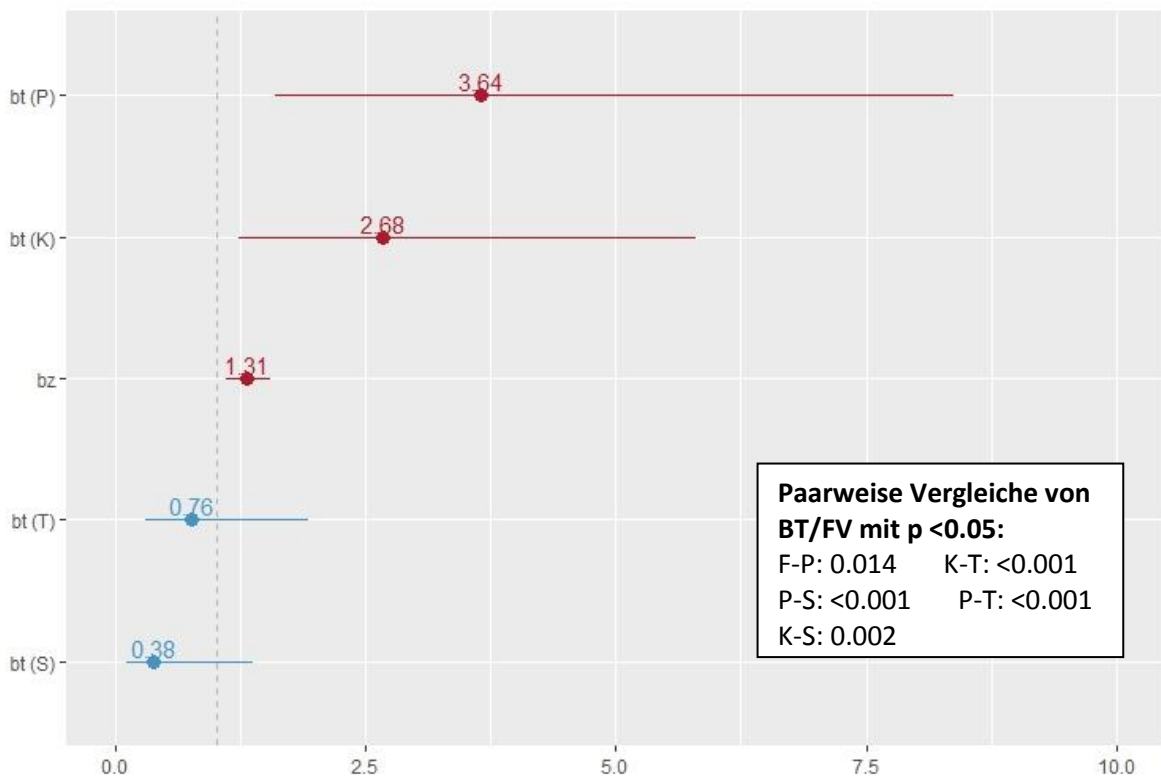


Abbildung 121: Verletzungen Nacken: Exponenten der Parameterschätzer

Bei den Verletzungen des Rückens war ein signifikanter Effekt der Fixierungsvariante feststellbar (Abbildung 122). Gleichzeitig war ein Einfluss des Buchtentyps erkennbar. Auch hier waren in den Buchtentypen P und K die meisten Veränderungen zu finden. Je länger die Sauen fixiert waren, desto höher war die Wahrscheinlichkeit für eine Rückenläsion. Altsauen hatten ein erhöhtes Risiko sich eine Rückenverletzung zuzuziehen. Die Veränderungen nahmen von Beurteilungszeitpunkt zu Beurteilungszeitpunkt zu.

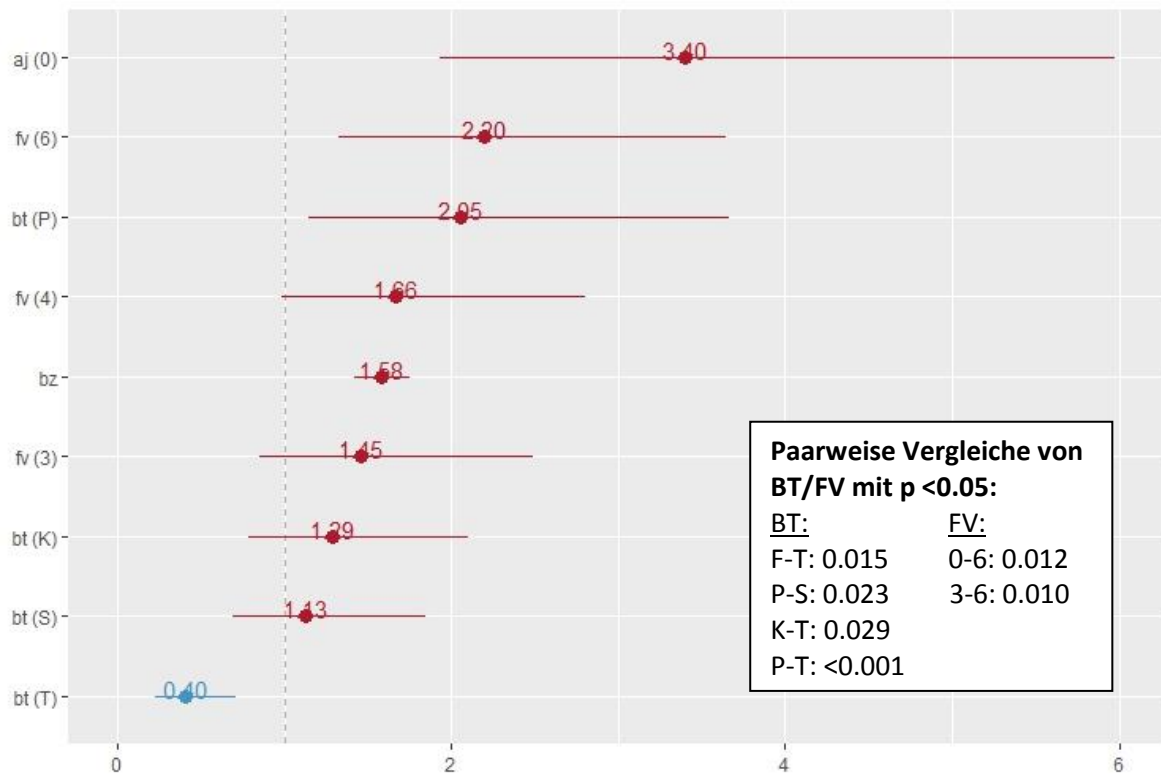


Abbildung 122: Verletzungen Rücken: Exponenten der Parameterschätzer

Die Fixierungsvariante hatte keinen signifikanten Einfluss auf Verletzungen der Körperseite. Sauen in den Buchtentypen P und S hatten ein erhöhtes Risiko für Verletzungen der Körperseite, das in Signifikanzen im Buchtentypvergleich mit den Buchtentypen F, K und T resultierte (Abbildung 123). Die Läsionen nahmen von Beurteilungszeitpunkt zu Beurteilungszeitpunkt zu. Ein ähnliches Ergebnis lieferte das Einzelzielmerkmal Verletzungen der Hinterhand (Abbildung 124), wobei hier nur eine Signifikanz im Vergleich mit Buchtentyp T vorhanden war und diese Veränderungen im Gegensatz zu jenen der Körperseite im Laufe der Säugeperiode abnahmen.

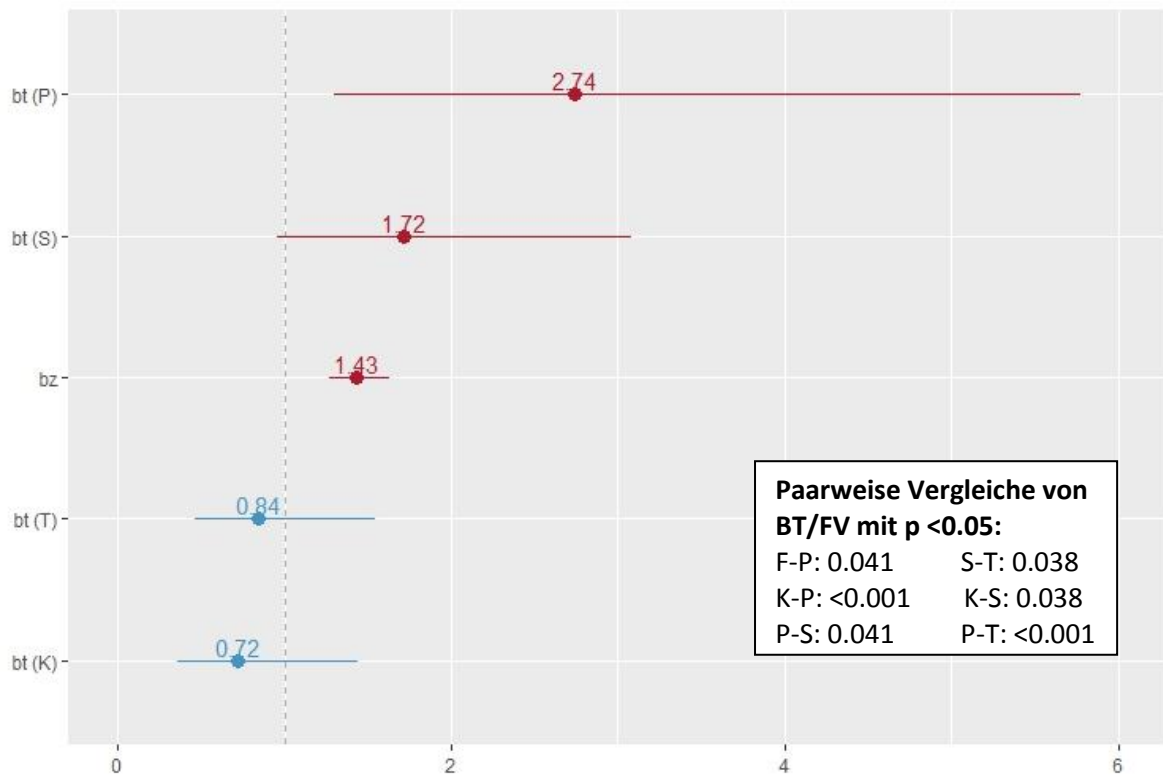


Abbildung 123: Verletzungen Körperseite (zusammengefasst): Exponenten der Parameterschätzer

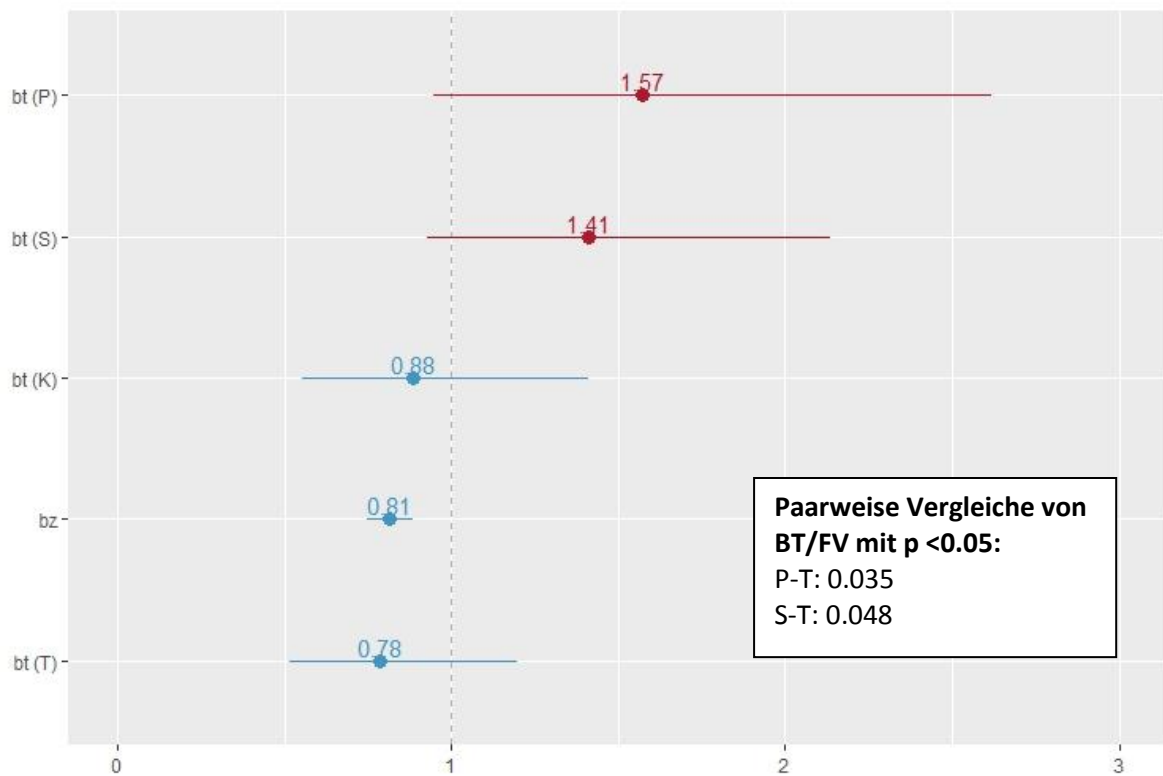


Abbildung 124: Verletzungen Hinterhand: Exponenten der Parameterschätzer

Bei den Veränderungen des Klauenhorns war kein signifikanter Effekt der Fixierungsvariante feststellbar. Läsionen kamen gehäuft in den Buchten P und K vor. Signifikanzen zeigten sich im paarweisen Vergleich zwischen den Buchten P und F, P und S, P und T und K und T. Besonders Altsauen waren betroffen. Über die Beurteilungszeitpunkte hinweg nahmen die Veränderungen zu (Abbildung 125).

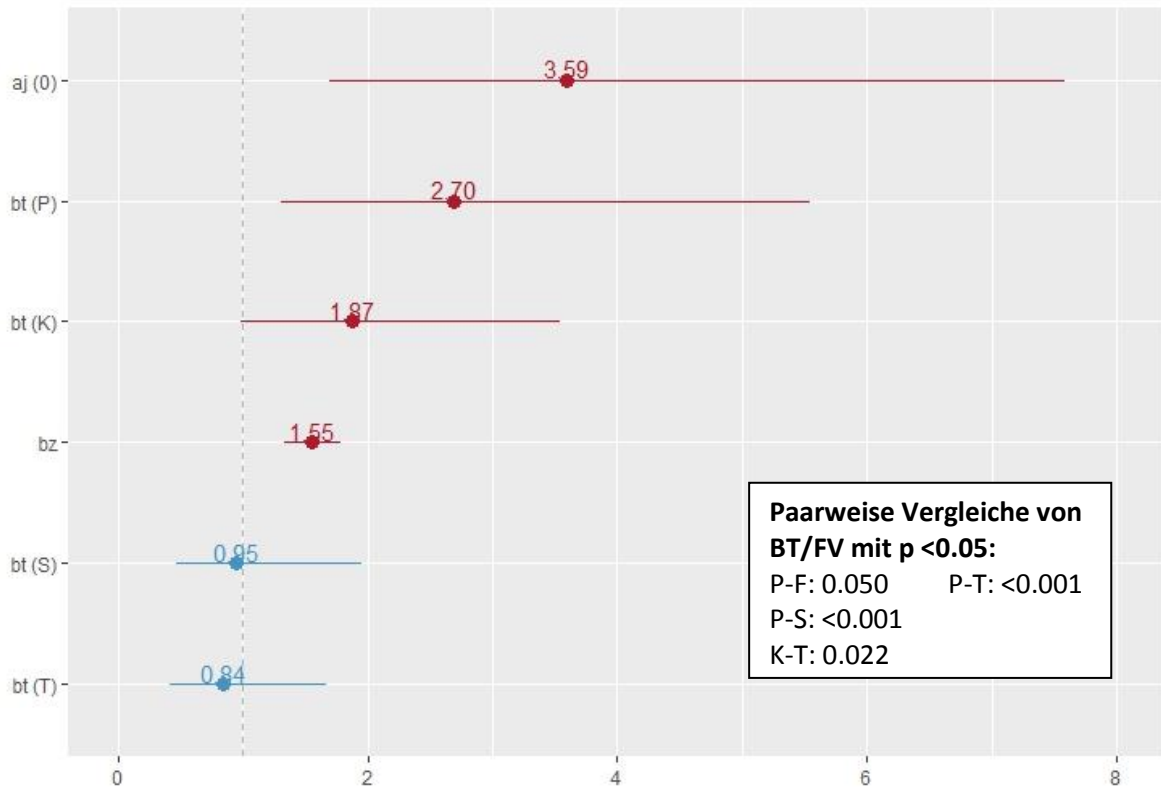


Abbildung 125: Veränderungen Klauenhorn: Exponenten der Parameterschätzer

Die Fixierungsvariante hatte auch keinen Einfluss auf Veränderungen der Afterklauen (Abbildung 126). Besonders in der Flügelbucht aufgestallte Sauen waren von Läsionen betroffen. Allerdings war hier im paarweisen Vergleich nur ein signifikanter Unterschied zur Trapezbucht feststellbar. Mit steigender Wurfnummer und späterem Beurteilungszeitpunkt nahmen die Veränderungen zu.

Das Auftreten von Lahmheiten wurde nicht von der Fixierungsvariante beeinflusst (Abbildung 127). Es waren signifikant mehr Läsionen im Buchtentyp P als in den Buchten K, S und T zu finden. Mit steigendem Alter der Sau und fortschreitender Verweildauer in der Abferkelbucht stiegen die Beobachtungen an lahmen Sauen an.

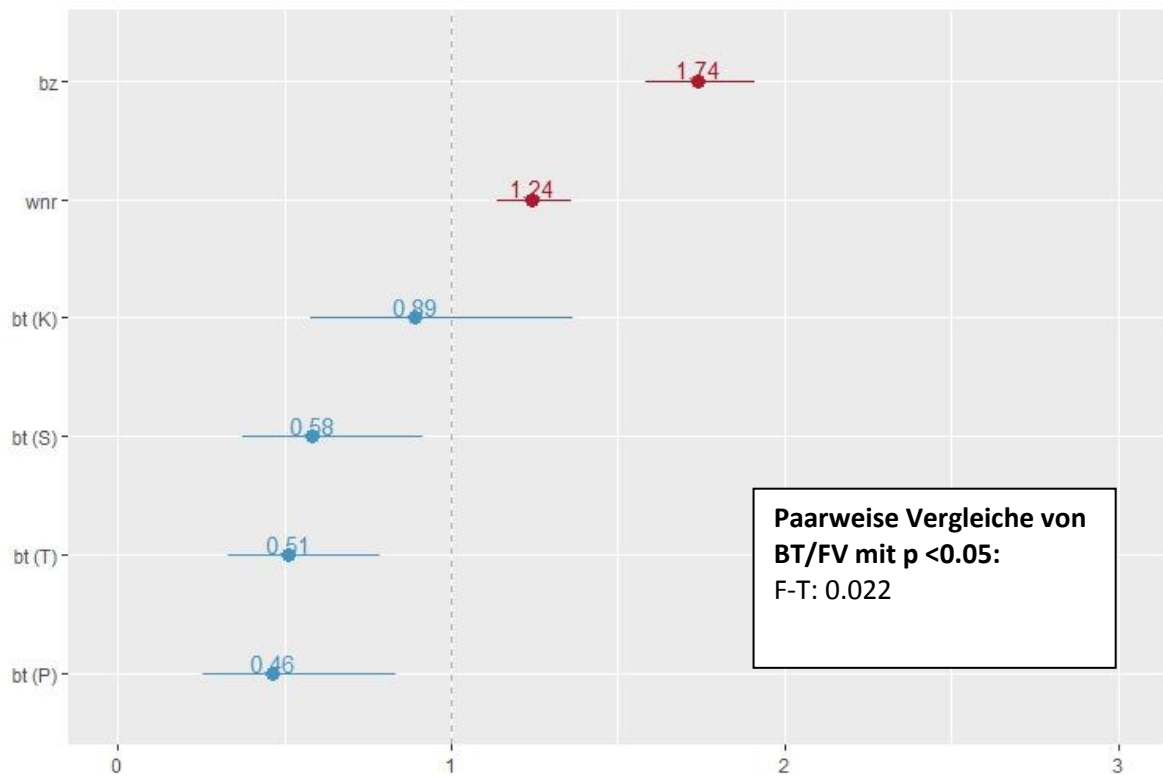


Abbildung 126: Veränderungen Afterklauen HE: Exponenten der Parameterschätzer

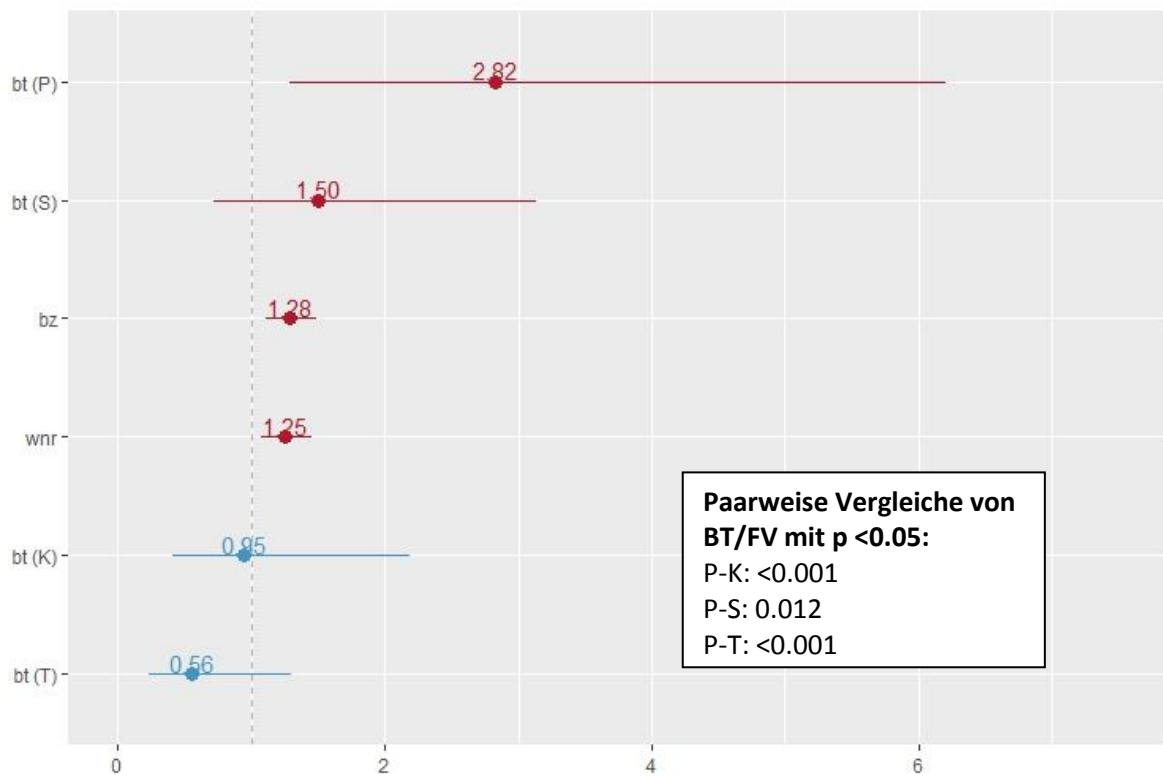


Abbildung 127: Lahmheit: Exponenten der Parameterschätzer

Sowohl Fixierungsvariante als auch Buchtentyp hatten einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl an Zitzenverletzungen (Abbildung 128). Sauen, die laut FV 4 fixiert wurden, wiesen signifikant mehr verletzte Zitzen auf als Sauen in allen anderen Fixierungsvarianten. Außerdem konnten in der Flügelbucht deutlich mehr Veränderungen gefunden werden als in allen anderen Buchten. Auch die Anzahl an Ferkeln zum jeweiligen Beurteilungszeitpunkt sowie der Beurteilungszeitpunkt selbst beeinflussten das Auftreten von Zitzenläsionen.

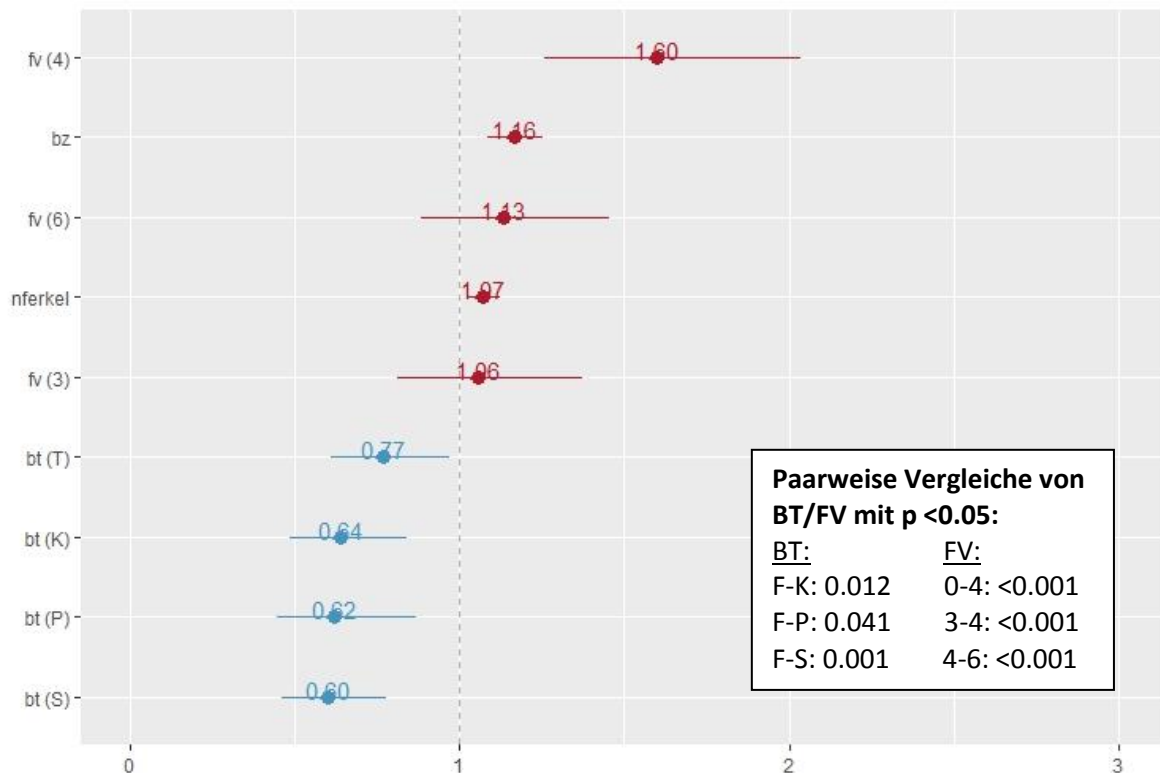


Abbildung 128: Anzahl verletzter Zitzen: Exponenten der Parameterschätzer

Die Fixierungsvariante hatte keinen Einfluss auf Verletzungen am Gesäugekörper (Abbildung 129). In Bezug auf den Effekt Buchtentyp war zwar ein signifikanter Gesamteffekt feststellbar, bei den multiplen Vergleichen zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Buchtentypen. Altsauen zeigten mehr Veränderungen als Jungsauen. Das Auftreten der Läsionen nahm im Verlauf der Säugeperiode zu.

Der Gewichtsverlust der Sauen vom Einstellen bis zum Ausstallen war nicht von der Fixierungsvariante beeinflusst (Abbildung 130). Der Buchtentyp hatte jedoch einen signifikanten Einfluss auf dieses Zielmerkmal. Sauen im Buchtentyp P nahmen signifikant mehr ab als jene in der SWAP-Bucht und in der Trapezbucht. Da das verwendete Modell eine lineare Regression darstellt und Rohdaten verwendet wurden, können die Werte der Parameterschätzer direkt in Kilogrammangaben umgelegt werden. Vom Wiegen beim Einstellen bis zum Ausstallen wird in der Bucht Pro Dromi eine im Durchschnitt um 11,96 kg höhere Gewichtsabnahme erwartet als in der Flügelbucht. Zudem bedeutete jedes abgesetzte Ferkel einen Gewichtsverlust von 2,99 kg für die Sau. Mit jedem Wurf ergab sich eine Gewichtszunahme von 9,39 kg pro Sau. Das Einstallgewicht der Sauen hatte ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Gewichtsentwicklung bis zum Ausstallen.

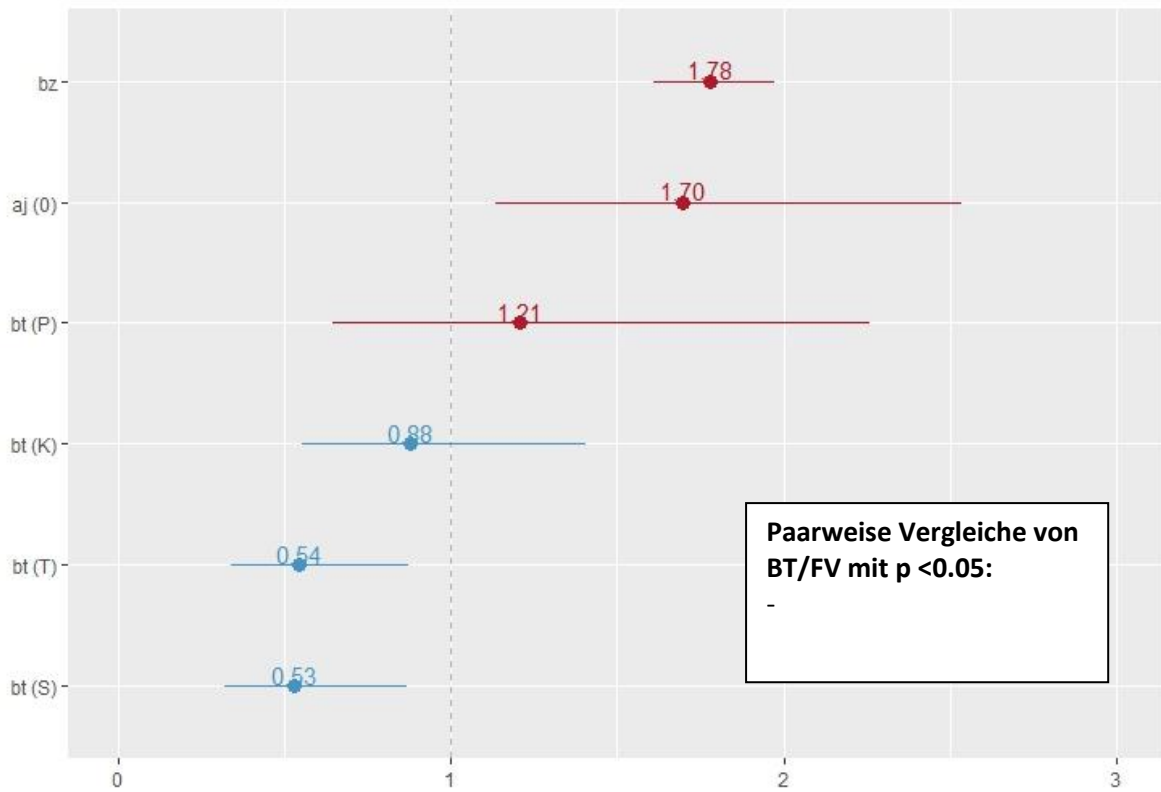


Abbildung 129: Verletzungen des Gesäugekörpers: Parameterschätzer

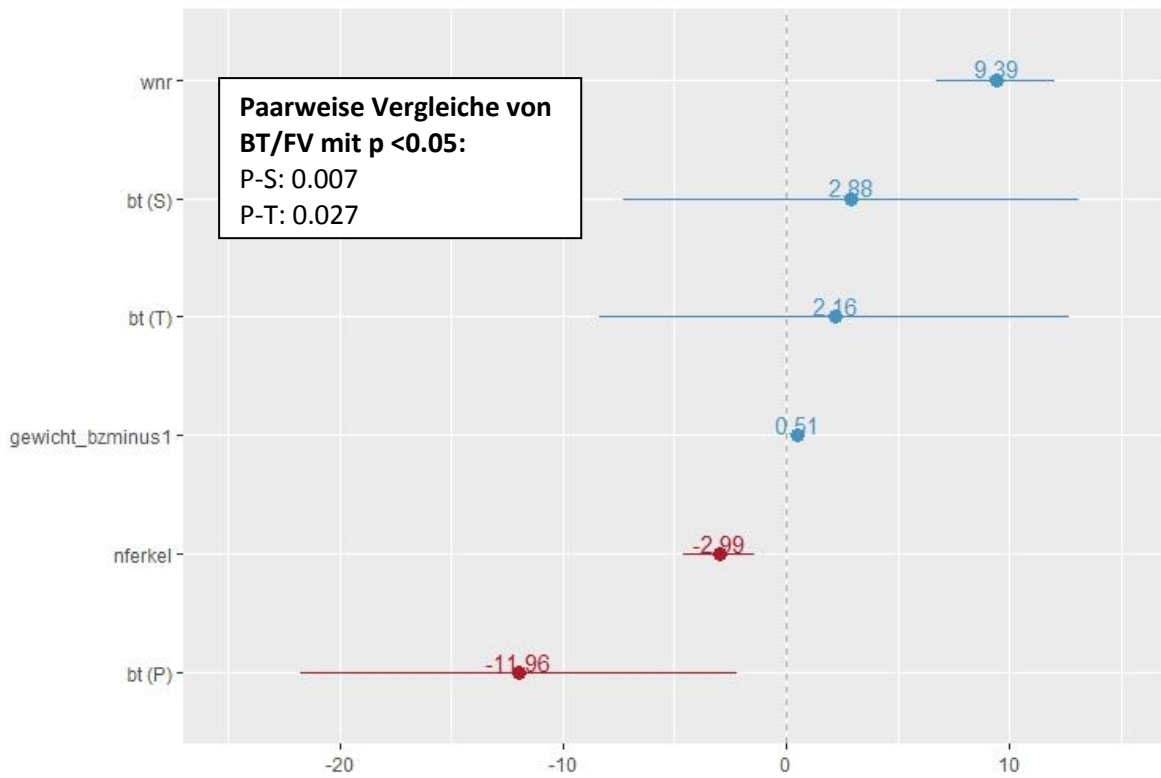


Abbildung 130: Gewichtsverlust Sauen Einstallen-Ausstallen: Exponenten der Parameterschätzer

14.2. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Ferkel – wurfweise Beurteilung

Bei drei der sechs modellierten Zielmerkmale, bei den Lahmheiten, den Scheuerstellen und den Gelenksentzündungen wurde ein signifikanter Effekt der Fixierungsvariante gefunden (Abbildung 131, Abbildung 132, Abbildung 133).

Bei den Lahmheiten wiesen Ferkel von Sauen der Fixierungsvariante 0 und 3 mehr Veränderungen auf als jene von FV 4- und FV 6-Sauen. Im paarweisen Vergleich war jedoch nur ein signifikanter Unterschied zwischen den Fixierungsvarianten 0 und 6 festzustellen. Je kürzer die Fixierungsdauer der Sau war, desto mehr Lahmheiten traten bei den Ferkeln auf. Der Buchtentyp hatte keinen signifikanten Einfluss. Ein großer Teil der Veränderungen wurde durch Gelenksentzündungen verursacht. Auch stieg der Anteil an lahmen Ferkeln mit dem Alter der Sau an, nahm aber im Laufe der Säugeperiode ab.

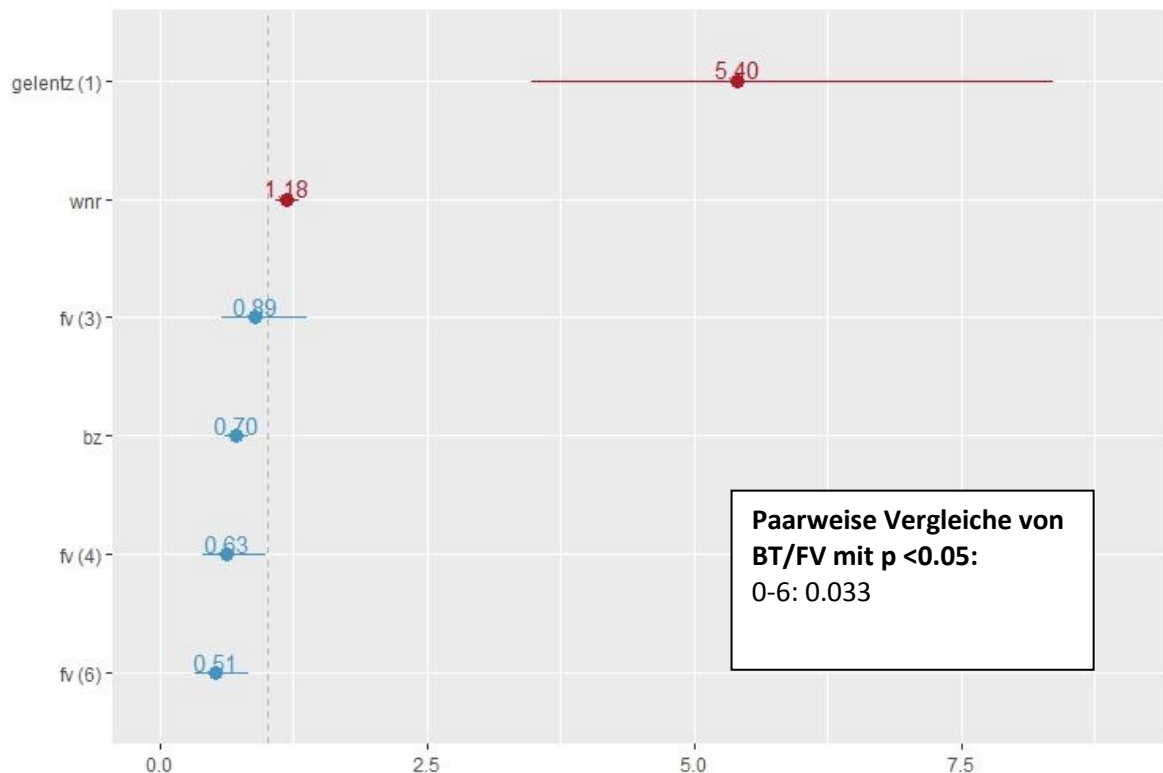


Abbildung 131: Lahmheit: Exponenten der Parameterschätzer

Bei den Scheuerstellen zeigten sich die meisten Veränderungen in FV 3 (Abbildung 132). Signifikante Unterschiede konnten zwischen FV 3 und allen anderen Fixierungsvarianten festgestellt werden. Außerdem war bei diesem Zielmerkmal ein signifikanter Effekt des Buchtentyps vorhanden. In der Bucht S traten im Vergleich mit allen anderen Buchten signifikant mehr Veränderungen auf. Auch hier nahm die Wahrscheinlichkeit, ein oder mehrere Ferkel mit einer Veränderung zu finden, im Laufe der Säugeperiode ab. Bei den Scheuerstellen stieg die Prävalenz mit der Anzahl an Ferkeln im Wurf an.

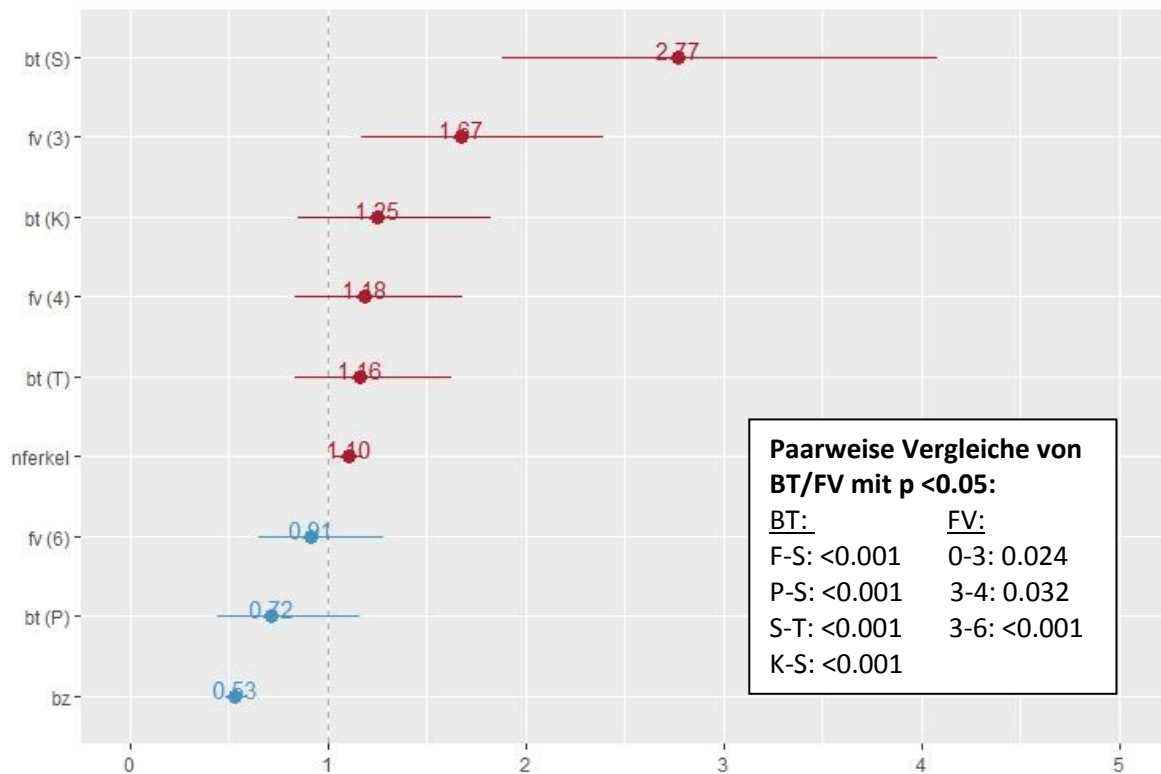


Abbildung 132: Scheuerstellen: Exponenten der Parameterschätzer

Auch das Auftreten von Gelenkentzündungen wurde von der Fixierungsvariante beeinflusst (Abbildung 133). Würfe, deren Muttersau nicht fixiert wurde, zeigten die meisten Veränderungen. Im paarweisen Vergleich war eine Signifikanz zwischen FV 6 und FV 0 feststellbar. Der Buchtentyp hatte keinen Einfluss auf das Zielmerkmal. Die Veränderungen nahmen von der Geburt bis zum Ausstallen, mit der Wurfgröße und mit fortschreitendem Alter der Muttersau zu.

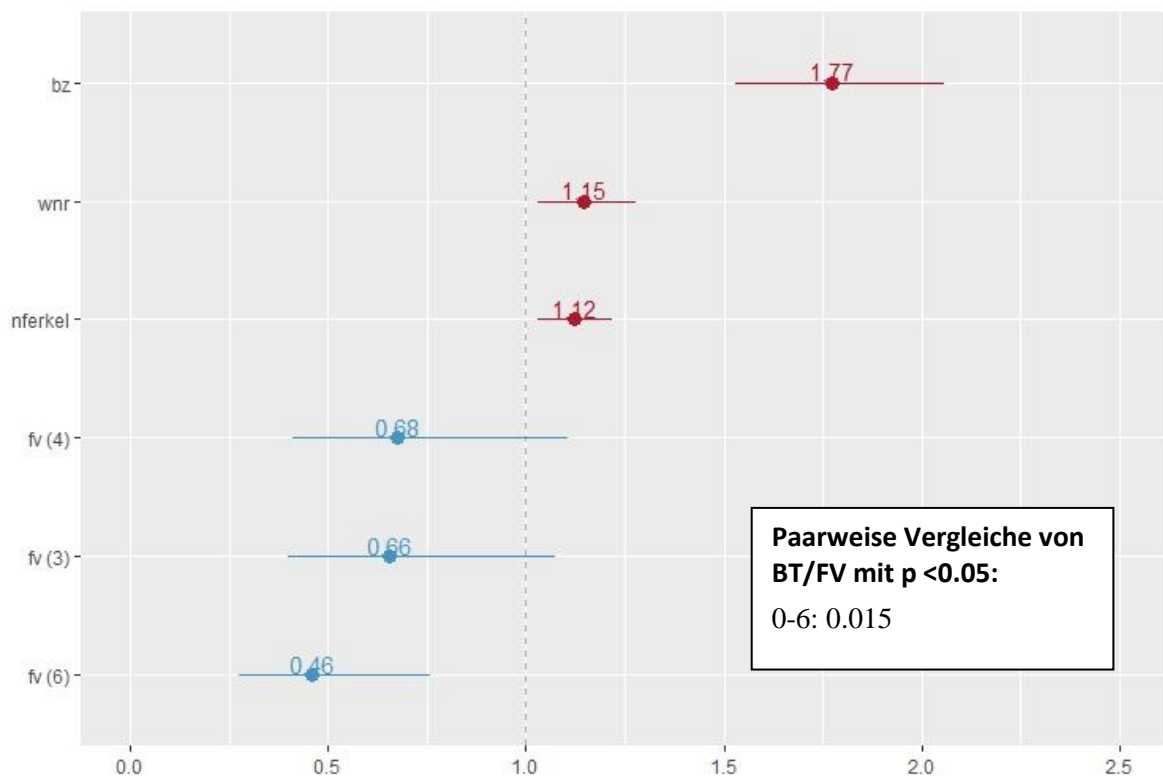


Abbildung 133: Gelenkentzündungen: Exponenten der Parameterschätzer

14.3. Haltungsbedingte Schäden und Verletzungen der Ferkel – Einzel-tierbeurteilung

Bei allen nachstehenden Zielmerkmalen wurde aufgrund einer Signifikanz auch im Endmodell auf den BeurteilerInneneneffekt korrigiert.

Scheuerstellen des Karpus wurden nicht von der Fixierungsvariante beeinflusst (Abbildung 134). Der Buchtentyp hatte hingegen einen erheblichen Einfluss auf das Auftreten dieser Veränderungen. Am häufigsten traten Scheuerstellen in den Buchtentypen S und T auf. Signifikante Unterschiede waren im paarweisen Vergleich zwischen diesen Buchten und der Bucht P zu finden. Ähnlich wie bei den Scheuerstellen des Karpus verhielt es sich bei den Scheuerstellen des Tarsus (Abbildung 135). Hier wiesen ebenfalls Ferkel in der Bucht S die meisten Veränderungen auf. Im paarweisen Vergleich ergaben sich signifikante Unterschiede zu allen anderen Buchten. Die Läsionen sowohl am Karpus als auch am Tarsus nahmen mit Voranschreiten der Säugeperiode ab.

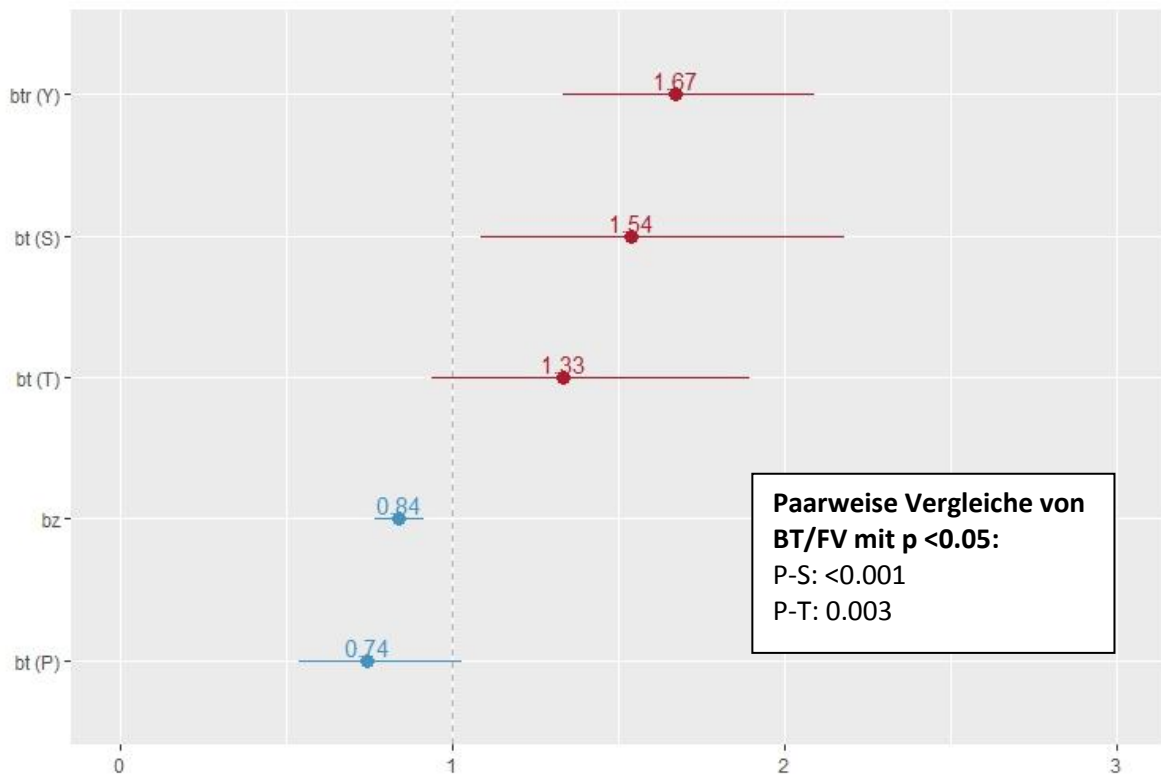


Abbildung 134: Scheuerstellen Karpus: Exponenten der Parameterschätzer

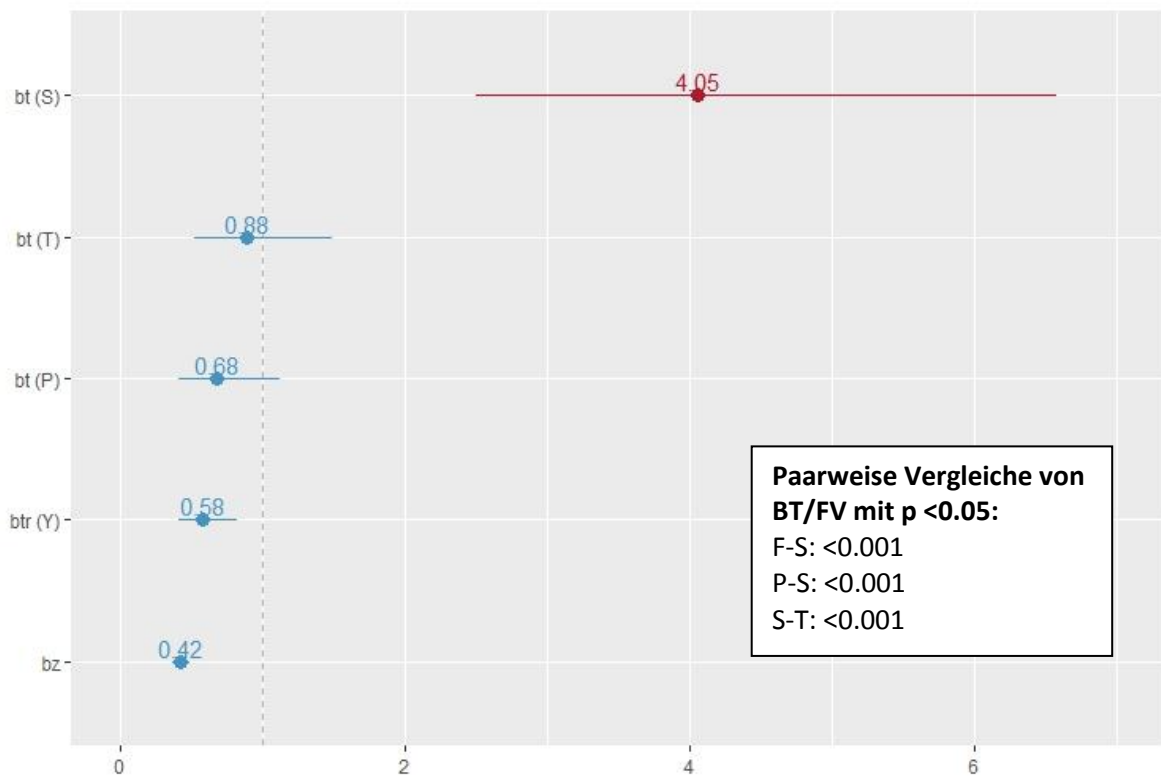


Abbildung 135: Scheuerstellen Tarsus: Exponenten der Parameterschätzer

Veränderungen der Afterklauen der Hinterextremitäten waren von der Fixierungsvariante unbeeinflusst (Abbildung 136). Die meisten Läsionen waren auch hier in der Bucht S zu finden. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich im Buchtenvergleich zwischen P und S. Die Läsionen nahmen im Laufe der Säugeperiode ab.

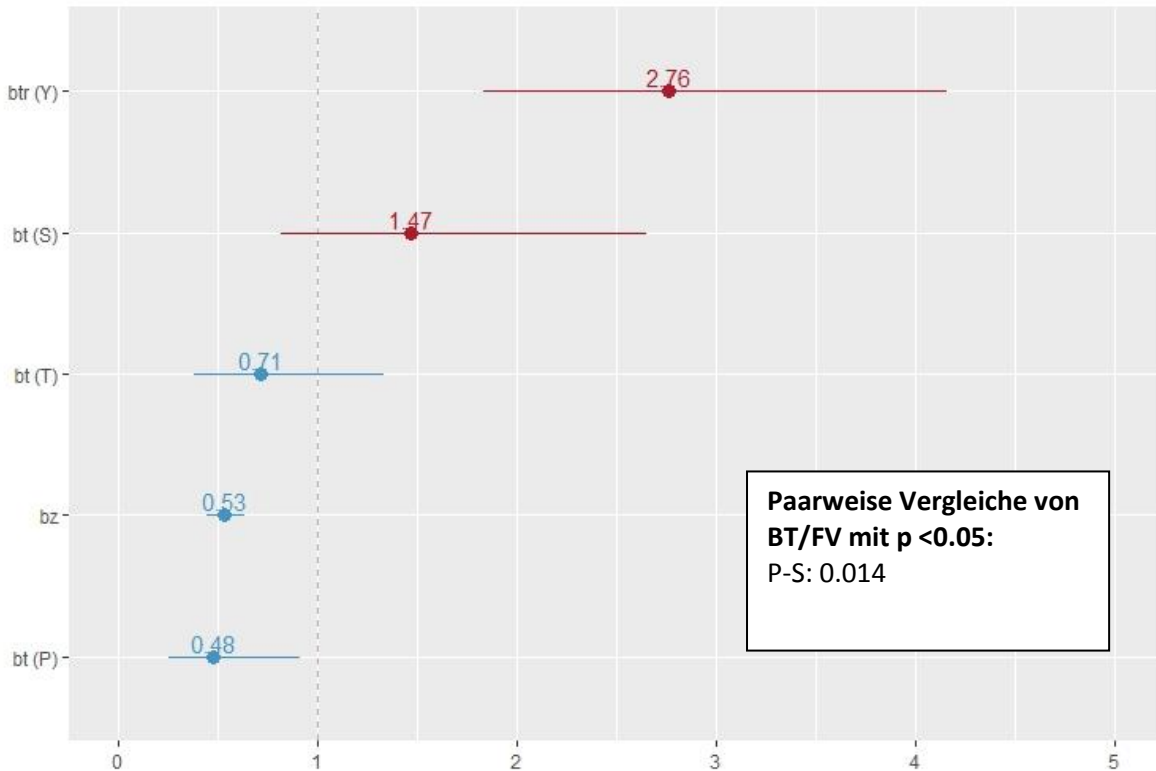


Abbildung 136: Veränderungen Afterklauen HE: Exponenten der Parameterschätzer

Bei den Veränderungen des Kronrands der Hinterextremitäten wurde ein signifikanter Effekt der Fixierungsvariante nachgewiesen (Abbildung 137). Wurde die Sau nicht fixiert (FV 0), so zeigten sich bei den Ferkeln im paarweisen Vergleich signifikant mehr Veränderungen als bei FV 4 und FV 6. Der Buchtentyp hatte keinen signifikanten Effekt. Die Läsionen gingen mit fortschreitendem Alter der Ferkel zurück.

Bei den Veränderungen des Klauenhorns der Hinterextremitäten (Abbildung 138) war ein signifikanter Einfluss der Fixierungsvariante vorhanden. Die meisten Läsionen traten im Rahmen der Fixierungsvariante 3 auf. Signifikante Unterschiede im paarweisen Vergleich zeigten sich zwischen den Fixierungsvarianten 0 und 6 und 3 und 4 sowie 3 und 6. Auch der Buchtentyp hatte einen signifikanten Einfluss. Im Buchtenvergleich wiesen Ferkel in der Bucht S am meisten Veränderungen auf. Signifikante Unterschiede waren hier in allen paarweisen Vergleichen mit der SWAP-Bucht zu finden. Weitere signifikante Einflussfaktoren waren Schwellungen der Hinterextremitäten in der Fesselregion sowie Veränderungen der Sohlen der Hinterextremitäten. Je mehr dieser Veränderungen vorhanden waren, desto häufiger traten auch Veränderungen des Klauenhorns auf. Im Gegensatz zu allen anderen Zielmerkmalen mit signifikantem Buchtentyp und/oder Fixierungsvariante stieg der Anteil an Ferkeln mit einer Veränderung des Klauenhorns im Laufe der Säugeperiode an.

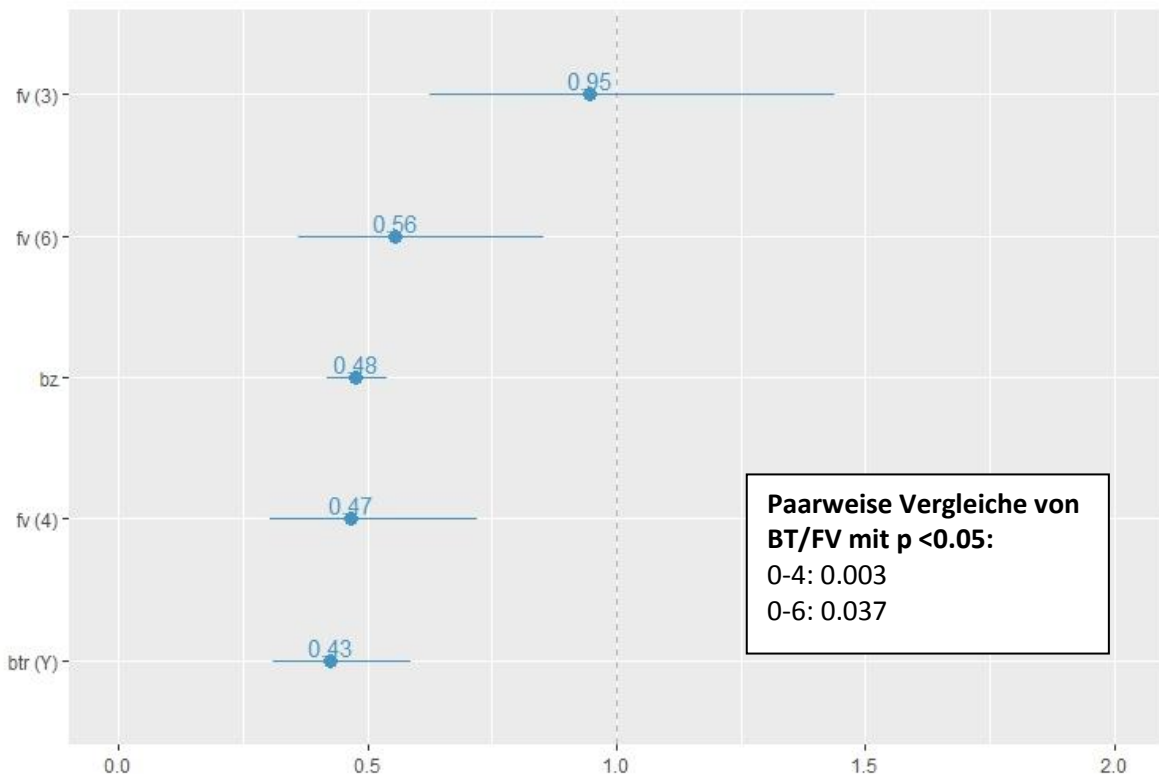


Abbildung 137: Veränderungen Kronrand HE: Exponenten der Parameterschätzer

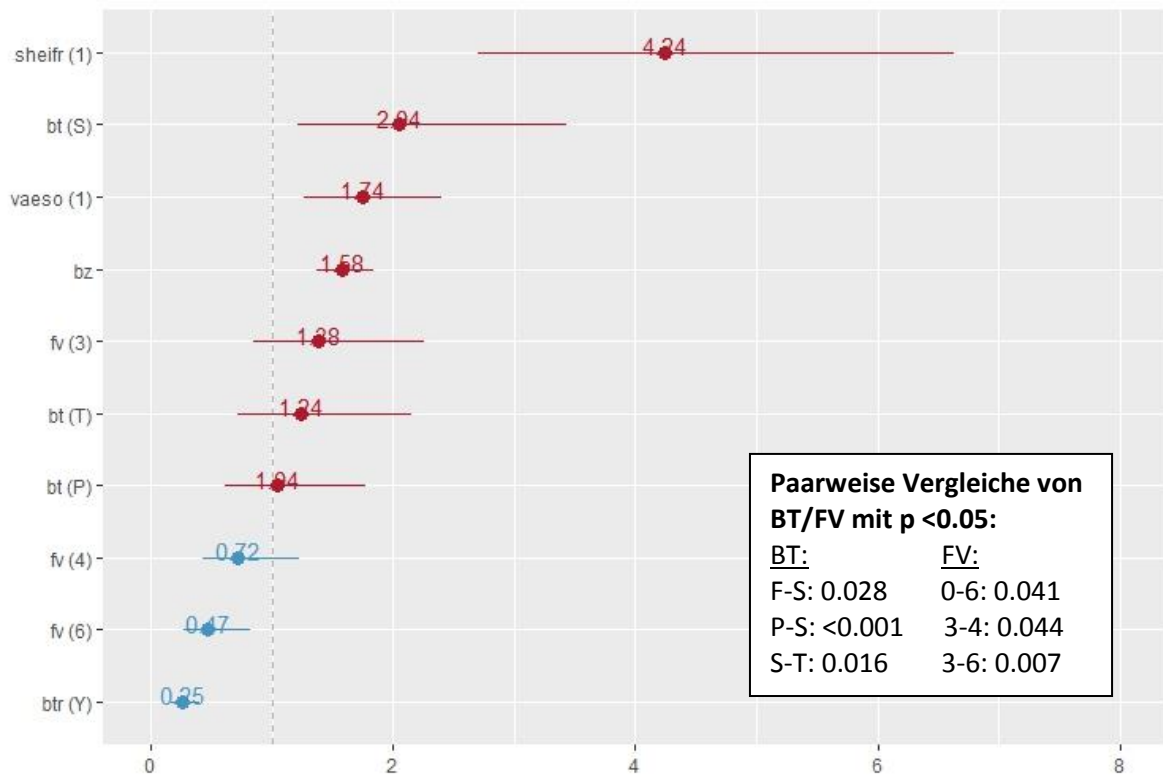


Abbildung 138: Veränderungen Klauenhorn HE: Exponenten der Parameterschätzer

Die Fixierungsvariante hatte auch einen Einfluss auf Schwanzverletzungen der Ferkel (Abbildung 139). Die Fixierungsvarianten 0 und 3 schnitten schlechter ab als die Fixierungsvarianten 4 und 6. Im paarweisen Vergleich zeigten sich hier jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Faktorstufen. Der Buchtentyp hatte ebenfalls einen signifikanten Gesamteffekt auf Schwanzläsionen. In der Bucht S wurden signifikant öfter Schwanzverletzungen beobachtet als in allen anderen Buchten. Die Läsionen nahmen mit zunehmendem Alter der Ferkel ab.

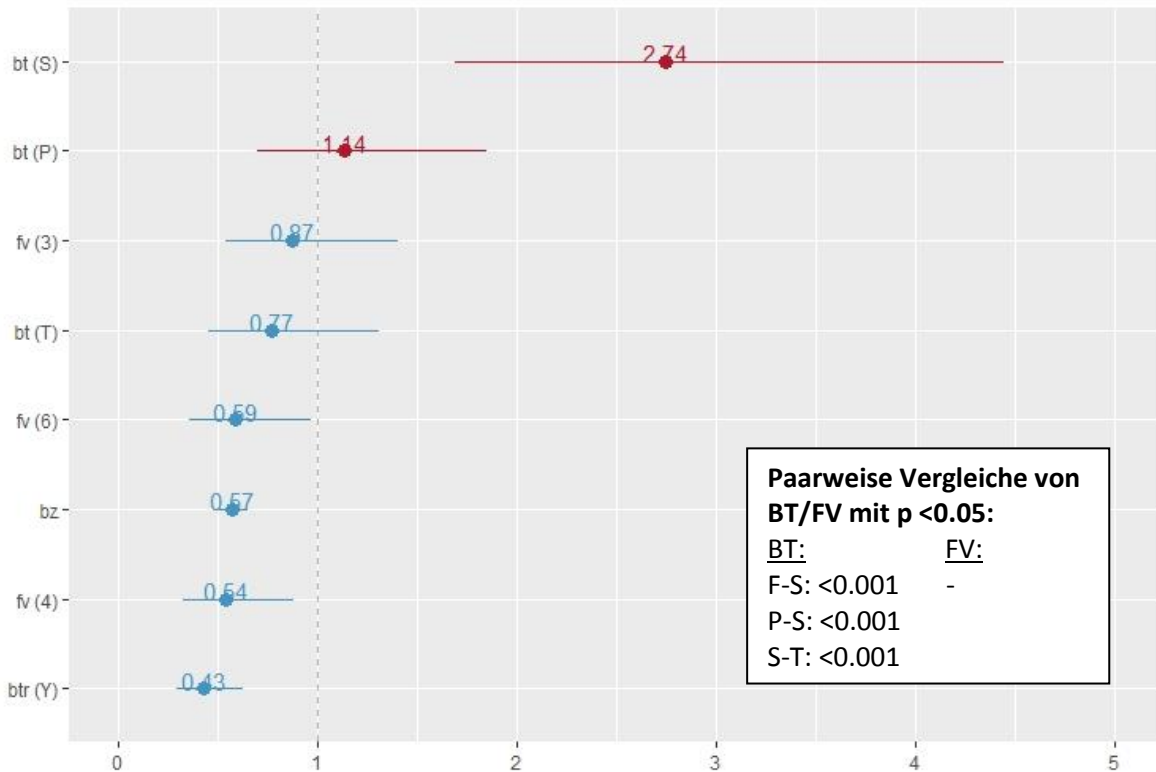


Abbildung 139: Schwanzverletzungen: Exponenten der Parameterschätzer

14.4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Systembedingte Schäden können als ein komplexes Zusammenspiel aus individuellem Verhalten der Tiere, Körperproportionen, Strukturierung der Bucht und Beschaffenheit des Bodens angesehen werden. Der Boden einer Abferkelbucht setzt sich meist aus verschiedenen Elementen zusammen und wird zudem variabel von Stallbaufirmen angeboten. Gleichzeitig kommen verschiedene Abferkelstände zum Einsatz, deren Einzelelemente in Wechselwirkung mit dem Boden unterschiedlich auf die Physiologie der Sau einwirken können. Deswegen fällt es schwer, konkrete Schlussfolgerungen zu ziehen und Ursachen für das Auftreten von haltungsbedingten Schäden herauszufiltern. Um konkrete Aussagen zu ermöglichen, wären systematische Untersuchungen durch Änderung jeweils eines potenziell schadensträchtigen Elements in jeweils einem Buchtentyp erforderlich.

14.4.1. Einfluss der Fixierungsvariante auf haltungsbedingte Schäden

Allgemein hatte die Fixierungsvariante nur auf wenige der untersuchten Sauen- und Ferkelparameter einen signifikanten Einfluss. Für jene Zielmerkmale, bei denen die Fixierungsvariante einen signifikanten Gesamteffekt hatte, wird in Tabelle 91 ein vereinfachter Überblick über die einzelnen paarweisen Vergleiche zwischen den Faktorstufen gegeben. Genauere Details zu den paarweisen Vergleichen sind Anhang 30.16 zu entnehmen.

Tabelle 91: Paarweise Vergleiche der Fixierungsvarianten: Darstellung der Kontraste durch Buchstaben. Fixierungsvarianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich im Gegensatz zu jenen mit einem oder zwei gleichen Buchstaben in einem Merkmal signifikant voneinander. Fixierungsvarianten mit dem Buchstaben „a“ schnitten im Vergleich am besten ab

Sau/Ferkel	Zielmerkmal	FV 0	FV 3	FV 4	FV 6
Sau	VL Rücken	a	a	ab	b
	Anzahl verletzter Zitzen	a	a	b	a
Ferkel Wurf	Lahmheit	b	ab	ab	a
	Scheuerstellen	a	b	a	a
	Gelenksentzündungen	b	ab	ab	a
Ferkel Einzel	Veränderungen Kronrand HE	b	ab	a	a
	Veränderungen Klauenhorn HE	bc	c	ab	a
	Schwanzverletzungen	a	a	a	a

Bei den Sauen wurde ein Einfluss der Fixierungsvariante auf Rückenverletzungen und die Anzahl an Zitzenverletzungen festgestellt. Wie aus Tabelle 91 ersichtlich wurden bei den **Verletzungen des Rückens** signifikante Unterschiede zwischen FV 0 und FV 6 sowie FV 3 und FV 6 gefunden. Je länger die Sau fixiert war, desto mehr Läsionen in dieser Körperregion waren in dieser Körperregion vorhanden. Das Auftreten von Läsionen am Körper von laktierenden Sauen kann bei einer Fixierung der Sau laut vorangegangenen Studien unter anderem von den Proportionen des Abferkelstandes und des Sauenkörpers abhängig sein (KILBRIDE et al. 2009a). Bei der vorliegenden Studie können vertikale Abweiszapfen, insbesondere wenn diese geknickt sind als ursächlich angesehen werden, andererseits scheint auch der Abstand der untersten horizontalen Metallstange des Abferkelstandes eine Rolle zu spielen. Beide Elemente können auch im geöffneten Zustand Bedeutung in der Entstehung von Rückenläsionen haben, wenn die Sau häufig gegen den Abferkelstand abliegt. Ist die Sau fixiert, ist auch die Breite des Abferkelstandes in Relation zu den Abmessungen der Sau entscheidend.

Sauen, die gemäß den Fixierungsvarianten 4 und 6 fixiert wurden, wiesen mehr **Zitzenläsionen** auf als jene, die nicht oder in FV 3 fixiert wurden. Eine Signifikanz zeigte sich hier im paarweisen Vergleich allerdings nur zwischen FV 4 und allen anderen Fixierungsvarianten. Insbesondere wenn die Sau durch die Fixierung in ihrer Bewegung eingeschränkt ist können die Zitzen im Zuge von Aufsteh- und Abliegevorgängen zwischen Klaue und Buchtenboden geraten (VERHOVSEK et al. 2007). Hierbei spielt auch die Qualität des Bodens, auf dem sich die eingesperrte Sau aufhalten muss, eine entscheidende Rolle. Spaltenboden begünstigt das Auftreten von Zitzenläsionen (EDWARDS UND LIGHTFOOT 1986).

Bei der wurfweisen Ferkelbeurteilung erwies sich die Fixierungsvariante der jeweiligen Muttersau bei den Zielmerkmalen Lahmheit, Scheuerstellen und Gelenksentzündungen als signifikant. Bei der tierindividuellen Beurteilung hatte die Fixierungsvariante einen Einfluss auf Veränderungen des Kronrandes der Hinterextremitäten, Veränderungen des Klauenhorns der Hinterextremitäten sowie Schwanzverletzungen. Allgemein war bei diesen Merkmalen der Trend erkennbar, dass Ferkel umso mehr Läsionen aufwiesen, je kürzer die Sau fixiert war.

Alle genannten Veränderungen bei den Ferkeln sind auf ein komplexes Zusammenspiel zwischen einzelnen Buchtenelementen, insbesondere des Bodens, das Verhalten der fixierten beziehungsweise der nicht-fixierten Sau sowie das, an die Muttersau angepasste Verhalten der Ferkel zurückzuführen.

Lahmheiten der Ferkel deuten auf schmerzhafte Prozesse im Bewegungsapparat hin, schränken die Beweglichkeit ein und können somit das Wachstum beeinträchtigen und zum ökonomischen Problem werden. Im Rahmen dieser Studie wurde bei der wurfweisen Beurteilung der Ferkel ein negativer Zusammenhang zwischen Würfen mit mindestens einem lahmen Ferkel und der Fixierungsdauer der Sau beobachtet. Von Fixierungsvariante 6 über FV 4 und 3 bis zur FV 0 nimmt die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung von einem oder mehreren lahmen Ferkeln innerhalb eines Wurfes zu. Gleichzeitig nehmen Lahmheiten im Verlauf der Säugeperiode ab, was dafür spricht, dass die temporäre Fixierung der Muttersau in der ersten Säugewoche einen Einfluss auf das Auftreten von Lahmheiten bei den Ferkeln hat. Es könnte sein, dass sich Ferkel in der heiklen 1. Lebenswoche durch Bewegungsabläufe der Sau, die im schlimmsten Fall auch zum Tod des Ferkels durch Erdrücken führen können, Läsionen an den Extremitäten zuziehen. Bei einer nicht-fixierten Sau haben die sich in der Nähe der Sau befindenden Ferkel reduzierte Möglichkeiten vor dem, sich gen Boden begebenden oder im Liegen Position wechselnden Körper beziehungsweise den auftretenden Füßen der Sau zu flüchten. Die potenziell entstehenden Läsionen könnten sich einerseits aufgrund der primären Noxe durch Lahmheit äußern, andererseits kann eine Läsion, die die Hautdecke durchbricht eine Eintrittspforte für potenzielle Krankheitserreger darstellen. Diese Krankheitserreger können aufsteigende Infektionen verursachen, sodass es sekundär zu **Gelenksentzündungen** und durch diese ausgelöste Lahmheiten kommt.

Als Folge von **Läsionen des Kronrandes** können sich Nekrosen des Kronrandes und in weiterer Folge schmerzhafte Infektionen entwickeln (KILBRIDE et al. 2009b). Veränderungen des Kronrandes waren in dieser Studie signifikant mehr bei Ferkeln zu finden, deren Muttersauen nicht fixiert wurden als bei jenen, bei denen die Muttersau für die Geburt fixiert wurde (FV 4 und FV 6). Dieses Ergebnis könnte eventuell damit begründet werden, dass sich Ferkel häufig in der Nähe der Sau aufhalten. Bei Nicht-Fixierung der Sau kann sie sich auch auf Spaltenboden frei bewegen, sodass sich auch die Ferkel vermehrt auf dieser Fläche aufhalten werden. Wenn es durch Spalten, die nicht an die Größe von Ferkelklauen angepasst sind dazu kommt, dass Ferkel mit den Klauen in die Spalten rutschen, können Veränderungen des Klauenhorns, des Kronrandes und der Afterklauen entstehen (GARDNER UND HIRD 1994, KILBRIDE et al. 2009a, MITCHELL UND SMITH 1978, VELLENGA et al. 1983). Eine Spaltenbreite von 10 mm gilt als Richtwert, ab dessen Überschreitung vermehrt mit Verletzungen der Ferkel zu rechnen ist (MITCHELL UND SMITH 1977). Der verstärkte Einfluss von Spaltenboden bei Nicht-Fixierung der Sau auf die Klauengesundheit der Ferkel könnte auch bei den **Veränderungen des Klauenhorns** zu tragen kommen. In diesem Parameter schnitten die Fixierungsvarianten 0 und 3 schlechter ab als die Fixierungsvarianten 4 und 6, wobei sich im paarweisen Vergleich eine Signifikanz zwischen FV 0 und 6 sowie FV 3 und 4 bzw. FV 6 zeigte. Warum Ferkel aus FV 3 mehr Läsionen aufwiesen als jene aus FV 0 kann auf Basis dieser Studie nicht erklärt werden.

14.4.2. Einfluss des Buchtentyps auf haltungsbedingte Schäden

Der Buchtentyp hatte sowohl auf einige Sauen- wie auch auf einzelne Ferkelzielmerkmale einen signifikanten Einfluss. Um einen Überblick über die Unterschiede zwischen den einzelnen Buchtentypen darzustellen, werden die Kontraste in Tabelle 92 dargestellt. Nähere Angaben zu den paarweisen Vergleichen finden sich in Anhang 30.16.

Tabelle 92: Paarweise Vergleiche der Buchtentypen: Darstellung der Kontraste über Buchstaben. Buchtentypen mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich im Gegensatz zu jenen mit einem oder zwei gleichen Buchstaben in einem Merkmal signifikant voneinander. Buchtentypen mit dem Buchstaben „a“ schnitten im Vergleich am besten ab

Sau/Ferkel	Zielmerkmal	BT F	BT K	BT P	BT S	BT T
Sau	VL Akromion	ab	b	ab	a	b
	VL Nacken	ab	b	bc	a	a
	VL Rücken	bc	bc	c	ab	a
	VL Körperseite	ab	ac	d	b	a
	VL Hinterhand	ab	ab	b	b	a
	VL Klauenhorn	ab	bc	c	ab	a
	VAE Afterklauen	b	ab	ab	ab	a
	Lahmheit	ab	a	b	a	a
	VL Gesäugekörper	a	a	a	a	a
	Anzahl verletzter Zitzen	b	a	a	a	ab
	Gewichtsverlust	ab	ab	b	a	a
Ferkel Wurf	Scheuerstellen	a	a	a	b	a
Ferkel Einzel	Scheuerstellen Karpus	ab	NA	a	b	b
	Scheuerstellen Tarsus	a	NA	a	b	a
	VAE Afterklauen	ab	NA	a	b	ab
	VAE Klauenhorn	a	NA	a	b	a
	Schwanzverletzungen	a	NA	a	b	a

14.4.2.1. Flügelbucht

Wie aus obenstehender Tabelle ersichtlich, zeigten sich in der Flügelbucht allgemein in den meisten Zielvariablen sowohl bei den Sauen wie auch bei den Ferkeln in den paarweisen Vergleichen nicht mehr haltungsbedingte Schäden als in den anderen Buchten. Bei den Ferkeln schnitt die Flügelbucht in keinem der untersuchten Parameter signifikant schlechter ab als eine andere Bucht.

Bei der Sauenbeurteilung schnitt die Flügelbucht in den Zielvariablen Verletzungen des Rückens, Veränderungen der Afterklauen und Anzahl verletzter Zitzen signifikant schlechter ab als mindestens eine andere Bucht.

In der Flügelbucht wurden signifikant mehr **Veränderungen der Afterklauen** gefunden als in der Trapezbucht. Dieser Befund lässt sich potenziell auf ein Zusammenspiel der relativ knapp bemessenen, rechteckigen „Bewegungsfläche“ im hinteren Teil der Bucht

und den, an der Rückwand sowie an der Seitenwand angebrachten Abweisstangen zurückführen. Bei einer Buchtenbreite, die 50 % der individuellen Körperlänge einer Sau entspricht, kann sich die Sau noch umdrehen und wird auch in ihrem Aktivitätsverhalten nicht signifikant beeinflusst. Subtrahiert man von der Breite der Bewegungsfläche der Flügelbucht (2.1 m x 1.2 m) die Breite eines Abweisbügels (13 cm) und den Raum, den die gebogenen Flügel einnehmen, bleiben weniger als 1.07 m der Sau zur Verfügung stehende Breite übrig. Geht man nun davon aus, dass eine Altsau in extremen Fällen auch eine Körperlänge von über 2 m aufweisen kann, so ist es nicht verwunderlich, dass die hinteren Afterklauen beim Wenden durch Hängenbleiben an den Abweisbügeln in Mitleidenschaft gezogen werden können.

Andererseits liegen die Sauen auch sehr häufig auf der Bewegungsfläche im hinteren Buchtenbereich, da sie hier nicht vom Abferkelstand eingeschränkt werden. Einer Sau mit 250 kg sollten für Aufsteh- und Abliegevorgänge mindestens 220.3 cm in Länge und 86.4 cm in Breite zur Verfügung stehen (CURTIS et al. 1989). Als Schlussfolgerung kann die Bewegungsfläche, die zudem noch durch die Abweisstangen reduziert wird als zumindest in der Breite zu knapp bemessen angesehen werden.

Zitzenverletzungen waren allgemein vorwiegend in der kaudalen Gesäugeregion zu finden. Dies lässt auf einen erheblichen Einfluss des Systems schließen. In der Flügelbucht waren signifikant mehr Zitzenverletzungen zu finden als in der Knickbucht, der Pro Dromi und der SWAP-Bucht. Dieser Umstand kann dadurch erklärt werden, dass die Bewegungsfläche, auf der sich die unfixierten Sauen annähernd immer mit ihrem kaudalen Körperteil, häufig aber auch mit dem ganzen Körper aufhalten fast zur Gänze mit Spaltenboden ausgelegt ist. Jene zwei Kunststoffelemente, die wandständig an einer Seite installiert sind, um der gesetzlich geforderten Mindestfläche an geschlossenem Boden nachzukommen erwiesen sich als rutschig, sodass diese eventuell auch zur Entstehung von Zitzenläsionen beitragen. Zusätzlich kann auch hier gemutmaßt werden, dass die bei den Veränderungen der Afterklauen erwähnten Platzverhältnisse der Bewegungsfläche in Kombination mit den Abweisbügeln zu veränderten Aufsteh- und Abliegevorgängen führen können und somit Zitzenverletzungen begünstigen.

14.4.2.2. Knickbucht

Auch in der Knickbucht zeigten sich bei den meisten der untersuchten Parameter keine signifikanten Unterschiede im Vergleich mit anderen Buchten. Bei den Ferkeln wurde nur wurfweise untersucht. Zumindest im Rahmen dieser Beurteilungen führte dieses System nicht zu signifikant gehäuften pathologischen Veränderungen.

In der Knickbucht aufgestallte Sauen zeigten in den Zielmerkmalen Verletzungen des Akromions, Verletzungen des Nackens und des Rückens und Veränderungen des Klauenhorns im Vergleich mit mindestens einer anderen Bucht signifikant höhere Werte.

Schulterdruckstellen werden als ein multifaktorielles Krankheitsgeschehen angesehen, das aus der Wechselwirkung von Körperkondition und Fütterung der Sau, genetischen Aspekten, Liegeverhalten und Eigenschaften des Bodens resultiert (BONDE et al. 2004, CLEVELAND-NIELSEN et al. 2004, ROLANDSDOTTER et al. 2009). Sie können Schmerzen auslösen (DAHL-PEDERSEN et al. 2013) und das Verhalten von Sauen beeinträchtigen (LARSEN et al. 2015). Daher sollte dem Auftreten dieser Läsionen in Fragen des Tierschutzes Aufmerksamkeit geschenkt werden. Es wurden in der Knickbucht signifikant mehr Schulterdruckstellen beobachtet als in der SWAP-Bucht. Dies kann auf die, in dieser Hinsicht suboptimalen Bodenverhältnisse in der Knickbucht zurückgeführt werden. Vor allem der hohe Spaltenboden spielt eine bedeutende Rolle. Vorgängerstudien belegen, dass Spalten-

boden die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Verletzungen des Akromions (BONDE et al. 2004) erhöht.

Für das häufige Auftreten von **Nacken- und Rückenverletzungen** können hauptsächlich die nach außen geknickten, vertikal zum Boden verlaufenden Abweiszapfen des Abferkelstandes sowie die nach innen weisenden Abweistangen verantwortlich gemacht werden. Auch dürfte die Anordnung des Trogbereichs bei den Nackenverletzungen eine Rolle spielen. Der Abstand zwischen Trogboden und Buchtenboden ist so groß, dass sich die Sau mit dem Kiefer zwischen diesen Elementen verkeilen kann. Nackenwärts hindert der vorderste Abweiszapfen des Abferkelstandes die Sauen daran, ihre Position einfach und rasch zu verlassen, sodass es bei Positionswechseln vermehrt zum Scheuern der Haut an den Metallteilen des Standes in diesem Bereich kommt (Abbildung 140).



Abbildung 140: Darstellung der Entstehung einer Nackenverletzung in der Knickbucht

14.4.2.3. Pro Dromi-Bucht

Im Zusammenhang mit der Bucht Pro Dromi ist bei der Sauenbeurteilung und bei der wurfweisen Ferkelbeurteilung der potenzielle Betriebseffekt auf die untersuchten Merkmale zu berücksichtigen.

Wird von diesem Effekt abgesehen, so schnitt die Bucht bei den Sauen in sieben von 11 Zielmerkmalen, bei denen ein signifikanter Gesamteffekt des Buchtentyps vorhanden war, signifikant schlechter als mindestens eine Bucht, aber in allen bis auf einen Fall schlechter als mindestens zwei andere Buchten ab. Gehäufte Prävalenzen wurden bei den Nacken- und Rückenverletzungen, Verletzungen der Körperseite, Verletzungen der Hinterhand, bei den Veränderungen des Klauenhorns und bei der Lahmheit gefunden. Des Weiteren nahmen in diese Bucht eingestellte Sauen bis zum Ausstallen signifikant mehr ab als Sauen in allen anderen, im Betrieb Medau vorhandenen Systemen.

Bei den Ferkeln hingegen schnitt die Bucht Pro Dromi sehr gut ab. In keinem der untersuchten Merkmale waren signifikant mehr Veränderungen vorhanden als in einer anderen Bucht. Struktur und Boden scheinen gut an die anatomisch und physiologisch bedingten Bedürfnisse von Saugferkeln angepasst zu sein.

Bei den **Nacken- und Rückenverletzungen** (Abbildung 141) dürften ähnliche Umstände wie in der Knickbucht zu Läsionen in diesen Bereichen führen. Beidseits an der untersten

horizontalen Stange und am vordersten Abweiszapfen des Abferkelstandes ist ein Bügel angebracht, der den Abstand zum Boden deutlich reduziert und somit ein Verkeilen der Sau möglich macht. Des Weiteren kann bei dieser Bucht davon ausgegangen werden, dass die wesentlich tiefer als in den anderen Buchten montierte unterste Stange des Abferkelstandes in Kombination mit den Abweiszapfen zu Verletzungen des Rückens führt (T: 40 cm versus S: 36 cm, K: 35 cm, F: 35 cm, P: 30 cm). Darüber hinaus kann angenommen werden, dass der für große Sauen zu schmale Stand im Rahmen der Fixierung zu tragen kommt (Abbildung 142). Die Breite des Abferkelstandes beträgt 63 cm. Im Vergleich dazu kann die Breite einer Sau bei einer durchschnittlichen Tiefe von 66 cm, abhängig von Rasse und Alter sogar über 50 cm (Schultermaß) betragen (MOUSTSEN et al. 2011).



Abbildung 141: Pro Dromi: Nacken- und Rückenverletzung



Abbildung 142: Pro Dromi: Fixierte Altsau in zu engem Abferkelstand

Im zusammengefassten Zielmerkmal **Verletzungen der Körperseite** zeigten sich in der Pro Dromi signifikant mehr Veränderungen als in allen anderen Buchten. Die Läsionen waren hauptsächlich an der Hinterhand zu finden. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied im paarweisen Vergleich mit der Trapezbucht. Eventuell entstehen die Verletzungen durch an der Abliegewand ausgerichtete Bewegungen wie Abliegen und Sich-Scheuern. Diese Hypothese wird dadurch bestärkt, dass sich im Buchtenvergleich zwischen Trapezbucht und SWAP-Bucht derselbe Effekt zeigt. Die SWAP-Bucht ist der zweite Buchtentyp in diesem Versuch mit einer Abliegewand. Allerdings unterschieden sich weder die Pro Dromi, noch die SWAP-Bucht in diesem Merkmal von allen anderen Buchten, in denen keine Abliegewand montiert war, sodass von einer Wechselwirkung der Abliegewand mit den umliegenden Buchtenelementen auszugehen ist.

Lahmheiten haben großen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden von Sauen. Sie können die Fertilität beeinflussen und stellen somit auch ein ökonomisches Problem dar (HEINONEN et al. 2013). In der Bucht Pro Dromi ist im Vergleich zu allen anderen Versuchsbuchten am meisten Spaltenboden vorhanden. Der hohe Spaltenbodenanteil kann aufgrund von Rutschigkeit und höherem Anteil an Läsionen an den Extremitäten vermehrt zu Lahmheiten führen (EDWARDS UND LIGHTFOOT 1986, HEINONEN et al. 2006, KILBRIDE et al. 2009a). Des Weiteren sind die Spalten in der Pro Dromi im Gegensatz zu allen anderen Buchten ovalförmig, was ebenfalls zur Rutschigkeit des Bodens beitragen könnte. Im Laufe des Versuches wurden, um die Trittsicherheit für die Sauen zu verbessern, Adaptierungen des Bodens durchgeführt (Einbau einer Liegefläche aus Beton, Austausch eines Teils der ursprünglichen Spaltenbodenelemente gegen sogenannte „Pro Grip“-Elemente). Der Eindruck blieb, dass sich die Sauen trotz der Änderungen beim Abliegen und Aufstehen unsicher fühlten und häufiger als in den anderen Buchten ausrutschten. Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Bucht in Hinblick auf Lahmheiten der Sauen nicht zu empfehlen ist. Dennoch muss in der Interpretation der Ergebnisse der mit hoher Wahrscheinlichkeit vorhandene Betriebseffekt berücksichtigt werden. Während des gesamten Versuchszeitraumes hatte man in Medau mit einer Lahmheitsproblematik in der Herde zu kämpfen. Die Lahmheiten wurden insbesondere durch **Veränderungen des Klauenhorns** hervorgerufen, weshalb die relativ hohen odds-Werte auch in diesem Zielmerkmal mit Vorsicht zu interpretieren sind. Generell gilt aber auch bei Klauenläsionen die Aufstallung auf Spaltenboden als ein, diese Veränderungen begünstigender, Faktor (ANIL et al. 2007, EDWARDS UND LIGHTFOOT 1986).

Ein hoher **Gewichtsverlust** während der Säugeperiode ist nicht nur in Bezug auf das Tierwohl relevant, sondern auch mit wirtschaftlichen Verlusten verbunden. Die Ergebnisse der Auswertung des Gewichtes der Sauen bestärken den Eindruck, dass Verbesserungen der Bucht Pro Dromi vonnöten sind. Vor allem die oben erwähnte Rutschigkeit des Bodens dürfte in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle spielen. Mangelnde Trittsicherheit und durch Ausrutschen bedingte Lahmheit, die in dieser Bucht ebenfalls gehäuft nachgewiesen wurden, können zu erhöhtem Gewichtsverlust führen (BONDE et al. 2004). Die Futtermittelaufnahme einer laktierenden Sau kann die Milchproduktion und Reproduktionsleistung der Sau beeinflussen (KIRKWOOD et al. 1987, REVELL et al. 1998).

14.4.2.4. SWAP-Bucht

Generell schnitt die SWAP-Bucht bei der Sauenbeurteilung sehr gut ab. Lediglich bei den Verletzungen der Körperseite und jenen der Hinterhand erzielte sie signifikant schlechtere Werte als mindestens eine andere Bucht.

Bei der Ferkelbeurteilung waren jedoch bei den meisten jener Zielmerkmale, bei denen sich ein Effekt des Buchtentyps abzeichnete, signifikante Unterschiede zu allen anderen Buchten vorhanden. Eine höhere Prävalenz als in mindestens einer anderen Bucht wurde bei den Scheuerstellen (sowohl in der Beurteilung des Wurfes wie auch in der Einzelbeurteilung), den Veränderungen der Afterklauen der Hinterextremitäten, den Veränderungen des Klauenhorns der Hinterextremitäten sowie bei den Schwanzverletzungen festgestellt.

Verletzungen der Körperseite und der Hinterhand der Sauen sind in der SWAP-Bucht wie in der Pro Dromi potenziell auf die Abliegewand zurückzuführen. Bis auf diesen Aspekt scheinen die Buchtenkonstruktion und die Bodenverhältnisse gut an die physiologischen Bedürfnisse von Sauen angepasst zu sein. Insbesondere der hohe Anteil an geschlossener Betonfläche wirkt sich positiv auf die Gesundheit der Tiere aus.

Gleichzeitig wurden bei den Ferkeln jedoch trotz mehrmaligen Abschleifens des Betonbodens vermehrt **Scheuerstellen an Karpus und Tarsus** gefunden. Ein für die Sau rutschfest gestalteter und deshalb meist rauher Boden wirkt sich häufig negativ auf die Intaktheit der sensiblen Hautoberfläche von neugeborenen Ferkel aus (CLARK 1983, ROACH 1981). Ferkel in Buchten mit einer großen Fläche an Betonboden weisen auch laut Vorgängerstudien mehr Scheuerstellen auf als jene in Buchten mit höherem Spaltenbodenanteil (SMITH UND MITCHELL 1976). Vor allem im Rahmen des Säugeakts finden Scheuerstellen durch Reibung gegen den Boden ihren Ursprung (MOUTTOU et al. 1999). Hier dürften vor allem die ersten drei Lebensstadien entscheidend sein (GRAVÅS 1979, ZORIC et al. 2004), da sich innerhalb der ersten Lebensstunden die Rangordnung bildet und der Kampf um die besten Zitzen mit mehr Aktivität auf der Reibungsfläche verbunden ist (KILBRIDE et al. 2009b, ZORIC et al. 2009). Gleichzeitig sollte jedoch im Rahmen der vorliegenden Studie berücksichtigt werden, dass nur der Betonboden in Betrieb GH vom Hersteller der Bucht geliefert wurde und somit durch die Einbeziehung des im Betrieb MD von einer österreichischen Stallbaufirma gegossenen Betonbodens in die statistische Auswertung keine konkrete Aussage über die Auswirkung des Originalbodens gemacht werden kann.

Des Weiteren traten in der SWAP-Bucht signifikant mehr **Veränderungen der Afterklauen** auf als in der Bucht Pro Dromi und die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von **Veränderungen des Klauenhorns** war signifikant höher als jene in allen anderen Buchten. Hier sollte nicht nur der raue, die zarten Hornausbildungen der Ferkel beeinträchtigende Boden im vorderen Bereich der Bucht, sondern auch die im hinteren Bereich der Bucht als Spaltenboden ausgelegten Gussrostelemente kritisch betrachtet werden. Diese weisen an sich schon härtere Kanten auf als die Kunststoffelemente, die vorrangig in den anderen Buchten verwendet wurden. Hinzu kommt, dass das Ferkelklo anfangs nicht durch Inserts überdeckt wurde, sodass Ferkel mit ihren Extremitäten in die 14 cm langen und 3.8 cm breiten Schlitze gelangten (Abbildung 143). Im Betrieb GH kam es in diesem Bereich zu einigen Ferkelverlusten, da neugeborene/junge Ferkel in den Schlitzen stecken blieben und sich nicht mehr selbstständig befreien konnten. Auch nach Montage der Überdeckungen verblieben auf beiden Seiten des Schlitzes Spalten von 1.2 cm Breite. Zusätzlich verrutschten die einzelnen Gussrostelemente der Buchten durch die hohe Krafteinwirkung durch die Sau immer wieder auseinander, sodass der Spalt zwischen den beiden Elementen bis zu 1.8 cm Breite aufwies. Die Elemente wurden zwischen den Durchgängen in regelmäßigen Abständen abermals fixiert. Trotzdem sollte davon ausgegangen werden, dass dieser spezielle Aspekt einen Einfluss auf die vermehrt in dieser Bucht auftretenden Veränderungen gehabt haben könnte. Der vom Hersteller gelieferte Gussrost ist also durchaus verbesserungswürdig.



Abbildung 143: SWAP-Bucht: Darstellung der Gussrostelemente und Abdeckungen des "Ferkelklos"

Verletzungen des Schwanzes traten ebenfalls signifikant häufiger in der SWAP-Bucht als in allen anderen Buchten auf. Als Erklärung hierfür kann die in dieser Bucht an der Wand über der geschlossenen Fläche angebrachte Abliegewand genannt werden. Liegen die Sauen mit dem Gesäuge in Richtung dieser Wand, drängen sich die Ferkel zum Säugen zwischen Wand und Sau, wodurch sie sich Abrasionen am Schwanz zuziehen. Erfahrungswerte deuten darauf hin, dass die Ferkel oft auch nach dem Säugen zwischen Sau und Abliegewand verbleiben (Abbildung 144). Bei raschen Positionswechseln der Sau werden sie gegen die Abliegewand gedrückt und im schlimmsten Fall erdrückt oder sie ziehen sich Läsionen zu. Nach den ersten Beobachtungen dieser Effekte wurden die Kanten der Abliegewand abgeschliffen und sie wurde um 2 cm nach oben versetzt. Außerdem wurde im weiteren Verlauf des Versuches eine Verbreiterung des hinteren Teiles des Abferkelstandes eingesetzt, sodass zwischen Gesäuge und Wand mehr Platz verbleiben sollte. Diese Maßnahmen reichten jedoch nicht aus, um die oben genannten Schäden komplett einzudämmen.



Abbildung 144: SWAP-Bucht: Liegen der Ferkel nach dem Säugen auf dem Gesäuge der Sau

14.4.2.5. Trapezbucht

Die Ergebnisse der Sauen- und Ferkelbeurteilung der Trapezbucht waren im Buchtenvergleich sehr zufriedenstellend. Sowohl Sauen als auch Ferkel wiesen allgemein nicht signifikant mehr Veränderungen auf als Tiere in anderen Buchten. Die Konzeption der Bucht in ihren Einzelementen dürfte dementsprechend relativ gut an die Anatomie und Physiologie der Tiere angepasst sein.

Einzig bei den **Schulterdruckstellen** wurden bei der Sauenbeurteilung signifikant mehr pathologische Veränderungen festgestellt als in der SWAP-Bucht. Dies kann auf den hohen Anteil an Spaltenboden in der Trapezbucht zurückgeführt werden, wobei hier auch das Liegeverhalten in Wechselwirkung mit den einzelnen Bodenelementen eine bedeutende Rolle spielt.

Bei den Ferkeln waren in der tierindividuellen Beurteilung signifikant mehr **Scheuerstellen des Karpus** zu finden als in der Bucht Pro Dromi. Dieser Umstand könnte eventuell damit erklärt werden, dass die Lokalisation des Betonbodens in der Trapezbucht bedingt, dass die Sau häufig mit einem Teil des Körpers auf dieser oder in unmittelbarer Nähe zu dieser zu liegen kommt und sich dadurch die Ferkel zumindest beim Säugen mit der kranialen Körperhälfte auf dieser Fläche aufhalten.

14.4.3. Einfluss sonstiger Effekte auf haltungsbedingte Schäden

Die Interaktion Buchtentyp x Fixierungsvariante verblieb bei keinem der untersuchten Zielmerkmale im Modell, da nie gleichzeitig sowohl die beiden Haupteffekte als auch die Interaktion signifikant waren.

Bei den Sauen nahmen die Veränderungen in den meisten Parametern vom Einstallen bis zum Ausstallen signifikant zu (siehe Anhang 30.16). Dies bestärkt den Einfluss der Abferkelbuchten auf die Gesundheit der Tiere. Wurde ein signifikanter Effekt des Alters (Wurfnummer oder Altsau/Jungsau) beobachtet, so waren bei älteren Sauen mehr Schäden zu beobachten als bei jüngeren. Durch das mit zunehmendem Alter ansteigende Gewicht und die sich ändernden Körperproportionen der Sauen ändern sich auch die Anforderungen an das Aufstallungssystem. Einzig bei der Gewichtsentwicklung in der Säugezeit wurde ein positiver Einfluss des Alters der Sau festgestellt. Dementsprechend nahmen ältere Sauen vom Einstallen bis zum Ausstallen weniger ab. Bei den Verletzungen des Akromions waren bei zu dünnen Sauen mehr Läsionen zu finden als bei Sauen, die mit „zu fett“ oder „normal“ bewertet wurden. Dieser Effekt wurde bereits oft in Vorgängerstudien beschrieben (u.a. BONDE et al. 2004). Die Anzahl an Zitzenverletzungen wurde durch die Anzahl an Ferkeln im Wurf beeinflusst. Mehr Ferkel führten zu mehr Veränderungen. Zitzenverletzungen entstehen unter anderem durch den Kampf der Ferkel um die Zitzen, wodurch dieser Effekt erklärt werden kann.

Bei den Ferkeln wurde aufgrund einer Signifikanz der BeurteilerInneneffekt in allen Endmodellen, bei denen die Fixierungsvariante und/oder der Buchtentyp signifikant war, im Endmodell belassen. Generell nahmen hier die Veränderungen mit Fortschreiten der Säugeperiode ab. Die Anzahl der Ferkel im Wurf hatte im Rahmen der wurfweisen Beurteilung der Ferkel einen Effekt auf Scheuerstellen der Extremitäten und Gelenksentzündungen. Je mehr Ferkel der Wurf hatte, desto mehr Läsionen kamen vor. Dies lässt sich einerseits bei den Scheuerstellen durch den erhöhten Konkurrenzkampf um die Zitzen erklären, andererseits bedeuten mehr potenziell erkrankende Tiere mehr Infektionsdruck, sodass Infektionen, die sich in Gelenksentzündungen äußern, schneller auf Buchtengenossen übertragen werden können.

15. VERSCHMUTZUNG VON SAUEN UND BUCHTEN

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Buchten- und Sauenverschmutzung sowie der Zusammenhang dieser Parameter und die Beziehung zwischen Gesäugeverschmutzung und MMA-Behandlungen dargestellt. Als Bezugsparameter dienen jeweils der Buchtentyp T, die Fixierungsvariante FV 6 bzw. der erste Beurteilungszeitpunkt BZ 1. Aufgrund der geringen Prävalenz für Verschmutzung in Hatzendorf, war vor allem für diesen Betrieb nicht immer eine Auswertung möglich. Für die Auswertung wurden nur jene Beurteilungen herangezogen, die bei geöffnetem Abferkelstand erhoben wurden, da die Funktionalität der Abferkelbuchten bei nicht fixierten Sauen analysiert werden sollte.

15.1. Verschmutzung der Buchten

15.1.1. Verschmutzung aller Buchtenbereiche mit Kot

Die Prävalenz für Verschmutzung der Bucht gesamt (ohne Berücksichtigung der einzelnen Buchtenbereiche) war in Hatzendorf am niedrigsten und in Medau am höchsten, wobei hier vor allem zu den späteren Beurteilungszeitpunkten in jeweils über 80 % der Buchtenverschmutzung auftrat (Abbildung 145). Der Verschmutzungsgrad war in allen Betrieben zum überwiegenden Teil gering. In Gießhübl waren 10.3 % (n = 53), in Hatzendorf 1.9 % (n = 3) und in Medau 35.1 % (n = 184) der Buchten stark verschmutzt (Score 2+3). Signifikante Unterschiede zwischen den Fixierungsvarianten konnten nicht gefunden werden; tendenziell war über alle Buchtentypen hinweg der Anteil verschmutzter Buchten beim ersten Beurteilungszeitpunkt geringer.

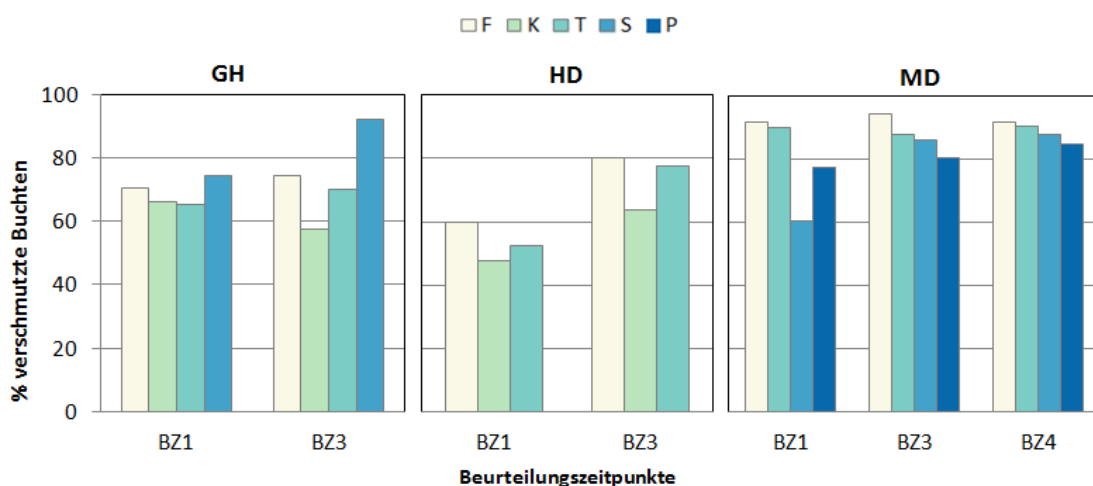


Abbildung 145: Anteil (%) verschmutzter Buchten bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1-3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)

Der Einfluss des Buchtentyps war in Gießhübl signifikant, wobei die SWAP-Bucht (S), auch bei Betrachtung der starken Verschmutzung (Score 2+3), verschmutzter war als die Trapezbucht (T) (Tabelle 93).

Tabelle 93: Verschmutzung der Bucht gesamt bei geöffnetem Abferkelstand in Gießhübl (BT = Buchtentyp, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Score 1+2+3			Score 2+3		
		n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	104 (73.2)	<0.001	0.07 (-0.1,0.2)	17 (12.0)	<0.001	0.58 (-0.2,1.3)
	K	80 (60.2)		-0.14 (-0.3,0.0)	4 (3.0)		-0.86 (-2.0,0.3)
	S	94 (86.2)		0.25* (0.1,0.4)	23 (21.1)		1.08* (0.4,1.8)
	T	90 (68.2)		-	9 (6.8)		-

In Hatzendorf gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Buchtentypen (Tabelle 94). Zu BZ 3 waren die Buchten signifikant verschmutzter als bei BZ 1.

Tabelle 94: Verschmutzung der Bucht gesamt bei geöffnetem Abferkelstand in Hatzendorf (BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Score 1+2+3		
		n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BZ	3	69 (73.4)	0.03	0.30* (0.2,0.6)
	1	33 (53.2)		-

In Medau war der Einfluss des Buchtentyps ebenfalls signifikant, die Pro Dromi-Bucht (P) war in allen Buchtenbereichen sauberer als die Trapezbucht (T). Starke Verschmutzung (Score 2+3) war zu BZ 3 und BZ 4 häufiger als zu BZ 1 (Tabelle 95).

Tabelle 95: Verschmutzung der Bucht gesamt bei geöffnetem Abferkelstand in Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Score 1+2+3			Score 2+3		
		n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	119 (92.2)	0.04	-0.02 (-0.1,0.1)	57 (44.2)	0.001	0.14 (-0.1,0.4)
	P	117 (80.7)		-0.13* (-0.2,-0.1)	36 (24.8)		-0.49* (-0.8,-0.1)
	S	114 (89.1)		-0.04 (-0.1,0.1)	43 (41.4)		-0.15 (-0.5,0.2)
	T	109 (89.3)		-	48 (39.3)		-
BZ	4	132 (89.8)	0.74	0.03 (-0.1,0.1)	61 (41.5)	0.001	0.47* (0.2,0.8)
	3	127 (86.4)		0.01 (-0.1,0.1)	58 (39.5)		0.41* (0.1,0.7)
	1	200 (87.0)		-	65 (28.3)		-

15.1.2. Verschmutzung der Buchten mit Futterresten

Verschmutzung mit Futterresten war in Medau, vor allem in der Pro Dromi-Bucht (P), am häufigsten und in Hatzendorf am seltensten vorzufinden. Es bestand für die Verschmutzung mit Futterresten kein Einfluss der Fixierungsvariante (Tabelle 96).

In Gießhübl waren die Buchten zu BZ 3 sowie in Medau zu BZ 4 signifikant verschmutzter als zu BZ 1. In Medau war die Pro Dromi-Bucht (P) zudem signifikant häufiger mit Futterresten verschmutzt als die Trapezbucht (T). Für beide Betriebe gab es eine Tendenz, dass Flügelbucht (F) und SWAP-Bucht (S) häufiger verschmutzt waren als die Trapezbucht (T).

Tabelle 96: Verschmutzung der Bucht durch Futterreste in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Gießhübl			Medau			
		n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	
BT	F	15 (10.6)	0.07	1.25 (0.2,2.3)	F	0.01	0.29 (-0.6,1.2)	
	K	8 (6.0)		0.60 (-0.6,1.8)	P		27 (18.6)	1.11* (0.3,1.9)
	S	9 (8.3)		0.95 (-0.2,2.1)	S		18 (14.1)	0.80 (-0.1,1.6)
	T	4 (3.0)		-	T		7 (5.7)	-
BZ	3	29 (8.2)	0.02	0.90* (0.1,1.7)	4	<0.001	1.30* (0.7,1.9)	
	1	7 (4.3)		-	3		15 (10.2)	0.45 (-0.2,1.1)
					1		14 (6.1)	-

15.1.3. Verschmutzung der Ferkelnester (FN)

Die Verschmutzung der Ferkelnester mit Kot bzw. Feuchtigkeit betraf in allen drei Betrieben jeweils am häufigsten Bucht T (Abbildung 146).

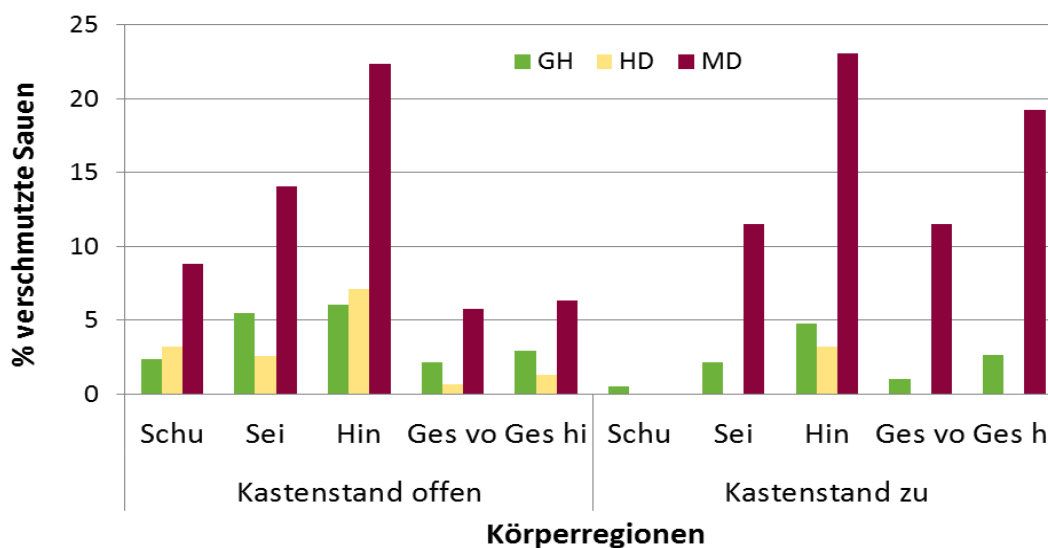


Abbildung 146: Anteil (%) verschmutzter Ferkelnester bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1+2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)

Die Ferkelnester waren in der Trapezbucht sowohl in Gießhübl als auch in Medau signifikant mehr mit Kot verschmutzt als in allen anderen Buchtentypen (Tabelle 97). Der BZ hatte jeweils keinen signifikanten Einfluss. In Hatzendorf zeigten sich weder zwischen BT noch BZ signifikante Unterschiede.

Tabelle 97: Verschmutzung des Ferkelnestes (Score 1+2+3) in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, n.a. = nicht auswertbar, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Gießhübl			Medau		
		n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	11 (7.7)	<0.001	-0.71* (-1.4,-0.1)	F	2 (1.6)	-2.69* (-4.1,-1.3)
	K	0 (0.0)		n.a.	P	3 (2.1)	-2.47* (-3.6,-1.3)
	S	3 (2.8)		-1.75* (-2.9,-0.6)	S	1 (0.8)	-3.39* (-5.4,-1.4)
	T	21 (15.9)		-	T	28 (23.0)	-

Hinsichtlich des Auftretens von Feuchtigkeit in den Ferkelnestern waren in Gießhübl Knickbucht (K) und SWAP-Bucht (S), sowie in Medau die Pro Dromi-Bucht (P) signifikant sauberer als die Trapezbucht (T). Zwischen den BZ gab es keine signifikanten Unterschiede (Tabelle 98).

Tabelle 98: Auftreten von Feuchtigkeit in den Ferkelnestern in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, n.a. = nicht auswertbar, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Gießhübl			Medau		
		n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	15 (10.6)	<0.001	-0.51 (-1.1,0.1)	F	0 (0.0)	n.a.
	K	3 (2.3)		-2.05* (-3.2,-0.9)	P	6 (4.1)	-1.18* (-2.1,-0.3)
	S	3 (2.8)		-1.85* (-3.0,-0.7)	S	19 (14.8)	0.13 (-0.5,0.7)
	T	23 (17.4)		-	T	16 (13.1)	-

15.1.4. Verschmutzung des Bereichs Abweissbügel und Rand (AR)

Die Verschmutzung in diesem Bereich betraf häufiger die Abweissbügel als den Randbereich und hier wiederum weniger die Kastenstandteile und Abliegewände als die Abweissbügel. Die Verschmutzung in diesem Bereich war in Medau am höchsten und in Hatzendorf am geringsten (Abbildung 147). Der überwiegende Teil der Buchten war nur mäßig verschmutzt. Hinsichtlich Buchtentypen gab es in allen drei Betrieben eine Tendenz, dass die Flügelbucht (F) häufiger verschmutzt war.

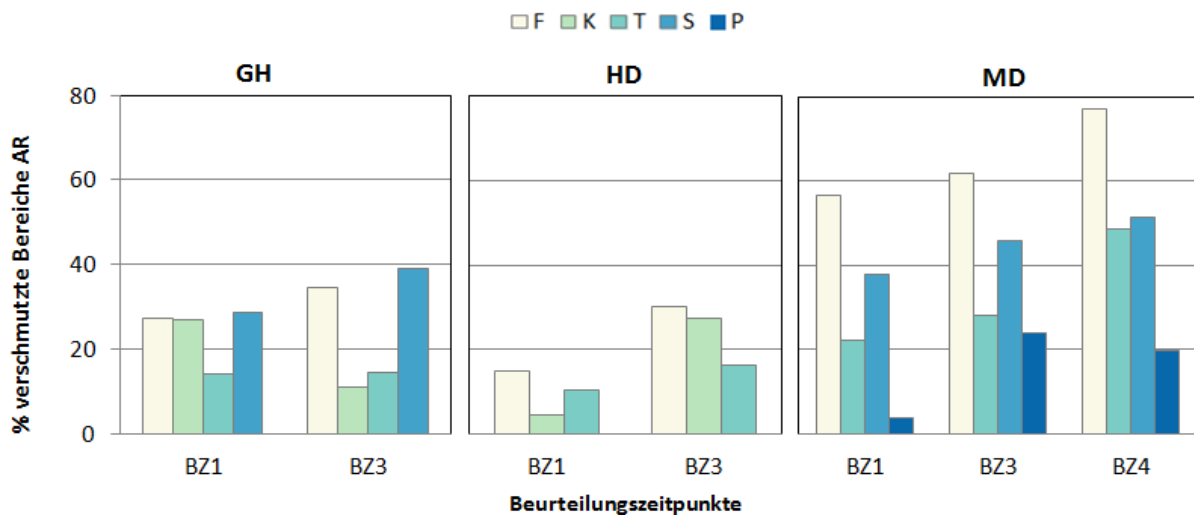


Abbildung 147: Anteil (%) verschmutzter Bereiche AR bei geöffnetem Abferkelstand (Score 2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)

Die Auswertung der Scores 1-3 für Gießhübl und Medau zeigte ähnliche Ergebnisse wie die Auswertung der starken Verschmutzung (Score 2+3) (Tabelle 99). Flügelbucht (F) und SWAP-Bucht (S) waren jeweils in Gießhübl und Medau signifikant stärker im Bereich Abweisbügel und Rand (AR) verschmutzt als die Trapezbucht (T). Hinsichtlich des Beurteilungszeitpunktes war erkennbar, dass dieser Bereich zu BZ 3 bzw. BZ 4 stärker verschmutzt war als zu BZ 1, was in Hatzendorf und Medau signifikant war. Einzig in Medau war auch ein signifikanter Einfluss der Fixierungsvariante gegeben, bei FV 0 war der Bereich AR verschmutzter als bei FV 6.

Tabelle 99: Verschmutzung des Bereichs AR (Score 2+3) in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, FV = Fixierungsvariante, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Gießhübl			Medau		
		n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	46 (32.4)	<0.001	0.86* (0.4,1.4)	F	82 (63.6)	0.74* (0.5,1.0)
	K	21 (15.8)		0.12 (-0.5,0.7)	P	22 (15.2)	-0.71* (-1.2,-0.2)
	S	39 (35.8)		0.93* (0.4,1.4)	S	56 (43.8)	0.38* (0.1,0.7)
	T	18 (13.6)		-	T	37 (30.3)	-
FV	0	44 (27.9)	0.11	0.48 (-0.1,1.0)	0	61 (43.9)	0.11 (-0.1,0.4)
	3	27 (19.8)		0.14 (-0.4,0.7)	3	45 (32.4)	-0.25* (-0.6,-0.1)
	4	36 (28.4)		0.5 (-0.1,1.0)	4	47 (35.9)	-0.10 (-0.4,0.2)
	6	17 (18.3)		-	6	44 (38.3)	-
BZ	3	85 (24.1)	0.40	0.14 (-0.2,0.5)	4	69 (47.0)	0.42* (0.2,0.6)
	1	39 (23.9)		-	3	57 (38.8)	0.001 0.25 (0.0,0.5)
					1	71 (30.9)	-

15.1.5. Verschmutzung des perforierten- und Ferkelbereichs (PBF)

Im Bewegungsbereich der Ferkel trat, außer in der Pro Dromi-Bucht (P), kaum Verschmutzung auf. Verschmutzung in diesem Bereich war in Medau am häufigsten und in Gießhübl sowie Hatzendorf weniger stark ausgeprägt (Abbildung 148).

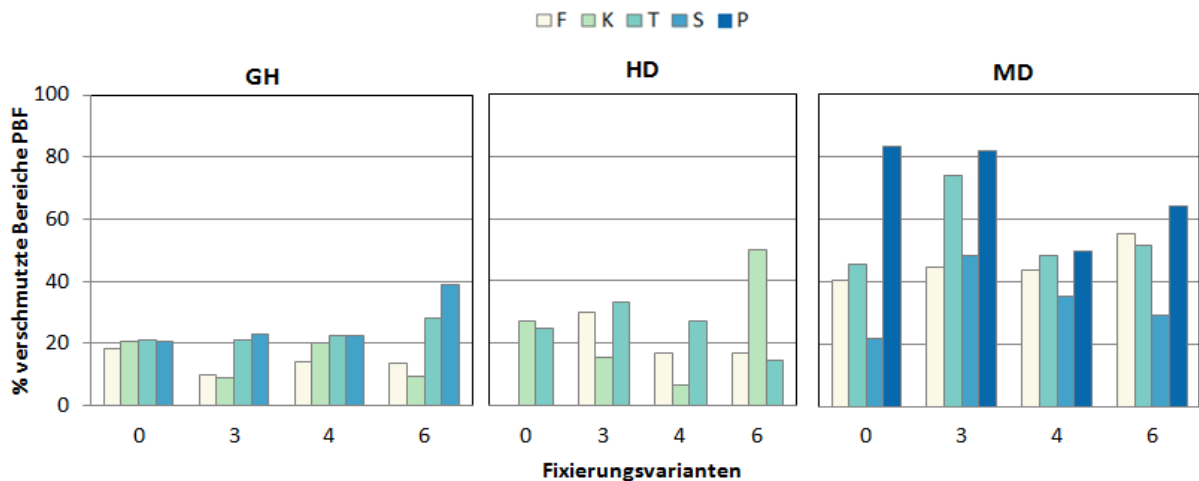


Abbildung 148: Anteil (%) verschmutzter Bereiche PBF bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1+2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)

Hinsichtlich Verschmutzung der perforierten Bereiche gab es in keinem Betrieb einen signifikanten Unterschied zwischen den Beurteilungszeitpunkten, in Gießhübl und Hatzendorf ebenfalls nicht zwischen Buchtentyp sowie Fixierungsvariante.

In Medau war die Pro Dromi-Bucht (P) signifikant verschmutzter als die Trapezbucht (T) (Tabelle 100), wobei dieser Unterschied bei der starken Verschmutzung (Score 2+3) noch deutlicher ausgeprägt war. Die Flügelbucht (F) war signifikant sauberer als die Trapezbucht (T).

Tabelle 100: Verschmutzung des Bereichs PBF in Medau (BT = Buchtentyp, FV = Fixierungsvariante, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Score 1+2+3			Score 2+3		
		n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	59 (45.7)	<0.001	-0.20 (-0.4,0.0)	26 (20.2)	<0.001	0.18 (-0.3,0.7)
	P	105 (72.4)		0.26* (0.1,0.4)	75 (51.7)		1.11* (0.7,1.5)
	S	43 (33.6)		-0.48* (-0.8,-0.2)	13 (10.2)		-0.49 (-1.1,0.2)
	T	66 (54.1)		-	20 (16.4)		-
FV	0	70 (50.4)	0.02	0.02 (-0.2,0.2)	37 (26.6)	0.15	-0.02 (-0.4,0.3)
	3	88 (63.3)		0.19* (0.0,0.4)	44 (31.7)		0.04 (-0.3,0.4)
	4	58 (44.3)		-0.12 (-0.4,0.1)	32 (16.8)		-0.40 (-0.9,0.1)
	6	57 (49.6)		-	31 (27.0)		-
BZ	4	69 (46.9)	0.04	-0.13 (-0.3,0.1)	36 (24.5)	0.97	0.01 (-0.3,0.3)
	3	70 (47.6)		-0.21* (-0.3,10.1)	38 (25.9)		-0.03 (-0.3,0.3)
	1	134 (58.3)		-	60 (26.1)		-

15.1.6. Verschmutzung des befestigten- und Kopfbereichs (KB)

Die Verschmutzung in diesem Bereich war in Medau vor allem in der Trapezbucht (T) und in Gießhübl vor allem in der SWAP-Bucht (S) höher als in den anderen Buchten. In Hatzendorf blieb der Großteil der Buchten in diesen Bereichen sauber (Abbildung 149). Die Verschmutzung dieses Bereichs wies überwiegend eine geringe Intensität auf und betraf vor allem den befestigten Bereich. Im Trogbereich trat kaum Verschmutzung auf, Kot im Trog kam nur einmal vor.

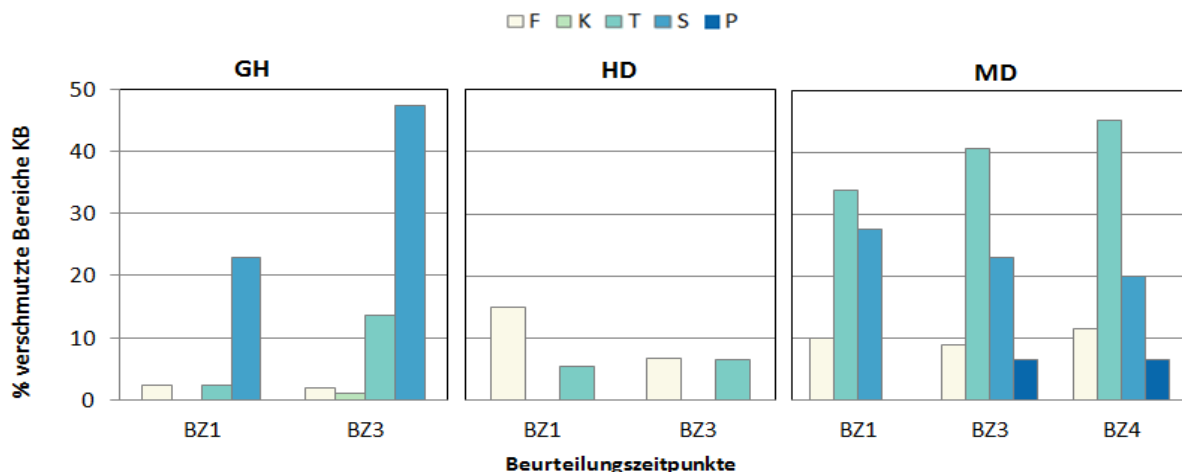


Abbildung 149: Anteil (%) verschmutzter Bereiche KB bei geöffnetem Abferkelstand (Score 1+2+3) in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) in den Buchtentypen Flügelbucht (F), Knickbucht (K), Trapezbucht (T), SWAP-Bucht (S) und Pro Dromi-Bucht (P)

Weder in Gießhübl noch in Medau war ein Einfluss der Fixierungsvariante gegeben. Die Tendenz für stärkere Verschmutzung im Bereich KB zu BZ 3 war in Gießhübl signifikant. In beiden Betrieben war zudem jeweils die Flügelbucht (F) sauberer als die Trapez-

bucht (T). In Gießhübl war in diesem Buchtenabschnitt die Knickbucht (K) sauberer sowie die SWAP-Bucht (S) verschmutzter als die Trapezbucht (T) (Tabelle 101).

Tabelle 101: Verschmutzung des Bereichs KB in Gießhübl (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Score 1+2+3		
		n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	3 (2.1)	<0.001	-1.56* (-2.8,-0.3)
	K	1 (0.8)		-2.58* (-4.6,-0.6)
	S	43 (39.4)		1.39* (0.8,1.9)
	T	13 (9.8)		-
BZ	3	50 (14.2)	0.003	0.83* (0.2,1.5)
	1	10 (6.1)		-

In Medau waren Pro Dromi- (P) und SWAP-Bucht (S), anders als in Gießhübl, signifikant sauberer als die Trapezbucht (T) (Tabelle 102). Wenn nur starke Verschmutzung (Score 2+3) berücksichtigt wurde, unterschied sich die SWAP-Bucht (S) allerdings nicht mehr signifikant von der Trapezbucht (T).

Tabelle 102: Verschmutzung des Bereichs KB in Medau (BT = Buchtentyp, * = signifikant zum Niveau 0.05)

		Score 1+2+3			Score 2+3		
		n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)
BT	F	12 (9.3)	<0.001	-1.42* (-2.0,-0.8)	4 (3.1)	<0.001	-1.38* (-2.5,-0.3)
	P	6 (4.1)		-2.24* (-3.1,-1.4)	1 (0.7)		-2.91* (-4.9,-0.9)
	S	31 (24.2)		-0.45* (-0.8,-0.1)	11 (8.6)		-0.36 (-1.1,0.4)
	T	47 (38.5)		-	15 (12.3)		-

15.1.7. Auftreten von Feuchtigkeit im befestigten Bereich (B)

Für die Betriebe Gießhübl und Medau zeigten sich keine Unterschiede zwischen Fixierungsvarianten bzw. Beurteilungszeitpunkten hinsichtlich des Auftretens von Feuchtigkeit im befestigten Bereich (Tabelle 103).

Tabelle 103: Auftreten von Feuchtigkeit im Bereich B in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, * = signifikant zum Niveau 0.05).

Gießhübl			Medau					
	n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	n (%)	p-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)		
BT	F	41 (28.9)	<0.001	1.16* (0.6,1.8)	F	13 (10.1)	-0.95* (-1.5,-0.4)	
	K	31 (23.3)		0.94* (0.3,1.6)	S	58 (45.3)	<0.001	0.56* (0.2,0.9)
	S	44 (40.4)		1.48* (0.9,2.1)	T	32 (26.2)		-
	T	12 (9.1)		-				

In beiden Betrieben war die SWAP-Bucht (S) signifikant häufiger im Bereich B nass als die Trapezbucht (T). In Gießhübl waren auch Flügel- (F) und Knickbucht (K) signifikant häufiger im planbefestigten Bereich nass als in der Trapezbucht (T). In Medau hingegen war die Flügelbucht (F) signifikant seltener nass als die Trapezbucht (T).

15.2. Verschmutzung der Sauen

Auch hier wurden nur jene Daten berücksichtigt, die bei geöffnetem Abferkelstand erhoben wurden. In Gießhübl und Hatzendorf war die Prävalenz für Sauenverschmutzung geringer als in Medau. Die Hinterhand war jeweils die am häufigsten verschmutzte Körperregion (Abbildung 150). Es gab für die drei Betriebe bei geöffnetem Abferkelstand keine gemeinsamen Tendenzen hinsichtlich des Einflusses von Buchtentyp und Beurteilungszeitpunkt und es bestand jeweils kein Unterschied zwischen den Fixierungsvarianten.

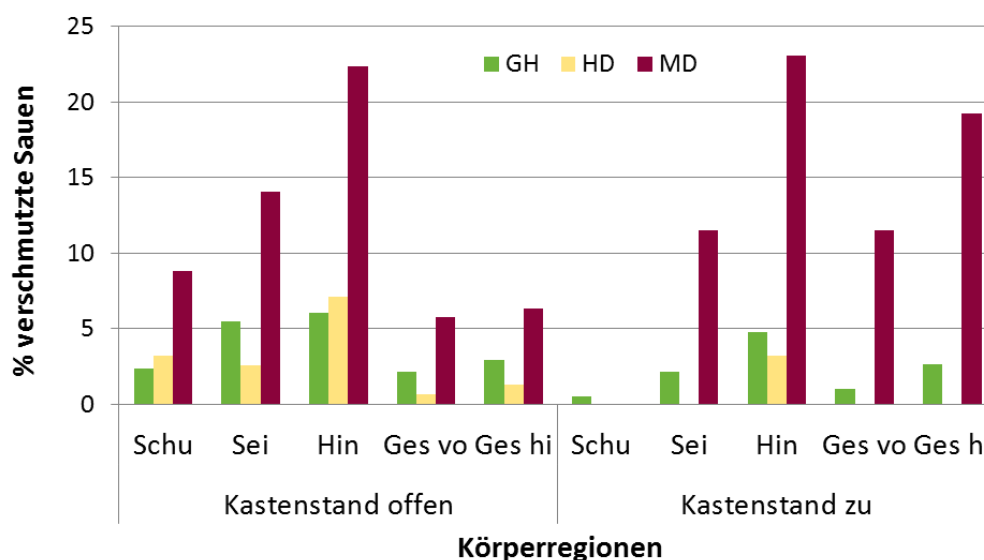


Abbildung 150: Anteil verschmutzter Sauen (%) in den Körperregionen Schulter (Schu), Seite (Sei), Hinterhand (Hin), Gesäuge vorne (Ges vo) und Gesäuge hinten (ges hi) bei geöffnetem und geschlossenem Abferkelstand in den Betrieben Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD)

15.2.1. Verschmutzung von Hinterhand und Gesäuge

Hinsichtlich der Verschmutzung der Sauen in den Bereichen Gesäuge und Hinterhand gab es in Gießhübl einen signifikanten Unterschied zwischen den Flügel- (F) und Trapezbucht (T), wobei die Sauen in der Flügelbucht (F) sauberer waren (Tabelle 104). In Medau waren Gesäuge und Hinterhand der Sauen zu BZ 3 und BZ 4 signifikant häufiger verschmutzt als zu BZ 1.

Tabelle 104: Verschmutzung von Gesäuge und Hinterhand in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05)

Gießhübl				Medau				
	n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)		n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	
BT	F	6 (4.2)	0.01	-0.93* (-1.8,-0.1)	K	41 (32.3)	0.42 (0.02,0.8)	
	K	8 (6.1)		-0.60 (-1.4,0.2)	P	33 (23.1)	0.14	0.04 (-0.4,0.5)
	S	17 (16.0)		0.39 (-0.3,1.1)	S	41 (32.0)		0.25 (-0.2,0.7)
	T	14 (10.8)		-	T	28 (23.1)		-
BZ	3	29 (8.3)	0.99	0.00 (-0.6,0.6)	4	49 (33.3)	0.42* (0.1,0.8)	
	1	16 (10.0)		-	3	46 (31.9)	0.02	0.42* (0.1,0.8)
					1	48 (21.1)		-

15.2.2. Verschmutzung von Schulter und Seite

Für diese Körperregionen zeigten sich ähnliche Ergebnisse wie für die Verschmutzung von Gesäuge und Hinterhand (Tabelle 105). In Gießhübl blieben die Sauen in Flügel- (F) und Knickbucht (K) und in Medau in der Pro Dromi-Bucht (P) jeweils sauberer als in der Trapezbucht (T). Seite und Schulter der Sauen waren in Medau zu BZ 3 bzw. BZ 4 signifikant verschmutzter als zu BZ 1. Zudem war ein größerer Anteil an Sauen in Medau bei niedrigeren Temperaturen sauberer in den Bereichen Schulter und Seite gegenüber dem höchsten Temperaturbereich.

Tabelle 105: Verschmutzung von Schulter und Seite in Gießhübl und Medau (BT = Buchtentyp, BZ = Beurteilungszeitpunkt, * = signifikant zum Niveau 0.05).

Gießhübl				Medau				
	n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)		n (%)	P-Wert	Schätzwert (Konfidenzgrenzen)	
BT	F	4 (2.8)	0.004	-1.28* (-2.4,-0.2)	F	19 (15.0)	-0.29 (-0.8,0.2)	
	K	4 (3.1)		-1.18* (-2.3,-0.2)	P	14 (9.8)	0.02	-0.85* (-1.5,-0.2)
	S	12 (11.3)		0.14 (-0.6,0.9)	S	30 (23.4)		0.04 (-0.4,0.5)
	T	13 (10.0)		-	T	25 (20.7)		-
BZ	3	27 (7.7)	0.13	0.65 (-0.2,1.5)	4	35 (23.8)	0.71* (0.2,1.2)	
	1	6 (3.8)		-	3	27 (18.8)	0.01	0.53* (0.1,1.0)
					1	26 (11.4)		-

15.2.3. Verschmutzung bei geschlossenem Abferkelstand

Bei geschlossenem Abferkelstand zum BZ 1 waren in Gießhübl 6.9 % (n = 13) und in Hatzen Dorf 3.2 % (n = 1) Sauen in mindestens einer Körperregion verschmutzt, eine Auswertung konnte nicht erfolgen. In Medau waren bei geschlossenem Abferkelstand zu BZ 1 34 % (n = 9) Sauen in mindestens einer Körperregion verschmutzt, weder zwischen BT (p = 0.34) noch zwischen FV (p = 0.92) bestand ein signifikanter Unterschied.

15.3. Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Verschmutzung der gesamten Buchtenfläche, die die Sauen erreichen konnten (P+B+R+A), und der Verschmutzung der Sauen lag nur in Gießhübl vor (Tabelle 106); in verschmutzten Buchten wurden anteilig mehr Sauen als verschmutzt beurteilt.

Tabelle 106: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche P+B+A+R in Gießhübl (GH), Hatzen Dorf (HD) und Medau (MD) (* = signifikant zum Niveau 0.05)

	Sauen	P+B+R+A		Chi ² nach Pearson	p-Wert
		sauber	verschmutzt		
GH	sauber	158	288	4.30	0.04*
	verschmutzt	14	49		
HD	sauber	58	78	1.84	0.17
	verschmutzt	5	14		
MD	sauber	61	278	1.43	0.23
	verschmutzt	25	155		

Die Verschmutzung des Bereichs Abweisbügel und Rand (AR) stand jeweils in Hatzen Dorf und in Medau signifikant mit der Sauenverschmutzung in Zusammenhang (Tabelle 107). Ein größerer Anteil an Sauen wurde in dreckigen Buchten als verschmutzt beurteilt.

Tabelle 107: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche AR in Gießhübl (GH), Hatzen Dorf (HD) und Medau (MD) (* = signifikant zum Niveau 0.05)

	Sauen	AR		Chi ² nach Pearson	p-Wert
		sauber	verschmutzt		
GH	sauber	219	227	0.86	0.35
	verschmutzt	27	36		
HD	sauber	79	57	4.73	0.03*
	verschmutzt	6	13		
MD	sauber	160	179	14.35	<0.001*
	verschmutzt	54	126		

Für die Bereiche befestigt (B) und perforiert (P) bestand wiederum in Gießhübl ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen verschmutzten Sauen und verschmutzten Buchten (Tabelle 108).

Tabelle 108: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche P+B in Gießhübl (GH), Hatzendorf (HD) und Medau (MD) (grau: Exakter Test von Fisher, * = signifikant zum Niveau 0.05)

	Sauen	P+B		Chi ² nach Pearson	p-Wert
		sauber	verschmutzt		
GH	sauber	419	27	16.21	<0.001*
	verschmutzt	50	13		
HD	sauber	132	4		1.00
	verschmutzt	19	0		
MD	sauber	300	39	0.62	0.43
	verschmutzt	155	25		

15.4. Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und Auftreten von MMA

Die Verschmutzung des Gesäuges stand in keiner signifikanten Beziehung zum Auftreten (d.h. Behandlungen) von MMA (Tabelle 109). Von den 24 Sauen, die wegen MMA behandelt wurden, war nur bei einem Tier das Gesäuge verschmutzt.

Tabelle 109: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Gesäuge und MMA Behandlungen in allen Betrieben. p-Wert: Exakter Test von Fisher

Gesäuge	MMA		p-Wert
	nein	ja	
sauber	1329	23	1.00
verschmutzt	75	1	

15.5. Diskussion und Schlussfolgerungen

Im Folgenden ist ein zusammenfassender Überblick über die Ergebnisse der Auswertung der Verschmutzung der gesamten Bucht, der Sauenverschmutzung und des Einflusses der Buchtentypen auf die Verschmutzung einzelner Buchtenabschnitte aufgelistet (Tabelle 110).

Tabelle 110: Zusammenfassung der Ergebnisse der Buchten- und Sauenverschmutzung (BZ = Beurteilungszeitpunkt, FV = Fixierungsvariante, BT = Buchtentyp, roter Pfeil: verschmutzter, grüner Pfeil: sauberer als Referenzparameter Trapezbucht, BZ 1, FV 6)

Verschmutzung der gesamten Bucht		
Betrieb	höhere Prävalenz in Medau als in Gießhübl bzw. Hatzendorf*	
BZ	Hatzendorf	↑ im Verlauf der Säugezeit (p = 0.03)
	Medau	↑ im Verlauf der Säugezeit, vor allem befestigter und Randbereich (p = 0.001)
FV	keine Unterschiede	
BT	Gießhübl	SWAP - Bucht ↑ (p<0.001)
	Medau	Pro Dromi -Bucht ↓ (p = 0.001)
Futterreste	Medau	Pro Dromi-Bucht ↑ (p = 0.01)
Verschmutzung der Sauen		
Betrieb	höhere Prävalenz in Medau als in Gießhübl und Hatzendorf*	
BZ	Medau	Gesäuge und Hinterhand: BZ 4 und BZ 3 ↑ (p = 0.02)
		Schulter und Seite: BZ 4 und BZ 3 ↑ (p = 0.001)
FV	keine Unterschiede	
BT	Gießhübl	Flügelbucht ↓ Gesäuge und Hinterhand (p = 0.01)
		Flügelbucht, Knickbucht ↓ Schulter und Seite (p = 0.004)
	Medau	Pro Dromi-Bucht ↓ Schulter und Seite (p = 0.02)
Verschmutzung der Buchtenabschnitte		
Ferkelnest	Gießhübl	
	Medau	Trapezbucht ↑ (p<0.001)
Abweisbügel + Rand	Gießhübl	SWAP-, Trapezbucht ↑ (p<0.001)
	Medau	SWAP-, Flügelbucht ↑ Pro Dromi-Bucht ↓ (p<0.001)
Ferkelbereich + perforiert	Medau	Pro Dromi-Bucht ↑ (p<0.001)
Trogbereich + befestigt	Gießhübl	Flügel-, Knickbucht ↓ SWAP-Bucht ↑ (p<0.001)
	Medau	Flügel-, Pro Dromi-Bucht ↓ (p<0.001)
Feuchtigkeit befestigt	Gießhübl	Flügel-, Knick-, SWAP- Bucht ↑ (p<0.001)
	Medau	Flügelbucht ↓ SWAP - Bucht ↑ (p<0.001)

* deskriptive Interpretation

15.5.1. Interpretation/Diskussion der Buchtenverschmutzung

- **Akzeptable** Verschmutzungsprävalenz (kaum starke Verschmutzung aufgetreten), was wahrscheinlich auf das Reinigungsmanagement (Entmistung, Stalosan) bzw. den hohen Spaltenanteil aller Buchten in allen Betrieben zurückzuführen sein kann; wenn Verschmutzung, dann zum überwiegenden Teil geringgradig ausgeprägt;
- Kotbereiche werden von den Sauen eher zufällig gewählt, da **in allen Bereichen Kot** vorkam, was mit den geringen Platzverhältnissen in Zusammenhang stehen könnte
- Signifikante Unterschiede waren nur gering; auch die **biologische Relevanz** ist zu diskutieren (Unterschiede liegen zwischen 10-20% verschmutzte Buchten)
 - Stärkere Verschmutzung der **SWAP-Bucht** in Gießhübl aufgrund relativ großem planbefestigten Liegebereich
 - Sauberkeit der **Pro Dromi-Bucht** in Medau aufgrund besonders hohem Perforationsanteil
- Dauer der **Fixierung** der Sauen hatte **keinen** Einfluss auf Buchtenverschmutzung → Buchtenverschmutzung zeitlich sehr variabel und durch Verhalten der Sau schnell änderbar (z.B. Kotdurchtritt)
- Verschmutzung von **Trog** und **befestigten** Bereichen **selten**, daher keine unerwünschte Verunreinigung der Buchten
- **Zunahme** der Verschmutzung von **Randbereichen und Abweisbügel** sowie den befestigten Bereichen mit **fortschreitender Säugezeit** vermutlich aufgrund erschwerter Entmistung bzw. Kotdurchtritt

15.5.2. Interpretation/Diskussion der Sauenverschmutzung

- Prävalenz für Verschmutzung war **gering** und in Gießhübl und Hatzendorf geringer als in Medau
- Sauen sauberer in **Pro Dromi-Bucht** aufgrund hohem Perforationsanteil
- **Fixierungsvariante** hatte **keinen** Einfluss (z.B. auch in der SWAP - Bucht waren Sauen ohne Fixierung nicht signifikant verschmutzter als bei der längsten Fixierung)
- **Zunahme** der Sauenverschmutzung **während der Säugezeit** nur in Medau
→ ist auch aus bestehenden Systemen bekannt
- Tendenzielle **Zunahme** der Verschmutzung von Seite und Schulter in Medau (wurde nur dort getestet) mit **steigender Temperatur** deutet auf Bedürfnis der Sauen sich abzukühlen hin;
- Um kontinuierlich das Auftreten von Verschmutzung zu erheben, müsste **fortlaufend beurteilt** werden, da Suhlverhalten sehr punktuell auftritt bzw. die Tiere danach rasch wieder sauber werden können;

15.5.3. Interpretation/Diskussion Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung

- **Zusammenhang** zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung → zukünftig könnte je nach Fragestellung nur ein Indikator erhoben werden
- Saubere Sauen in saubereren Buchten → Systeme funktionierten grundsätzlich

15.5.4. Interpretation/Diskussion Zusammenhang zwischen Gesäugeverschmutzung und MMA

- Allgemein geringe MMA Prävalenz (n = 24) im für diese Fragestellung ausgewerteten Zeitraum (ab einer Woche nach Geburt)
- **Kein** signifikanter **Zusammenhang** mit Verschmutzung
- Allerdings kann eine Erkrankung an MMA aufgrund von Gesäugeverschmutzung nicht ausgeschlossen werden, da diese nur einmal in der 1. Säugewoche beurteilt wurde bzw. MMA schon vor der ersten Beurteilung aufgetreten ist (was eher zu erwarten ist)

Insgesamt war die Prävalenz für Verschmutzung von Buchten und Sauen in allen Betrieben und Systemen akzeptabel bzw. gering und auch die Fixierungsvarianten unterschieden sich nicht. Dies kann wahrscheinlich durch den hohen Spaltenanteil und gutes Reinigungsmanagement erklärt werden. Der Einfluss von Temperatur auf die Sauenverschmutzung ist aus der Literatur bekannt, konnte jedoch hier nur tendenziell festgestellt werden.

16. STALLKLIMA UND FERKELVERLUSTE

16.1. Allgemeine Erläuterungen und Abteilbedingungen

Die Temperatur- und Luftfeuchtediagramme der beiden Forschungsbetriebe GH und HD finden sich im Anhang 30.17. Es ist deutlich zu erkennen, dass in den beiden Betrieben unterschiedliche Strategien bezüglich der Abteilstemperaturen vorherrschten: Während in GH die Temperaturen über das Jahr relativ konstant bei 25 °C gehalten wurden, war in HD ein dem jahreszeitlichen Verlauf folgende Temperaturverteilung erkennbar (mit Spitzen im Sommer und kühleren Bedingungen in den Wintermonaten).

In GH wurde gemäß den Empfehlungen der Stallklimaexperten versucht, die Temperatur im Versuchsabteil etwas zu verringern, was jedoch in gesundheitlichen Problemen der Ferkel resultierte (Husten). Zu erkennen ist auch, dass die Temperaturen im Hauptabferkelabteil (Bereich, in dem die SWAP-Buchten integriert waren) 1-2 °C tiefer gehalten werden konnten als im Versuchsabteil. Die Luftführung im neu geschaffenen Abteil (ursprünglich Teil des Wartestalls) scheint nicht gänzlich optimal für Abferkelungen gewesen zu sein.

Für den Betrieb Schweineversuchsgut Medau lagen leider keine auswertbaren Messdaten vor (fehler- oder lückenhafte Messreihen).

Zur Gesamtübersicht werden in der Folge und zum direkten Vergleich zwischen den beiden Forschungsbetrieben jeweils Streudiagramme mit einer Regressionsgeraden dargestellt. Gezeigt werden sowohl die Gesamtverluste als auch jene Ferkelverluste, die auf Grund der Sektionen eindeutig Erdrückungen zuzuordnen waren. Die x-Achse beinhaltet die Abteilstemperaturen bzw. die rel. Luftfeuchte, auf der Y-Achse finden sich die Ferkelverluste in % wieder. Die Diagramme sollen, dies gilt insbesondere auch für die folgenden Darstellungen, die jeweiligen stallklimatischen Unterschiede zwischen den Forschungsbetrieben darstellen.

Die Diagramme beleuchten den kurzen Betrachtungszeitraum innerhalb der 1. Lebenswoche (vermeintliche kritische Lebensphase).

16.2. Messergebnisse bzw. Auswertungen und Interpretation

Die Auswertungen der Stallklima-Messwerte in Bezug auf die Ferkelmortalität sind in den nachfolgenden Streudiagrammen dargestellt:

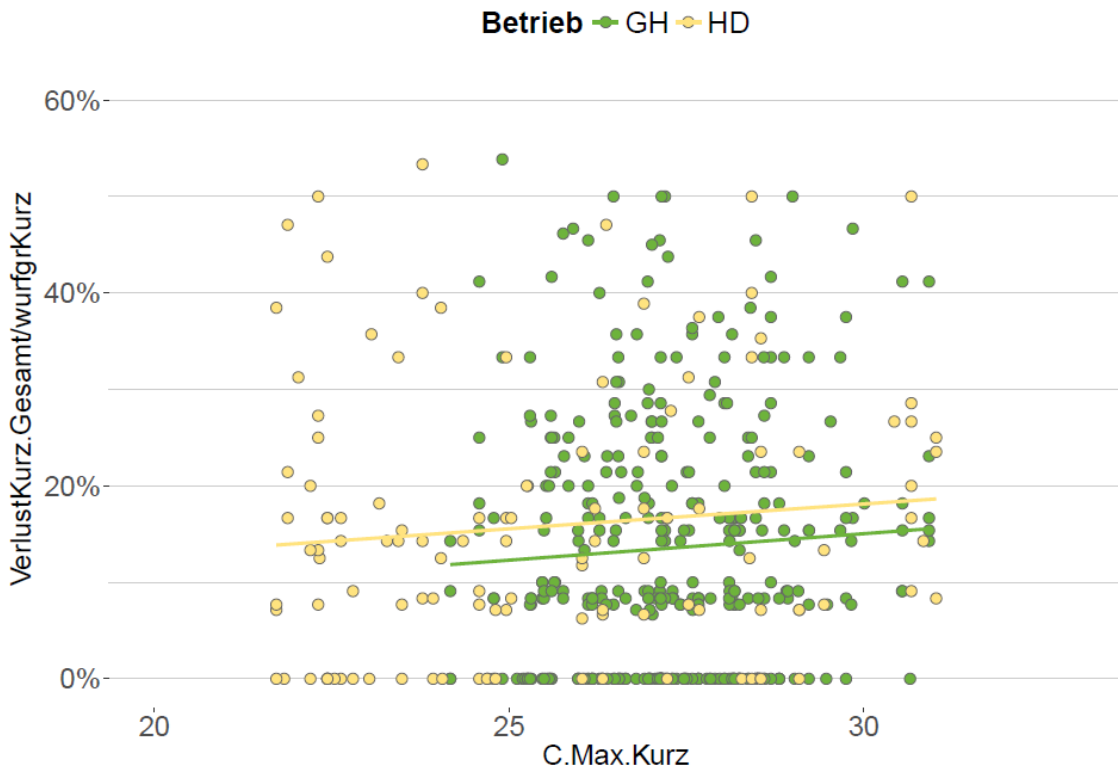


Abbildung 151: Gesamtverluste unter Berücksichtigung der max. Abteilterperatur

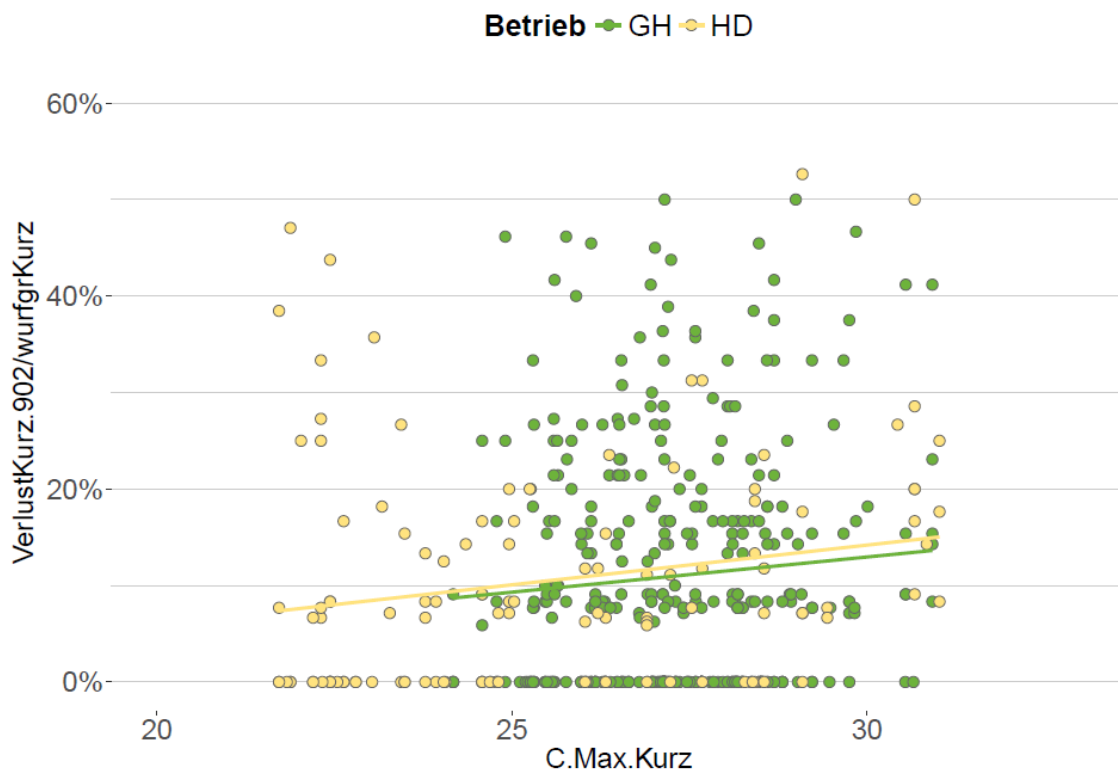


Abbildung 152: Erdrückungsverluste unter Berücksichtigung der max. Abteilterperatur

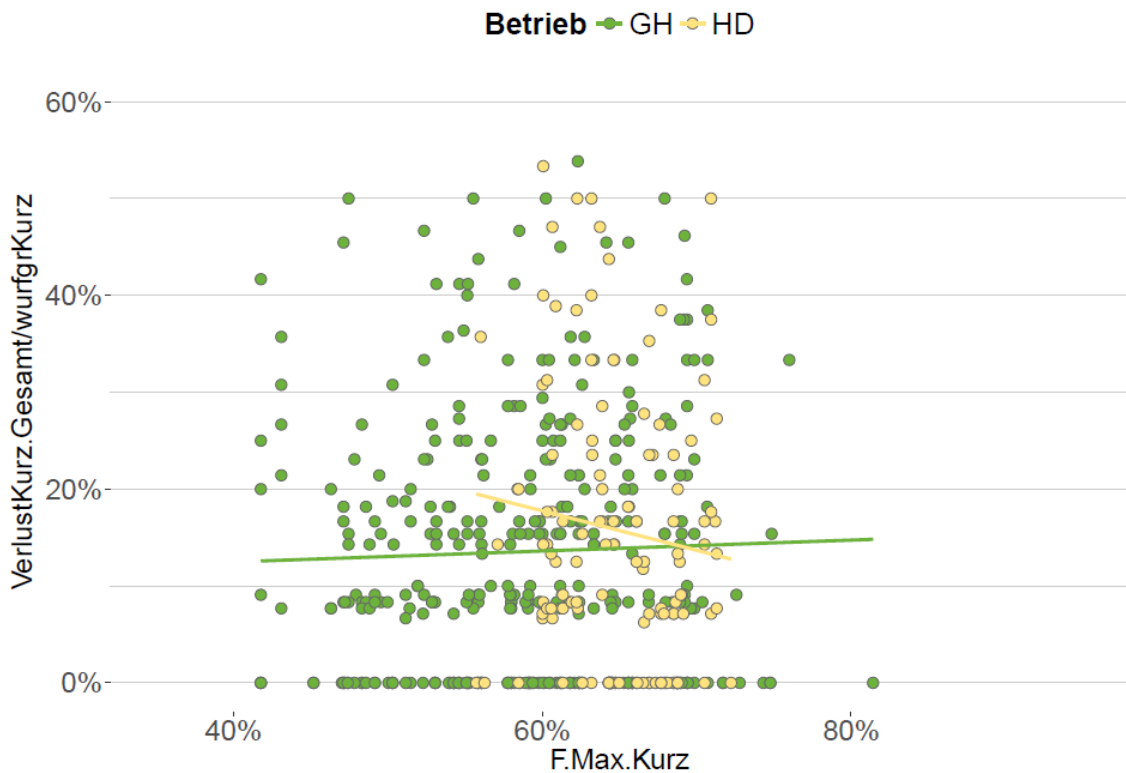


Abbildung 153: Gesamtverluste unter Berücksichtigung der max. rel. Luftfeuchte in %

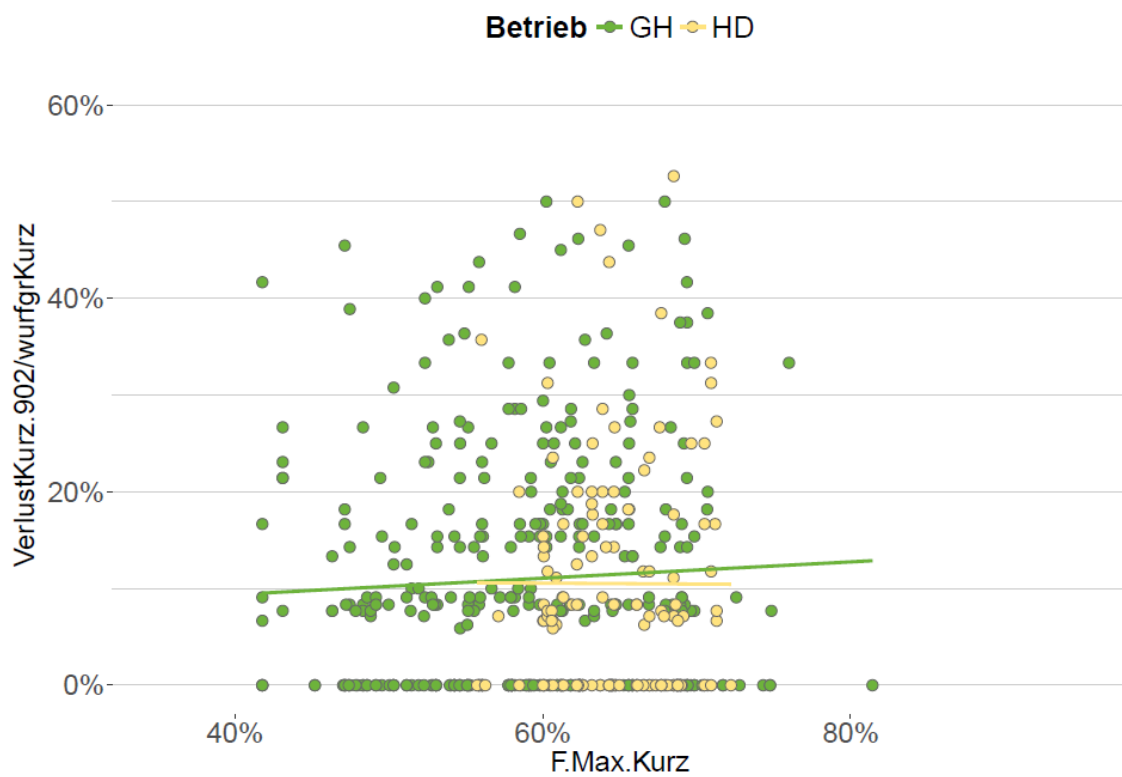


Abbildung 154: Erdrückungsverluste unter Berücksichtigung der max. rel. Luftfeuchte in %

Die Forschungsbetriebe Gießhübl und Hatzendorf verfügen über ähnliche außenklimatische Bedingungen. In Hatzendorf herrschte im Winter gegenüber Gießhübl eine um

Über mehr als 3 Kelvin (Grad) verringerte Abteilterperatur vor. Dies ist in beiden Streudiagrammen, sowohl in jenem für die Gesamt- als auch in dem für die Erdrückungsverluste deutlich erkennbar.

Die Verluste begannen in Gießhübl in beiden Temperaturdiagrammen bei etwa 25 °C. Die Begründung liegt hierbei in der ganzjährig (zu) hohen Abteilterperatur.

Die Regressionsgeraden zeigten für die Gesamtverluste einen leichten Trend dazu, dass die Verluste mit steigenden Temperaturen zunahmten. Es zeigte sich allerdings eine große Streuung in den Daten.

Die Auswertung zu den Erdrückungsverlusten zeigte in logischer Konsequenz ein sehr ähnliches Szenario: Deutlich erkennbar sind die unterschiedlichen Abteilterperaturen zwischen den beiden Betrieben. Auch hier zeigte sich ein leichter Trend dazu, dass die Erdrückungsverluste mit zunehmender Temperatur anstiegen.

Die Ferkelverluste unter Berücksichtigung der relativen Luftfeuchte verhielten sich diametral zur Temperatur. In Hatzendorf streuten die Verluste ausnahmslos in einem Bereich zwischen 57 % und 75 % rel. Feuchte, während dies in Gießhübl bereits zu einem hohen Anteil bei 42 % begann. In Gießhübl zeigte sich ein minimaler Trend, dass die Gesamt- bzw. Erdrückungsverluste mit steigender rel. Luftfeuchte zunahmten. Im Gegensatz dazu bestand in Hatzendorf die leichte Tendenz, dass die Verluste mit steigender max. rel. Luftfeuchte sanken. Auch hier war eine große Datenstreuung gegeben.

TEIL II: ERGEBNISSE UND DISKUSSION PRAXISBETRIEBE

17. PRODUKTIONS DATEN UND BIOLOGISCHE LEISTUNGEN

Die Anzahl der im Versuch begleiteten Abferkeldurchgänge, zu welchen Datenerhebungen in den jeweiligen Praxisbetrieben durchgeführt wurden, ist in der folgenden Tabelle ersichtlich:

Tabelle 111: Anzahl erhobener Versuchsdurchgänge in den jeweiligen Praxisbetrieben

	PB1	PB2	PB3	PB4	PB5a	PB5b	PB6
Anzahl erhobener DG (n)	27	12	15	14	13	12	14

Zur Abwicklung der festgelegten Datenerhebungen waren in Summe 159 Betriebsbesuche durch das eingeschulte Betreuungspersonal notwendig.

17.1. Produktionsdaten und biologische Leistungen

Analog zu den Forschungsbetrieben war die Ermittlung der tierischen Leistungen in den neuen Abferkelbuchten ein wichtiger Bestandteil des Gesamtprojekts. In diesem Zusammenhang wurde ebenso die Ursache der Ferkelverluste mittels Sektion ergründet sowie die Behandlungsdaten erhoben und kategorisiert. Im Unterschied zu den Forschungsbetrieben kam in den Praxisbetrieben ausschließlich die FV 6 zur Anwendung.

17.1.1. Sektionsergebnisse

In Summe wurden 2853 Ferkel aus den sechs Praxisbetrieben durch MitarbeiterInnen der Schweineklinik der Vetmeduni Wien sezirt. Eine diesbezügliche Aufstellung findet sich in Tabelle 112. Es zeigt sich, dass analog zu den Forschungsbetrieben mehr männliche Ferkel totgeboren wurden bzw. während der Säugezeit zu Tode gekommen sind.

Tabelle 112: Verteilung sezierter Ferkel aus den sechs Praxisbetrieben

Betrieb	Weiblich n (%)	Männlich n (%)	Herma- phroditen n (%)	Summe
Betrieb 1	307 (43.9)	392 (56.0)	1 (0.1)	700
Betrieb 2	212 (45.4)	255 (54.6)	0 (0.0)	467
Betrieb 3	141 (49.5)	144 (50.5)	0 (0.0)	285
Betrieb 4	91 (46.9)	102 (52.6)	1 (0.5)	194
Betrieb 5	386 (43.6)	499 (56.4)	0 (0.0)	885
Betrieb 6	143 (44.4)	179 (55.6)	0 (0.0)	322
			Gesamt	2853

17.1.2. Produktionsdaten und Einflussfaktoren

Bei den Praxisbetrieben konnten die Wurfgröße und die Wurfnummer (als numerische Variable) als signifikante Einflussfaktoren auf die Verlustrate eines Wurfes identifiziert werden. Alle anderen erhobenen Faktoren führten für die gegebene Stichprobe zu keiner Verbesserung des Modells (nach BIC).

17.1.2.1. Parameterschätzer des Modells

Die Koeffizientenschätzer der fixen Effekte für das finale Modell sind Tabelle 113 zu entnehmen. Der Intercept gibt dabei das Risiko eines Verlustes für einen Wurf mit durchschnittlicher Wurfgröße (Wurfgröße zentriert ist 0) und Wurfnummer 0 auf der Link-Ebene des Modells an. Die Koeffizienten der Wurfgröße und der Wurfnummer sind positiv und dies impliziert, dass das Risiko für einen Verlust bei zunehmender Wurfgröße bzw. Parität steigt. Auch hier werden die Varianzkomponenten für die zufälligen Effekte im Modell geschätzt und betragen:

$$\sigma_{\text{Betrieb}}^2 = 0.020$$

$$\sigma_{\text{SauID:Betrieb}}^2 = 0.163$$

Tabelle 113: Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. Standardfehler, 95 % Konfidenzintervall und p-Wert

	Koeffizient	Std. Error	95 % Konfidenzintervall	p-Wert
Intercept	-2.157	0.084	[-2.322; -1.991]	<0.001
Wurfgröße (zentriert)	0.199	0.012	[0.175; 0.223]	<0.001
Wurfnummer	0.063	0.013	[0.038; 0.087]	<0.001

17.1.2.2. Odds

Basierend auf den Regressionskoeffizienten können auch die *odds ratios* als Exponent der Koeffizienten ermittelt werden. Die geschätzten odds ratios sind in Tabelle 114 angegeben. Werte über eins weisen hier auf ein erhöhtes Risiko für die jeweilige Kategorie bzw. bei Erhöhung des Wertes hin. Die odds für die Wurfgröße bedeutet beispielsweise, dass das Risiko für einen Verlust bei Erhöhung der Wurfgröße um eins um den Faktor 1.22 zunimmt.

Tabelle 114: Exponenten der Koeffizientenschätzer der signifikanten fixen Effekte inkl. 95 % Konfidenzintervall

	Odds ratio	95 % Konfidenzintervall
Wurfgröße (zentriert)	1.22	[1.19; 1.25]
Wurfnummer	1.06	[1.04; 1.09]

Keines der Konfidenzintervalle für die odds ratios überdeckt die Zahl Eins, was auf die Signifikanz der Faktoren hindeutet. Die Breite des Konfidenzintervalls gibt einen Eindruck über die Genauigkeit der Schätzung. Je breiter desto höher ist die Unsicherheit des geschätzten Parameters.

17.2. Schlussfolgerungen

Unter den analysierten möglichen Einflussfaktoren konnten bei den Praxisbetrieben die Wurfgröße und die Wurfnummer als Risikofaktoren für einen Ferkelverlust identifiziert werden. Je größer die Anzahl an Ferkeln je Wurf und je höher die Parität der Sau, desto höher ist der Anteil an Ferkelverlusten.

Bei den Praxisbetrieben war kein allgemeiner Trend der Fixierungsvariante über alle Betriebe erkennbar.

Betrachtet man den Einfluss der Fixierungsvariante auf die Ferkelmortalität für jeden einzelnen Betrieb getrennt, so zeigte sich nur beim Praxisbetrieb 6 ein signifikanter Unterschied. Dabei resultierte als odds für die Fixierungsvariante alt der Faktor 0.69. Daher wies beim Praxisbetrieb 6 die Fixierungsvariante alt eine signifikant niedrigere Ferkelmortalität auf als die Fixierungsvariante neu.

18. HALTUNGSBEDINGTE SCHÄDEN UND VERLETZUNGEN

In den sechs teilnehmenden Praxisbetrieben waren die drei LK-Buchtentypen gemäß Tabelle 3 verteilt. Die zur Anwendung gekommenen Bodensysteme unterschieden sich in drei der sechs Betriebe (PB1, PB5 und PB6) vom „Kombi-System“ (Beton-Guss-Kunststoff) der Forschungsbetriebe (vgl. Kap. 5.7). Die Erhebungen zu haltungsbedingten Schäden und Verletzungen (sowie zur Verschmutzung) in den Praxisbetrieben wurden von eingeschulten Personen durchgeführt (vgl. Kap. 9).

18.1. Verletzungen Sauen

Die in den Praxisbetrieben erhobenen Verletzungsparameter bei den Sauen wurden in den Praxisbetrieben äquivalent zu den Forschungsbetrieben erhoben. Die Erhebungen wurden zum Einstallen und in der 3. Lebenswoche der Ferkel durchgeführt.

Im Folgenden werden die erhobenen Parameter in Form von Boxplots (mittlere Prävalenz in % der Durchgänge/Betrieb) dargestellt und diskutiert. Die Anzahl erhobener DG je PB (n), welche für die Erstellung der Boxplots herangezogen wurden, ist Tabelle 111 zu entnehmen.

Für die folgenden erhobenen Parameter **war der Median bei allen Praxisbetrieben 0:**

- Anzeichen Räude
- Klauen zu lang
- Klaueninfektion (Panaritium)
- Verletzungen Schulter
- Verletzungen Scheide
- Umfangsvermehrung Gesäugekörper vorne

Dies spricht zum einen für gutes Ektoparasiten-Management (keine Räude klinisch feststellbar), sowie optimale Bodenbeschaffenheit bzw. Klauenpflege der Betriebe in anderen Stallbereichen wie dem Wartebereich (keine zu langen Klauen oder Infektionen). Ebenso traten keine Verletzungen an der Schulter (bedingt durch soziale Auseinandersetzungen) und der Scheide (durch Verdrängen am Fressplatz) auf, wobei diese Verletzungsarten vor allem im Wartebereich durch andere Sauen entstehen würden und kaum auf das Abferkelsystem zurückzuführen gewesen wären. Umfangsvermehrungen im Bereich des vorderen Gesäugekörpers wurden nur der Vollständigkeit halber miterfasst, kamen aber kaum vor, da Läsionen und daher auch Infektionen vor allem im hinteren Bereich des Gesäuges (z.B. durch die Klauen) entstehen.

Die unten angeführten Parameter waren **bei jeweils nur einem Betrieb** in nennenswertem Ausmaß feststellbar:

- Verletzungen Nacken
- Verletzungen Ohren
- Verletzungen Seite

- Verletzungen Gesäugekörper vorne
- Teilweise/fehlende Zitzen vorne
- Umfangsvermehrung Gesäugekörper hinten
- Vernarbungen Scheide
- Schwellungen an den Hinterbeinen
- Veränderung Klauenhorn

Dabei waren die Sauen in Betrieb PB3 von Veränderungen am Gesäuge und der Scheide betroffen (teilweise/fehlende Zitzen vorne, Umfangsvermehrung Gesäugekörper hinten und Vernarbungen Scheide). Dies könnte möglicherweise mit der speziellen Situation dieses Betriebs, der im Zuge der Projektteilnahme eine komplette Auslagerung der Ferkelproduktion vornahm, zusammenhängen: Diese Umbauphase ging mit unterschiedlicher und temporärer Aufstallung im Wartebereich mit teilweise instabilen Gruppen einher.

Auch in PB4 waren zwei Körperregionen der Sauen betroffen (Verletzungen Ohren und Verletzungen Gesäugekörper vorne). Diesbezüglich kann nicht schlüssig erklärt werden – insbesondere weil der Buchtentyp (Knickbucht) und das verwendete Bodensystem identisch zu den Forschungsbetrieben war, wo derartige Verletzungen eine untergeordnete Rolle spielten. Dort waren eher Verletzungen des Nackens maßgeblich und auf einen konkreten Punkt in der Buchtenkonstruktion (vgl. Abbildung 140) zurückzuführen.

Sauen in PB1 wiesen Verletzungen der Körperseite, jene in PB5b Verletzungen des Nackens und die Tiere in PB6 Schwellungen an den Hinterbeinen auf. Vernarbungen der Scheide und Schwellungen an den Hinterbeinen könnten möglicherweise eher auf das Haltungssystem der tragenden Sauen (Wartebereich) zurückzuführen sein, allerdings wurden ja Tiere mit Veränderungen beim Einstellen für die weitere Auswertung (der Daten aus der 3. Lebenswoche) ausgeschlossen (vgl. Kap. 8.3). Hierfür war demnach keine konkrete Ursache festzustellen.

Veränderungen des Klauenhorns traten vor allem in einem Betrieb (PB2) mit einem Median von ca. 20 % auf, bei allen anderen Betrieben lag dieser bei 0 % (Abbildung 155).

Veränderungen der Afterklauen waren hingegen bei drei anderen Betrieben (PB 3, 5b und 5a) gehäuft (knapp 20 % und rund 35 %) vorzufinden; alle anderen Betriebe wiesen im Median eine Prävalenz von 0 % auf (Abbildung 155). Anzumerken ist, dass PB2 und PB3 hierbei dieselben Flügelbuchten und Bodenvarianten wie in den Forschungsbetrieben eingebaut hatten und auch dort vermehrt Veränderungen an den Afterklauen der Sauen festgestellt wurden (vgl. Kap. 14.4.2.1).

In PB5 ist mit dem im Bewegungsbereich der Sau eingebauten Dreikantrost ein möglicher Einflussfaktor auf die Veränderungen der Afterklauen auszumachen, zumal diese in beiden Buchtensystemen des Betriebs (Flügel- und Trapezbucht) auftraten.

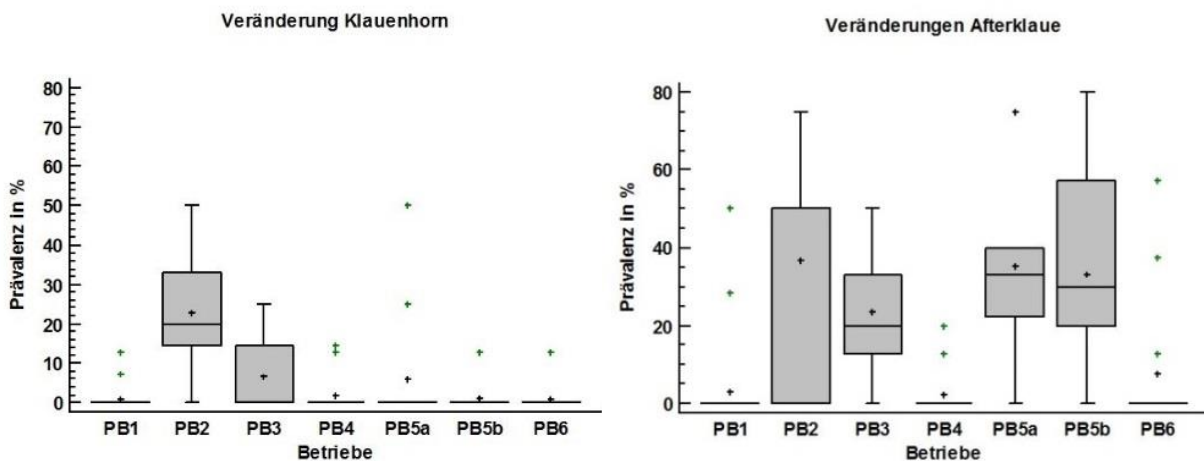


Abbildung 155: Prävalenz (%) der Veränderungen am Klauenhorn und der Afterklauen bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Die **Körperkondition** variierte in den Betrieben vor allem hinsichtlich dünner Sauen (Abbildung 156). Zu fette Tiere waren kaum vorhanden und somit war der Median bei 0 %. In zwei Betrieben lag die Prävalenz dünner Sauen im Median über null (PB4: ca. 12 %; PB6: ca. 5 %).

Interessanterweise lag die Prävalenz von Verletzungen am **Akromion** (Schultergräte), die meist im Zusammenhang mit (zu) dünnen Sauen im Abferkelbereich auftreten, zwar in PB6 bei rund 16 %, allerdings traten in PB4 – also jenem Betrieb mit den meisten dünnen Sauen – im Median 0 % mit am Akromion verletzten Tieren auf (Abbildung 156). Dafür war diese Veränderung auch in PB2 bei knapp 18 %, in PB5a bei ca. 15 %, und in PB5b bei ca. 19 % der Tiere zu beobachten. Dies könnte darauf hinweisen, dass andere Ursachen als der Ernährungszustand – vermutlich vor allem die Bodenbeschaffenheit (z.B. Stufenbildung an den Übergängen) – diese Veränderungen verursachten. Diese Vermutung wird durch den Umstand verstärkt, dass in PB2 an den Übergängen zwischen einzelnen Bodenelementen Schrauben hervorstanden. Hierbei ist künftig jedenfalls auf eine Verschraubung an der Bodenunterseite zu achten! Auch könnte der verwendete Dreikantrost in PB5 keinen optimalen Liegeuntergrund für die Sauen darstellen.

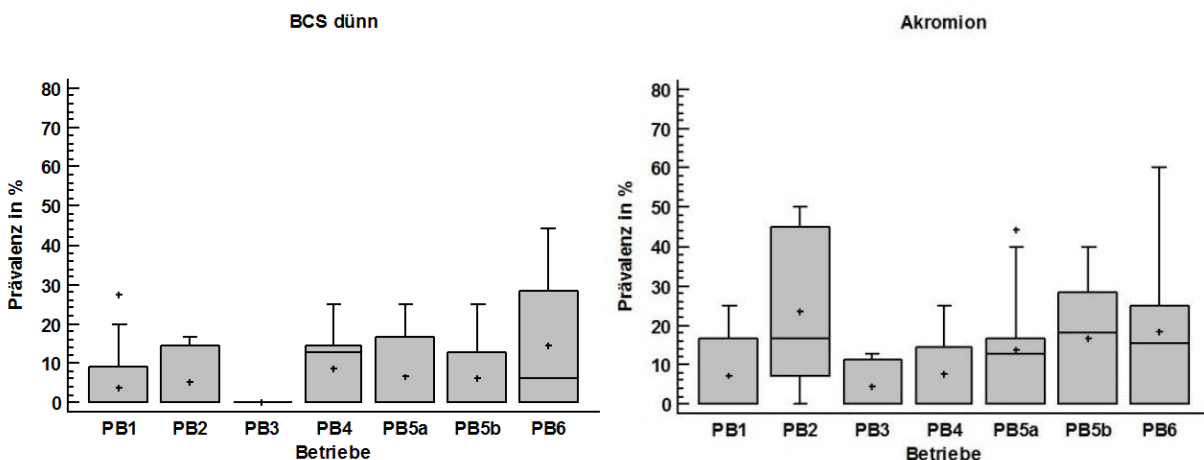


Abbildung 156: Prävalenz (%) dünner Sauen (BCS<3) bzw. Veränderungen an der Schultergräte (Akromion) in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Der Median der Prävalenz von Tieren mit **Verletzungen am Kopf** lag bei allen Betrieben bei 0 %, bezüglich Verletzungen des Rückens bei PB2, 3, 4, 5a und 6 bei 0 % (Abbildung 157). Nur bei PB1 und PB5b traten diese Veränderung häufiger auf (beide Median: ca. 12 %). Beide Betriebe hatten das Aufstallungssystem Trapezbucht eingebaut. Die aufgetretenen Verletzungen konnten jedoch nicht auf eine konkrete Ursache (z.B. hervorstehende Metallteile) in dieser Bucht zurückgeführt werden.

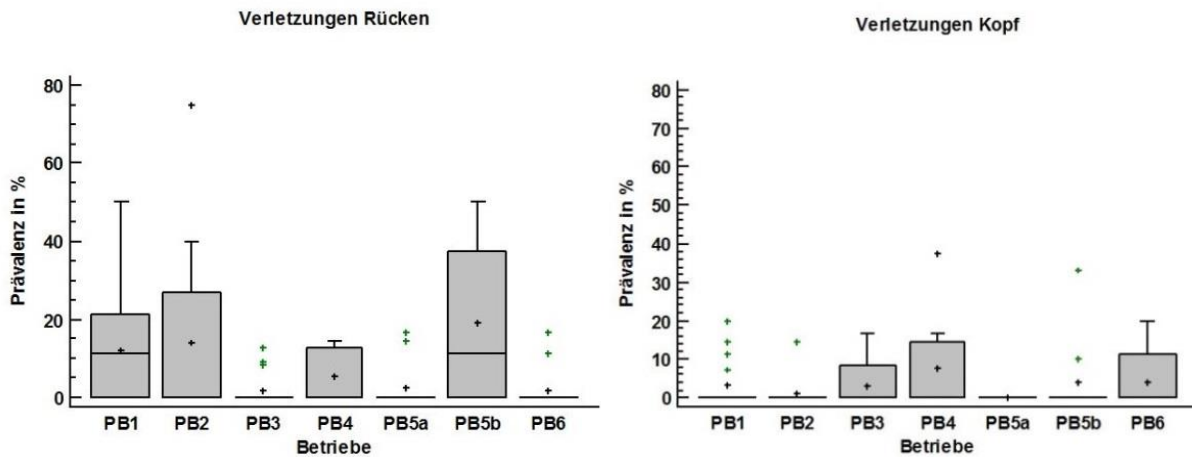


Abbildung 157: Prävalenz (%) der Verletzungen am Rücken bzw. Kopf in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Verletzungen der Hinterhand traten nur in PB5b (ca. 25 %), PB6 (ca. 17 %), PB2 (ca. 7 %) auf – alle anderen Betriebe wiesen einen Median von 0 % auf (Abbildung 158). Interessant war, dass die Prävalenz von Tieren mit **Verletzungen an den Beinen** ebenfalls in PB5b mit rund 7 % am höchsten war, zudem wiesen auch Tiere in PB4 diese Veränderung auf (ca. 5 %). In allen anderen Betrieben lag der Median bei 0 % (Abbildung 158). In PB5b könnte das Zusammenwirken der Diagonalaufstallung in der Trapezbucht mit dem Dreikantrost verglichen mit der geraden Aufstallung der Flügelbucht (bei gleichem Bodensystem und FV) eine höhere Prävalenz der Verletzungen an den Beinen hervorgerufen haben. Für PB4 mit derselben Bucht-Bodenkombination wie in den Betrieben GH und HD (Knickbucht) kann erneut keine schlüssige Erklärung abgegeben werden.

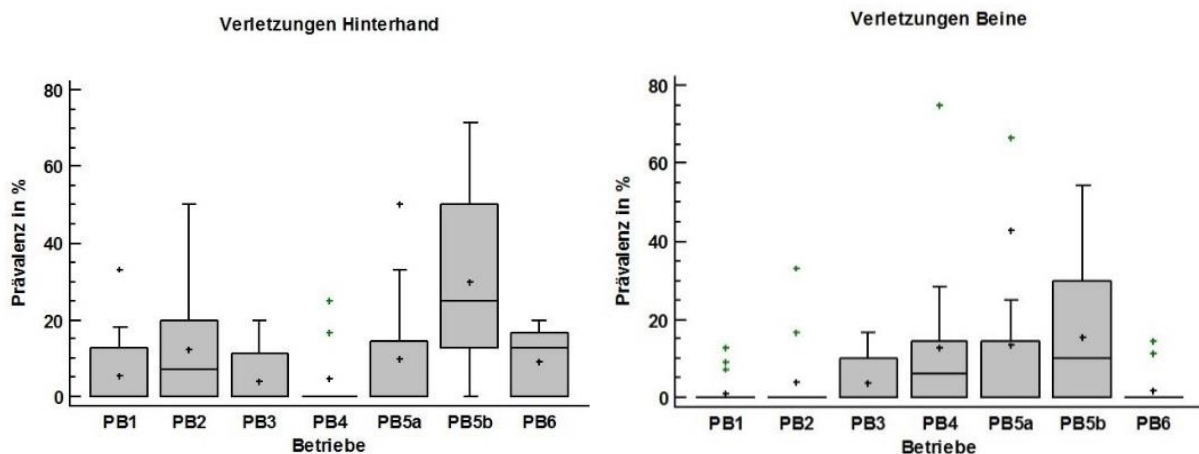


Abbildung 158: Prävalenz (%) der Verletzungen an Hinterhand und Beinen bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Die Prävalenz von Tieren mit **verletzten Zitzen** im vorderen Gesäugebereich war nur bei PB2 mit einem Median von knapp 17 % sehr hoch, bei allen anderen Betrieben lag der Median bei 0 % (Abbildung 159). Möglicherweise stehen auch diese Verletzungen in Zusammenhang mit der bereits erwähnten ungünstigen (hervorstehenden) Bodenverschraubung an der Bodenoberfläche.

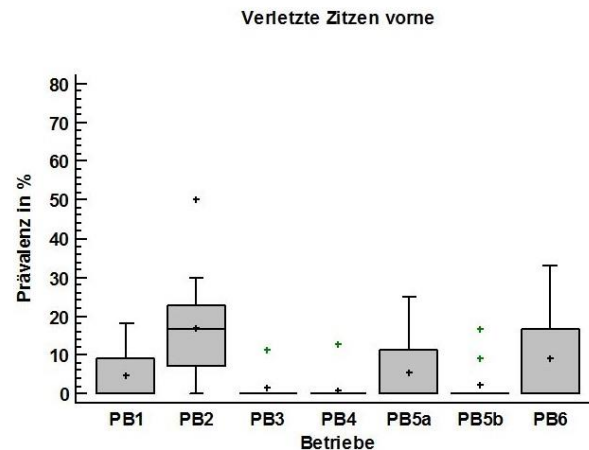


Abbildung 159: Prävalenz (%) der verletzten Zitzen vorne bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Verletzungen im **hinteren Bereich des Gesäugekörpers**, die durch die (zu) langen Klauen beim Aufstehen, ungeeignete Spaltenböden oder auch Verletzungen durch die Ferkelzähne beim Kampf um die Zitzen entstehen können, traten häufig auf (Abbildung 160): So lag der Median bei PB4 bei ca. 39 %, in PB2, PB5a und PB5b bei ca. 20- 25 % und in PB3 bei rund 10 %. Nur PB1 und 6 hatten nur sehr wenige Tiere mit dieser Verletzungsart (beide Median 0 %). Beide Betriebe glichen sich sowohl im Aufstallungssystem (Trapezbucht) als auch in der eingebauten Bodenart (Betonspalten). Der Betonboden scheint hierbei vorteilhaft hinsichtlich der Rutschfestigkeit bei Aufsteh- und Abliegevorgängen zu sein. Dies kann möglicherweise dazu beigetragen haben, dass sich die Sauen beim Aufstehen mit den Klauen nicht den Gesäugekörper verletzt. Auch könnten betriebliche Unterschiede im Ausmaß des Zähneschleifens bei den Ferkeln hierbei Einfluss gehabt haben.

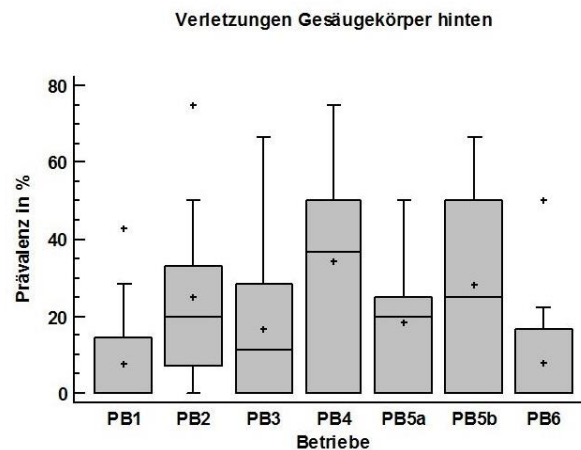


Abbildung 160: Prävalenz (%) der Verletzungen am Gesäugekörper hinten bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Der Median der Prävalenz an **verletzten Zitzen im hinteren Gesäugebereich** war bei den Sauen in PB6 0 % (dort auch **teilweise/fehlende Zitzen** bei 0 %), relativ gering bei PB4 und PB1 (bei rund 10 %), wobei beide Betriebe auch keine teilweise bzw. komplett fehlenden Zitzen aufwiesen (Median 0 %) (Abbildung 161). Höhere Prävalenzen für verletzte Zitzen zeigten sich hingegen in PB3 (ca. 30 %) und PB5b (mit ca. 20 %), wobei die Sauen in PB3 im Median 0% teilweise/fehlende Zitzen aufwiesen und PB5b rund 20 %. In PB5b scheint hier abermals das Zusammenspiel aus Diagonalaufstallung und verwendetem Dreikanntrost problematisch gewesen zu sein.

Fast ein Drittel der Tiere wies in PB5a und PB2 verletzte Zitzen auf, wobei auch teilweise/fehlende Zitzen zu beobachten waren (mehr als knapp 20 % bzw. knapp 10 %). In PB2 könnte erneut die hervorstehende Bodenverschraubung und in PB5a der Dreikanntrost die Ursache gewesen sein.

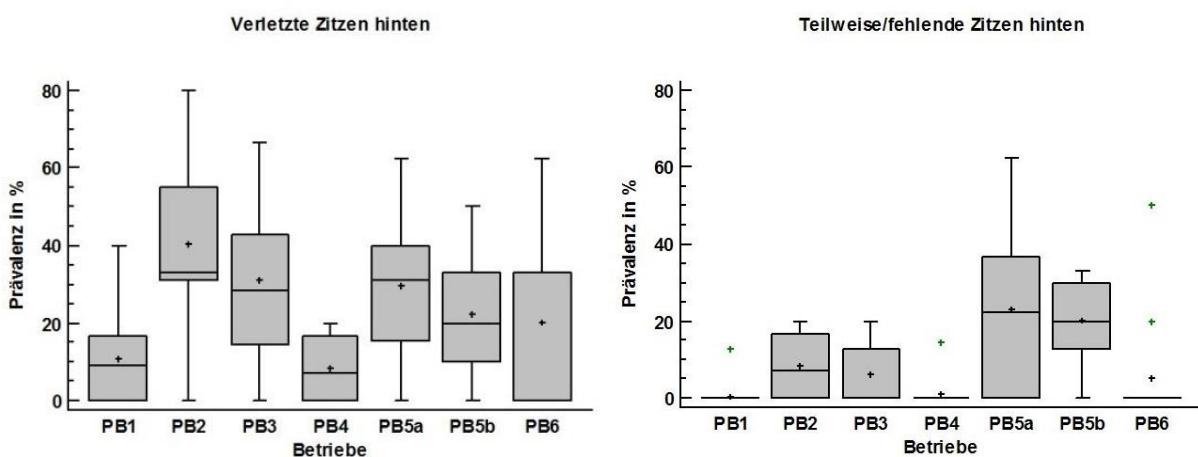


Abbildung 161: Prävalenz (%) der verletzten sowie teilweise/komplett fehlenden Zitzen hinten bei Sauen in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

18.2. Verletzungen Ferkel

Kümmerer traten in den sechs Betrieben kaum auf (Median 0 %).

Durchfall wurde in drei Betrieben PB2, PB4 und PB3 in nennenswertem Ausmaß festgestellt (ca. 15-20 %) (Abbildung 162). In allen anderen Betrieben war der Median der Prävalenz bei 0 % der betroffenen Würfe.

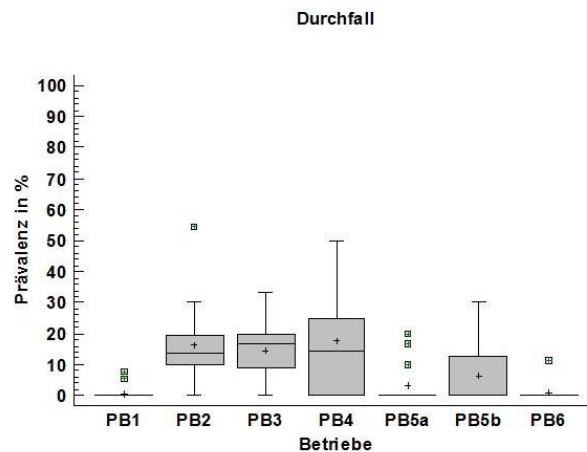


Abbildung 162: Prävalenz (%) der von Durchfall betroffenen Würfe in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Zwei Veränderungen, die bei Ferkeln häufig im Zusammenhang mit Milchmangel der Sau stehen, sind **Gesichtsverletzungen** durch Kämpfe am Gesäuge sowie **Scheuerstellen** am Karpalgelenk durch intensives Säugen verknüpft mit (zu) rauer Bodengestaltung (vgl. Kap. 14.2). Auch in den Praxisbetrieben wurden diese Parameter sichtbar – so waren **Gesichtsverletzungen** bei allen sechs Betrieben relativ häufig vorzufinden (Min. rund 8 % PB3 – Max. rund 43 % PB4) (Abbildung 163). Ebenso traten **Scheuerstellen** in allen sechs Betrieben auf (Min. rund 18 % PB2 – Max. rund 98 % PB6) (Abbildung 163). Dabei ist ersichtlich, dass nicht immer dieselben Betriebe von beiden Veränderungen in gleichem Ausmaß betroffen waren. Die unterschiedliche Bodengestaltung könnte sich hierbei nur auf die Scheuerstellen ausgewirkt haben: Der in PB1 und 6 verwendete Betonspaltenboden zeigte hierbei erwartungsgemäß eine abrasivere Wirkung auf den Karpus der Ferkel als beispielsweise der Kombiboden in PB2 und 4. Auch der in PB5a und b zum Einsatz gekommene Dreikanntrost im Bewegungsbereich begünstigte eine höhere Prävalenz für Scheuerstellen in diesem Betrieb als in PB2 und 4. In PB3 mit Kombiboden zeigten sich allerdings auch vermehrte Scheuerstellen bei den Ferkeln. Möglicherweise liegt dies an der Verlege(un)genauigkeit (Stufenbildung) der einzelnen Bodenelemente. Die Gesichtsverletzungen hingegen hingen auch davon ab, ob im Bedarfsfall (bei großen Würfen) die Zähne der Ferkel geschliffen wurden.

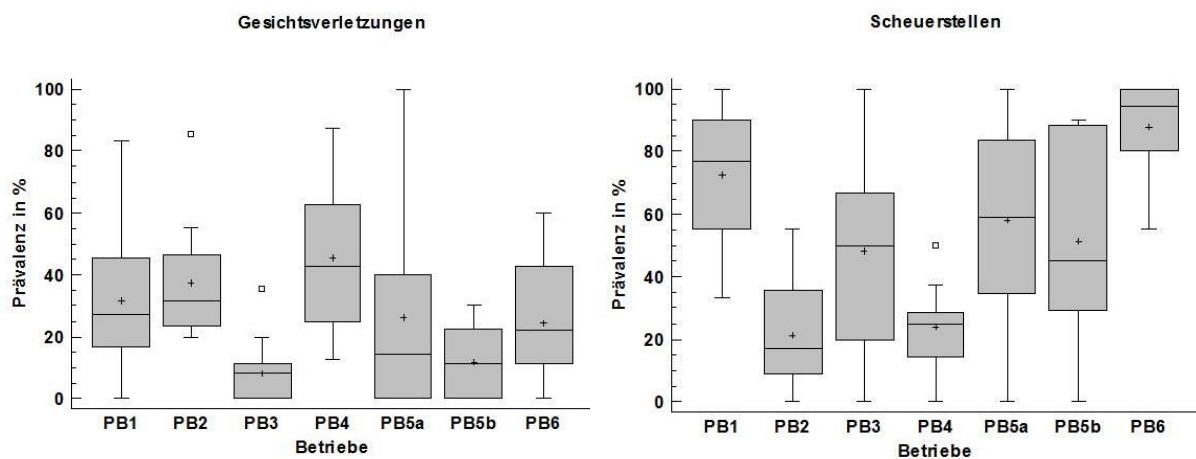


Abbildung 163: Prävalenz (%) der Gesichtsverletzungen und Scheuerstellen am Karpalgelenk bei Ferkeln in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

Gelenksentzündungen und **Lahmheiten** sind ebenfalls im Zusammenhang zu betrachten (Abbildung 164): In den Betrieben PB4 und PB5a traten nur in einzelnen Durchgängen Gelenksentzündungen bzw. Lahmheiten auf (alle im Median 0 %). Auch in PB5b lag der Median für Gelenksentzündungen bei 0 %, jedoch trat im Median bei ca. 10 % der Würfe mindestens ein lahmes Ferkel auf. Gelenksentzündungen traten vor allem in vier Betrieben auf (Min. rund 5 % PB6 – Max. rund 25 % PB2).

Jene Betriebe mit Betonspaltenboden (PB1 und PB6) wiesen in beiden Parametern gleichermaßen Würfe mit Gelenksentzündungen bzw. Lahmheiten auf. Diese Bodenart scheint zwar in Hinblick auf die Rutschfestigkeit für die Sauen vorteilhaft zu sein, bezüglich der Ferkelgesundheit jedoch negativ zu wirken. In PB2 kam zwar derselbe Kombiboden wie in den Forschungsbetrieben zum Einsatz, jedoch wies dieser – wie bereits erwähnt – bedingt durch Befestigung an den Unterzügen, hervorstehende Schrauben an der Oberfläche auf. Diese erwiesen sich bereits in mehreren Parametern als verletzungsträchtig – sowohl für Sauen als auch Ferkel.

Die hohe Prävalenz beider Parameter in PB3 kann, trotz derselben Buchtenausführung (Flügelbucht mit Kombiboden) wie in den Forschungsbetrieben, nicht erklärt werden. Allerdings lag bei den Analysen in den Forschungsbetrieben der Schwerpunkt anders, nämlich auf dem Vergleich der Systeme und Fixierungsvarianten. Insgesamt scheinen diesbezüglich andere, betriebsspezifische Faktoren ausschlaggebend gewesen zu sein.

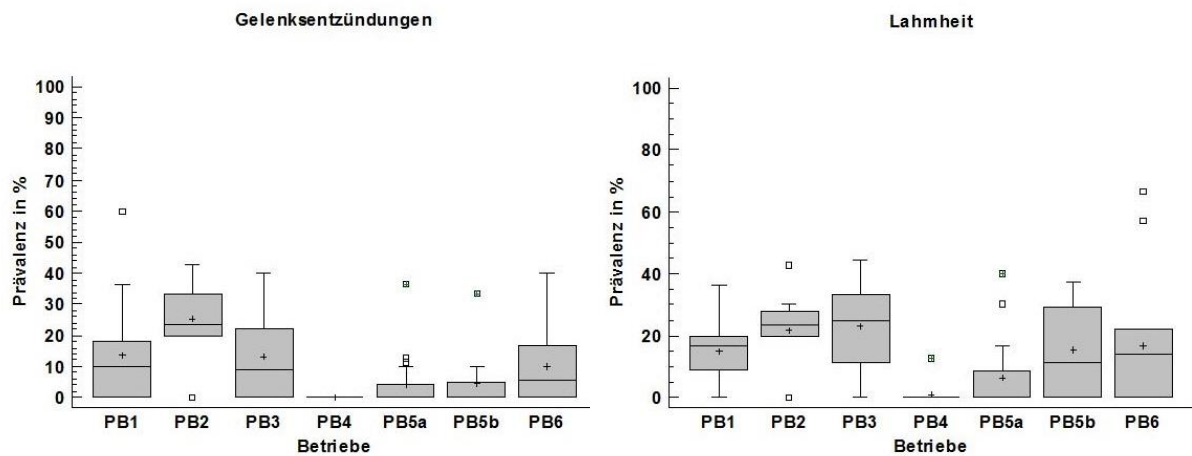


Abbildung 164: Prävalenz (%) der Gelenkentzündungen und Lahmheiten bei Ferkeln in den Praxisbetrieben (PB 1-PB6)

18.3. Schlussfolgerungen

Das Einbeziehen von Praxisbetrieben in die gesamte Projektstruktur stellte sich als äußerst wichtig in Hinblick auf die Prüfung der Praxistauglichkeit der Buchtenmodelle heraus. Aufgetretene haltungsbedingte Schäden und Verletzungen waren auf Grund der unterschiedlichen Verteilung der Buchtentypen in den Betrieben bzw. auf Grund verschiedener Sauenherkünfte und Managementintensitäten je Betrieb zum Teil schwer zu interpretieren. Die Ermittlung eines konkreten Ursache-Wirkungsprinzips ist hierbei nicht möglich. Dennoch liefern die erhobenen Daten in Zusammenschau mit jenen aus den Forschungsbetrieben einen wichtigen Beitrag zur gesamtheitlichen Beurteilung der LK-Buchtensysteme.

Erfahrungsgemäß kann gesagt werden, dass das gewählte Bodensystem erheblichen Einfluss auf die Tiere ausübt und die „Idealkombination“ aus Buchtentyp und Bodenausführung noch nicht gefunden wurde. Dies war auch nicht Primärziel der gegenständlichen Untersuchungen und konkrete Aussagen basierend auf dem definierten Versuchsdesign der Forschungsbetriebe nicht möglich. Gewisse Hinweise zu Problemereichen und Verbesserungsmöglichkeiten wurden bereits in Kapitel 5.7 erläutert. – Diesbezüglich wären weitere Forschungsarbeiten anzustreben.

19. VERSCHMUTZUNG VON SAUEN UND BUCHTEN

19.1. Verschmutzung der Buchten

19.1.1. Verschmutzung der Bucht gesamt durch Kot

Die Prävalenz für Verschmutzung der gesamten Bucht pro Durchgang war in allen Betrieben annähernd gleich hoch (Abbildung 165). Somit ergaben sich auch zwischen den Buchtentypen keine gravierenden Unterschiede.

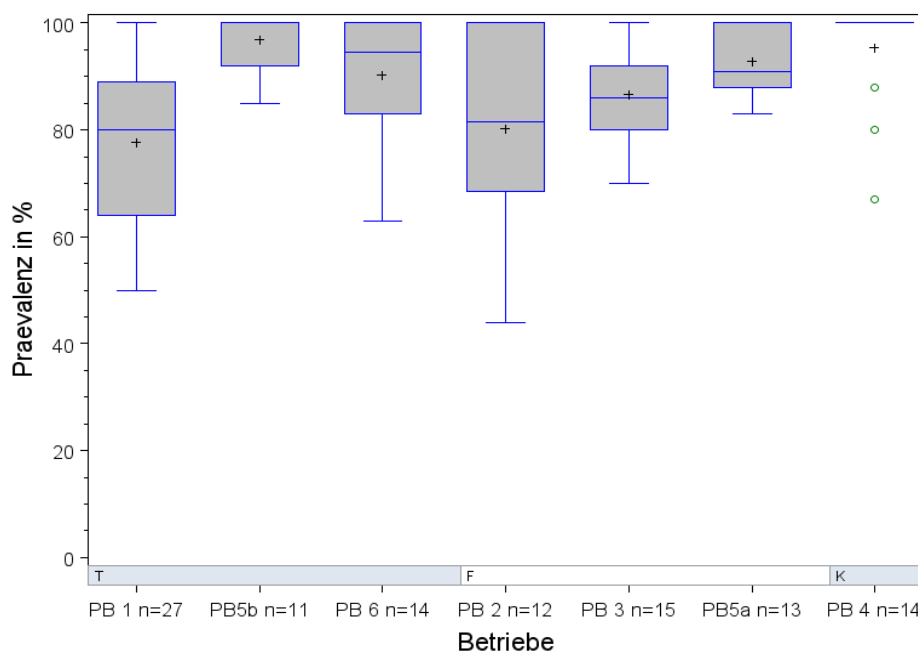


Abbildung 165: Häufigkeit verschmutzter Buchten pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

Die Prävalenz lag zwar in einigen Durchgängen bei 100 %, der Grad der Verschmutzung war jedoch, wie auch in den Forschungsbetrieben, zum Großteil gering (Score 1) ausgeprägt. Die relativ hohe Prävalenz könnte hier auch mit dem späten Beurteilungszeitpunkt zusammenhängen, da durch die höhere Futteraufnahme der Sauen in der dritten Lebenswoche der Ferkel und auch durch die Ferkel selbst mehr Ausscheidungen zu erwarten sind. Auch in den Forschungsbetrieben war die Häufigkeit verschmutzter Buchten zum zweiten Beurteilungszeitpunkt höher als beim ersten.

19.1.2. Verschmutzung der Buchten mit Futterresten

Die Prävalenz für Verschmutzung durch Futterreste in der Bucht war in allen Betrieben eher selten, was auch auf die Forschungsbetriebe zutraf (Abbildung 166). Während in den Betrieben mit Trapezbucht die Buchten am häufigsten mit Futterresten verschmutzten, traten in den Betrieben mit Flügelbucht in keinem Durchgang Futterreste auf.

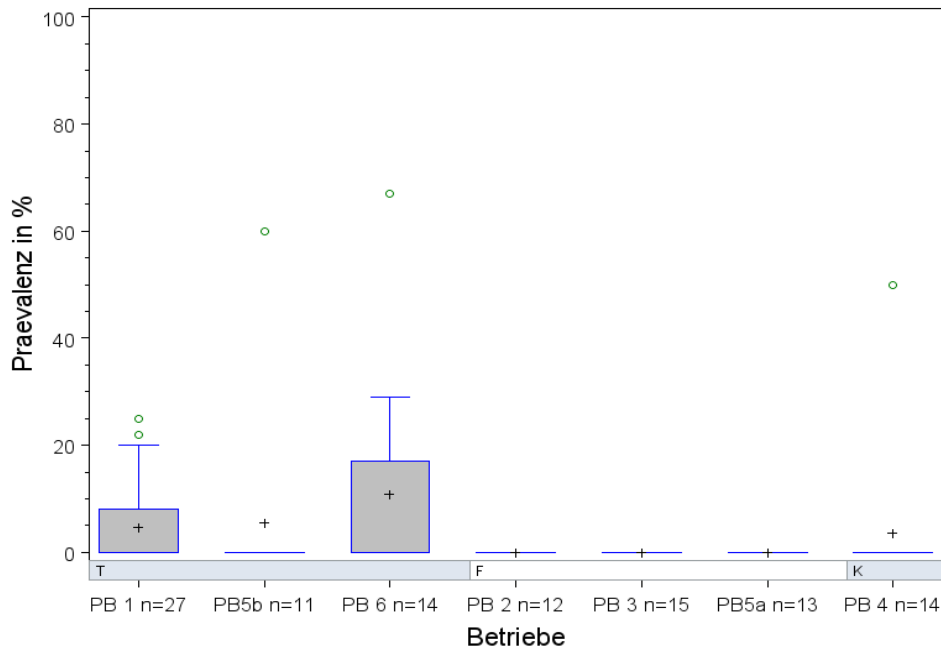


Abbildung 166: Häufigkeit mit Futterresten verschmutzter Buchten pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

19.1.3. Verschmutzung der Ferkelnester

Die durchschnittliche Prävalenz für verschmutzte Ferkelnester war in allen Betrieben generell gering (Abbildung 167).

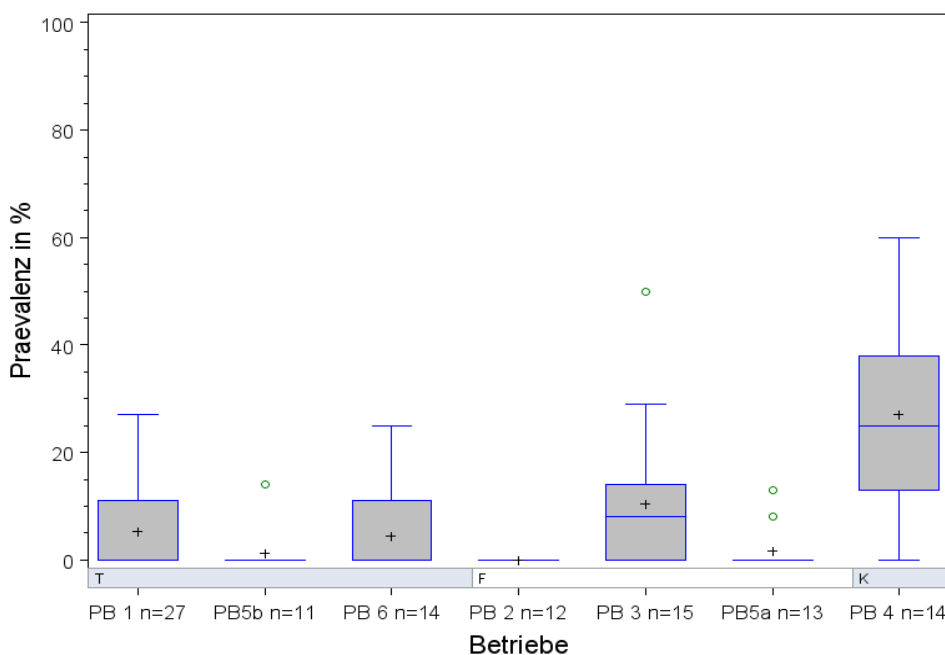


Abbildung 167: Häufigkeit verschmutzter Ferkelnester pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

Anders als in den Forschungsbetrieben, wo in der Trapezbucht das Ferkelnest am häufigsten verschmutzte, war die Prävalenz für verschmutzte Ferkelnester in dem Praxisbetrieb mit Knickbucht (PB4) am höchsten. Allerdings könnte dies ein reiner Betriebseffekt sein, da die Knickbucht nur in PB4 installiert war.

19.1.4. Auftreten von Feuchtigkeit im Ferkelnest

Feuchtigkeit im Ferkelnest trat vor allem in den Betrieben PB6 und PB4 auf, wobei pro Durchgang bis zu 100 % der Ferkelnester nass waren (Abbildung 168).

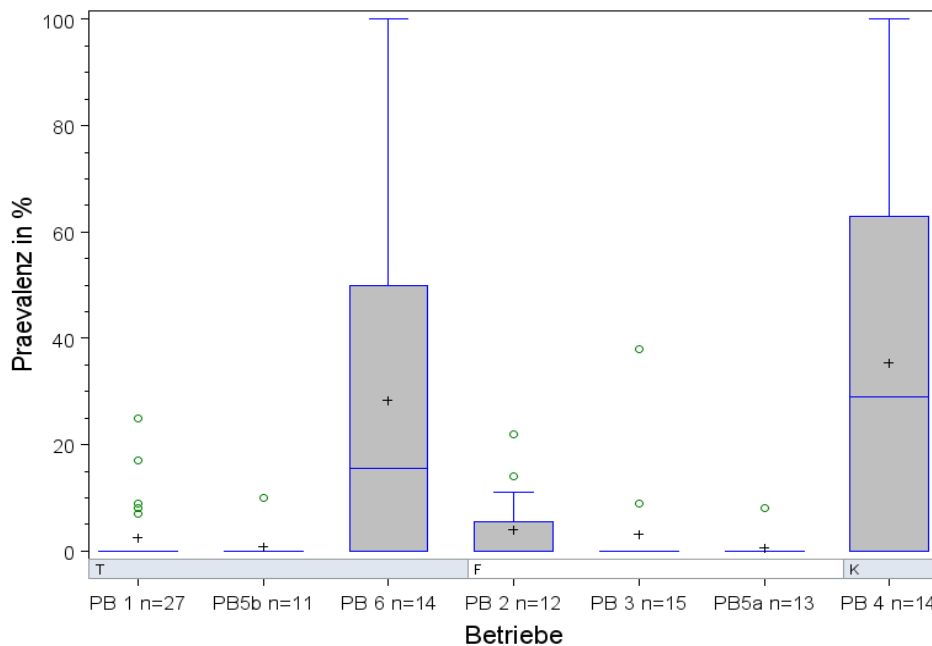


Abbildung 168: Häufigkeit nasser Ferkelnester pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

In PB4 ist dieses Ergebnis wahrscheinlich auf ein aufgetretenes Wasserproblem, wobei der Trog überflutet wurde, zurückzuführen. Das häufigere Auftreten von Feuchtigkeit könnte hier auch die stärkere Verschmutzung des Ferkelnestes begünstigt haben. In den übrigen Betrieben beschränkte sich die Prävalenz für Feuchtigkeit in den Ferkelnestern auf einzelne Durchgänge und war wie in den Forschungsbetrieben gering.

19.1.5. Verschmutzung des Bereichs Abweisbügel und Rand

Die Prävalenz für Verschmutzung der Abweisbügel und Randbereiche war in den Betrieben unterschiedlich hoch und lag in einzelnen Durchgängen (PB5, PB6) bei 100 % (Abbildung 169).

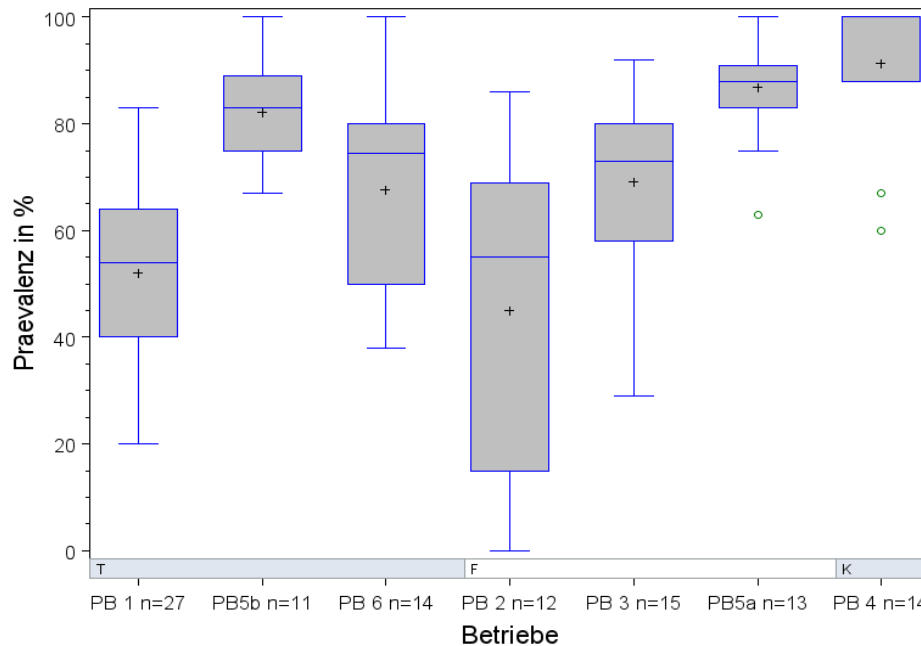


Abbildung 169: Häufigkeit verschmutzter Abweisbügel und Randbereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

Die häufige Verschmutzung im Bereich der Abweisbügel ist eventuell auf die erschwerte Entmistung bzw. den dort fehlenden Kotdurchtritt zurückzuführen. Dass Verschmutzung häufig am Buchtenrand vorkommt ist aus der Literatur bekannt und ist insofern ein akzeptabler Bereich, da dadurch der Aktivitäts-/Liegebereich der Sau eher sauber gehalten werden kann. Auch in den Forschungsbetrieben war die Prävalenz für Verschmutzung in diesem Bereich ähnlich.

19.1.6. Verschmutzung des perforierten- und Ferkelbereichs

Die perforierten Bereiche und der Ferkelbereich waren ebenfalls, wie in den Forschungsbetrieben, häufig verschmutzt – mit etwa gleich hoher Prävalenz in den Betrieben. Einzig in der Flügelbucht in PB5a trat seltener Verschmutzung auf (Abbildung 170).

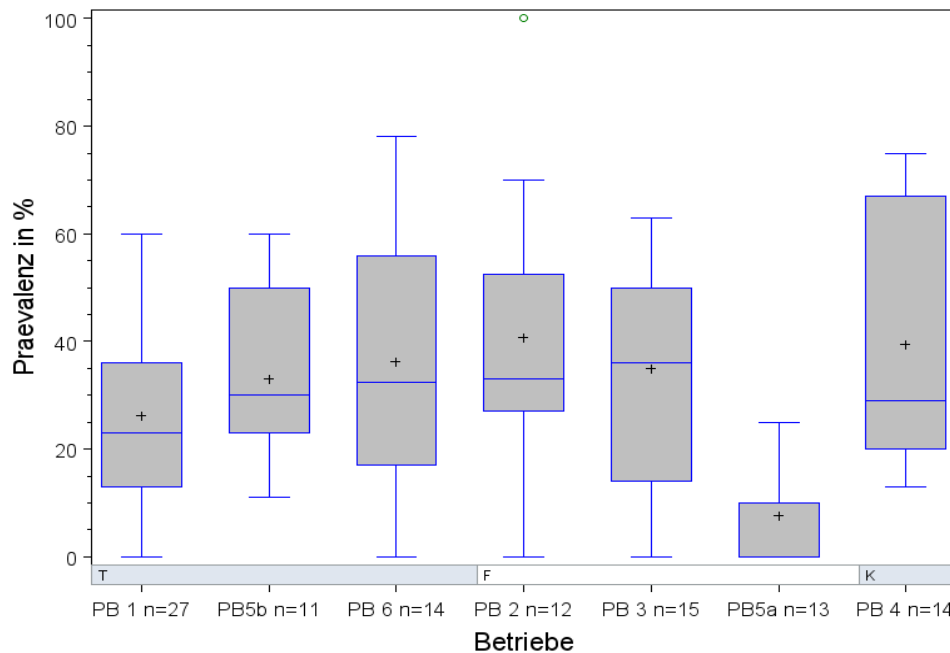


Abbildung 170: Häufigkeit verschmutzter perforierter- und Ferkelbereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

Trotz des hohen Perforationsanteils in den Buchten waren diese Bereiche häufig verschmutzt, jedoch tritt Kotverschmutzung zeitlich sehr variabel und spontan auf und wird von den Sauen und Ferkeln relativ schnell wieder durch die Spalten getreten.

19.1.7. Verschmutzung des befestigten- und Trogbereichs

Die Prävalenz für Verschmutzung in diesen Bereichen war bis auf PB6 in allen Betrieben relativ gering (Abbildung 171). Die Verschmutzung im befestigten Bereichen und dem Trog in PB6 könnte mit der dort häufig aufgetretenen Feuchtigkeit in Zusammenhang stehen. In den übrigen Betrieben war die Prävalenz wie in den Forschungsbetrieben akzeptabel und lässt daher auf keine unerwünschte Verschmutzung der Buchten schließen.

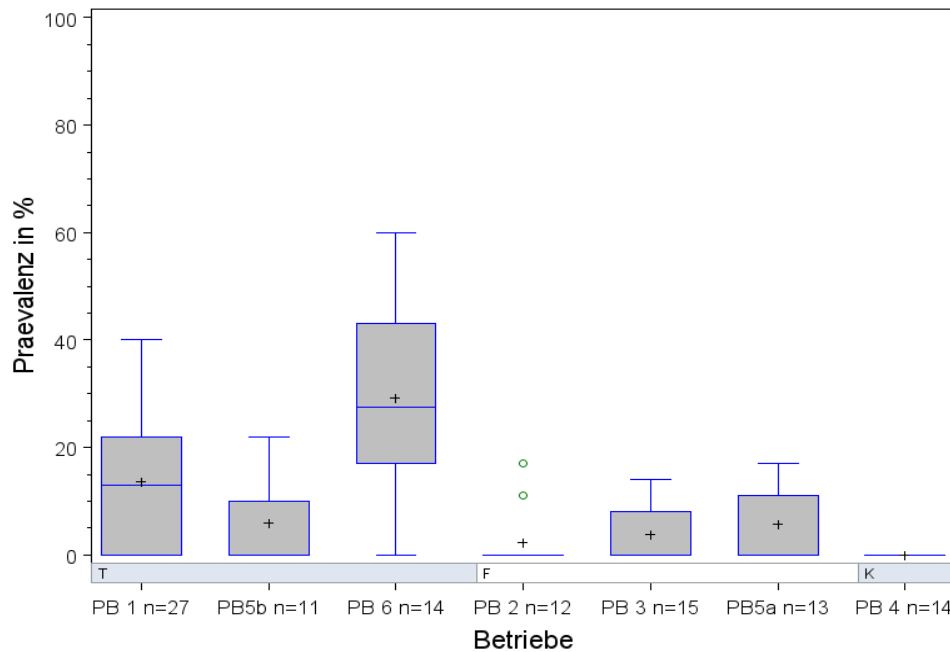


Abbildung 171: Häufigkeit verschmutzter befestigter- und Trogbereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

19.1.8. Auftreten von Feuchtigkeit im befestigten Bereich

Das Auftreten von Feuchtigkeit im befestigten Bereich betraf vor allem PB4 und PB6, in den übrigen Betrieben trat nur in einzelnen Durchgängen Feuchtigkeit im planbefestigten Bereich auf (Abbildung 172).

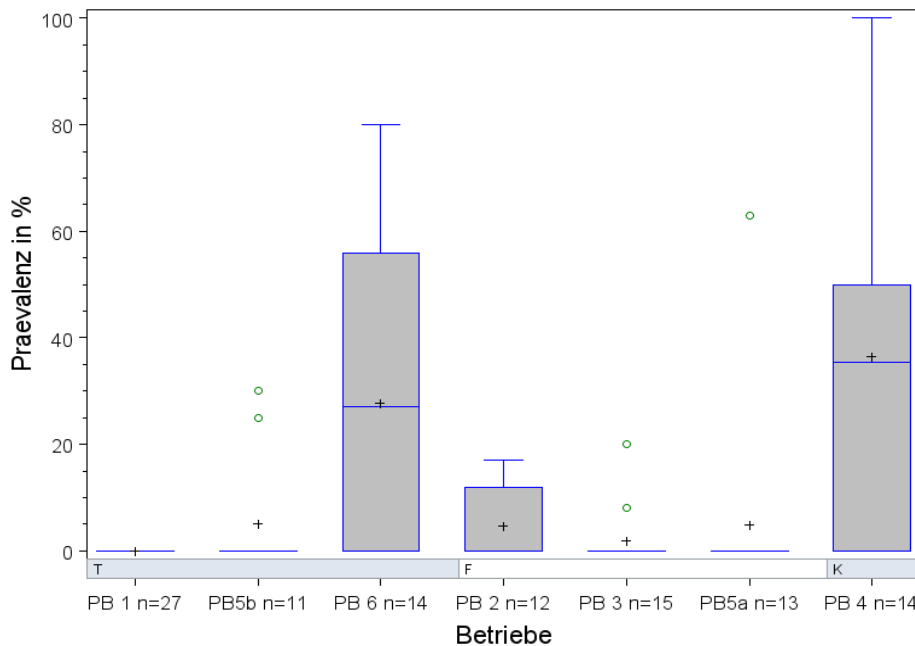


Abbildung 172: Häufigkeit nasser befestigter Bereiche pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

In PB4 steht dieses Ergebnis wahrscheinlich mit den dort aufgetretenen Trogüberflutungen in Zusammenhang. Die hohe Prävalenz in PB6 kann nicht erklärt werden. Das Auftreten von Feuchtigkeit ist auch eher zeitlich variabel und trocknet bei hohen Temperaturen im Stall relativ schnell wieder ab.

19.2. Verschmutzung der Sauen

19.2.1. Verschmutzung von Gesäuge und Hinterhand

Die Prävalenz für Verschmutzung des Gesäuges und der Hinterhand befand sich mit durchschnittlich ca. 0-20 % in einem akzeptablen Bereich und ist auch im Vergleich zu anderen Untersuchungen relativ gering (Abbildung 173). Wie auch in den Forschungsbetrieben waren diese Körperregionen häufiger verschmutzt als Schulter und Seite der Sauen. Die Prävalenz von Verschmutzung war in allen Betrieben ähnlich hoch; in PB5 gab es einen Unterschied zwischen den Buchtentypen, wobei die Sauen häufiger in der Trapezbucht (PB5b) als in der Knickbucht (PB5a) an Gesäuge und Hinterhand verschmutzten. Dass in einzelnen Durchgängen die Prävalenz für Verschmutzung höher war, könnte durch unterschiedliche Temperaturen bedingt sein.

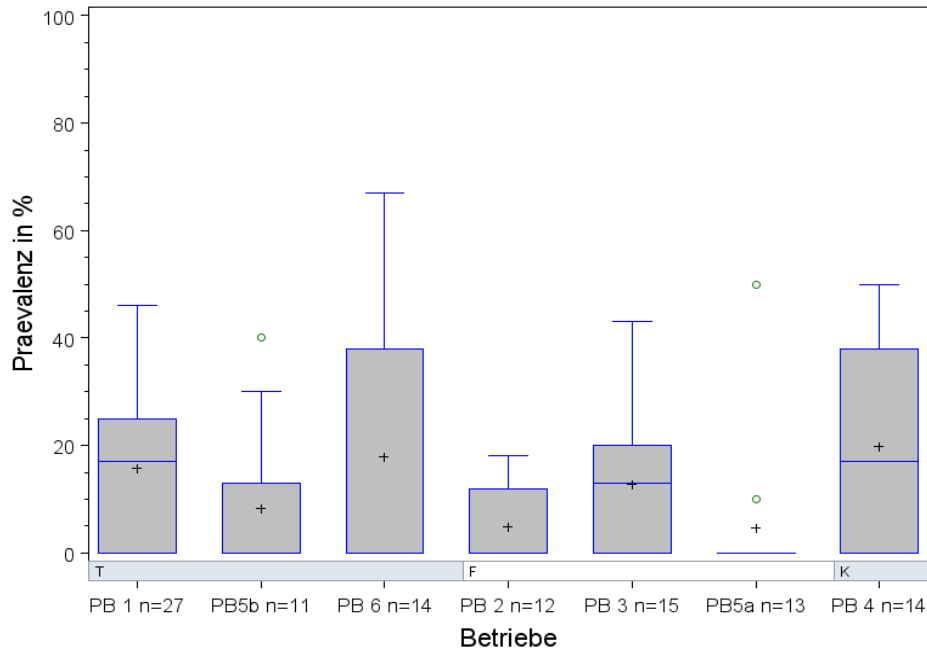


Abbildung 173: Häufigkeit verschmutzter Sauen an Gesäuge und Hinterhand pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

19.2.2. Verschmutzung von Schulter und Seite

Schulter und Seite der Sauen blieben in allen Betrieben überwiegend sauber (Abbildung 174).

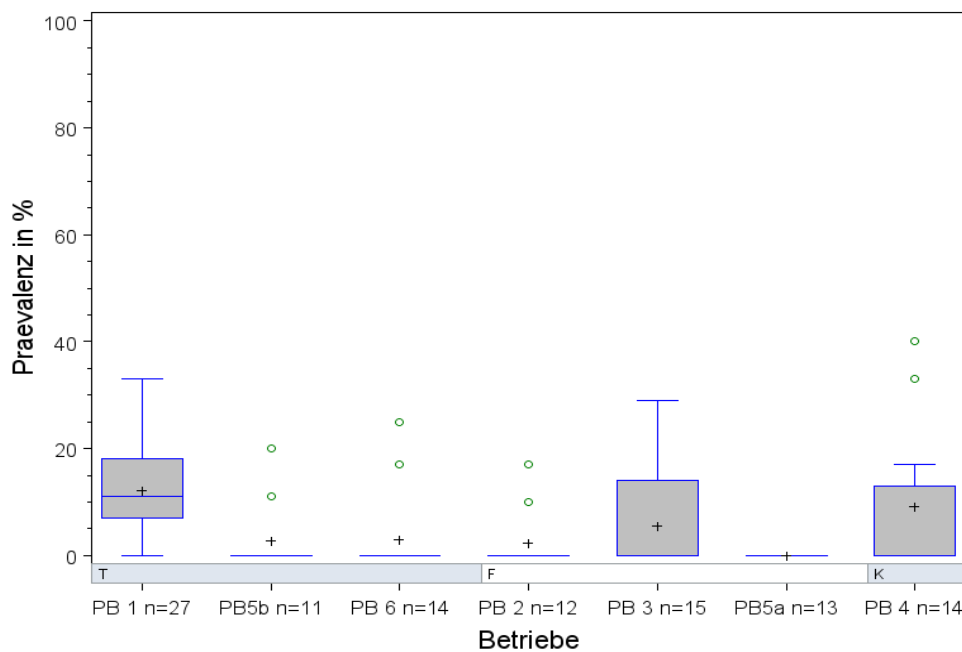


Abbildung 174: Häufigkeit verschmutzter Sauen an Schulter und Seite pro Praxisbetrieb (PB) bzw. Durchgang (n = Anzahl Durchgänge) und Buchtentyp (T = Trapezbucht, F = Flügelbucht, K = Knickbucht)

In einigen Betrieben beschränkte sich das Auftreten von Verschmutzung in den Körperregionen Schulter und Seite auf einzelne Durchgänge und könnte mit zu hohen Temperaturen bzw. Suhlverhalten der Sauen in Zusammenhang stehen.

19.3. Zusammenhang zwischen Buchten- und Sauenverschmutzung

Das Ergebnis der Forschungsbetriebe, wo die Buchtenverschmutzung mit der Sauenverschmutzung zusammenhing, konnte für die Praxisbetriebe nur in PB1 ebenfalls bestätigt werden (Tabelle 115). In allen anderen Betrieben gab es keinen Zusammenhang, was mit der generell geringen Verschmutzungsprävalenz der Sauen in Zusammenhang stehen kann.

Tabelle 115: Zusammenhang der Häufigkeiten (n) verschmutzter Sauen und verschmutzter Bereiche befestigt (B) und perforiert (P) im Praxisbetrieb 1 (PB1)

Sauen	B+P		Chi ² nach Pearson	p-Wert
	sauber	verschmutzt		
sauber	152	53	4.51	0.03*
verschmutzt	36	24		

19.4. Schlussfolgerungen

Auch wenn in den Praxisbetrieben nicht alle Fixierungsvarianten und Buchtentypen im Gegensatz zu den Forschungsbetrieben untersucht wurden, war die Beurteilung der Verschmutzung in den sechs Praxisbetrieben eine wichtige Ergänzung, um die landwirtschaftliche Praxis möglichst gut abzubilden.

Die Verschmutzungsprävalenz war in allen Betrieben zwar hoch, der Grad der Verschmutzung jedoch überwiegend gering und somit akzeptabel. Die Ergebnisse der Praxisbetriebe sind mit denen der Forschungsbetriebe vergleichbar. Der geringe Verschmutzungsgrad kann auch hier vermutlich auf das gute Reinigungsmanagement und den hohen Perforationsanteil zurückgeführt werden. Dass trotz der großen Variation an Betrieben keine gravierenden Unterschiede zwischen den Buchtentypen erkennbar waren, lässt wahrscheinlich darauf schließen, dass neben dem System andere Faktoren, wie z.B. Umgebungstemperatur und Entmistungsmanagement Einfluss auf die Verschmutzung hatten. Daher sind alle Buchtentypen gleichermaßen gut geeignet, um die Sauen und die Bucht sauber zu halten.

20. STALLKLIMA UND FERKELVERLUSTE

20.1. Abteilbedingungen

Zur Gesamtübersicht werden in der Folge und zum direkten Vergleich der sechs Praxisbetriebe jeweils ein Liniendiagramm für die Abteilstemperatur als auch eines für die relative Luftfeuchte eingefügt. Die Diagramme sollen, dies gilt insbesondere auch für die folgenden Darstellungen, die jeweiligen stallklimatischen Unterschiede zwischen den Praxisbetrieben darstellen.

Im Besonderen wird darauf hingewiesen, dass PB1 mit einem Schotterspeicher sowie PB5 mit Cool Pads zur Zuluftkonditionierung bzw. Zuluftkühlung ausgestattet sind.

Zur besseren Veranschaulichung werden neben einem Jahresverlauf in Monatsplots auch adaptierte Quartalsplots dargestellt. Die Quartale werden nach folgenden Monaten zusammengefasst:

- Frühling: März – Mai
- Sommer: Juni – August
- Herbst: September – November
- Winter: Dezember – Februar

Der Bereich Sommer soll dabei insbesondere die wärmsten Monate, der Bereich Winter die kältesten Monate über den Jahresverlauf repräsentieren.

Extrembedingungen treten sowohl in den Sommer- als auch den Wintermonaten in den Tageszeiten von 12:00 Uhr bis 24:00 Uhr auf. Aus diesem Grund werden die Daten aus diesen Zeiträumen gemittelt und in der Folge in Boxplots dargestellt.

20.1.1. Messergebnisse bzw. Auswertungen und Interpretation

Im Bereich der gemittelten Abteilstemperaturen der Sommermonate lagen alle sechs Betriebe in ähnlichen Bereichen, mit Ausnahme von PB5 mit eingebautem Cool Pad, der doch über 5 Kelvin verminderte Durchschnittstemperaturen aufwies. Dies verdeutlicht sich auch in der Darstellung in den einzelnen Monaten: Im PB5 konnten auch über den Jahresverlauf sehr homogene Abteilstemperaturen gehalten werden (Abbildung 175 und Abbildung 177). Der Schotterspeicher im PB1 zeigte im Bereich der Abteilstemperaturen kaum eine Minderung. Kombiniert man analog einer Betrachtung des THI (Temperature Humidity Index) die Temperaturen mit den Feuchtedaten, dann verbessert sich PB1 mit dem Schotterspeicher dramatisch. Dabei sei aber erwähnt, dass PB1 direkt an einem Fluss liegt und die Umgebungsbedingungen von sich aus bereits höher anzusetzen wären. Über außerordentlich hohe Feuchtwerte verfügte PB4.

Die Maximalwerte mit der Unterteilung nach Monaten (Abbildung 179 und Abbildung 181) zeigten bezüglich der Temperaturen durchaus idente Jahreskurven, wobei in BP4 im Winter durchaus tiefere Solltemperaturen eingestellt waren und PB5 sich mit etwas tieferen Sommertemperaturen hervortat.

Dramatisch unterschiedlich gestalten sich die Plots dagegen bei den maximalen Feuchtedaten (Abbildung 180 und Abbildung 182) – diese gestalteten sich zwischen den Betrieben enorm unterschiedlich. PB6 vermochte hier auch im Tierbereich die Feuchte in einem für die Tiere sehr komfortablen Bereich zu halten. Insbesondere fallen die hohen max. Feuchtedaten am PB1 mit dem Schotterspeicher auf. Im Vergleich zu den gemittelten Werten wird deutlich, wie sehr der Schotterspeicher im Unterflur für einen Ausgleich sorgte.

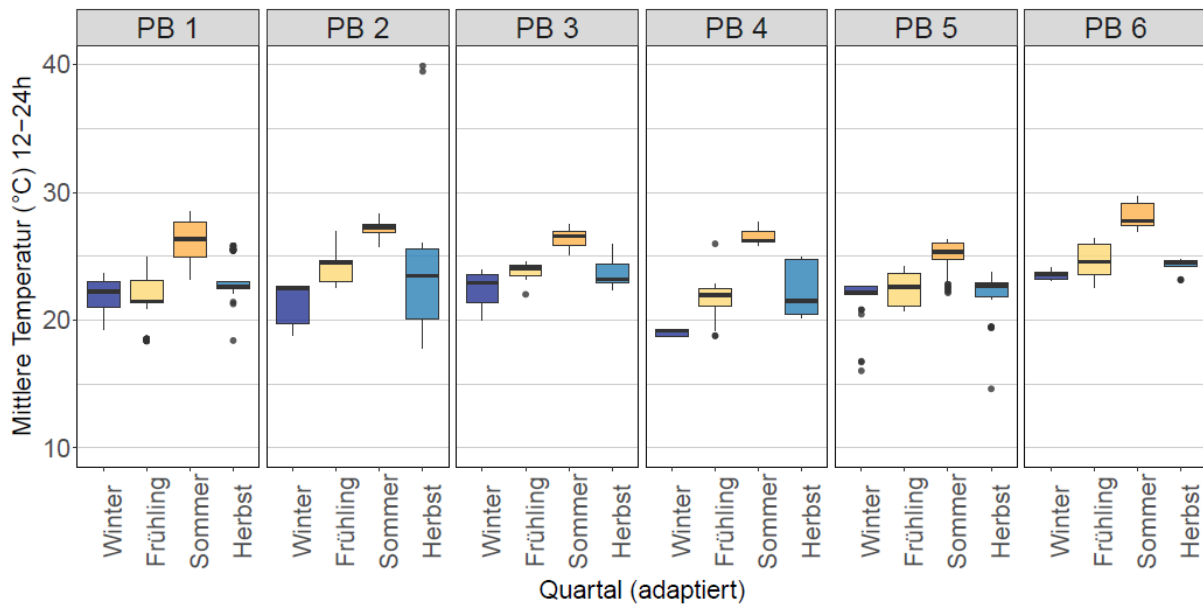


Abbildung 175: Gemittelte Temperatur in °C, Messzeitraum 12-24 Uhr nach Quartalen

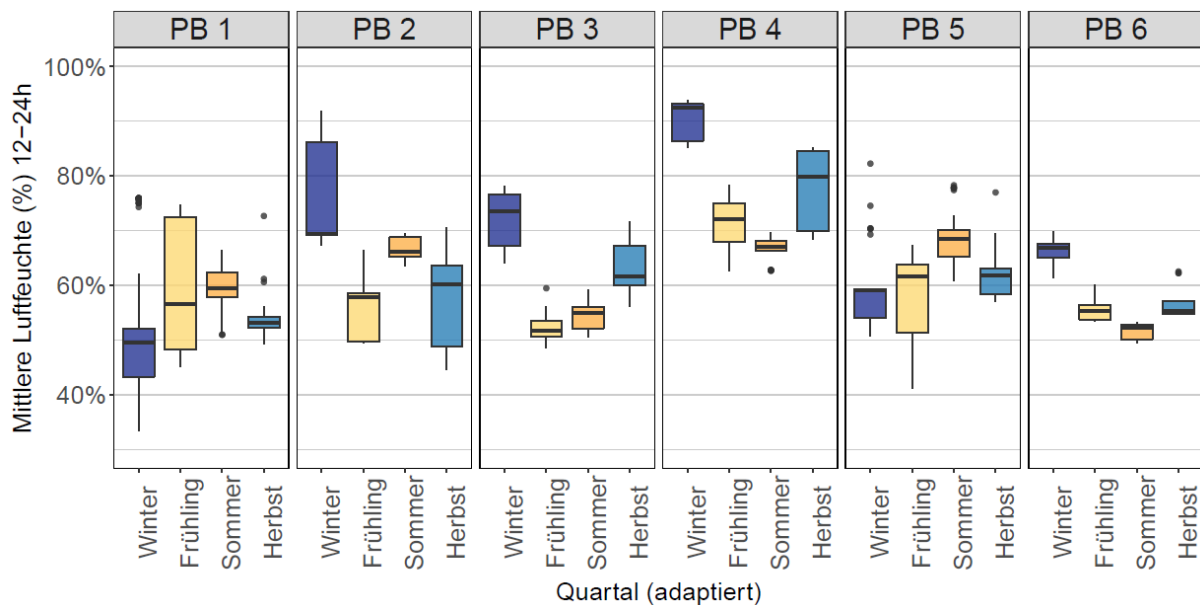


Abbildung 176: Gemittelte rel. Luftfeuchte in %, Messzeitraum 12-24 Uhr nach Quartalen

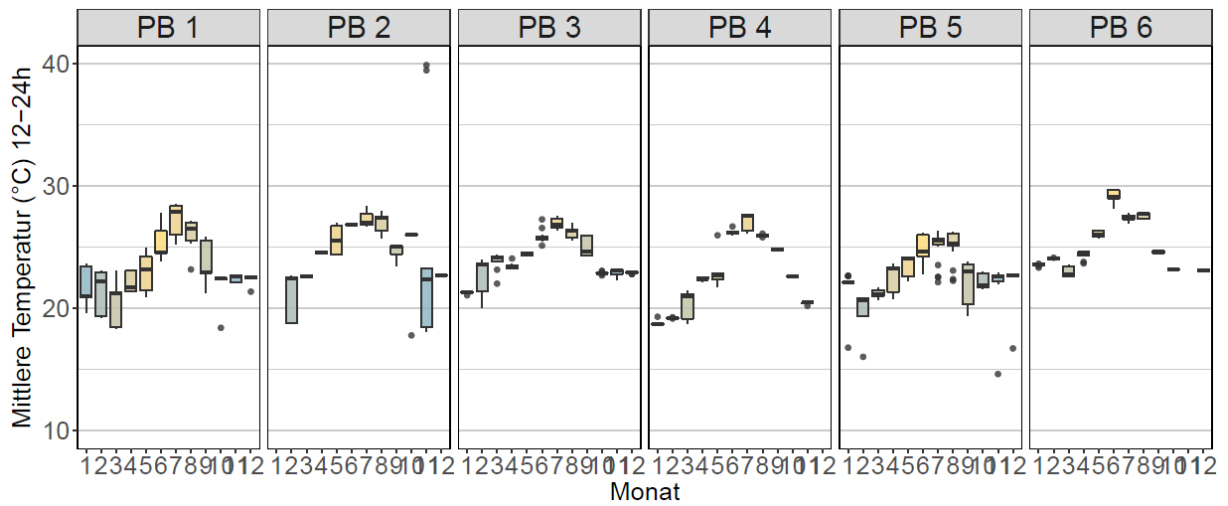


Abbildung 177: Mittlere Temperaturen in °C über den Jahresverlauf in Monaten

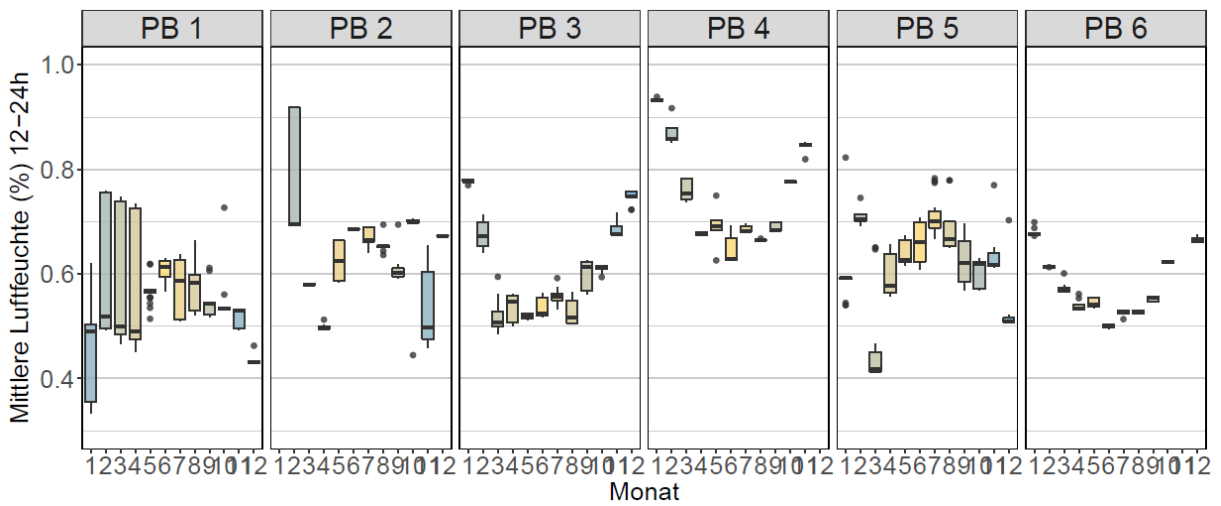


Abbildung 178: Mittlere rel. Luftfeuchte in % x100 über den Jahresverlauf in Monaten

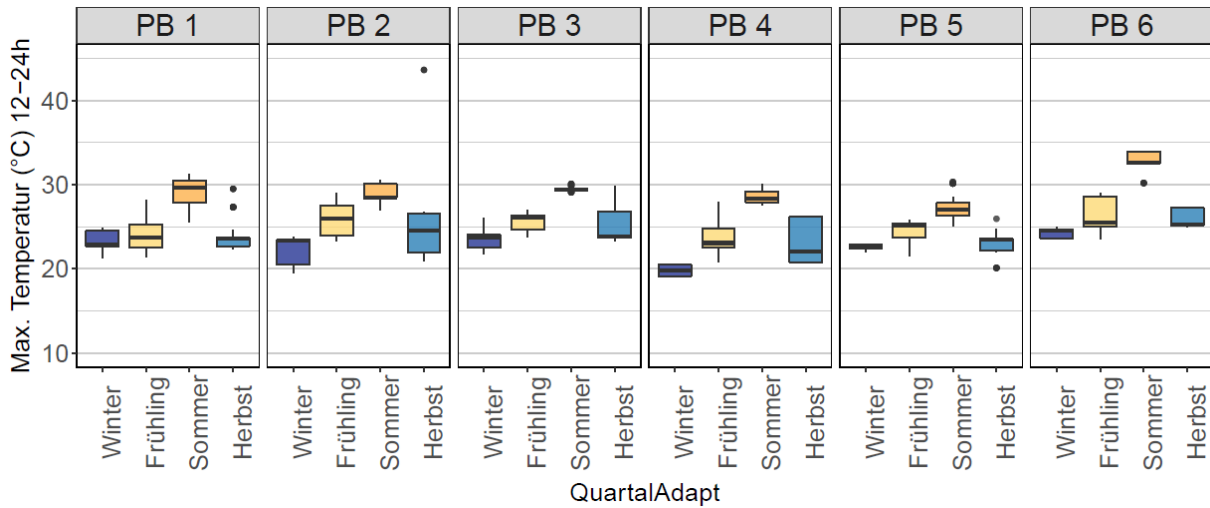


Abbildung 179: Max. Temperaturen über den Jahresverlauf nach adapt. Quartalen

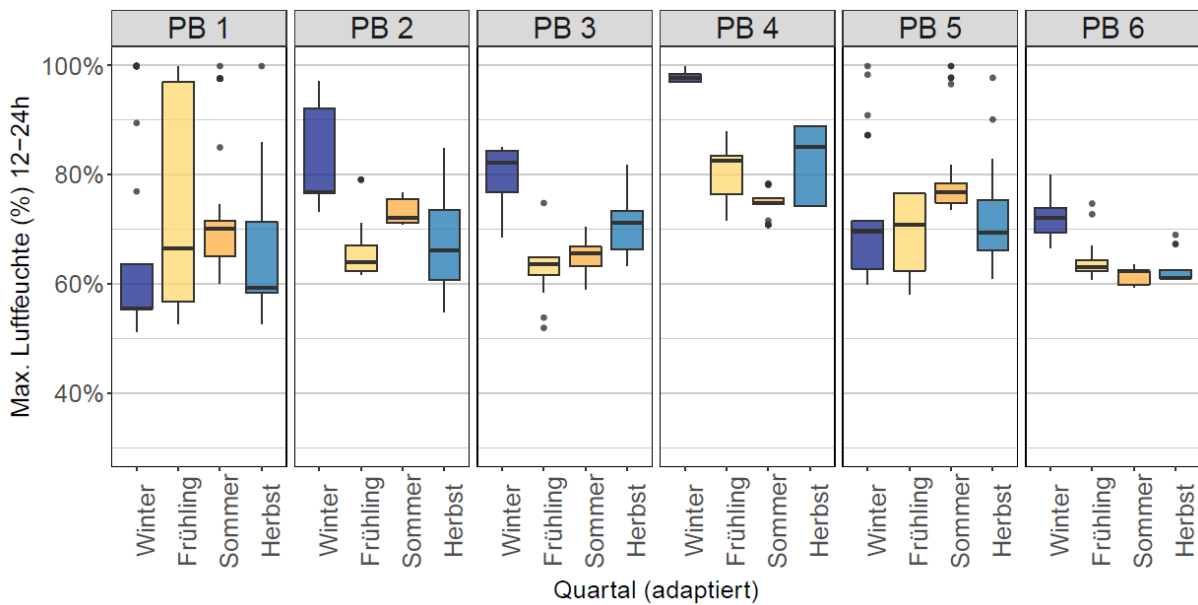


Abbildung 180: Max. rel. Luftfeuchte in % über nach adapt. Quartalen

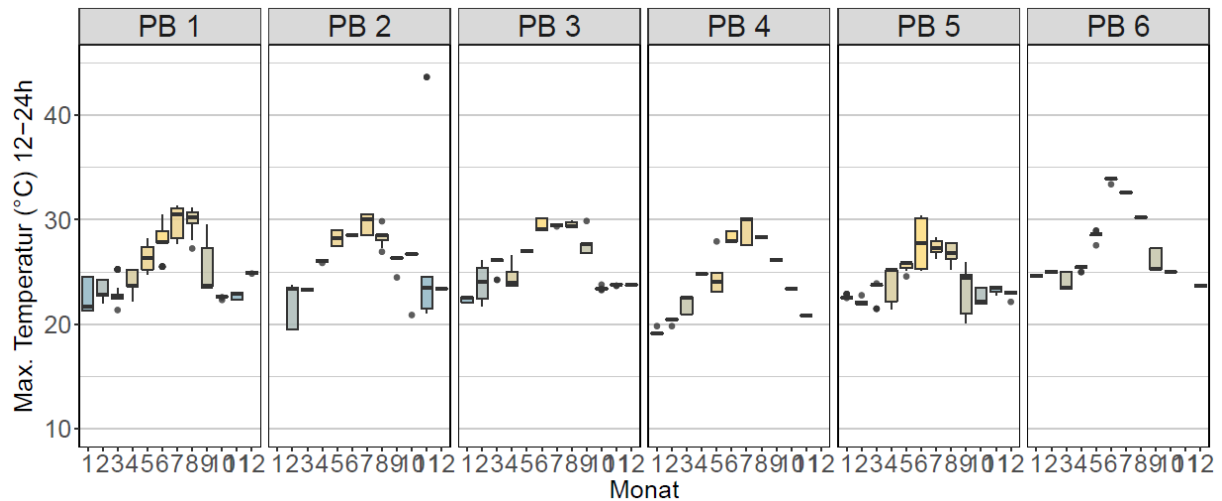


Abbildung 181: Max. Temperaturen in °C über den Jahresverlauf in Monaten

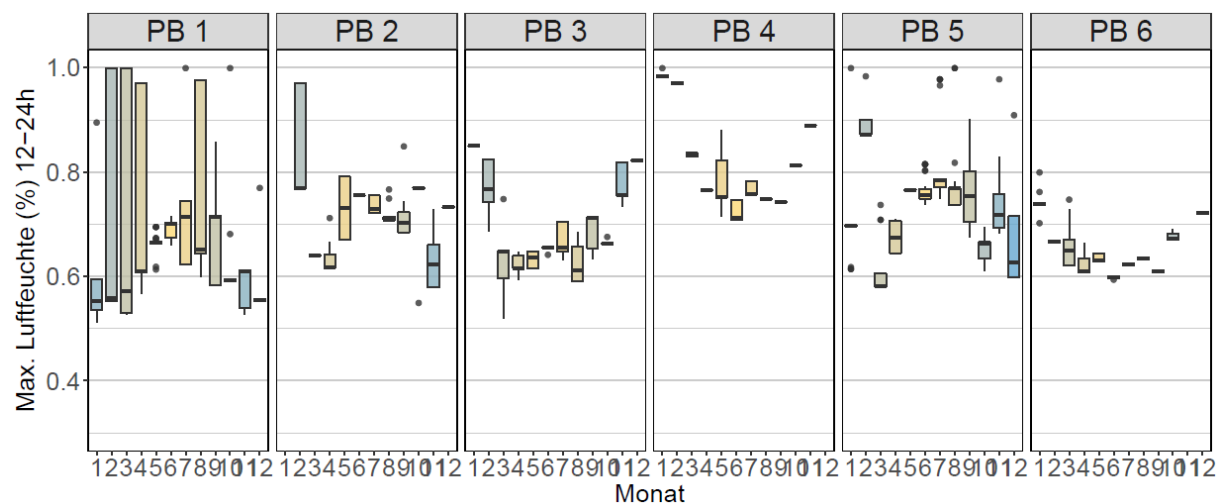


Abbildung 182: Max. rel. Luftfeuchte in % über den Jahresverlauf in Monaten

20.2. Stallklima und Erdrückungsverluste Praxisbetriebe

20.2.1. Allgemeine Erläuterungen

Zur Gesamtübersicht werden in der Folge und zum direkten Vergleich zwischen den sechs Praxisbetrieben Scatterplot-Diagramme mit einer Regressionsgeraden für jene Ferkelverluste, die auf Grund der Sektionen eindeutig Erdrückungen zuzuordnen waren, untereinander verglichen. Die x-Achse beinhaltet die gemittelten Abteiltemperaturen in Grad Celsius für den jeweiligen Wurf, auf der y-Achse finden sich die Erdrückungsverluste in % wieder.

20.2.2. Messergebnisse bzw. Auswertungen und Interpretation

Abbildung 183 vergleicht die sechs Praxisbetriebe in den adaptierten Quartalen Sommer versus Winter mit folgenden sechs Monaten.

- Sommer: Juni - August
- Winter: Dezember - Februar

In den Abbildung 184 und Abbildung 185 werden die Würfe der im Mittel wärmsten mit den kältesten Monaten verglichen. Dies sind für die Praxisbetrieb 1 bis 4 die Monate Jänner und Juli. Für die Praxisbetriebe 5 und 6 sind dies die Monate Februar und Juli.

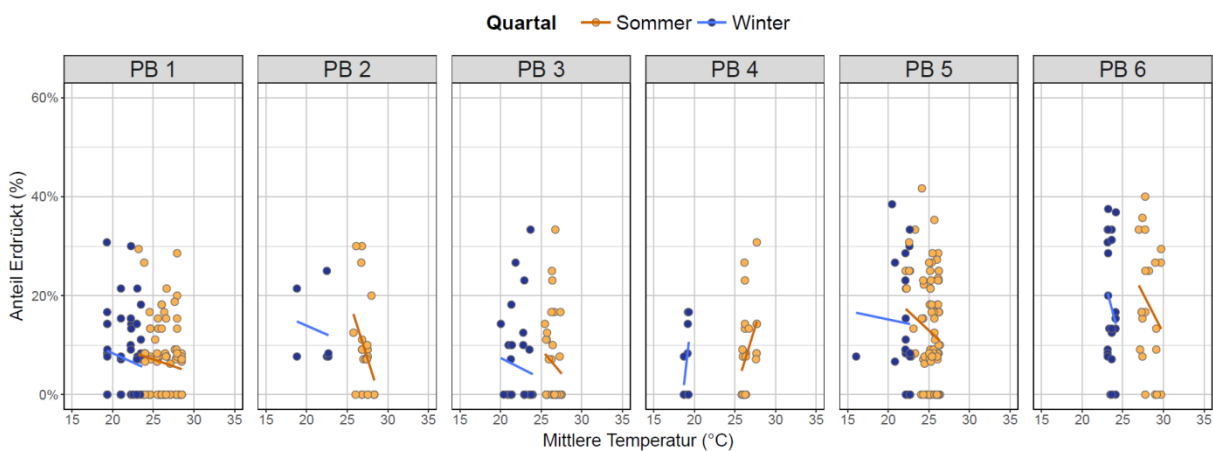


Abbildung 183: Anteil Erdrückungsverluste je Wurf unter Berücksichtigung der mittleren Abteilterperatur, Vergleich Sommer-Winter

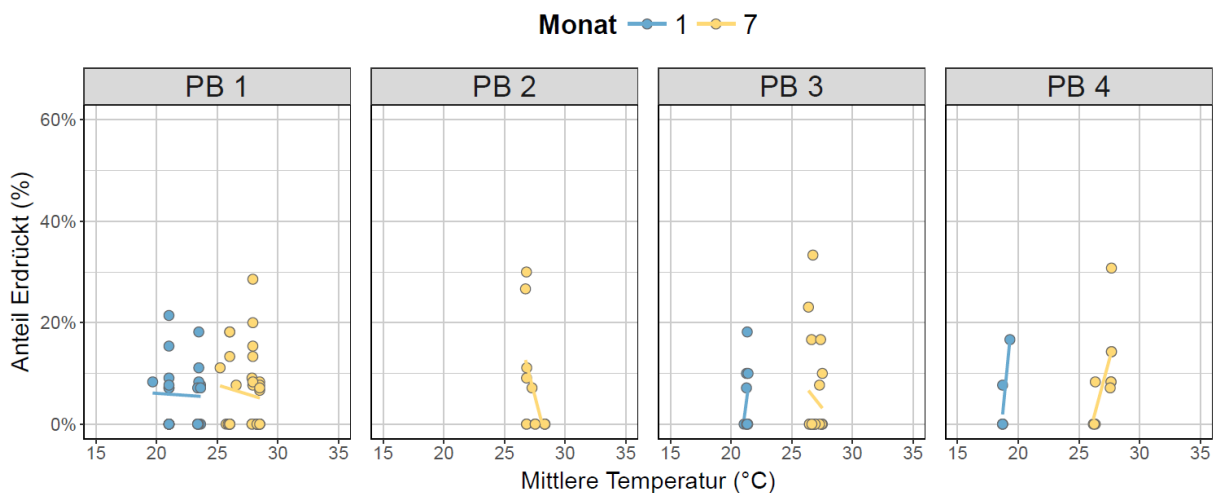


Abbildung 184: Anteil Erdrückungsverluste Praxisbetriebe 1-4 je Wurf unter Berücksichtigung der mittleren Abteilterperatur, Vergleich Jänner u. Juli

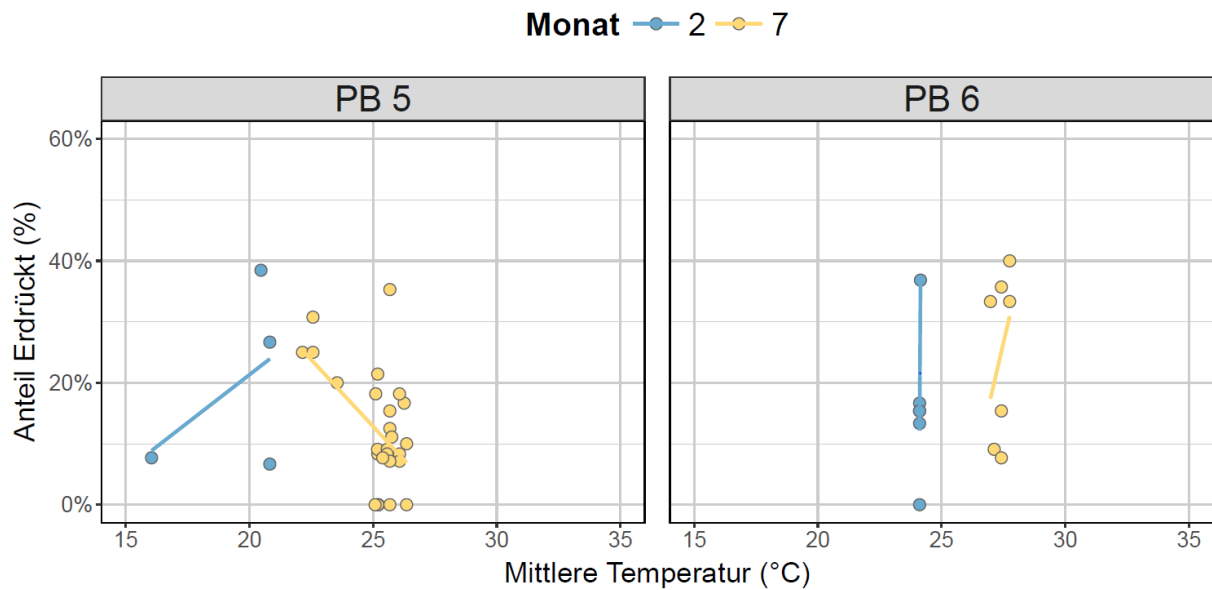


Abbildung 185: Anteil Erdrückungsverluste Praxisbetriebe 5-6 je Wurf unter Berücksichtigung der mittleren Abteilterperatur, Vergleich Februar u. Juli

In Abbildung 183 verdeutlichen sich die unterschiedlichen Strategien bezüglich der Abteilterperaturen. Trotz bereits gemittelter Temperaturen, die Spitzenwerte liegen im Sommer teilweise deutlich über 30 °C, zeigen sich zwischen PB5 (Cool Pad-Kühlung) und PB6 massive Abteilunterschiede.

In den Scatterplots der Abbildung 184 und Abbildung 185 sind durchaus Unterschiede in den Erdrückungsverlusten bei PB1 und PB3 zwischen kalter und warmer Jahreszeit bzw. zwischen warmen und kalten Monaten erkennbar.

21. ERFAHRUNGSWERTE DER TEILNEHMENDEN PRAXISBETRIEBE

Nach Abschluss der Datenerhebung wurden die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter der teilnehmenden Praxisbetriebe im Rahmen eines Interviews durch eine Beratungskraft der Landwirtschaftskammer zu ihren Erfahrungen mit den Bewegungsbuchten während und nach der Projektphase befragt. Ziel der Interviews war es, die praktischen Aspekte aus dem Projekt für die Beratung zu bündeln, um die gesammelten Erfahrungen an andere Schweinehalter weitergeben zu können.

Neben den vier Schwerpunkten, die im Forschungsprojekt bearbeitet wurden (Tierschutz und Tierverhalten, kritische Lebensphase der Saugferkel, Wirtschaftlichkeit der Systeme, Arbeitswirtschaft), standen vor allem die Entscheidungsgründe und die Zufriedenheit bei der Arbeit mit den neu eingebauten Systemen im Vordergrund.

21.1. Entscheidungsgründe zur Teilnahme am Projekt und zum eingebauten Buchtentyp

Grundsätzlich war auf allen Betrieben schon länger ein Neu- oder Umbau bzw. die Sanierung des Abferkelstalls geplant. Da mit der Änderung der Tierhaltungsverordnung im März 2012 bekannt war, dass spätestens ab 2033 säugende Sauen in Bewegungsbuchten gehalten werden müssen und sich dadurch die Anforderungen an das Raumkonzept im Abferkelstall wesentlich verändern, war die Amortisationsdauer ein wesentlicher Entscheidungsgrund für den Einbau der Versuchsbuchten. Zudem war es den teilnehmenden Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern ein Anliegen, bei der Entwicklung von Bewegungsbuchten selbst mitgestalten und die eigenen Erfahrungen einbringen zu können. Zwei Betriebe hatten auch bereits versuchsweise Erfahrungen mit Bewegungsbuchten am eigenen Betrieb gesammelt.

Für die Entscheidung, welcher Buchtentyp eingebaut wurde, waren die Eindrücke bei der Besichtigung der Prototypen wichtig. Von besonderem Interesse waren dabei folgende Punkte:

- *Wie lassen sich die Buchten bei einem Umbau im vorhandenen Stallgebäude unterbringen?*
- *Wie sind die Platzverhältnisse für Sau und Ferkel (Bewegungsraum für die Sau, Anordnung Ferkelnest auch bei geöffneter Bucht, Platz zum Anfüttern der Ferkel)?*
- *Wie sieht die tägliche Arbeit mit den Buchten aus (Öffnen und Schließen, Sauberkeit, Geburtshilfe, Fütterung)?*

21.2. Tierschutz und Tierverhalten

In den Fragen 6 und 8 wurden die Erfahrungen der Betriebe zum Schließen und Öffnen, zur Fixierungsdauer und zum Verhalten der Sauen abgefragt.

Alle Betriebe berichten, dass die Sauen mit der Fixierung einen Tag vor der Geburt nicht gut zurechtkamen und dies ein zusätzlicher Stressfaktor für die Sauen ist. Aus Sicht der Betriebe sollte die Fixierung 3-5 Tage vor der Geburt stattfinden, damit sich die Sauen rechtzeitig vor Beginn der Geburt stressfrei an die neue Situation gewöhnen können.

Darüber hinaus beobachtete ein Teil der Betriebe auch, dass die Sauen durch die Bewegungsmöglichkeit mehr Futter aufnehmen und mehr Interaktionen zwischen Sauen und Ferkeln zu sehen sind.

21.3. Kritische Lebensphase der Saugferkel

In den Fragen 7 und 18 wurden die Erfahrungen zur kritischen Lebensphase der Ferkel unter den Gesichtspunkten der Fixierungsdauer und möglichem aggressivem Verhalten der Muttersauen abgefragt.

Alle teilnehmenden Betriebe bestätigen die Notwendigkeit der Fixierung der Sauen bis zum 6. Lebenstag der Ferkel, um die Überlebensrate der Ferkel in den ersten Tagen zu verbessern. Aggressives Verhalten der Sauen gegenüber den eigenen Ferkeln kam in jedem Betrieb, wenn auch selten, vor. In diesen Fällen bedarf es der Möglichkeit der dauerhaften Fixierung, um das Totbeißen der Ferkel zu verhindern und auch eine gefahrlose Ferkelbetreuung sicherstellen zu können.

21.4. Wirtschaftlichkeit und Rechtssicherheit

Die Fragen 20 und 21 umfassten die persönlichen Erwartungen zur Wirtschaftlichkeit der Haltungssysteme im Zusammenhang mit den gesetzlichen Mindestanforderungen.

Für alle Betriebe ist Klarheit beim rechtlichen Status als Versuchsbetrieb ein wichtiger Punkt, damit die eingebauten Systeme mit den derzeit in der Tierhaltungsverordnung definierten Mindeststandards für Abferkelbuchten über das Jahr 2033 hinaus betrieben werden können. Planbarkeit und Rechtssicherheit sind für eine wirtschaftliche und wettbewerbsfähige Sauenhaltung essentiell.

Des Weiteren wird eine Abgeltung der höheren Investitions-, Arbeits- und Betriebskosten bei diesen neuen Haltungssystemen gefordert.

21.5. Arbeitswirtschaft

21.5.1. Schließen und Öffnen

Die Arbeitswirtschaft war in den Abschlussinterviews erwartungsgemäß ein wichtiges Thema.

Eine wesentliche Erkenntnis besteht darin, dass zum vorgegebenen Zeitpunkt des Öffnens die Ferkelbehandlungen abgeschlossen sein sollen. Dies ist nach Rückmeldung der teilnehmenden Betriebe am 6. Lebenstag möglich. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht empfinden die Betriebe das Öffnen der Buchten auf Gruppenebene als sinnvoll. Das Schließen der Stände sollte individuell durchgeführt werden.

21.5.2. Arbeitsablauf

Von den Praxisbetrieben wurde festgehalten, dass sich der Arbeitsablauf nicht wesentlich von den Abläufen in herkömmlichen Abferkelbuchten unterscheidet. In einzelnen Bereichen kommt es jedoch zu einem spürbar höheren Zeitaufwand. Dies fällt besonders im Bereich des Sauberhaltens der Buchten während der Säugezeit, aber auch beim Reinigungsaufwand nach dem Ausstallen, auf.

21.5.3. Arbeitssicherheit

Alle Betriebe halten es für wichtig, dass auch bei den Bewegungsbuchten ein verletzungsfreies Arbeiten gewährleistet ist. Dazu müssen die Sauen während der Ferkelbehandlungen fixiert werden können. Diese Möglichkeit ist vor allem bei aggressiven Sauen ein wesentlicher Beitrag zur Arbeitssicherheit.

21.6. Weiterer Entwicklungsbedarf

Investitionen in die Schweinehaltung sind langfristig angelegt. Die Amortisationsdauer beträgt meist zwei bis drei Jahrzehnte. Daher sind die langfristige Funktionsfähigkeit der Systeme und Planungssicherheit beim Rechtsrahmen für die Investitionsentscheidung besonders wichtig. Den teilnehmenden Betrieben war von Anfang an bewusst, dass die Haltungssysteme, die sie im Rahmen des Projekts einbauen, auch mit Hilfe ihrer Erfahrungen, weiterentwickelt werden. Daher sind während der Projektlaufzeit einige Buchtendetails wie Verriegelungsmechanismen und Abstützung angepasst worden. Auch nach Abschluss des Projekts sehen die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter noch Entwicklungsbedarf:

- Die Stabilität des Standes, der in geschlossenem Zustand freitragend ist, sollte noch weiter verbessert werden.
- An der Gestaltung des Buchtenbodens, der in den neuen Systemen stärkeren Belastungen ausgesetzt ist und den unterschiedlichen Anforderungen von Ferkeln und Sauen gerecht werden soll, muss weiter gearbeitet werden.
- Details bei Öffnungs- und Schließmechanismen, Beseitigung hervorstehender Teile, an denen es zu Verletzungen kommen kann.
- Management im Abferkelbereich (Tiergesundheit, Fütterung, praxistaugliches Nestbaumaterial etc.)

22. ÖKONOMISCHE UND ARBEITSWIRTSCHAFTLICHE BEURTEILUNG PRAXISBETRIEBE

22.1. Arbeitswirtschaft

In den Praxisbetrieben wurden keine Arbeitszeitstudien durchgeführt. Zur Beurteilung der quantitativen Unterschiede wurden Modellrechnungen auf Basis der Ergebnisse der Forschungsbetriebe herangezogen.

Für alle Buchtentypen wurden vom Wissenschaftlichen Beirat einheitlich folgende betriebliche Rahmenbedingungen festgelegt:

- Bestandesgröße: 140 Sauen
- Lebend geborene Ferkel pro Wurf: 13.0
- Durchgänge pro Jahr: 2.39

Im Mittel war der Arbeitszeitbedarf bei den LK-Buchten um 17 % höher als bei der konventionellen Bucht (Tabelle 116). Dies machte bei einem Bestand von 140 Sauen im Jahr einen Mehrbedarf an Arbeitszeit von rund 104 AKh aus.

Tabelle 116: Produktionstechnische Kennzahlen und durch die Modellrechnung ermittelter jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit für die Bewegungsbuchten auf den Praxisbetrieben

	Konventionelle Bucht	Knickbucht	Flügelbucht	Trapezbucht	LK-Buchten Mittelw.
Verluste in der Säugezeit [%]	11.9	10.4	12.3	15.2	12.6
Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	11.6	11.4	11.0	11.4
Jährlicher Arbeitszeitbedarf pro Zuchtsau [AKh]	4.39	5.53	4.58	5.28	5.13
Jährlicher Mehrbedarf an Arbeitszeit bei 140 Zuchtsauen [AKh]	-	160	27	124	104

22.2. Ökonomische Beurteilung

22.2.1. **Kosten des entgangenen Nutzens durch unterschiedliche Ferkelleistungen**

Die Vorgehensweise der Leistungsermittlung glich denen der Forschungsbetriebe und ist in Kapitel 11.2.1 nachzulesen.

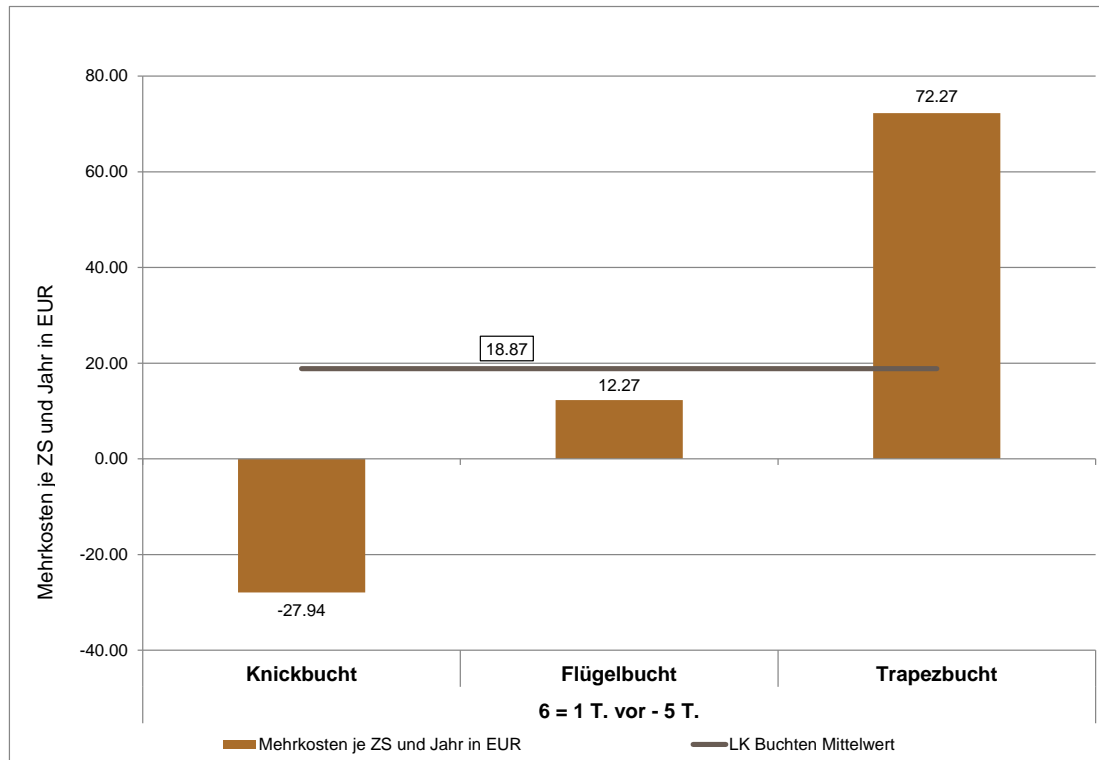


Abbildung 186: Nutzungskosten je Zuchtsau und Jahr in den Praxisbetrieben

In der Tabelle 117 sind die Berechnungsdaten nach Buchtentyp und Fixierungsvariante dargestellt. Mit der Kennzahl „Mehrkosten zu konv. Bucht (EUR)“ werden die Unterschiede der Leistung dargestellt. Die Unterschiede lagen zwischen Mehrkosten von rund 72 EUR und Minderkosten von rund 28 EUR je Zuchtsau und Jahr (Abbildung 186). Weitere Kostenunterschiede folgen in den nächsten Abschnitten.

Tabelle 117: Berechnungsdaten Praxisbetriebe nach FV und BT und die Veränderung der ökonomischen Ferkelleistung

FV 6	Konventionelle Bucht	Knickbucht	Flügelbucht	Trapezbucht	LK-Buchten Mittelw.
Verluste in der Säugezeit	11.9 %	10.4 %	12.3 %	15.2 %	12.6 %
Abgesetzte Ferkel/Wurf	11.5	11.6	11.4	11.0	11.4
Verkaufte Ferkel/S/J	26.4	26.8	26.2	25.3	26.1
Leistung je Sau und Jahr (EUR)	1 841.2	1 869.2	1 829.0	1 769.0	1 822.4
Mehrkosten zu konv. Bucht (EUR)		-27.9	12.3	72.3	18.9

22.2.2. Gebäudekosten für den Abferkelstall

Mehr Flächenangebot und andere Aufstallungssysteme verursachen Mehrkosten auf einem Betrieb. Im Modelbetrieb mit 140 Zuchtsauen beliefen sich der Mehrkosten je nach Buchtentyp zwischen rund 2 300 EUR und rund 4 400 EUR. Die genauen Werte sind der Tabelle 118 zu entnehmen.

Der detaillierte Einfluss der Gebäudekosten wurde bereits im Zusammenhang mit den Forschungsbetrieben im Kapitel 11.2.2 beschrieben.

Tabelle 118: Gebäudekosten Praxisbetriebe

Buchtentyp		Investitions- kosten in EUR	Stallplatzkosten/Jahr in EUR		Mehrkosten pro Jahr in EUR
			Betrieb	Zuchtsau	
Konventionelle Bucht	Gebäude	106 700	5 068	36.2	
	Aufstallung	80 223	6 121	43.7	
Knickbucht	Gebäude	139 221	6 613	47.2	4 405
	Aufstallung	117 710	8 981	64.2	
Flügelbucht	Gebäude	127 239	6 044	43.2	3 081
	Aufstallung	107 815	8 226	58.8	
Trapezbucht	Gebäude	133 244	6 329	45.2	2 314
	Aufstallung	94 020	7 174	51.2	
LK-Buchten Mittelwert	Gebäude	133 235	6 329	45	3 267
	Aufstallung	106 515	8 127	58	

Die Auswirkung der höheren Gebäudekosten je Zuchtsau und Jahr ist der Abbildung 187 zu entnehmen.

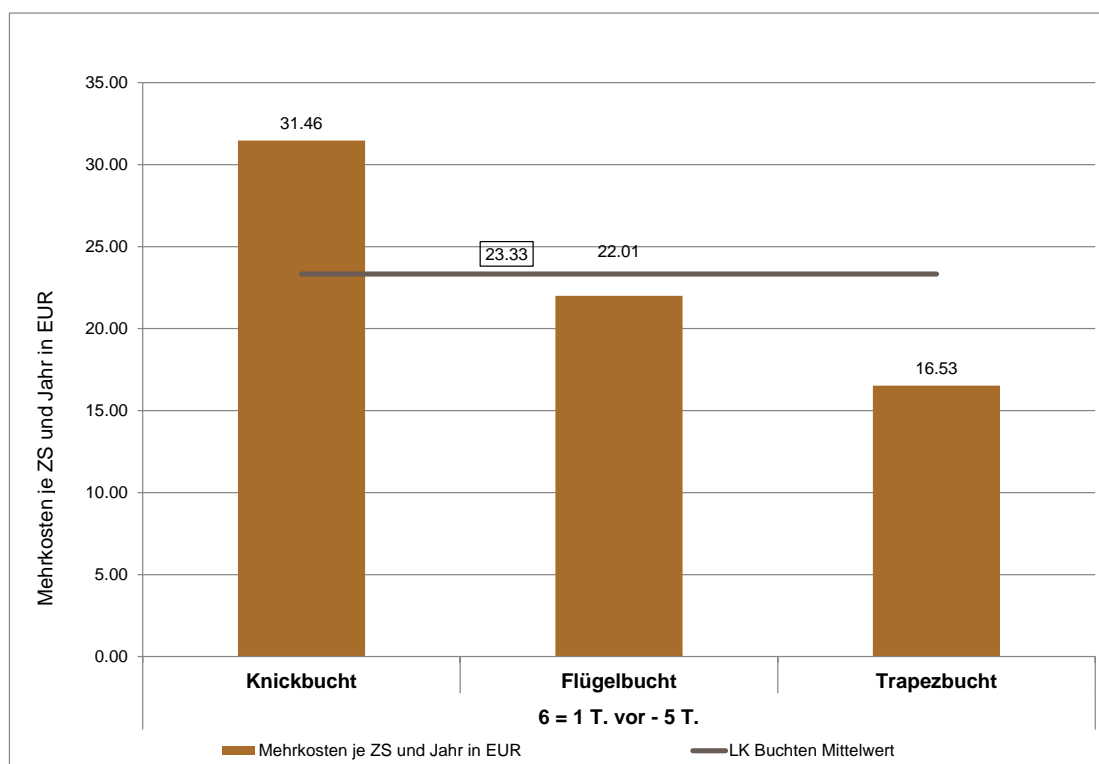


Abbildung 187: Gebäudekosten Abferkelstall Praxisbetriebe

22.2.3. Arbeitskosten im Abferkelstall durch unterschiedliche Arbeitszeiten

Die Tabelle 119 und die Abbildung 188 stellen den Mehrbedarf an Arbeitskraftstunden im Bereich der Abferkelung dar. Mit einem Stundensatz von 14.70 EUR errechneten sich zusätzliche Arbeitskosten zwischen 2.82 EUR und 16.67 EUR. Im Durchschnitt der LK-Buchten bestanden zusätzliche Arbeitskosten für den erhöhten Arbeitsaufwand in der Größenordnung von rund 10.87 EUR.

Tabelle 119: Mehrbedarf an Arbeitszeit und Mehrkosten für Arbeit nach Buchtentyp und Fixierungsvariante im Vergleich zur Referenzbucht der Praxisbetriebe

BT		FV 6
Knickbucht	Stunden je Zuchtsau und Jahr	1.14
	Arbeitskosten je Zuchtsau und Jahr (EUR)	16.76
Flügelbucht	Stunden je Zuchtsau und Jahr	0.19
	Arbeitskosten je Zuchtsau und Jahr (EUR)	2.82
Trapezbucht	Stunden je Zuchtsau und Jahr	0.89
	Arbeitskosten je Zuchtsau und Jahr (EUR)	13.04
LK-Buchten Mittelwert	Stunden je Zuchtsau und Jahr	0.74
	Arbeitskosten je Zuchtsau und Jahr (EUR)	10.87

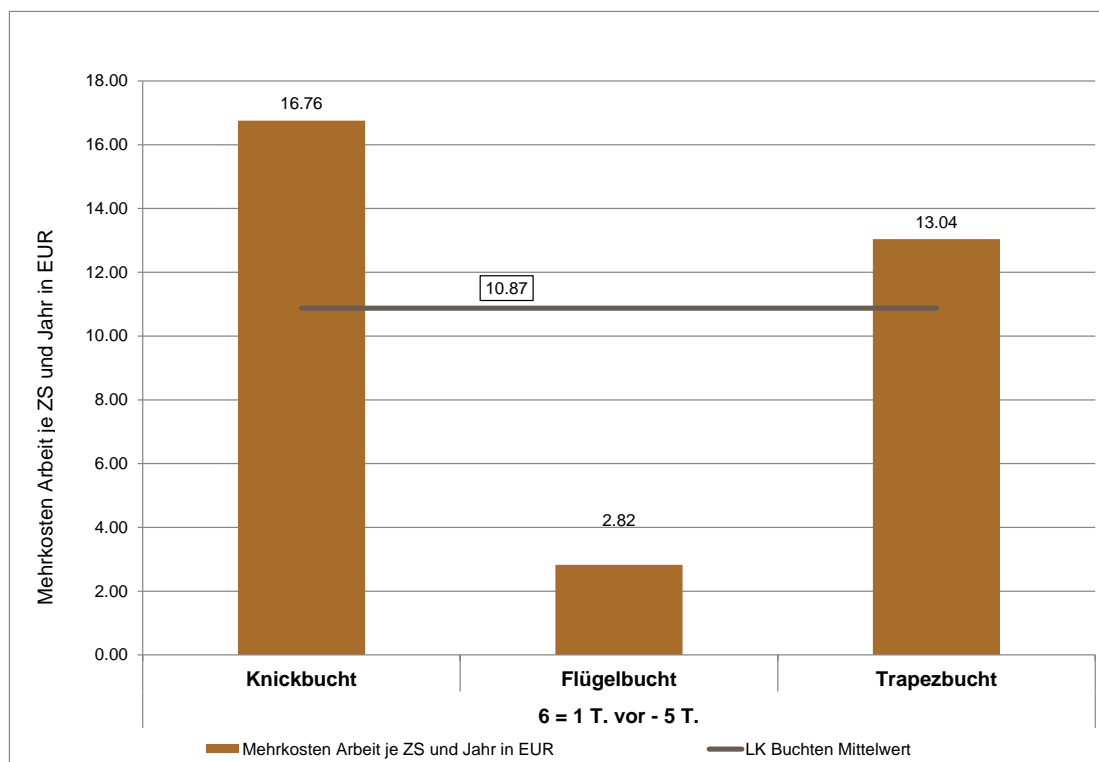


Abbildung 188: Zusätzliche Arbeitskosten je Zuchtsau und Jahr im Vergleich zur Referenzbucht mit 4 m² der Praxisbetriebe

22.2.4. Berücksichtigung Futterkosten

Die Futterkosten in der Ferkelproduktion je Zuchtsau und Jahr werden durch unterschiedliche Ferkelzahlen wesentlich beeinflusst. Je nach Buchtentyp errechneten sich im Vergleich zur Referenzbucht Mehr- bzw. Minderkosten zwischen +14 EUR und -35 EUR je Zuchtsau und Jahr (Tabelle 120).

Tabelle 120: Berücksichtigung der Futterkosten Praxisbetriebe (in EUR)

BT		FV 6
Konventionelle Bucht		763.6
Knickbucht	Absolut	777.4
	Diff. zu konv. Bucht	13.8
Flügelbucht	Absolut	757.6
	Diff. zu konv. Bucht	-6.0
Trapezbucht	Absolut	728.6
	Diff. zu konv. Bucht	-35.0
LK-Buchten Mittelwert	Absolut	754.5
	Diff. zu konv. Bucht	-9.1

22.3. Berechnung der Mehrkosten in den Praxisbetrieben

Werden die Kostendifferenzen aus dem entgangenen Nutzen, den Stallplatzkosten, den Arbeitskosten und den Futterkosten summiert, errechneten sich in den Praxisbetrieben durchschnittliche Mehrkosten von rund 44.00 EUR je Zuchtsau und Jahr bzw. 1.70 EUR je Ferkel. Diese Mehrkosten differierten je nach Buchtentyp zwischen rund 34 EUR und 67 EUR je Zuchtsau und Jahr bzw. zwischen 1.27 und 2.64 EUR je Ferkel (Abbildung 189).

Es ist bei den Praxisbetrieben zu berücksichtigen, dass die Vorhersagewerte basierend auf 13 lebendgeborenen Ferkeln berechnet wurden und somit das bessere Leistungsviertel der Arbeitskreisbetriebe darstellen.

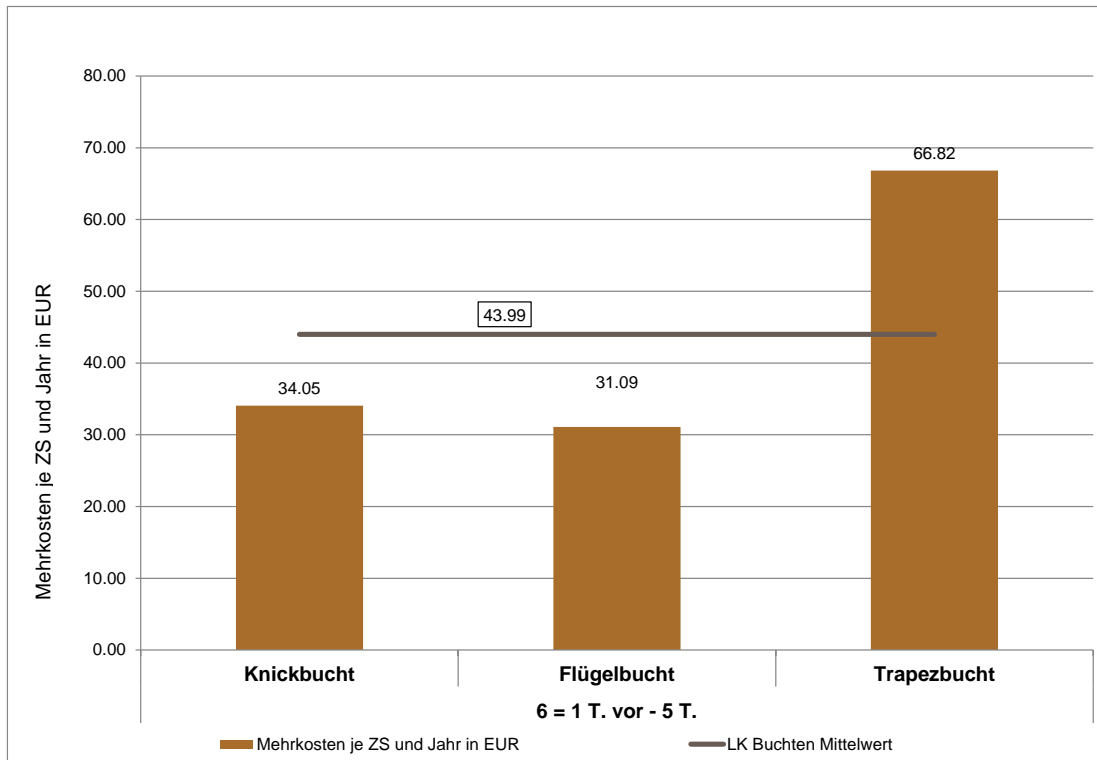


Abbildung 189: Mehrkosten je Zuchtsau und Jahr nach Buchtentypen in den Praxisbetrieben

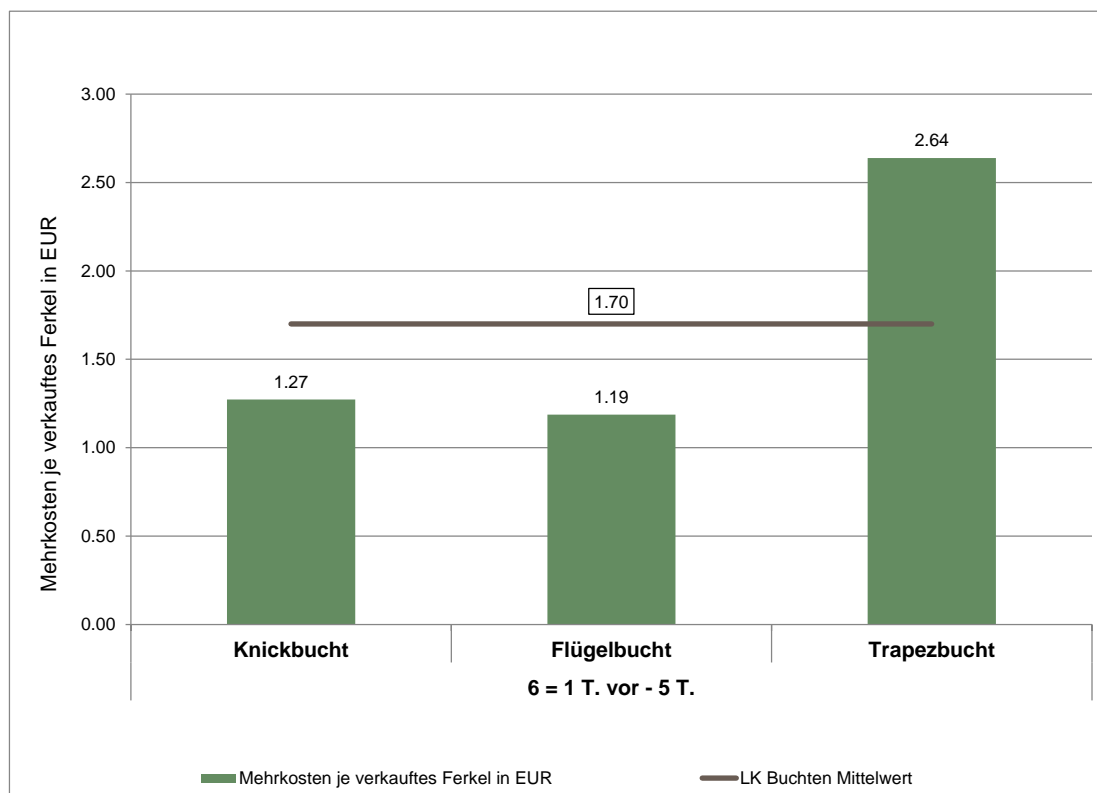


Abbildung 190: Mehrkosten je verkauftes Ferkel nach Buchtentypen in den Praxisbetrieben

22.4. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Daten aus den Praxisbetrieben bestätigen die Zusammenfassung und Schlussfolgerungen aus den Forschungsbetrieben. Die Mehrkosten auf vergleichbarer Basis differieren nur unwesentlich. Bei den Forschungsbetrieben errechneten sich Mehrkosten bei der Fixierungsvariante 6 von rund 41.20 EUR je Zuchtsau und Jahr. Die Berechnung der Mehrkosten in den Praxisbetrieben ergab rund 44.00 je Zuchtsau und Jahr. Wird dies auf das verkaufte Ferkel bezogen, so betragen die Mehrkosten in den Praxisbetrieben 1.70 EUR je Ferkel. In den Forschungsbetrieben wird ein Ferkel um 0.12 EUR günstiger produziert. Dafür sind unterschiedliche Ferkelleistungen ausschlaggebend.

TEIL III: GESAMTHEITLICHE BEURTEILUNG DER NEUEN ABFERKELBUCHTENTYPEN

Der Projektauftrag von Pro-SAU leitete sich direkt aus den gesetzlich in der 1. THVO festgelegten Kriterien ab:

„Bis 31.12.2017 ist vom Bundesministerium für Gesundheit und vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ein Projekt hinsichtlich der Evaluierung der Haltungssysteme im Bereich der Abferkelbuchten durchzuführen. Dieses Projekt hat alternative Verfahren zur Verbesserung sowie Adaptierung der bestehenden Abferkelbuchtsysteme im Sinne des Tierschutzes zu entwickeln. Insbesondere ist die Dauer der kritischen Lebensphase der Saugferkel zu untersuchen. Darüber hinaus sind auch die ökonomischen, arbeitstechnischen und ökologischen Auswirkungen der Abferkelsysteme unter Berücksichtigung der Entwicklung des europäischen Binnenmarktes zu berücksichtigen. Die auf Grund des Projekts als geeignet anzusehenden Haltungssysteme sind von den Auftraggebern des Projekts der gemäß § 18 Abs. 6 TSchG eingerichteten Fachstelle vorzulegen und von dieser zu begutachten.“

Dementsprechend wird auch in Teil III des vorliegenden Projekt-Abschlussberichts eine Unterteilung nach den drei Hauptforschungsgebieten vorgenommen:

- Beurteilung der „kritischen Lebensphase von Saugferkeln“
- Systembeurteilung
- Ökonomische und arbeitswirtschaftliche Beurteilung

Auf eine ökologische Bewertung wurde in Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat des Projekts bzw. den Auftraggebern verzichtet, da abseits des größeren Flächenbedarfs und der somit zusätzlich verbauten Fläche keine gesonderten Umweltwirkungen zu erwarten sind.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus den sehr detailliert untersuchten Teilforschungsbereichen der Kapitel I und II werden miteinander abgeglichen, bewertet und in einen entsprechenden Kontext gesetzt, sodass ein für die auftraggebenden Ministerien (BMGF und BMLFUW) einheitliches und aussagekräftiges Gesamtbild entsteht. Dieses soll eine Entscheidungsgrundlage für die künftig notwendige Novellierung der 1. THVO hinsichtlich der Haltung von Schweinen im Abferkelbereich darstellen. Ebenso bildet es die Basis für die geplante Begutachtung der neuen Abferkelbuchtsysteme durch die gesetzlich implementierte Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz.

Das Projekt Pro-SAU war gekennzeichnet durch eine einzigartige Zusammenarbeit zwischen Forschung, Beratung, Stallbaubranche und Praxis. Die breitabgestützte forschungsorientierte Auslegung des Projekts lieferte valide, robuste und vor allem praxisrelevante Daten. Die Integration von Praxisbetrieben bzw. eines diesbezüglichen Teilprojekts in die Gesamtprojektstruktur war von besonderer Bedeutung, um neben dem experimentellen Versuchsansatz auch unter praktischen Bedingungen generierte Erfahrungen und Erkenntnisse zu den neu entwickelten Abferkelsystemen in die Entscheidungsfindung einbeziehen zu können.

Für das Fortbestehen einer wirtschaftlichen Ferkelproduktion in Österreich war es von besonderem Stellenwert, frühzeitig praxistaugliche Systemalternativen – in welchen sich die Sauen innerhalb definierter Zeiträume frei bewegen können – sowie geeignete Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen, um die Umstrukturierungen in der Branche bis spätestens 1. Jänner 2033 zu einem Abschluss bringen zu können.

23. BEURTEILUNG DER KRITISCHEN LEBENSPHASE VON SAUGFERKELN

Unter „kritischer Lebensphase von Saugferkeln“ wird im Zusammenhang mit dem Projekt Pro-SAU ein in den ersten Lebenstagen situierter Zeitraum verstanden, in dem ein erhöhtes Risiko für die Ferkel besteht, durch eine nicht im Abferkelstand fixierte Muttersau erdrückt zu werden. Hierfür wurden vier Fixierungsvarianten hinsichtlich der Auswirkungen auf die Ferkelmortalität miteinander verglichen:

- Fixierungsvariante 6 (FV 6): Fixierung im Abferkelstand begann einen Tag vor dem errechneten Geburtstermin (am 114. Trächtigkeitstag) und endete am Morgen des 6. Lebenstages der Ferkel
- Fixierungsvariante 4 (FV 4): Fixierung im Abferkelstand begann einen Tag vor dem errechneten Geburtstermin (am 114. Trächtigkeitstag) und endete am Morgen des 4. Lebenstages der Ferkel
- Fixierungsvariante 3 (FV 3): Fixierung im Abferkelstand begann nach Abschluss der Geburt und endete am Morgen des 4. Lebenstages der Ferkel
- Fixierungsvariante 0 (FV 0/Kontrolle): Die Sau wurde während des gesamten Aufenthalts in der Abferkelbucht nicht fixiert

Für die freie Abferkelung in der Fixierungsvariante 0 wurde bei allen untersuchten Buchtentypen die höchste Ferkelverlustrate ermittelt (vgl. Kap. 10.4).

Eine Fixierung der Sau bis drei Tage post partum (FV 3 und 4) führt zu einer deutlichen Reduktion der Ferkelverluste.

Eine darüber hinausgehende Fixierungsdauer (FV 6) hat basierend auf der vorhandenen Datenlage keine weitere Reduktion in Hinblick auf die Mortalitätsrate zur Folge.

Die Fixierung der Sau einen Tag vor dem errechneten Geburtstermin (FV 4) bietet bezüglich der Ferkelmortalität tendenzielle Vorteile verglichen mit einer Fixierung nach Ende der Geburt (FV 3). Die Fixierungsvariante 3 mit freier Sau in der Geburtsphase führt zu einem erhöhten Auftreten von gefährlichen Positionswechseln im Vergleich zu den Varianten 4, 6 und 0 (vgl. Kap. 12.2.1).

Von den anderen im Modell untersuchten Faktoren haben die Wurfgröße und Wurfzahl der Sau einen signifikanten Einfluss: Bei zunehmender Ferkelanzahl je Wurf und höherem Alter der Sau steigen die Ferkelverluste an.

Nach Einschätzung des Betreuungspersonals aus den Forschungsbetrieben stellt eine Fixierung unmittelbar nach der Geburt hohe Anforderungen betreffend Arbeitswirtschaft und Tierbeobachtung an die im Stall tätigen Personen. Ebenfalls ist anzunehmen, dass durch das Auftreiben der Sau direkt nach der Geburt eine erhöhte Belastungssituation für diese bestehen könnte (erkennbar durch den deutlichen Widerstand in dieser Erschöpfungsphase aufzustehen).

Ergänzende Aspekte bezogen auf die Fixierungsvarianten:

Die Fixierung von Sauen im Abferkelstand hat einen signifikanten Einfluss auf die Aktivität der Sauen. In der Nestbauphase sind nicht-fixierte Sauen aktiver und das Nestbauverhalten dauert länger an. Fixierte Sauen zeigen in der Nestbauphase vermehrt Positionswechsel (vgl. Kap. 12).

Während der Geburt sind nicht-fixierte Sauen aktiver und wechseln öfter die Liegeposition. Ein Einfluss der Fixierung auf die Geburtsdauer ist nicht festzustellen.

Die Aktivität der Sauen ist am Tag nach der Geburt mit und ohne Fixierung gering und steigt danach deutlich an. Die fixierten Sauen zeigen jeweils am Tag des Öffnens des Standes erhöhte Aktivität.

Durch die Fixierung sind die Verhaltensmöglichkeiten der Sauen qualitativ und quantitativ eingeschränkt. Wenn eine Fixierung der Sau zum Schutz der Ferkel notwendig ist, dann sollte dies aus ethologischer Sicht nach Ende der Nestbauperiode und noch vor Einsetzen der Geburt erfolgen. – Dies erscheint in Praxisbetrieben allerdings kaum umsetzbar. Jedenfalls ist aus Sicht der Sauen eine frühzeitige Öffnung des Abferkelstandes zu empfehlen.

Bei gemeinsamer Betrachtung von Ferkeln und Sauen hat die Fixierungsdauer im untersuchten Ausmaß keinen eindeutig gerichteten Effekt auf die beurteilten haltungsbedingten Schäden und Verletzungen an den Tieren (vgl. Kap. 14).

Die Dauer der Fixierung der Sauen hat keinen Einfluss auf die Tier- und Buchtenverschmutzung (vgl. Kap. 15).

Der Arbeitszeitbedarf unterscheidet sich nicht wesentlich zwischen den untersuchten Fixierungsvarianten. Der im Vergleich zu konventionellen Abferkelbuchten ermittelte Mehrbedarf in den untersuchten Buchtensystemen mit 5.5 m² Mindestfläche liegt in einem Bereich von 0.61 (+14.0 %) bis 0.76 (+17.4 %) Arbeitskraftstunden pro Sau und Jahr. Die Unterschiede ergeben sich primär aus den unterschiedlichen Ferkelzahlen je Fixierungsvariante und der Anzahl der nötigen Fixierungsvorgänge (vgl. Kap. 11.2.3).

Aus der Befragung der Praxisbetriebe, in denen ausschließlich mit der Fixierungsvariante 6 gearbeitet wurde, ergaben sich folgende Aussagen:

- Eine Fixierung der Sau unmittelbar vor der Geburt wird als zusätzlicher „Stressfaktor“ für die Sau erachtet.
- Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht kann in der gesamten Abferkelgruppe am 6. Tag der Abschluss sämtlicher Ferkelbehandlungen gewährleistet werden.
- Daher wird ein Fixierungszeitraum von 3-5 Tagen vor der Geburt bis sechs Tage nach der Geburt bevorzugt.

24. SYSTEMBEURTEILUNG

24.1. Ausgangssituation und Buchtenentwicklung

Da zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der 1. THVO am internationalen Markt kein praxistaugliches, verfahrenssicheres System mit zu öffnendem Abferkelstand bzw. temporärer Fixierungsmöglichkeit angeboten wurde, war es notwendig im Rahmen eines Projekts der Landwirtschaftskammern (LK) neue Abferkelbuchten bzw. Modellvarianten davon zu entwickeln. Diese sogenannten „LK-Buchten“ sollten den Anforderungen der 1. THVO entsprechen und der Branche eine hinsichtlich Produktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Vermeidung von Ferkelverlusten und Arbeitsschutz geeignete Alternative bieten.

Nach einer einjährigen Planungs- und Entwicklungsphase neuer Buchtenformen im LK-Teilprojekt wurden im Juni 2013 sieben Prototypen in zwei ferkelerzeugenden Betrieben zu einer mehrmonatigen Test- und Adaptierungsphase eingebaut (vgl. Kap. 3.1.1). Von Juli bis Mitte Oktober 2013 erfolgte eine intensive Testphase, bei der eine Bewertung hinsichtlich der technischen Handhabung, der Praktikabilität, der Verarbeitungsqualität und der Arbeitstechnik erfolgte. Besondere Berücksichtigung fanden in der Beurteilung die Aspekte des Verhaltens von Sau und Ferkeln, sowie die Verlust- und Verletzungsanfälligkeit in den sieben Buchtensystemen. Ein besonderes Augenmerk wurde auch auf die Umsetzung des Personenschutzes beim Arbeiten in der Bucht gelegt. Die Erhebung der Daten und der Erfahrungen erfolgte mittels eines standardisierten Erhebungsbogens.

Mit der Vorgabe des Forschungsprojekts Pro-SAU, dass maximal drei LK-Buchtentypen des Praxisprojekts in den Hauptversuch übernommen werden können, wurde Mitte Oktober 2013 eine dementsprechende Auswahl nach den Erkenntnissen der Vortest- und Adaptierungsphase vorgenommen. Folgende drei LK-Buchten wurden zur weiteren Prüfung im Projekt Pro-SAU ausgewählt:

- Flügelbucht
- Knickbucht
- Trapezbucht

Ergänzend wurden zwei am internationalen Markt verfügbare Buchtentypen getestet:

- Pro Dromi (Holland)
- SWAP (Dänemark)

Diese zwei Abferkelsysteme bieten eine Fixierungsmöglichkeit, gehen jedoch im Flächenangebot deutlich über das gesetzliche Mindestmaß hinaus. Die beiden Konzepte sind grundsätzlich auf eine freie Abferkelung ausgerichtet – eine Fixierung der Sau ist nur in Ausnahmefällen angedacht.

Eine detaillierte Beschreibung sämtlicher im Rahmen des Projekts geprüfter Buchtentypen findet sich in Kapitel 5.

24.2. Rechtskonformität

In der Novelle der 1. THVO vom 9. März 2012 wurden folgende Kriterien zur Entwicklung und Evaluierung der Haltungssysteme im Abferkelbereich definiert:

- Mindestfläche der Bucht 5.5 m²
- Mindestbreite der Bucht 160 cm
- Bodenfläche mindestens zu 1/3 geschlossen ausgeführt (Elemente mit einer Perforation von maximal 5 % gelten als geschlossene Bereiche)
- Abferkelstände sowohl in der Quer- als auch in der Längsrichtung auf die Körpergröße der Sauen einstellbar
- Ausreichend freier Bereich hinter der Sau mit der Möglichkeit zu selbständigem oder unterstütztem Abferkeln
- Möglichkeit zu ungehindertem Säugen

LK-Buchten:

Ergänzend zu den Detailergebnissen betreffend der Buchtenausführung, -funktionalität und Tiergerechtheit aus dem Kapitel I (Ergebnisse aus den Forschungsbetrieben) kann zusammenfassend gesagt werden:

- Die Bewegungsfreiheit der Sauen war in den mit 5.5 m² getesteten Systemen gegeben. Für die Flügelbucht wird ein Entfernen der seitlichen Abweissbügel zur Verbesserung der Bewegungsfreiheit empfohlen (vgl. Kap. 13.4.2).
- Die vorgegebene Mindestbreite von 160 cm wurde in allen LK-Modellen eingehalten. Zu jeder dieser Buchten bestehen klare Empfehlungen in Bezug auf die Längen- und Breitenverhältnisse, welche zur Sicherstellung der Funktionalität nicht unterschritten werden sollen.
- Die gewählte Bodengestaltung (unterschiedliche Kombinationen aus Kunststoff-, Guss- und Betonelementen) erfüllte die rechtlichen Vorgaben. Die geschlossene Bodenfläche wurde im Bereich des Ferkelnests und im Liegebereich der Sau bei geschlossenem Stand angeordnet. Aufgrund der komplexen und unterschiedlichen Anforderungen von Sau und Ferkeln an die Bodenstruktur in Abferkelbuchten mit freier Bewegungsmöglichkeit der Sau kann jedoch keine allgemeingültige Empfehlung für die Bodenausführung abgegeben werden. In dieser Hinsicht besteht noch weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf.
- Die Längen- und Breitenverstellbarkeit ist eine zentrale Anforderung an den Abferkelstand und war grundsätzlich gegeben. Wegen der unterschiedlichen Körpergrößen von Sauen ist diesem Aspekt in der Weiterentwicklung von Abferkelbuchten verstärkt Aufmerksamkeit zu schenken.
- Das ausreichende Platzangebot hinter der im Abferkelstand fixierten Sau zum Zweck der Geburtshilfe bzw. zum selbständigen Abferkeln sowie das ungehinderte Säugen waren eine grundsätzliche Voraussetzung bei der Auswahl der Buchtentypen für den Hauptversuch.

SWAP und Pro Dromi:

- Die Anforderungen an die Buchtengröße sind jedenfalls erfüllt und die Bewegungsfreiheit der Sauen ist gegeben.
- Die jeweils gewählte Bodengestaltung erfüllte die rechtlichen Vorgaben. Allerdings bestehen in beiden Buchtentypen erhebliche Mängel in Bezug auf die Rutschfestigkeit der eingesetzten Bodenmaterialien bzw. -arten.
- In der Pro Dromi ist der Abferkelstand im vorderen Bereich sehr eng und zudem nicht verstellbar ausgeführt. Die Verstellbarkeit des Abferkelstandes in der SWAP-Bucht in Länge und Breite ist nicht ausreichend.
- In der SWAP-Bucht musste die Anordnung des Abliegebretts adaptiert werden, um den Zugang der Ferkel zum Gesäuge zu verbessern (vgl. Kap. 5.6). In der SWAP-Bucht wäre systemimmanent ein ungehindertes Säugen bei geschlossenem Stand nach der 1. Lebenswoche nicht mehr möglich.

24.3. Funktionalität und Arbeitswirtschaft

LK-Buchten:

Folgende Ergebnisse und Erfahrungen wurden im Zuge der Arbeit mit den LK-Buchten gesammelt:

- Die Arbeitsqualität und Arbeitssicherheit in den untersuchten Buchten ist gut. Insbesondere die Möglichkeiten des Aus- und Eintreibens, zum Öffnen und Schließen der Stände, zur Geburtshilfe und zu Behandlungen an Sauen und Ferkeln sind zufriedenstellend gelöst. Die bei Bedarf notwendige Fixierung von Sauen zu Behandlungszwecken erzeugt systembedingt einen höheren Zeit- bzw. Arbeitsaufwand.
- Durch den hohen Perforationsanteil des Bodens ist eine geringe Verschmutzung von Sauen und Buchten gewährleistet. Der Arbeitsaufwand für die Buchtenreinigung ist aber auf Grund des größeren Platzangebots leicht erhöht.
- Bei einer Umstellung auf ein Abferkelsystem mit Bewegungsmöglichkeit der Sau ist eine mehrmonatige Einarbeitungsphase nötig.

SWAP und Pro Dromi

In der SWAP-Bucht ist die Stabilität des Abferkelstandes auf Grund des Gelenks in der Standmitte mangelhaft. Hinsichtlich des Auftretens von Erdrückungsverlusten kommt der Stabilität des Abferkelstandes eine besondere Bedeutung zu: Die Sauen müssen sich bei Bedarf an die Standseiten anlehnen können, ohne Gefahr zu laufen, bei einem Nachgeben dieser auszurutschen oder zu stürzen (und Ferkel zu erdrücken).

Wegen der relativ großzügig bemessenen Standbreite können sich kleine Sauen (Jungsau) im Stand der SWAP-Bucht umdrehen. Des Weiteren kann die Sau angesichts der fehlenden Begrenzung nach oben den geschlossenen Stand verlassen.

In der Pro Dromi ist ein Öffnen und Schließen des Abferkelstandes sehr aufwändig und erfordert zwei Personen. Auch in Bezug auf die Arbeitssicherheit bestehen erhebliche Bedenken.

24.4. Tiergerechtigkeit

LK-Buchten:

In allen Buchtentypen ist ein Mindestmaß an Bewegungsmöglichkeit für die Tiere gewährleistet. Allerdings ist bei einer Buchtengröße von 5.5 m² eine optimale Anordnung der Buchtenelemente notwendig. Für alle Buchtentypen wurde deswegen bereits in der Entwicklungsphase ein entsprechendes Längen- und Breitenverhältnis definiert.

In Bezug auf haltungsbedingte Schäden und Verletzungen traten Unterschiede zwischen den Buchtentypen auf. Diese sind hauptsächlich durch die jeweilige Bodengestaltung bedingt und äußern sich in der Flügelbucht durch ein gehäuftes Auftreten von Zitzenverletzungen. In der Knick- und Trapezbucht waren vermehrt Schulterdruckstellen zu finden. In der Trapezbucht wiesen die Ferkel zudem vergleichsweise mehr Scheuerstellen am Karpus auf (vgl. Kap. 14.4).

Im Projektverlauf wurde versucht, einzelne haltungsbedingte Verletzungsrisiken durch Adaption der Buchten zu beseitigen (vgl. Kap. 5.6).

In allen Forschungsbetrieben wurde Stroh oder Heu in der Nestbauphase angeboten, welches auch in entsprechender Weise von den Tieren genutzt wurde. Andererseits resultierten daraus Probleme in der Funktionssicherheit der Entmistung bzw. des Güllesystems. In Bezug auf die Art und Menge geeigneter Nestbaumaterialien in den untersuchten Buchtentypen besteht weiterer Forschungsbedarf.

SWAP und Pro Dromi:

In diesen beiden Buchtentypen ist durch das Flächenangebot ein höheres Maß an Bewegungsmöglichkeit für die Tiere gegeben. In der Pro Dromi-Bucht war allerdings diese Möglichkeit durch die mangelnde Trittfestigkeit erheblich eingeschränkt.

In der SWAP-Bucht waren vermehrt Scheuerstellen bei den Ferkeln vorzufinden, die auf die Wirkung des Betonbodens zurückzuführen sind.

Die sogenannten „Ferkelklos“ im hinteren Bereich der Bucht erwiesen sich als sehr schadensträchtig und wurden deshalb abgedeckt (vgl. Kap. 5.4 und 5.6 sowie Abbildung 143, Seite 292). Auch die Abliegewand verursachte vermehrt Verletzungen bei Sauen und Ferkeln.

In der Pro Dromi-Bucht traten vermehrt Nacken- und Rückenverletzungen auf, welche auf die ungünstige Gestaltung des Abferkelstandes zurückzuführen sind. Auch der rutschige Boden in der Pro Dromi ist als Risikofaktor für Schäden bei den Sauen einzustufen.

Die geschlossene Fläche in der SWAP-Bucht beeinflusst das Nestbauverhalten positiv und erleichtert die Vorlage von Stroh.

In allen Buchtentypen und Betrieben wurde eine vermehrte Interaktion zwischen Sauen und Ferkeln beobachtet. Dieser Umstand wird von den betreuenden Personen als äußerst positiv bewertet.

25. ÖKONOMISCHE UND ARBEITSWIRTSCHAFTLICHE BEURTEILUNG

Auf Grund der in der 1. THVO vorgeschriebenen Änderungen in Bezug auf die Haltungsvorschriften in der Abferkelbucht ist von höheren Produktionskosten auszugehen.

Der gegenständliche Vergleich der Abferkelbuchten basiert auf einem hohen Leistungsniveau der Sauen. Auch die für die Kalkulationen übernommenen Ergebnisse aus den Arbeitskreisen stellen ein überdurchschnittliches Leistungsniveau dar. Bei der Gesetzgebung ist jedenfalls ein durchschnittliches Leistungsniveau zu berücksichtigen. Dies gilt es bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Die Mehrkosten der untersuchten Varianten umfassen die Kosten für Gebäude, Arbeit, Futter und den entgangenen Nutzen aufgrund der Ferkelverluste und schwanken je nach Buchtentyp und Fixierungsdauer der Sau unterschiedlich stark. In den Fixierungsvarianten 4 und 6 sind in den LK-Buchten verglichen mit der Referenzbucht ähnliche biologische Leistungen (Verluste) zu erzielen. Entsprechend niedrig sind bei diesen Buchten auch die anfallenden Nutzungskosten aus dem entgangenen Verkaufserlös. Auf Grund höherer Ferkelverluste sind die Nutzungskosten bei der Variante ohne Fixierung der Sau deutlich höher. Vergleichbare Ferkelleistungen, wie sie in den Referenzbuchten erzielt werden, können in den Abferkelbuchten erst nach einer Einarbeitungsphase der Betreuungspersonen hinsichtlich des Umgangs mit den Bewegungsbuchten erreicht werden.

Die Investitionskosten steigen im Vergleich zur Referenzbucht (mit 4 m²) in allen Buchtentypen unabhängig von den erzielten Leistungen. Die Steigerung der Investitionskosten im Durchschnitt der LK-Buchten ist mit 28.3 % erheblich. Die Investitionskosten der SWAP-Bucht erhöhen sich um 30.7 % und die der Pro Dromi um 77.7 %.

Der zunehmende Arbeitszeitbedarf in den Bewegungsbuchten lässt die Arbeitskosten in allen Varianten steigen, wobei diese bei der Pro Dromi-Bucht am höchsten sind. Differenzen innerhalb der Fixierungsvarianten ergeben sich aus der unterschiedlichen Ferkelzahl und den sich unterscheidenden Fixierungsvorgängen. Erfahrungen aus der Praxis spiegeln dies wider – wie in Kapitel 21.5 dargestellt.

Die Futterkosten korrelieren negativ mit den Nutzungskosten. D.h. eine niedrigere Zahl an verkauften Ferkeln bedingt hohe Nutzungskosten aber auch niedrigere Futterkosten.

Die Mehrkosten in der Fixierungsvariante 6 (wurde in den Forschungs- und Praxisbetrieben untersucht) unterscheiden sich in den Buchtentypen wesentlich (Tabelle 76, Seite 224).

Die Aufzuchtleistungen sind im Durchschnitt der LK-Buchten in den Fixierungsvarianten 4 und 6 mit der konventionellen Abferkelbucht vergleichbar. Innerhalb der Buchtentypen bestand eine gewisse Variabilität, die sich jedoch nicht als signifikant erwiesen hat.

In einzelnen Praxisbetrieben wurden Beobachtungen zu einer gesteigerten Futteraufnahme in der Säugephase bei freibeweglichen Sauen gemacht. Dieser Aspekt sollte in weiteren Projekten untersucht werden (vgl. Kap. 21.2).

Die Wirtschaftlichkeit ist bei gleichen Produktionsleistungen durch deutlich höhere Investitionskosten und die Mehrkosten für Arbeit vermindert.

Die für die Forschungsbetriebe kalkulierten Mehrkosten je Zuchtsau und Jahr belaufen sich im Durchschnitt der Fixierungsvarianten 4 und 6 in den untersuchten Buchtenvarianten auf:

▪ Flügelbucht	€ 13.14
▪ Knickbucht	€ 40.38
▪ Trapezbucht	€ 43.09
▪ SWAP-Bucht	€ 66.02
▪ Pro Dromi	€ 152.58

Einschätzung der Wettbewerbsfähigkeit:

- Es ist davon auszugehen, dass die österreichische Ferkelproduktion in der gemeinsamen Wertschöpfungskette mit der Schweinemast (AMA-Qualitätsprogramme) unter derzeitigen Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene wettbewerbsfähig ist.

Folgende Punkte sind zu prüfen:

- Mehrkosten, die durch strengere Haltungsverfahren hervorgerufen werden, verschlechtern die Wettbewerbsfähigkeit.
 - Eine Verteuerung der Ferkelproduktion wird durch die Wertschöpfungskette nicht abgegolten.
 - Es ist davon auszugehen, dass im Handel keine höheren Verkaufserlöse zu erzielen sind.
 - Maßnahmen zur Erhaltung der Ferkelproduktion auf einem, im europäischen Vergleich, höheren Tierhaltungsstandard in Bezug auf Investitions-, Arbeits-, Futter- und Nutzungskosten (Investitionsförderung,...).
- Das zusätzlich gebundene Kapital bringt zusätzliches Risiko. Um BetriebsleiterInnen künftig in der Produktion zu behalten, müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, an denen BetriebsleiterInnen ihren Betrieb langfristig ausrichten können (z.B. Baugenehmigungen).
 - Die Struktur der europäischen ZuchtsauenhalterInnen stellt sich grundsätzlich sehr unterschiedlich dar (Abbildung 106, Seite 222).

Erkenntnisse aus den Praxisbetrieben:

Die Daten aus den Praxisbetrieben bestätigen die Zusammenfassung und Schlussfolgerungen aus den Forschungsbetrieben. Die Mehrkosten auf vergleichbarer Basis differieren nur unwesentlich. Bei den Forschungsbetrieben errechneten sich Mehrkosten bei der Fixierungsvariante 6 von rund 41.20 EUR je Zuchtsau und Jahr. Die Berechnung der Mehrkosten in den Praxisbetrieben ergab rund 44.00 je Zuchtsau und Jahr. Wird dies auf das verkaufte Ferkel bezogen, so betragen die Mehrkosten in den Praxisbetrieben 1.70 EUR je Ferkel. In den Forschungsbetrieben wird ein Ferkel um 0.12 EUR günstiger produziert. Dafür sind unterschiedliche Ferkelleistungen ausschlaggebend.

26. ZUSAMMENFASSUNG

Die in Europa seit den 70er Jahren praktizierte Haltung von Sauen während der Geburts- und Säugeperiode im Kastenstand der Abferkelbucht war in den vergangenen Jahren wiederholt Gegenstand öffentlicher Diskussionen, welche in Österreich in einem amts-
wegigen Prüfungsverfahren der Volksanwaltschaft zur Klärung der Rechtskonformität der 1. Tierhaltungsverordnung mündeten. Ergebnis dieses Verfahrens war die mit 9. März 2012 veröffentlichte Änderung der 1. THVO (BGBl. II Nr. 61/2012). Diese sieht unter anderem vor, dass bis spätestens 1. Jänner 2033 alle in Österreich eingebauten Abferkelbuchten eine Mindestfläche von 5.5 m² aufweisen müssen, dabei darf eine Mindestbreite der Bucht von 160 cm nicht unterschritten werden. Des Weiteren dürfen die Sauen nur mehr bis zum Ende der „kritischen Lebensphase“ der Ferkel zum Schutz dieser fixiert werden. Die Abferkelstände müssen sowohl in Quer- als auch Längsrichtung auf die Körpergröße der einzelnen Sauen einstellbar sein.

Die geänderten Rechtsvorschriften für die Haltung in Abferkelbuchten zogen zahlreiche Fragestellungen hinsichtlich der baulichen Ausführung, der Tiergerechtigkeit, der Wirtschaftlichkeit und der Produktionssicherheit nach sich, die im Zuge des vom Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF) sowie Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) im Herbst 2013 beauftragten Projekts „Pro-SAU“ bearbeitet und analysiert werden sollten. Die Projektpartner (Landwirtschaftskammern, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Veterinärmedizinische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, AGES Graz, HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg, VÖS) haben sich auf eine Untergliederung des Gesamtprojekts in folgende drei Teile festgelegt:

- Projekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein (HBLFA-Projekt) unter der Leitung von DI Birgit Heidinger
- Projekt der Landwirtschaftskammer Österreich zur „Weiterentwicklung bestehender Abferkelbuchten – praktischer Teil“ (LK-Projekt) unter der Leitung von DI Johann Stinglmayr
- Projekt der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Vetmeduni-Projekt) unter der Leitung von Ass.-Prof. Dr.med.vet. Johannes Baumgartner

Ziel von Pro-SAU war die wissenschaftliche Beurteilung von Abferkelsystemen mit temporärer Fixierungsmöglichkeit der Sau. Zu den Beurteilungskriterien zählten neben der Rechtskonformität auch Parameter des Wohlbefindens der Tiere, der Tierbetreuung sowie arbeitswirtschaftliche und ökonomische Aspekte. Eine zentrale Fragestellung war die Erörterung der im Gesetz genannten „kritischen Lebensphase von Saugferkeln“.

Im dreijährigen Hauptversuch wurden fünf verschiedene Abferkelbuchtentypen untersucht. Drei dieser Buchtentypen entstammen einer Entwicklungsarbeit von österreichischen Partnern aus Wissenschaft, Beratung, Stallbaubranche und Praxis („LK-Buchten“). Es sind dies die Flügelbucht, die Knickbucht und die Trapezbucht. Zusätzlich wurden zwei zu Projektbeginn am europäischen Markt angebotene, ausländische Buchtentypen (SWAP-Bucht und Pro Dromi-Bucht) getestet.

Als Versuchsbetriebe für das Forschungsvorhaben standen neben drei Forschungsbetrieben (LFS Hatzendorf, Schweinezentrum Gießhübl GmbH und Schweinebetrieb Medau der Veterinärmedizinischen Universität Wien) auch sechs bäuerliche ferkelerzeugende Betriebe zur Verfügung. Die Einbindung von Praxisbetrieben in das gegenständliche Projekt war von besonderer Bedeutung, um die neu entwickelten

Buchtensysteme auch unter praktischen Bedingungen testen und die entsprechenden Erfahrungen der LandwirtInnen erheben zu können. Dadurch konnten insgesamt robustere Ergebnisse gewonnen werden.

Die Untersuchung der kritischen Lebensphase der Saugferkel fand in den drei Forschungsbetrieben statt. In den genannten fünf Buchtentypen wurden die Sauen in vier Fixierungsvarianten gehalten: In FV 3 waren die Sauen vom Ende der Geburt bis zum 4. Lebenstag der Ferkel im Abferkelstand fixiert, in FV 4 wurden sie am Tag vor dem errechneten Geburtstermin ebenfalls bis zum 4. Lebenstag der Ferkel fixiert und in FV 6 vom Tag vor dem errechneten Geburtstermin bis zum 6. Lebenstag der Ferkel. Als Kontrollvariante diente die FV 0, in welcher keine Fixierung der Sauen erfolgte. Die Buchtentypen und Fixierungsvarianten wurden hinsichtlich der Auswirkungen auf die Ferkelmortalität, das Tierverhalten und die haltungsbedingten Schäden miteinander verglichen. Ebenso wurden Effekte in Hinblick auf Arbeitswirtschaft und Ökonomie erörtert.

Eine Fixierung der Sau in der FV 4 stellt eine effektive Maßnahme zur Reduktion der Ferkelverluste dar. Die höchsten Verlustraten sind hingegen bei Anwendung der FV 0 zu erwarten. Die Fixierung der Sau nach Ende der Geburt (FV 3) führt zu signifikant geringeren Gesamtverlusten verglichen mit der FV 0 und zu tendenziell höheren Ferkelverlusten verglichen mit FV 4. Darüber hinaus werden bei Anwendung der Fixierungsvariante 3 aus arbeitswirtschaftlicher Sicht besondere Anforderungen an das Betreuungspersonal gestellt. In der Fixierungsvariante 6 sind gegenüber Variante 4 keine Vorteile bezüglich der Ferkelsterblichkeit festzustellen.

In den untersuchten Buchtensystemen und unter Anwendung der definierten Fixierungsvarianten haben die Wurfgröße und die Wurfzahl (Alter der Sau) einen signifikanten Einfluss auf die Ferkelmortalität.

Generell zieht die Fixierung der Sau eine qualitative und quantitative Einschränkung der Verhaltensmöglichkeiten für das Tier nach sich und hat einen signifikanten Einfluss auf die Aktivität der Sauen vor bzw. nach der Geburt. In der Nestbauphase zeigen im Stand eingesperrte Sauen vermehrt Positionswechsel. Das Nestbauverhalten dauert bei nicht-fixierten Sauen länger an und ist gekennzeichnet durch höhere Aktivität verglichen mit fixierten Tieren. Ebenso sind nicht-fixierte Sauen bei der Geburt aktiver und wechseln öfter die Liegeposition. Die Fixierungsvariante hat keinen Einfluss auf die Geburtsdauer.

Die Aktivität der Sauen ist am Tag nach der Geburt mit und ohne Fixierung gering und steigt danach deutlich an. Fixierte Sauen zeigen jeweils am Tag des Öffnens des Standes erhöhte Aktivität.

Die Fixierungsvariante hat keinen Einfluss auf die Tier- und Buchtenverschmutzung.

Bei Sauen und Ferkeln ist kein eindeutig gerichteter Effekt auf die beurteilten haltungsbedingten Schäden und Verletzungen festzustellen. In den Buchtentypen treten unterschiedliche haltungsbedingte Schäden und Verletzungen gehäuft auf. Diese stehen häufig in engem Zusammenhang mit der gewählten Bodenausführung und der jeweiligen Standkonstruktion. Einige haltungsbedingte Verletzungsrisiken konnten im Projektverlauf durch entsprechende Adaption der Buchten beseitigt werden.

Hinsichtlich der Systembeurteilung kann gesagt werden, dass die drei im Projekt entwickelten LK-Buchten rechtskonform ausgeführt sind. Rechtskonformität ist grundsätzlich auch für die ausländischen Buchtentypen SWAP und Pro Dromi gegeben. Diese Buchtentypen weisen jedoch Mängel in der Rutschfestigkeit des Bodens, der Verstellbarkeit der Abferkelstände und in Bezug auf Arbeitswirtschaft und Arbeitssicherheit auf.

Einer entsprechenden Stabilität und Verstellbarkeit des Abferkelstandes sowie einfach zu bedienenden Mechanismen zum Öffnen und Schließen des Standes kommt in Hinblick auf die Tiergerechtheit (Verletzungsträchtigkeit, Erdrückungsgefahr) sowie Arbeitswirtschaft besondere Bedeutung zu.

In allen untersuchten Buchtentypen ist die Bewegungsfreiheit der Muttersau gegeben, wobei bei einer Mindestfläche von 5.5 m² das für jede LK-Bucht entsprechend definierte Längen- und Breitenverhältnis von entscheidender Relevanz in Hinblick auf die Funktionalität ist.

Im Durchschnitt der LK-Buchten sind die Aufzuchtleistungen (in den Fixierungsvarianten 4 und 6) mit jenen in konventionellen Abferkelbuchten – mit permanenter Fixierung der Sau – vergleichbar. Die aufgetretene Variabilität zwischen den einzelnen LK-Buchtentypen ist nicht signifikant.

Die Wirtschaftlichkeit der Ferkelproduktion in den neuartigen Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit der Sau ist bei gleichen Produktionsleistungen dennoch durch deutlich höhere Investitionskosten und die Mehrkosten für Arbeit vermindert.

Das Projekt Pro-SAU war gekennzeichnet durch eine einzigartige und konstruktive Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Beratung, Stallbaubranche und Praxis. Durch eine breitabgestützte forschungsorientierte Auslegung des Projekts unter Beteiligung der Praxis konnten valide, robuste und vor allem praxisrelevante Daten generiert werden. Die Erkenntnisse sollen den auftraggebenden Ministerien (BMGF und BMLFUW) als Entscheidungsgrundlage für die notwendige Änderung der 1. Tierhaltungsverordnung hinsichtlich der Haltung von Schweinen in Abferkelbuchten dienen. Ebenso bilden die Ergebnisse dieses Projekts die Basis für die erforderliche Begutachtung der neuen Abferkelbuchtenssysteme durch die gesetzlich implementierte Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz.

Für das Fortbestehen einer wirtschaftlichen Ferkelproduktion in Österreich war es von besonderem Stellenwert, frühzeitig praxistaugliche Systemalternativen – in welchen sich die Sauen innerhalb definierter Zeiträume frei bewegen können – sowie geeignete Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen, um die Umstrukturierungen in der Branche bis spätestens 1. Jänner 2033 zu einem Abschluss bringen zu können.

27. SUMMARY

Since the 1970s, sows in Europe have been kept in farrowing crates during the periods of farrowing and lactation. In the past few years this has been a constant issue of public discussions, leading up to an official investigation by the "Volksanwaltschaft" (Austrian Ombudsman Board) with the aim to clarify if the 1.Tierhaltungsverordnung (1.THVO, animal husbandry regulation) complies with legal requirements. The result of this procedure was the amendment of the 1.THVO, published on 9th of March 2012 (BGBl. II Nr. 61/2012). The amendment requires, inter alia, that all farrowing pens on Austrian farms must provide at least 5.5 m² and a minimum width of at least 160 cm until the 1st of January 2033 at the latest. Moreover, it is allowed to crate the sows to protect their piglets only until the end of the "critical phase of life" of the piglets. The farrowing crates must be adjustable in width and length in accordance to the individual size of the sows.

The revised legislation for keeping sows in farrowing pens did lead to numerous questions regarding pen design, animal welfare, economic efficiency and occupational safety. These were addressed and investigated in the course of the project „Pro-SAU“, that was commissioned by the Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF, Federal Ministry for Health and Women) and the Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW, Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management) in autumn 2013. The project partners (Chambers of Agriculture, AREC Raumberg-Gumpenstein, University of Veterinary Medicine Vienna, University of Natural Resources and Life Sciences, AGES Graz, HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg, VÖS) agreed upon the structure of the overall project into the following three parts:

- Project of the HBLFA Raumberg-Gumpenstein (project AREC) under the supervision of DI Birgit Heidinger
- Project of the Chamber of Agriculture Austria with the aim of „Further development of existing farrowing pens – practical part“ (project LK) under the supervision of DI Johann Stinglmayr
- Project of the University of Veterinary Medicine Vienna (project Vetmeduni) under the supervision of Ass.-Prof. Dr.med.vet. Johannes Baumgartner

The aim of Pro-SAU was the scientific evaluation of farrowing systems with possibility of temporary crating of the sow. Apart from legal conformity, aspects of animal welfare and management as well as work efficiency and economy were included. The central objective of the project was the investigation of the „critical phase of life of suckling piglets“ mentioned in the law.

During the main trial of three years, five different farrowing pens were tested. Three of those farrowing pens derived from development work of Austrian partners from the fields of science, advisory institutions, husbandry construction companies and practical farmers ("LK-pens"). Those pens are the "Flügelbucht", the "Knickbucht" and the "Trapezbucht". Additionally to these, two foreign pen types (SWAP and Pro Dromi) that were available on the European market at the beginning of the project were investigated.

Within the project three research farms (LFS Hatzendorf, Pig Centre Gießhübl GmbH and pig farm Medau of the University of Veterinary Medicine Vienna) as well as six piglet producing farms were included. The latter were particularly important to test the developed pen systems under practical conditions and to gather respective experiences of farmers to back up results from research farms under practical conditions. Thus, more robust overall results could be obtained.

The investigation of the critical phase of life of suckling piglets was carried out on the three research farms. The sows were kept in the five pens described above and crated according to four durations of fixation (DF): In DF 3 sows were crated from the end of birth to day 4 of life, in DF 4 they were confined from the day before calculated farrowing date till day 4 of life and in DF 6 from the day before calculated farrowing date to day 6. In DF 0, which was treated as the reference, sows were not confined at all. The pen types and durations of fixation were compared regarding effects on piglet mortality and animal based parameters such as behaviour and clinical indicators. In addition, impacts on workload and economy were investigated.

Confinement of the sow according to DF 4 represents an effective measure to reduce piglet losses. The highest mortality rates must be expected within DF 0. Crating the sow after the end of birth (DF 3) results in a significantly lower piglet mortality rate compared to DF 0. Piglet losses in duration of fixation 3 tend to be higher than in DF 4. Moreover, DF 3 requires specifications on the personnel in respect to work management. Duration of fixation 6 does not offer advantages regarding piglet mortality in comparison with DF 4.

In the pen systems tested and within all durations of fixation, increasing litter size and parity number (age of the sow) lead to significantly higher piglet mortality.

Generally, confinement of the sow leads to restriction of behavioural expression in quality and quantity. It results in a significant reduction of activity of the sows before and after farrowing. During the phase of nest-building, sows confined in farrowing crates show more posture changes. Duration of nest-building is longer in non-crated sows and is characterised by higher activity when compared with confined animals. In addition, non-confined sows are more active during farrowing and change lying postures more often. Fixation does not have an effect on the duration of birth.

On the day after farrowing, the activity of the sows is low with and without confinement and increases considerably thereafter. Crated sows show increased activity on the respective day of release.

The duration of fixation does not have an effect on animal or pen soiling.

With regard to animal based parameters assessed in sows and piglets, no clear effect can be found, as damages and injuries of sows and piglets vary from pen to pen. Those are often closely linked to the flooring surfaces chosen and to the design of the respective farrowing crate. Some causes of injuries could be eliminated within the project by adaptations of the pens.

Regarding the evaluation of the systems it can be concluded that the three LK-pen designs are complying with the law. In principle, this applies also for the foreign pen types SWAP and Pro Dromi, but in these pen types deficiencies concerning slipperiness, adjustability of the farrowing crates, work management and occupational safety were found.

Referring animal welfare (risk of injuries, danger of crushing) and work management,

special emphasis should be placed on adequate stability and adjustability of the farrowing crate as well as on easily operable mechanisms for opening and closing.

In all pen types tested the possibility of free movement of the sow is provided. Within a minimum pen size of 5.5 m² the length to width ratio defined for each LK-pen is, in regards to functionality, of crucial relevance.

In total (average of combination of fixation 4 and 6) the production performance in the LK-pens is comparable with conventional farrowing pens with permanent confinement of the sow. Observed variability between the different LK-pen types is not significant.

Nevertheless, the economic efficiency of piglet production in novel farrowing pens with the possibility of free movement of the sow, at the same level of production performance, is reduced. Causes are considerably higher investment costs and additional costs for work.

The project Pro-SAU was characterised by a unique and constructive cooperation between science, advisory institutions, husbandry construction industry and practical farmers. Due to a broadly supported, research-oriented project design and the participation of practical farmers valid, robust and in particular practically relevant data could be generated. The findings shall serve as basis for decision-making for the commissioning ministries (BMGF and BMLFUW) for the necessary amendment of the 1. Tierhaltungsverordnung in regard to keeping pigs in farrowing pens. Moreover, the results of this project represent the basis for the necessary assessment of the new farrowing pen systems by "Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz" (an expert body for animal-friendly husbandry and animal welfare) which was implemented by law.

For the persistence of economically efficient piglet production in Austria, it was of significant importance to identify practicable system alternatives – in which sows can move freely within predefined time spans – as well as appropriate development opportunities early on, to support the restructuring of the industry until 1st of January 2033 at the latest.

28. DANKSAGUNG

Ein großer Dank von Seiten der Autorinnen und Autoren gilt allen Personen des Projektteams, die durch ihre wertvolle Mitarbeit zum ausgezeichneten Verlauf und Gelingen des Projekts Pro-SAU beigetragen haben. Insgesamt waren mehr als 20 Institutionen, Organisationen bzw. Betriebe in der Form eines äußerst harmonischen und konstruktiven Teamworks am Projekt beteiligt!

Für die vielen Stunden praktischer Arbeit in den Stallungen der Projektbetriebe sei dem eingeschulten Erhebungspersonal – Daniela Vockenhuber, Brigitta Krimberger, Ingrid Zainer, Markus Rohrer, Christian Bachler, Franz Xaver Stockinger, Johannes Spangel und Oczak Maciej – gedankt.

Ein Danke gebührt auch Michael Krawinkler vom VLV für die koordinativen Arbeiten bei der notwendigen Anpassung des Sauenplaners. Für die präzise Arbeitsweise bei Dateneingabe und -kontrolle im Sauenplaner ergeht der beste Dank an die MitarbeiterInnen der Landwirtschaftskammern NÖ, OÖ und Stmk – Martina Gerner, Stefan Mittermayr und Karolin Humer.

Für die Durchführung der zahlreichen Sektionen wird ein besonderer Dank den TierärztInnen ausgesprochen: Mag. Ursula Ruczizka und Mag. Maximiliane Dippel von der Schweineklinik der Veterinärmedizinischen Universität Wien sowie Dr. Johann Gasteiner von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

Ein herzliches Dankeschön für die hervorragende Zusammenarbeit ergeht an die verantwortlichen Personen bzw. MitarbeiterInnen in den drei Forschungsbetrieben: Josef Burchhart mit Team (Gießhübl), Dir. Franz Patz und Herbert Telser mit Team (Hatzendorf) sowie Dr. Werner Pohl mit Team (Medau).

Außerordentlicher Dank wird den sechs Familien der am Projekt beteiligten Praxisbetriebe ausgesprochen: Für ihr entgegengebrachtes Vertrauen, ihre große Geduld und die bereichernde sowie durchaus einzigartige Kooperation. Eure Teilnahme am Projekt war etwas Besonderes – ihr seid wahre Pioniere!

Den verantwortlichen Personen von Seiten des auftraggebenden Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen (BMGF) sowie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) sei für ihr Vertrauen und Wohlwollen im Verlauf des Projekts herzlichst gedankt.

29. LITERATUR

- ABECIA, J.-A.; ARRÉBOLA, F.; PALACIOS, C. (2017): Offspring sex ratio in sheep, cattle, goats and pigs: influence of season and lunar phase at conception. *Biological Rhythm Research* 48, 417-424.
- ALONSO-SPILSBURY, M.A.; MOTA-ROJAS, D.; MARTÍNEZ-BURNES, J.; ARCH, E.; LÓPEZ MAYAGOITIA, A.; RAMÍREZ-NECOECHEA, R.; OLMOS, A.; TRUJILLO, M.A.E. (2004): Use of oxytocin in penned sows and its effect on fetal intra-partum asphyxia. *Animal Reproduction Science* 84, 157-167.
- ANDERSEN, I.L.; BERG, S.; BØE, K.E. (2005): Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*) - purely accidental or a poor mother? *Applied Animal Behaviour Science* 93, 229-243.
- ANDERSEN, I.L.; TAJET, G.M.; HAUKVIK, I.A.; KONGSRUD, S.; BØE, K.E. (2007): Relationship between postnatal piglet mortality, environmental factors and management around farrowing in herds with loose-housed, lactating sows. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 57, 38-45.
- ANIL, L.; ANIL, S.S.; DEEN, J. (2002): Relationship between postural behaviour and gestation stall dimensions in relation to sow size. *Applied Animal Behaviour Science* 77, 173-181.
- ANIL, S.S.; ANIL, L.; DEEN, J. (2007): Factors associated with claw lesions in gestating sows. *Journal of Swine Health and Production* 15, 78-83.
- AWI (2017a): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten, <http://www.awi.bmlfuw.gv.at/idb/default.html>, letzter Zugriff: 18.05.2016.
- AWI (2017b): Internetdeckungsbeitrag Ferkelproduktion <http://www.awi.bmlfuw.gv.at/idb/ferkelerzeugungkonv.html>, letzter Zugriff: 09.05.2017.
- BARTON, K. (2016): MuMIn: Multi-Model Inference.
- BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. (2015): Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software* 67, 1-48.
- BAUMGARTNER, J.; WINCKLER, C.; QUENDLER, E.; OFNER, E.; ZENTNER, E.; DOLEZAL, M.; SCHMOLL, F.; SCHWARZ, C.; KOLLER, M.; WINKLER, U.; LAISTER, S.; FRÖHLICH, M.; PODIWINSKY, C.; MARTETSCHLÄGER, R.; SCHLEICHER, W.; LADINIG, A.; RUDORFER, B.; HUBER, G.; MÖSENBACHER, I.; TROXLER, J. (2009): Beurteilung von serienmäßig hergestellten Abferkelbuchten in Bezug auf Verhalten, Gesundheit und biologische Leistung der Tiere sowie in Hinblick auf Arbeitszeitbedarf und Rechtskonformität, Schlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. 1437 BMGFJ & BMLFUW, GZ. LE.1.3.2/0003-II/1/2005, Wien.
- BAXTER, E.M.; LAWRENCE, A.B.; EDWARDS, S.A. (2011a): Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *animal* 5, 580-600.
- BAXTER, E.M.; LAWRENCE, A.B.; EDWARDS, S.A. (2012a): Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *animal* 6, 96-117.
- BAXTER, E.M.; JARVIS, S.; PALAREA-ALBALADEJO, J.; EDWARDS, S.A. (2012b): The Weaker Sex? The Propensity for Male-Biased Piglet Mortality. *PLoS ONE* 7, e30318.
- BAXTER, E.M.; JARVIS, S.; SHERWOOD, L.; FARISH, M.; ROEHE, R.; LAWRENCE, A.B.; EDWARDS, S.A. (2011b): Genetic and environmental effects on piglet survival and maternal behaviour of the farrowing sow. *Applied Animal Behaviour Science* 130, 28-41.
- BAXTER, E.M.; JARVIS, S.; D'EATH, R.B.; ROSS, D.W.; ROBSON, S.K.; FARISH, M.; NEVISON, I.M.; LAWRENCE, A.B.; EDWARDS, S.A. (2008): Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology* 69, 773-783.
- BECKER, A.; HEGER, H.; SCHEEPENS, K.; VAN ENGEN, M. (2014): Typisch Saugferkel, Boehringer Ingelheim, Vetmedica GmbH.
- BECKERT, I.; BREDE, W.; BÜSCHER, W.; FELLER, B.; WEBER, M. (2012): Ferkelnester: Gestaltung und Heizmöglichkeiten, DLG-Merkblatt 378, DLG e.V. - Fachzentrum Land- und Ernährungswirtschaft, Frankfurt/Main.

- BLACKSHAW, J.K.; HALGELSØ (1990): Getting-Up and Lying-Down Behaviours of Loose-Housed Sows and Social Contacts Between Sows and Piglets During Day 1 and Day 8 After Parturition. *Applied Animal Behaviour Science* 25, 61-70.
- BLACKSHAW, J.K.; BLACKSHAW, A.W.; THOMAS, F.J.; NEWMAN, F.W. (1994): Comparison of behaviour patterns of sows and litters in a farrowing crate and a farrowing pen. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 281-295.
- BMLFUW (2015): Pauschalkostensätze - Baukosten im landwirtschaftlichen Bauwesen, Wien.
- BMLFUW (2007): Ferkelproduktion und Schweinemast 2006 - Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung in den Arbeitskreisen, Wien.
- BMLFUW (2016): Ferkelproduktion und Schweinemast 2015 - Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung in den Arbeitskreisen, Wien.
- BMLFUW (2017): Ferkelproduktion und Schweinemast 2016 - Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung in den Arbeitskreisen.
- BONDE, M.; ROUSING, T.; BADSBERG, J.H.; SØRENSEN, J.T. (2004): Associations between lying-down behaviour problems and body condition, limb disorders and skin lesions of lactating sows housed in farrowing crates in commercial sow herds. *Livestock Production Science* 87, 179-187.
- BÜSCHER, W. (2007): Mastschweinehaltung zukunftsfähig gestalten. ALB Fachtagung, Hohenheim.
- CANARIO, L.; CANTONI, E.; LE BIHAN, E.; CARITEZ, J.C.; BILLON, Y.; BIDANEL, J.P.; FOULLEY, J.L. (2006): Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. *Journal of Animal Science* 84, 3185-3196.
- CHIDGEY, K.L.; MOREL, P.C.H.; STAFFORD, K.J.; BARUGH, I.W. (2015): Sow and piglet productivity and sow reproductive performance in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial New Zealand pig farm. *Livestock Science* 173, 87-94.
- CHIDGEY, K.L.; MOREL, P.C.H.; STAFFORD, K.J.; BARUGH, I.W. (2016): Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science* 176, 12-18.
- CLARK, M. (1983): Biomechanical aspects of piglet foot development. In: PhD Thesis, University of Aberdeen, Aberdeen, Scotland.
- CLEVELAND-NIELSEN, A.; BÆKBO, P.; ERSBØLL, A.K. (2004): Herd-related risk factors for decubital ulcers present at post-mortem meat-inspection of Danish sows. *Preventive Veterinary Medicine* 64, 113-122.
- CRONIN, G.M.; SIMPSON, G.J.; HEMSWORTH, P.H. (1996): The effects of the gestation and farrowing environments on sow and piglet behaviour and piglet survival and growth in early lactation. *Applied Animal Behaviour Science* 46, 175-192.
- CRONIN, G.M.; SMITH, J.A.; HODGE, F.M.; HEMSWORTH, P.H. (1994): The behaviour of primiparous sows around farrowing in response to restraint and straw bedding. *Applied Animal Behaviour Science* 39, 269-280.
- CUI, S.-Q.; CHEN, D.-H.; LI, J.-H.; LI, X.; YIN, G.-A.; BAO, J. (2011): A comparison of postural changes and maternal responsiveness during early lactation in Landrace and Minpig sows. *Applied Animal Behaviour Science* 131, 40-47.
- CURTIS, S.E.; HURST, R.J.; GONYOU, H.W.; JENSEN, A.H.; MUEHLING, A.J. (1989): The Physical Space Requirement of the Sow1. *Journal of Animal Science* 67, 1242-1248.
- DAHL-PEDERSEN, K.; BONDE, M.K.; HERSKIN, M.S.; JENSEN, K.H.; KAISER, M.; JENSEN, H.E. (2013): Pathogenesis and pathology of shoulder ulcerations in sows with special reference to peripheral nerves and behavioural responses to palpation. *The Veterinary Journal* 198, 666-671.
- DAMM, B.I.; FORKMAN, B.; PEDERSEN, L.J. (2005): Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Applied Animal Behaviour Science* 90, 3-20.

- DAMM, B.I.; LISBORG, L.; VESTERGAARD, K.S.; VANICEK, J. (2003): Nest-building, behavioural disturbances and heart rate in farrowing sows kept in crates and Schmid pens. *Livestock Production Science* 80, 175-187.
- DAMM, B.I.; MOUSTSEN, V.; JØRGENSEN, E.; PEDERSEN, L.J.; HEISKANEN, T.; FORKMAN, B. (2006): Sow preferences for walls to lean against when lying down. *Applied Animal Behaviour Science* 99, 53-63.
- DANHOLT, L.; MOUSTSEN, V.A.; NIELSEN, M.B.F.; KRISTENSEN, A.R. (2011): Rolling behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. *Livestock Science* 141, 59-68.
- DIN-NORMENAUSCHUSS BAUWESEN (2016): DIN 18910: Wärmeschutz geschlossener Ställe - Wärmedämmung und Lüftung - Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe. Beuth Verlag.
- DIPPEL, S.; LEEB, C.; BOCHICCHIO, D.; BONDE, M.; DIETZE, K.; GUNNARSSON, S.; LINDGREN, K.; SUNDRUM, A.; WIBERG, S.; WINCKLER, C.; PRUNIER, A. (2014): Health and welfare of organic pigs in Europe assessed with animal-based parameters. *Organic Agriculture* 4, 149-161.
- DYCK, G.W.; SWIERSTRA, E.E. (1987): Causes of piglet loss from birth to weaning. *Canadian Journal of Animal Science* 67, 543-547.
- EDWARDS, S.A.; LIGHTFOOT, A.L. (1986): The effect of floor type in farrowing pens on pig injury. II. Leg and teat damage of sows. *British Veterinary Journal* 142, 441-445.
- FOX, J.; WEISBERG, S. (2011): An R Companion to Applied Regression. *Journal Second (Issue)*.
- FRIEDLI, K.; WEBER, R.; TROXLER, J. (1994): Abferkelbuchten mit Kastenständen zum Öffnen, FAT-Berichte Nr. 452, Tänikon.
- FRIENDLY, M. (2016): vcdExtra: 'vcd' Extensions and Additions.
- GÄDE, S.; BENNEWITZ, J.; KIRCHNER, K.; LOOFT, H.; KNAP, P.W.; THALLER, G.; KALM, E. (2008): Genetic parameters for maternal behaviour traits in sows. *Livestock Science* 114, 31-41.
- GARDNER, I.A.; HIRD, D.W. (1994): Risk factors for development of foot abscess in neonatal pigs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 204, 1062-1067.
- GILBERT, C.L.; BOULTON, M.I.; FORSLING, M.L.; GOODE, J.A.; MCGRATH, T.J. (1997): Restricting maternal space during parturition in the pig. Effects on oxytocin, vasopressin and cortisol secretion following vagino-cervical stimulation and administration of naloxone. *Animal Reproduction Science* 46, 245-59.
- GRAVÅS, L. (1979): Behavioural and physical effects of flooring on piglets and sows. *Applied Animal Ethology* 5, 333-345.
- GRAVES, S.; PIEPHO, H.-P.; SELZER, L. (2015).
- GROSS, J.; LIGGES, U. (2015): nortest: Tests for Normality.
- GU, Z.; GAO, Y.; LIN, B.; ZHONG, Z.; LIU, Z.; WANG, C.; LI, B. (2011): Impacts of a freedom farrowing pen design on sow behaviours and performance. *Preventive Veterinary Medicine* 102, 296-303.
- HADN, B. (1992): Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen und Modellkalkulationen in der Zuchtsauenhaltung. Dissertation, Technische Universität München.
- HALES, J.; MOUSTSEN, V.A.; NIELSEN, M.B.F.; HANSEN, C.F. (2014): Higher preweaning mortality in free farrowing pens compared with farrowing crates in three commercial pig farms. *animal* 8, 113-120.
- HALES, J.; MOUSTSEN, V.A.; NIELSEN, M.B.F.; HANSEN, C.F. (2015): Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality. *Journal of Animal Science* 93.
- HANDLER, F.; STADLER, M.; BLUMAUER, E. (2006): Standardarbeitszeitbedarf in der österreichischen Landwirtschaft; Ergebnis der Berechnung der einzelbetrieblichen Standardarbeitszeiten, Forschungsbericht 48/Juni 2006, BLT Wieselburg.
- HANSEN, C.F.; HALES, J.; WEBER, P.M.; EDWARDS, S.A.; MOUSTSEN, V.A. (2017): Confinement of sows 24 h before expected farrowing affects the performance of nest building behaviours but not progress of parturition. *Applied Animal Behaviour Science* 188, 1-8.

- HARRIS, M.J.; GONYOU, H.W. (1998): Increasing available space in a farrowing crate does not facilitate postural changes or maternal responses in gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 59, 285-296.
- HARTIG, F. (2016): DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level / Mixed) Regression Models.
- HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. (2001): *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer series in statistics, Springer, Berlin.
- HEINONEN, M.; PELTONIEMI, O.; VALROS, A. (2013): Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. *Livestock Science* 156, 2-9.
- HEINONEN, M.; ORAVAINEN, J.; ORRO, T.; SEPPÄ-LASSILA, L.; ALA-KURIKKA, E.; VIROLAINEN, J.; TAST, A.; PELTONIEMI, O.A.T. (2006): Lameness and fertility of sows and gilts in randomly selected loose-housed herds in Finland. *Veterinary Record* 159, 383.
- HELLBRÜGGE, B. (2007): Genetic aspects of piglet losses and maternal behaviour in sows. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- HERMESCH, S. (2000): A first analysis of piglet mortality identifying important factors. *AGBU Pig Genetics Workshop*, Armidale, Australia, 31-39.
- HERPIN, P.; LE DIVIDICH, J.; HULIN, J.C.; FILLAUT, M.; DE MARCO, F.; BERTIN, R. (1996): Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *Journal of Animal Science* 74, 2067-2075.
- HERSKIN, M.S.; JENSEN, K.H.; THODBERG, K. (1998): Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 241-254.
- HÖINGHAUS, K. (2012): Nestbauverhalten und Erdrückungsverluste in zwei unterschiedlichen Abferkelsystemen. Masterarb., Universität für Bodenkultur Wien.
- HOLYOAKE, P.K.; DIAL, G.D.; TRIGG, T.; KING, V.L. (1995): Reducing pig mortality through supervision during the perinatal period. *Journal of Animal Science* 73.
- HOTHORN, T.; BRETZ, F.; WESTFALL, P. (2008): Simultaneous Inference in General Parametric Models. *Biometrical Journal* 50, 346-363.
- JARVIS, S.; D'EATH, R.B.; FUJITA, K. (2005): Consistency of piglet crushing by sows. *Animal Welfare* 14, 43-51.
- JARVIS, S.; LAWRENCE, A.B.; MCLEAN, K.A.; CHIRNSIDE, J.; DEANS, L.A.; CALVERT, S.K. (1998): The effect of environment on plasma cortisol and beta-endorphin in the parturient pig and the involvement of endogenous opioids. *Animal Reproduction Science* 52, 139-51.
- JARVIS, S.; VAN DER VEGT, B.J.; LAWRENCE, A.B.; MCLEAN, K.A.; DEANS, L.A.; CHIRNSIDE, J.; CALVERT, S.K. (2001): The effect of parity and environmental restriction on behavioural and physiological responses of pre-parturient pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 71, 203-216.
- JENSEN, P. (1986): Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 16, 131-142.
- JUNGBLUTH, T.; BÜSCHER, W.; KRAUSE, M. (2005): *Technik Tierhaltung, Grundwissen Bachelor*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KAMPHUES, B. (2004): Vergleich von Haltungsverfahren für die Einzelhaltung von säugenden Sauen unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Tierverhalten und der Wirtschaftlichkeit. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
- KILBRIDE, A.; GILLMAN, C.; OSSENT, P.; GREEN, L. (2009a): Impact of flooring on the health and welfare of pigs. *In Practice* 31, 390.
- KILBRIDE, A.L.; GILLMAN, C.E.; OSSENT, P.; GREEN, L.E. (2009b): A cross sectional study of prevalence, risk factors and population attributable fractions for foot and limb lesions in preweaning piglets on commercial farms in England. *BMC Veterinary Research* 5.

- KIRKWOOD, R.N.; LYTHGOE, E.S.; AHERNE, F.X. (1987): Effect of lactation feed intake and gonadotrophin-releasing hormone on the reproductive performance of sows. *Canadian Journal of Animal Science* 67, 715-719.
- KNAPP, P. (2011): Genetic aspects of mother abilities and piglet survival. In: Report of the Free Farrowing Workshop Vienna, Veterinärmedizinische Universität Wien.
- KTBL (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), 24. Auflage, Darmstadt.
- KÜHBERGER, M.; JAIS, C. (2006): Abferkeln im Außenklimastall, Schriftenreihe, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising-Weißenstephan.
- KUZNETSOVA, A.; BROCKHOFF, P.B.; CHRISTENSEN, R.H.B. (2016): lmerTest: Tests in Linear Mixed Effects Models. R package version 2.0-33. *Journal (Issue)*.
- LAMBERTZ, C.; PETIG, M.; ELKMANN, A.; GAULY, M. (2015): Confinement of sows for different periods during lactation: effects on behaviour and lesions of sows and performance of piglets. *animal* 9, 1373-1378.
- LARSEN, T.; KAISER, M.; HERSKIN, M.S. (2015): Does the presence of shoulder ulcers affect the behaviour of sows? *Research in Veterinary Science* 98, 19-24.
- LBG (2016): Betriebswirtschaftliche Auswertung der Aufzeichnung freiwillig buchführender Betriebe in Österreich 2015, LBG Österreich GmbH Wirtschaftsprüfung & Steuerberatung, Wien.
- LEEB, C.; BERNARDI, F.; WINCKLER, C. (2010): Einführung und Monitoring von 'Betriebsentwicklungsplänen (BEP) Tiergesundheit und Wohlbefinden' in österreichischen Bioschweinebetrieben, Endbericht zum Forschungsprojekt 100188, Wien.
- LEENHOUWERS, J.I.; VAN DER LENDE, T.; KNOL, E.F. (1999): Analysis of stillbirth in different lines of pig. *Livestock Production Science* 57, 243-253.
- LEFSCHECK, J.S. (2016): piecewiseSEM: Piecewise structural equation modeling in R for ecology, evolution, and systematics. *Methods in Ecology and Evolution* 7, 573-579.
- LEMON, J. (2006): Plotrix: a package in the red light district of R. *R-News* 6, 8-12.
- LENTH, R.V. (2016): Least-Squares Means: The R Package lsmeans. *Journal of Statistical Software* 69, 1-33.
- LESNOFF, M.; LANCELOT, R. (2012): aod: Analysis of Overdispersed Data.
- LF L (2014): Futterberechnung für Schweine. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 21. Auflage, Poing.
- MAECHLER, M.; ROUSSEEUW, P.; STRUYF, A.; HUBERT, M.; HORNIK, K. (2017): cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 2.0.6.
- MARCHANT, J.N.; BROOM, D.M. (1996): Factors affecting posture-changing in loose-housed and confined gestating sows. *Animal Science* 63, 477-485.
- MARCHANT, J.N.; BROOM, D.M.; CORNING, S. (2001): The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal Science* 72, 19-28.
- MARCHANT, J.N.; RUDD, A.R.; MENDEL, M.T.; BROOM, D.M.; MEREDITH, M.J.; CORNING, S.; SIMMINS, P.H. (2000): Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Veterinary Record* 147, 209-214.
- MARTETSCHLÄGER, R. (2007): Arbeitszeitvergleich von Abferkelbuchttypen mit und ohne Fixierung der Sau. Dipl.-Arb., Universität für Bodenkultur Wien.
- MCGLONE, J.J.; MORROW-TESSCH, J. (1990): Productivity and Behavior of Sows in Level vs. Sloped Farrowing Pens and Crates. *Journal of Animal Science* 68, 82-87.
- MEYER, D.; ZEILEIS, A.; HORNIK, K. (2006): The Strucplot Framework: Visualizing Multi-Way Contingency Tables with vcd. *Journal of Statistical Software* 17, 1-48.
- MEYER, E. (2012): Auf dem Weg zur optimalen Abferkelbucht: Wie werden Ferkelnester attraktiv?, Fachinformation, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freistaat Sachsen.

- MITCHELL, C.; SMITH, W. (1977): Slotted materials in farrowing pens: what to look for. *Farm Building Progress* 49, 13-14.
- MITCHELL, C.; SMITH, W. (1978): Slatted and slotted floors in farrowing pens. *Farm Buildings Digest* 13, 15-17.
- MOTA-ROJAS, D.; TRUJILLO, M.E.; MARTÍNEZ, J.; ROSALES, A.M.; OROZCO, H.; RAMÍREZ, R.; SUMANO, H.; ALONSO-SPILSBURY, M. (2006): Comparative routes of oxytocin administration in crated farrowing sows and its effects on fetal and postnatal asphyxia. *Animal Reproduction Science* 92, 123-143.
- MOTA-ROJAS, D.; MARTÍNEZ-BURNES, J.; TRUJILLO, M.E.; LÓPEZ, A.; ROSALES, A.M.; RAMÍREZ, R.; OROZCO, H.; MERINO, A.; ALONSO-SPILSBURY, M. (2005): Uterine and fetal asphyxia monitoring in parturient sows treated with oxytocin. *Animal Reproduction Science* 86, 131-141.
- MOUSTSEN, V.A.; LAHRMANN, H.P.; D'EATH, R.B. (2011): Relationship between size and age of modern hyper-prolific crossbred sows. *Livestock Science* 141, 272-275.
- MOUSTSEN, V.A.; HALES, J.; LAHRMANN, H.P.; WEBER, P.M.; HANSEN, C.F. (2013): Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. *animal* 7, 648-654.
- MOUTTOTOU, N.; HATCHELL, F.M.; GREEN, L.E. (1999): The prevalence and risk factors associated with forelimb skin abrasions and sole bruising in preweaning piglets. *Preventive Veterinary Medicine* 39, 231-245.
- NEVRKLA, P.; ČECHOVÁ, M.; HADAŠ, Z. (2012): Analyses of piglet losses in farrowing houses with different technologies. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* LX (6), 267-274.
- OLIVIERO, C.; HEINONEN, M.; VALROS, A.; PELTONIEMI, O. (2010): Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal Reproduction Science* 119, 85-91.
- PEDERSEN, J.H. (2015): Loose housing or temporary confinement of sows in designed farrowing pens. Dissertation, University of Copenhagen.
- PEDERSEN, L.J.; JENSEN, T. (2008): Effects of late introduction of sows to two farrowing environments on the progress of farrowing and maternal behavior. *Journal of Animal Science* 86.
- PHILLIPS, P.A.; FRASER, D.; THOMPSON, B.K. (1992): Sow preference for farrowing-crate width. *Canadian Journal of Animal Science* 72, 745-750.
- PHILLIPS, P.A.; FRASER, D.; THOMPSON, B.K. (1996): Sow preference for types of flooring in farrowing crates. *Canadian Journal of Animal Science* 76, 485-489.
- R CORE TEAM (2016): A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien, URL <https://www.R-project.org/>.
- RANDALL, G.C. (1972): Observations on parturition in the sow. I. Factors associated with the delivery of the piglets and their subsequent behaviour. *Veterinary Record* 90, 178-82.
- REVELL, D.K.; WILLIAMS, I.H.; MULLAN, B.P.; RANFORD, J.L.; SMITS, R.J. (1998): Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: II. Milk composition, milk yield, and pig growth. *Journal of Animal Science* 76, 1738-1743.
- REYNOLDS, A.P.; RICHARDS, G.; DE LA IGLESIA, B.; RAYWARD-SMITH, V.J. (2006): Clustering Rules: A Comparison of Partitioning and Hierarchical Clustering Algorithms. *Journal of Mathematical Modelling and Algorithms* 5, 475-504.
- RIEGEL, M.; SCHICK, M. (2006): Arbeitszeitbedarf und Arbeitsbelastung in der Schweinehaltung. Ein Vergleich von praxisüblicher Systeme in Zucht und Mast, FAT.Berichte Nr. 650, Tänikon.
- ROACH, B. (1981): Sussing out pig comfort. *Pig Farming* 29.
- ROLANDSDOTTER, E.; WESTIN, R.; ALGERS, B. (2009): Maximum lying bout duration affects the occurrence of shoulder lesions in sows. *Acta Veterinaria Scandinavica* 51, 1-7.
- ROLLER, W.L.; GOLDMANN, R.F. (1969): Response of swine to acute heat exposure. *Transactions of the ASAE St. Joseph*.
- ROTH, E. (2004): Ablegebügel helfen gegen Ferkelverluste. In: top agrar Fachbuch: Ferkelverluste senken, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster.

- ROUSSEUW, P.J. (1987): Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics* 20, 53-65.
- SARKAR, D. (2008): *Lattice: Multivariate Data Visualization with R*. Springer
- SCHLICHTING, M.C. (1996): Freibewegliche Haltung während der Säugephase. Gruppenhaltung von Sauen - Chancen rechnergestützter Verfahren. In: *KTBL-Schrift 372 - Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung*, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt, 54-81.
- SCHMID, H. (1991): Natürliche Verhaltenssicherungen der Hausschweine (*Sus scrofa*) gegen das Erdrücken der Ferkel durch die Muttersau und die Auswirkungen haltungsbedingter Störungen. Dissertation, Universität Zürich.
- SCHORMANN, R. (2007): Untersuchungen zum präferierten Liegeplatz von Saugferkeln in Abhängigkeit von Raum- und Oberflächentemperatur mit oder ohne Wasserbett. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- SCHWARZ, C. (2008): Analyse der Saugferkelverluste in verschiedenen Abferkelbuchten anhand pathoanatomischer Untersuchungen. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.
- SHANKAR, B.P.; MADHUSUDHAN, H.S.; HARISH, D.B. (2009): Pre-weaning mortality in pig - Causes and Management. *Veterinary World* 2, 236-239.
- SMITH, W.J.; MITCHELL, C.D. (1976): Floor surface treatment to prevent lameness in suckling piglets. *Farm Building Progress* 43.
- STRAUCH, L. (2013): Untersuchungen zu Infrarotwärmeplatten als Ausrüstung für Ferkelnester im Vergleich mit konventionellen Warmwasserplatten. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- SÜSS, B. (2013): Schweinehaltung: Hitzestress wird zur Bedrohung. *Schweizer Bauer* 26, 16.
- THODBERG, K.; JENSEN, K.H.; HERSKIN, M.S. (2002): Nest building and farrowing in sows: relation to the reaction pattern during stress, farrowing environment and experience. *Applied Animal Behaviour Science* 77, 21-42.
- THODBERG, K.; JENSEN, K.H.; HERSKIN, M.S.; JØRGENSEN, E. (1999): Influence of environmental stimuli on nest building and farrowing behaviour in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* 63, 131-144.
- THREM, J.; GALLMANN, E.; PFLANZ, W.; JUNGBLUTH, T. (2011): Vergleich von Zuluftführungs- und Kühlungssystemen in der Schweinemast. 2011 66, 5.
- TIEDJE, O. (2016): Das Ferkelnest in der Abferkelbucht. *Bauernblatt* 15. Oktober 2016, 36-38.
- TUCHSCHERER, M.; PUPPE, B.; TUCHSCHERER, A.; TIEMANN, U. (2000): Early identification of neonates at risk: Traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology* 54, 371-388.
- VAN DIJK, A.J.; VAN RENS, B.T.T.M.; VAN DER LENDE, T.; TAVERNE, M.A.M. (2005): Factors affecting duration of the expulsive stage of parturition and piglet birth intervals in sows with uncomplicated, spontaneous farrowings. *Theriogenology* 64, 1573-1590.
- VANDERHAEGHE, C.; DEWULF, J.; DE KRUIF, A.; MAES, D. (2013): Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: A review. *Animal Reproduction Science* 139, 76-88.
- VANDERHAEGHE, C.; DEWULF, J.; RIBBENS, S.; DE KRUIF, A.; MAES, D. (2010): A cross-sectional study to collect risk factors associated with stillbirths in pig herds. *Animal Reproduction Science* 118, 62-68.
- VELLENGA, L.; VAN VEEN, H.M.; HOOGERBRUGGE, A. (1983): Mortality, morbidity, and external injuries in piglets housed in two different housing systems. *Veterinary Quarterly* 5, 101-106.
- VENABLES, W.N.; RIPLEY, B.D. (2002): *Modern Applied Statistics with S*. Springer Verlag, New York.
- VERHOVSEK, D. (2007): *Haltungsbedingte Schäden, Verhalten und biologische Leistung von Sauen in drei Typen von Abferkelbuchten*. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien, Wien.
- VERHOVSEK, D.; TROXLER, J.; BAUMGARTNER, J. (2007): Peripartal behaviour and teat lesions of sows in farrowing crates and in a loose-housing system. *Animal Welfare* 16, 273-276.

- VIEUILLE, C.; BERGER, F.; LE PAPE, G.; BELLANGER, D. (2003): Sow behaviour involved in the crushing of piglets in outdoor farrowing huts—a brief report. *Applied Animal Behaviour Science* 80, 109-115.
- VOGLMAYR, T. (2010): Kein „Sommerloch“ im Abferkelstall. *Erfolg im Stall* 1, 14.
- WALDMANN, K.-H.; WENDT, M. (2004): *Lehrbuch der Schweinekrankheiten*. Parey Verlag, Stuttgart.
- WARTER, N.; PFLANZ, W.; JUNGBLUTH, T. (2009): Erdrückungsursachen in Abferkelbuchten ohne Fixierung der Sau. *Landtechnik – Agricultural Engineering* 64, 246-249.
- WEARY, D.M.; PAJOR, E.A.; THOMPSON, B.K.; FRASER, D. (1996a): Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing? *Animal Behaviour* 51, 619-624.
- WEARY, D.M.; PAJOR, E.A.; FRASER, D.; HONKANEN, A.-M. (1996b): Sow body movements that crush piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Applied Animal Behaviour Science* 49, 149-158.
- WEARY, D.M.; PHILLIPS, P.A.; PAJOR, E.A.; FRASER, D.; THOMPSON, B.K. (1998): Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 61, 103-111.
- WEBER, R.; KEIL, N.M.; FEHR, M.; HORAT, R. (2009): Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. *Livestock Science* 124, 216-222.
- WEBER, R.; KEIL, N.M.; FEHR, M.; HORAT, R. (2006): Ferkelverluste in Abferkelbuchten - Ein Vergleich zwischen Abferkelbuchten mit und ohne Kastenstand, *FAT-Berichte Nr. 656*, Tänikon.
- WECHSLER, B.; HEGGLIN, D. (1997): Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 51, 39-49.
- WELFARE QUALITY® (2009): *Welfare Quality® assessment for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs)*. Welfare Quality® consortium, Lelystad, Netherlands.
- WELP, S. (2014): *Untersuchungen zur Reduzierung der Ferkelverluste und zur Verbesserung der täglichen Zunahmen der Ferkel bei hochfruchtbaren Sauen*. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- WICKHAM, H. (2009): *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer Verlag, New York.
- WICKHAM, H. (2011): The Split-Apply-Combine Strategy for Data Analysis. *Journal of Statistical Software* 40, 1-29.
- WISCHNER, D.; KEMPER, N.; STAMER, E.; HELLBRUEGGE, B.; PRESUHN, U.; KRIETER, J. (2009): Characterisation of sows' postures and posture changes with regard to crushing piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 119, 49-55.
- ZENTNER, E. (2017): *Leiter der Abteilung für Stallklimatechnik & Nutztierschutz an der HBLFA Raumberg-Gmpenstein, persönliche Mitteilung am 01.06.2017*.
- ZENTNER, E.; HEIDINGER, B.; GUGGENBERGER, T. (2013): *Einfluss des Lüftungssystems auf die Lungengesundheit von Mastschweinen*. Bautagung Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal.
- ZORIC, M.; NILSSON, E.; LUNDEHEIM, N.; WALLGREN, P. (2009): Incidence of lameness and abrasions in piglets in identical farrowing pens with four different types of floor. *Acta Veterinaria Scandinavica* 51, 1-9.
- ZORIC, M.; SJÖLUND, M.; PERSSON, M.; NILSSON, E.; LUNDEHEIM, N.; WALLGREN, P. (2004): Lameness in piglets. Abrasions in nursing piglets and transfer of protection towards infections with *Streptococci* from sow to offspring. *Journal of Veterinary Medicine B* 51, 278-284.

30. ANHANG

30.1. Managementhandbuch

MANAGEMENTHANDBUCH

FORSCHUNGSBETRIEBE

1.) Auswahl und Zuteilung der Sauen in die Abferkelbuchten

Hatzendorf und Medau:

- Prinzipiell befindet sich der gesamte Sauenbestand im Versuch
- Die konkrete Auswahl der Versuchssauen innerhalb der jeweiligen Abferkelgruppe wird vom Projektteam jeweils vor dem nächsten Abferkeldurchgang anhand des Abferkelplans aus dem Sauenplaner vorgenommen
- Die Zuteilung der Sauen in die jeweiligen Buchtentypen erfolgt **zufällig**

Gießhübl:

- Innerhalb jeder der 5 Sauengruppen (je ca. 100 Tiere) werden „**Versuchs-Pools**“ gebildet, wobei in jedem Durchgang je Buchtentyp ein Zuteilungsverhältnis von Jung- zu Altsauen von 1:3 vorliegen soll
- Zuerst wird jeweils eine Jungsau in jeden Buchtentyp eingestallt, danach werden die vorerfahrenen Altsauen **zufällig** zugeteilt
- Ausgeschiedene Altsauen sind durch bislang im Abferkelbereich dauerhaft fixierte Altsauen zu ersetzen

- Ein/e Projektmitarbeiter/in ist nach Möglichkeit beim Einstellen vor Ort, nimmt Verletzungsbonturen an den Sauen vor und hilft bei der Zuteilung in die Buchten.

Ausschlusskriterien Sauen beim Einstellen:

- Offensichtlich klinisch kranke Sauen werden aus dem Versuch ausgeschlossen:
 - hochgradige Lahmheit
 - Fieber
 - Behandlung mit Antibiotika
 - Aktinomykose → jedes Ferkel braucht 1 funktionsfähige Zitze!
- Sauen nehmen maximal bis zum einschließlich **8. Wurf** am Versuch teil

Ausschlusskriterien Würfe:

- Würfe mit **≤ 5 lebendgeborenen Ferkeln** (trotz/nach Wurfausgleich!) werden vom Versuch ausgeschlossen
- Würfe, deren Ferkelanzahl innerhalb der ersten 3 Tage durch **krankheitsbedingte** Ausfälle (z.B. Durchfallgeschehen) auf **≤ 5 Ferkel** reduziert wurde, werden vom Versuch ausgeschlossen
- Jedes Ferkel braucht eine funktionelle Zitze → bei zu großen Würfen muss die entsprechende Anzahl der Ferkel bis zu einer maximalen Versuchs-Wurfgröße von **14 Ferkeln** weggewetzt werden → **nähere Angaben dazu unter Punkt 2.c)!**

2.) Aufzeichnungen

2.a) Wurf-/ Produktionsdaten im Sauenplaner bzw. in der Sauenkarte:

- Die Aufzeichnungen aus den Sauenkarten im Stall sind **wochenaktuell** in den Sauenplaner einzugeben
- Beurteilung möglichst zeitnah nach Abschluss der Geburt anhand des **Entscheidungsbaums**

- Angabe anhand der Kommentare im Sauenplaner:
 - Anzahl lebendgeborener Ferkel
 - Anzahl totgeborener Ferkel
 - Anzahl Mumien
 - Anzahl Kümmerer/Lebensschwache
 - Anzahl Grätscher
 - Anzahl Anomalien: Afterlose, Nabelbruch, Hodenbruch etc. (laut Kommentaren im Sauenplaner)
- **Im Laufe der Säugezeit verendete Ferkel:**
 Aufzeichnung zunächst in die Sauenkarte (unter „Ferkelverluste“) → hierbei sind Kommentare des Sauenplaners zur Angabe der Verlustursache zu verwenden → anschl. Eingabe in den Sauenplaner unter Einzeltier-Eingabe
 + Ferkel für Sektion vorbereiten → **detaillierte Angaben siehe Punkt 5.!**
 - Individuelle Wiegung aller lebendgeborenen Ferkel am 1. Lebenstag: Betrieb Medau
 - Anzahl abgesetzte Ferkel + Datum
 - Gesamt-Wurfgewicht beim Absetzen: Hatzenhof / Individuelle Absetzgewichte: Medau

WICHTIG: Die Sauenkarten eines jeden Abferkeldurchgangs sind gesammelt aufzubewahren und werden beim ersten Erhebungstermin des neuen Durchgangs vom Erhebungspersonal mitgenommen!

2.b) Tierbehandlung

- Sämtliche medikamentöse Behandlungen von Sau und Ferkeln vor/während des Abferkelns und in der Säugezeit müssen in der **Sauenkarte** im Feld „Behandlungen“ mit Datumsangabe vermerkt werden (Bsp. Oxytocingabe, MMA-Behandlung, Durchfall-Behandlung etc.)
- Aufzeichnungen sind auch im Medikamentenaufzeichnungsbuch zu führen
- Bei besonders schweren Erkrankungen während der Säugezeit (MMA, hochgradige Lahmheiten, starkes Fieber, schlechter Allgemeinzustand der Sau) ist Rücksprache mit dem Projektteam zu halten, ob die Sau aus dem Versuch ausgeschlossen werden muss
- Routinemäßige Behandlungen der Ferkel (Eisenverabreichung, Impfen, Kastrieren, Zähne schleifen, Schwanz kupieren) dürfen **nicht** innerhalb der ersten **24 Stunden nach** der Geburt erfolgen
- Für die Tierbehandlungen (Ferkel und/oder Sau) darf die Sau zwischenzeitlich fixiert werden – ist jedoch sofort nach Abschluss der Behandlungsmaßnahme (je nach Vorgabe der aktuellen Fixierungsvariante!) wieder frei zu lassen

2.c) Wurfausgleich:

- Aufzeichnungen zum Wurfausgleich: Zunächst in Sauenkarten (Datum, Anzahl) und anschl. im Sauenplaner
- **Frühestens nach 12 Stunden bis max. 36 Stunden nach der Geburt** zulässig – dies gilt für den Herkunfts- und auch den Zielwurf!
- Das Versetzen sollte vorzugsweise innerhalb des gleichen Buchtentyps erfolgen → ist dies nicht möglich (Ferkelalter zu unterschiedlich), kann auch mit anderen Versuchsbuchtentypen ausgetauscht werden
- Nur im Notfall ist auch der Wurfausgleich mit Nicht-Versuchsbuchten möglich jedoch **niemals zu dauerhaft nicht fixierten Sauen (Fixierungsvariante o)!**
- Wurfgrößen von **10-14 Ferkeln** sind anzustreben: Jedenfalls Zusetzen bei **≤5 lebendgeborenen** Ferkeln und wegnehmen, bei Würfen **>14 Ferkeln** (natürlich können aber auch z.B. zu einen Wurf von 10 Ferkeln bis zu 4 zugesetzt werden)
 → **Wichtigstes Kriterium: jedes Ferkel muss Zugang zu einer funktionsfähigen Zitze haben!**

- Es dürfen nur einzelne Tiere versetzt werden → das generelle Durchmischen von Würfen ist nicht gestattet

2.d) Auffälligkeiten/besondere Ereignisse:

- Zeigt die Sau aggressives, gegen die Ferkel gerichtetes Verhalten (Beißen, Behandlung mit Stresnil® nötig) → Vermerk in Sauenkarte unter Punkt „Kommentare & Ereignisse“ mit Datum (dient auch zur Nachverfolgung im Videomaterial)
- Wird ein Ferkel vom Betreuungspersonal vor dem Erdrückt-Werden gerettet, so ist dies bitte in der Sauenkarte unter „Kommentare & Ereignisse“ mit Datum, Buchtenbereich und Her gang/Ursache einzutragen
- Bitte jegliche Auffälligkeiten sowie besondere Ereignisse in der Sauenkarte vermerken!

3.) Fixierungsvarianten

- Die Sauen werden **5 Tage** vor dem frühesten errechneten Geburtstermin innerhalb der Sauengruppe in die Buchten eingestallt.
- Die Abferkelstände sind beim Einstellen geöffnet!
- Das Schließen bzw. Öffnen des Kastenstandes erfolgt zu folgenden Zeitpunkten:

Fixierungsvariante	Schließzeitpunkt	Öffnungszeitpunkt	Fixierungsdauer in Tagen
FV 6	1 Tag vor dem errechneten Geburtstermin (zur Morgenfütterung)	Tag 5 nach der Geburt (am Morgen des 6. LT)	6
FV 4	1 Tag vor dem errechneten Geburtstermin (zur Morgenfütterung)	Tag 3 nach der Geburt (am Morgen des 4. LT)	4
FV 3	nach Abschluss der Geburt (nach Abgang der Nachgeburt)	Tag 3 nach der Geburt (am Morgen des 4. LT)	3
FV 0	kein Schließen	dauerhaft geöffnet	0

- Je Abferkeldurchgang wird nur **eine Fixierungsvariante** in den Versuchsbuchten getestet. → die Betriebsleiter der Forschungsbetriebe werden rechtzeitig vorab informiert, welche Variante aktuell getestet wird und wie die genaue Vorgangsweise/Ablauf diesbezüglich ist.
- Definition 1. LT = sobald Geburt des letzten Ferkels festgestellt wurde, wird dieser Tag herangezogen
 - Öffnen 3 Tage nach der Geburt = im Anschluss an die morgendliche Fütterung/am Morgen **des 4. Tages** nach der Geburt. Bsp. Geburt am Montag → Öffnen Donnerstag in der Früh
 - Öffnen 5 Tage nach der Geburt = im Anschluss an die morgendliche Fütterung/am Morgen **des 6. Tages** nach der Geburt. Bsp. Geburt am Montag → Öffnen Samstag in der Früh
- Schließen nach Abschluss der Geburt (bei FV 3) bedeutet, dass der Abferkelstand sofort nach Feststellung des Abgangs der Nachgeburt geschlossen wird → falls die Sau beispielsweise in der Nacht alleine abferkelt, wird der Stand sofort beim nächsten Kontrollgang in der Früh geschlossen

- Diese Vorgangsweisen erfolgen in den Forschungsbetrieben **sauenindividuell** → Schließen jeweils nach den errechneten Geburtsterminen bzw. das Öffnen nach den tatsächlichen Geburtsterminen der einzelnen Tiere!

WICHTIG: Sollte in den Forschungsbetrieben eine Sau innerhalb der Fixierungsvarianten **FV 6 und FV 4** bereits **vor** dem Schließzeitpunkt abferkeln, so ist dies dem Projektteam zu **melden** und diese Bucht wird umgewandelt in **FV 3 oder FV 0** → **Vermerk auf der Sauenkarte!**

4.) Maßnahmen rund um die Geburt & Geburtshilfe

- Hormonelle Geburtseinleitung:
 - Routinemäßig nicht zugelassen!
 - Ausschließlich bei streng veterinärmed. Indikation bzw. **ab dem 116.** Trächtigkeitstag möglich
- Eingreifen bei der Geburt:
 - Routinemäßig nicht zulässig, nur bei veterinärmed. Indikation (vermehrtes Pressen, Steckenbleiben)
 - **Zuerst** manuelles Erkunden des Geburtskanals mittels Rektalhandschuh und Gleitgel
 - Herausziehen von greifbaren Ferkeln
 - falls Geburtsweg frei (Wehenschwäche) erfolgt Oxytocingabe, evtl. auch mehrmals: Aufzeichnung in Sauenkarte unter „Behandlungen Sau“
- Bitte in den Versuchsbuchten **keine Ferkellampen** verwenden! (→ durch die Ferkelnestabdeckung werden adäquate Temperaturverhältnisse geschaffen)

5.) Maßnahmen und Vorgangsweise bei verendeten Ferkeln

- Die **in den Versuchs-Abferkelbuchten** aufgefundenen toten Ferkel müssen unter „*Ferkelverluste*“ in der Sauenkarte eingetragen werden + **Einschätzung der Verlustursache (Kommentare aus dem Sauenplaner verwenden)!**
- Die Ferkel werden **einzeln** in Plastiksäcke gepackt, mit Datum, Sau-Nr. und Lfd. Nr. beschriftet und eingefroren.
- Es sind alle Ferkel – **auch totgeborene (!)** einzufrieren.
- **Mumifizierte Ferkel** oder durch den/die Landwirt/in getötete/**euthanasierte Ferkel** sind **nicht** einzufrieren!
- Auch euthanasierte Ferkel müssen unter „*Ferkelverluste*“ in der Sauenkarte und im Sauenplaner eingetragen werden + Angabe des Tötungsgrundes! (z.B. Kümmerer, Knochenbruch, stark verletzt durch Drauftreten der Sau oder teilweise erdrückt).
- Die Ferkel werden vom Sektions-Team abgeholt und an der Vetmeduni Wien bzw. an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zur Erörterung der primären Todesursache seziert.

6.) Maßnahmen zu Management/Unterstützung von Ferkeln

- Ferkel-Ansetzen und ins Nest setzen:
 - Ferkel dürfen **nicht routinemäßig** ans Gesäuge oder ins Nest gesetzt werden
 - Im **Einzelfall** (Ferkel hat sich verirrt; droht zu erfrieren oder verhungern) natürlich zulässig
 - Diese Art der Hilfestellung ist bitte in der Sauenkarte unter „Kommentare & wichtige Ereignisse“ zu vermerken!
- Intervention bei Erdrückungsgefahr:

- Wird ein Ferkel vom Betreuungspersonal vor dem Erdrückt-Werden gerettet, so ist dies bitte in der Sauenkarte unter „*Kommentare & Ereignisse*“ mit Datum und Buchtenbereich bzw. Hergang/Ursache einzutragen
- **Bei Aggressionen der Sau/Bissigkeit:**
 - Ferkel werden im Ferkelnest eingesperrt/in eine Kiste gesetzt
 - Manuelle Stimulation des Gesäuges nach Abschluss der Geburtsphase und Ferkel ansetzen
 - In schweren Fällen Applikation von Stresnil® möglich und als Behandlung in der Sauenkarte zu dokumentieren

7.) Nestbaumaterial

In allen Forschungsbetrieben muss das gleiche Nestbaumaterial für die Sauen zur Verfügung gestellt werden:

Art des Nestbaumaterials	Stroh
Beginn der Verabreichung	am Tag vor dem errechneten Geburtstermin bzw. wenn die nahende Geburt festgestellt wird (bei zu früh abferkelnden Sauen!)
Häufigkeit der Verabreichung	1x/Tag morgens; und dann wiederholt bis zum Eintreten der Geburt
Menge	mindestens 0,5-1 kg pro Tag
Art der Verabreichung	Auf die Festfläche im Liegebereich der Sau/vor dem Trog oder in die Raufe oder im Trog (wenn kein Aqualevel vorhanden)
Ende der Verabreichung	Tag der Geburt

8.) Beschäftigungsmaterial

8.a) Für Sauen:

In allen Forschungsbetrieben muss Beschäftigungsmaterial für die Sauen zur Verfügung gestellt werden. Die einzelnen Betriebe können sich aber in der Auswahl des Materials voneinander unterscheiden bzw. jene Variante wählen, die für die betriebsspezifischen Verhältnisse am geeignetsten erscheint → dieses Material muss dann aber im gesamten Versuchszeitraum konsistent/durchgehend verwendet werden:

Art des Beschäftigungsmaterials	Die Materialien in den Forschungsbetrieben müssen organisch, beweglich, von den Tieren zu untersuchen und gesundheitlich unbedenklich sein z.B. Stroh, Heu, Sägespäne, Weichholz, Kaustricke, Jute-Material
Beginn der Verabreichung	beim Einstallen
Häufigkeit der Verabreichung	einmal täglich bei fressbaren/verbrauchbaren Materialien oder Verwendung dauerhaft verfügbarer Materialien (z.B. Weichholz, Kaustricke)
Art der Verabreichung	je nach Materialart im Trog, am Boden, in Raufen etc.
Ende der Verabreichung	Tag des Ausstallens

8.b) Für Ferkel:

In allen Forschungsbetrieben muss Beschäftigungsmaterial für die Ferkel zur Verfügung gestellt werden. Die einzelnen Betriebe können sich aber in der Auswahl des Materials voneinander unterscheiden bzw. jene Variante wählen, die für die betriebsspezifischen Verhältnisse am geeignetsten erscheint → dieses Material muss dann im gesamten Versuchszeitraum konsistent/durchgehend verwendet werden:

Art des Beschäftigungsmaterials	Die Materialien in den Forschungsbetrieben müssen organisch, beweglich, von den Tieren zu untersuchen und gesundheitlich unbedenklich sein z.B. Strohmehl, Sägespäne, Wühlerde, Heu, Stroh, Jute-Material, Kaustricke Bei Verwendung einer Stroh-/Heuraufe für die Sau gilt das herabfallende Material auch als Beschäftigungsmaterial für die Ferkel
Beginn der Verabreichung	ab dem 1. Lebenstag
Häufigkeit der Verabreichung	einmal täglich bei fressbaren/verbrauchbaren Materialien oder Verwendung dauerhaft verfügbarer Materialien (z.B. Kaustricke)
Menge	1 Handvoll z.B. bei Wühlerde, Sägespäne, Strohmehl
Art der Verabreichung	je nach Material-Art im Bereich des Ferkelneests in Schalen bzw. über die Raufe der Sau
Ende der Verabreichung	Tag des Absetzens

9.) Indikation und Vorgangsweise zur Tötung/Euthanasie von Ferkeln

Bei der Entscheidungsfindung in Bezug auf die Nottötung von Ferkeln ist die „Vitalität der Ferkel“ von zentraler Bedeutung. Bereits in den ersten 15 Sekunden nach der Geburt kann die Vitalität der Neugeborenen mit Hilfe des folgenden Vitalitätsscores (nach Baxter et al., 2008) bestimmt werden:

Score	Beobachtung
0	Tot geboren oder wiederbelebt
1	Bleibt nach Austritt aus dem Geburtskanal in derselben Position, bewegt sich nicht, atmet oder versucht zu atmen
2	Liegt auf dem Sternum, kann Kopf bewegen, aber restlicher Körper bewegt sich nicht
3	Bewegt sich viel und versucht aufzustehen

Die Nottötung beim Saugferkel ist jedenfalls in folgenden vier Situationen angezeigt:

1. Anomalien (z.B. Afterlosigkeit)
2. Lebensschwäche in Kombination mit fehlendem Saugreflex oder Unfähigkeit, aus eigener Kraft zur Zitze zu gelangen (Vitalitätsscore 1 und 2)
3. Vitalitätsmangel plus Schmerzen aufgrund von Erkrankungen (Saugferkeldurchfall, Nabelentzündungen, Gelenkentzündungen, generalisierter Ferkelruss) oder ohne Chance, genug Energie/Flüssigkeit ohne Hilfe aufzunehmen (z.B. Zitterferkel, Spreizer)
4. Verletzungen mit schlechter Prognose (Frakturen, Verletzungen innerer Organe, ...).

Zusätzlich ist die Nottötung von Ferkeln bei folgenden Indikationen angezeigt:

Spreizferkel, deren Vorderextremitäten betroffen sind, müssen notgetötet werden. Spreizer an den Hinterbeinen müssen behandelt werden (Zusammenbinden der Beine, Wundspray). Nach einem angemessenen, intensiven Betreuungszeitraum von bis zu 3 Tagen ist bei ausbleibendem Therapieerfolg die Nottötung angezeigt.

Klauenverletzungen: Ferkel mit Abriss einer ganzen Hauptklaue bzw. einer Klauenverletzung mit anschließender Infektion und Belastungsunfähigkeit sind notzutöten.

Ferkel mit generalisiertem Ferkelruß in schweren Fällen sind notzutöten.

Im Falle von Durchfall-, Gelenks-, ZNS-, Nabel-, oder sonstiger Erkrankungen müssen die Tiere sofort nach Erkennen *lege artis* behandelt werden. Verschlimmert sich der Zustand trotz Behandlung oder bleibt er gleich schlecht, so muss spätestens nach drei Tagen die Vitalität erneut beurteilt werden:

Score	Beobachtung
0	Tier bewegt sich nicht, atmet, Herz schlägt, keine Reaktion auf äußere Reize
1	Tier ist schwach und verweigert das Aufstehen bzw. stehunfähig, reagiert aber auf äußere Reize, gibt oft abnormale Laute von sich, zittert, ist trink- /fressunfähig
2	Tier kann aufstehen, bewegt sich aber nicht gerne, kann sich nicht gegen Artgenossen wehren und ist inappetent
3	Tier bewegt sich, frisst, trinkt und ist aktiv

Diese Entscheidung erfolgt auf Einzeltierbasis. Hat sich der Zustand des Tieres auch nach Arzneimittelwechsel nicht gebessert (Vitalitätsscore 0, 1 oder 2), muss es getötet werden.

Methoden der Nottötung von Saugferkeln:

1. Euthanasie: Methode der Wahl. Durchführung durch den Tierarzt unter Anwendung von T61: streng i.v., Dosierung: 0,3 ml/kg, Injektionsrate für die ersten zwei Drittel des Volumens 0,2 ml/sec, für das letzte Drittel: 1,2 ml/sec. Es darf nicht mit der gleichen Nadel injiziert werden, mit welcher das T61 aufgezogen wurde.
2. Durch Betäubungsschlag (forcierter Schlag mit Hammer oder Rohr auf das Hinterhaupt des Ferkels) und anschließendem Entbluten mittels Schnitt durch den Hals von Ohransatz zu Ohransatz mit Durchtrennung der großen Blutgefäße) durch eine geschulte und geübte Person.

10.) Beleuchtungsregime

- Im Abferkelstall muss an mindestens 8 Stunden des Tages eine Lichtstärke von 40 Lux gegeben sein.

11.) Hygienemaßnahmen

- Alle Personen, die den Stall des Betriebs betreten wollen, müssen die Hygieneschleuse passieren (Gießhübl und Medau)
- Alle Personen, die den Stall des Betriebs betreten wollen, müssen betriebseigene Stallkleidung tragen
- Betriebsspezif. Detailmaßnahmen sind mit dem jeweiligen Betriebsleiter bzw. Tierarzt abzustimmen

12.) Rechtskonformität

- Die Schweinehaltung am Betrieb muss den geltenden Bestimmungen der 1. THVO entsprechen
- Rechtskonformität wird zu Beginn durch TGD/Tierarzt festgestellt.

13.) Tiergesundheitsstatus

- Wird zu Beginn durch TGD/Tierarzt festgestellt und es wird festgestellt, ob PRRSV, Leptospiren, PCV-2, SIV etc. im Betrieb eine klinische Relevanz hat.
- Alle Betriebe, die am Projekt teilnehmen, müssen klinisch (nicht serologisch) räudefrei sein!
→ Liegen klinische Anzeichen auf Räude vor oder werden während des Versuchs festgestellt, muss eine sofortige Diagnose durch einen Tierarzt erfolgen und entsprechende Behandlung erfolgen.
- Ein Ausbruch von PRRS oder SIV ist bitte **umgehend zu melden!**
- Änderungen tierärztlicher Maßnahmen während des Versuchs sind bitte zu dokumentieren.

14.) Betriebsbesuche & Erhebungstermine

Betrieb	Art der Erhebungen	Erhebungszeitpunkte
Gießhübl, Hatzendorf Medau	Verletzungen & BCS an den Sauen	beim Einstallen bzw. spätestens am Tag danach
	Verletzungen an den Sauen Verschmutzung der Sauen Verschmutzung der Buchten Verletzungen der Ferkel auf Wurf-Ebene (in Medau tierindividuell)	in der 1. Woche nach der Geburt (= 3.-7. Lebenstag der Ferkel – je nachdem, wie weit die Gruppe bezügl. Abferkelterminen streut!)
	Verletzungen & BCS an den Sauen Verschmutzung der Sauen Verschmutzung der Buchten Verletzungen der Ferkel auf Wurf-Ebene (in Medau tierindividuell)	in der 3. Woche nach der Geburt (= 17.-21. Lebenstag der Ferkel – je nachdem, wie weit die Gruppe bezügl. Abferkelterminen streut!)
	Verletzungen & BCS an den Sauen Verschmutzung der Sauen Verschmutzung der Buchten Verletzungen der Ferkel tierindividuell	in der 4. Säugeweche

15.) Meldepflichten

Bitte jegliche betriebliche Veränderungen / geänderte Managementmaßnahmen dem Projektteam umgehend bekanntgeben → z.B.:

- Änderungen in der Genetik
- Änderungen des Betreuungspersonals, Betreuungstierarztes
- Fütterungsumstellung bzw. Rationsänderungen
- Änderung des Tiergesundheitsstatus bzw. auftretendes Krankheitsgeschehen
- Änderungen im Impfplan bzw. tierärztlicher Maßnahmen (s. Punkt 13.)
- Probleme mit Lüftung, Stallklima, Videotechnik etc.

30.2. Merkblatt Management**Pro-SAU** Merkblatt Management

Zeitpunkt	Management-Maßnahmen
Einstallen (laut Zuteilungsplan)	Abferkelstand ist geöffnet
	Beschäftigungsmaterial = Kaustricke vorne-seitlich am Abferkelstand anbringen → muss bis zum Boden hängen (an der dem Ferkelnest zugewandten Standseite)
	Sauenkarten für die Aufzeichnungen im Stall werden vom Projektteam vorbereitet und zur jeweiligen Bucht gehängt
Zur Morgenfütterung am Tag vor dem errechneten Geburtstermin	Gabe Nestbaumaterial = ½-1 kg Stroh 1x/Tag morgens auf die Festfläche vor dem Trog bei FV 4 & 6 Abferkelstand schließen
Geburt zu früh	bei FV 4 & FV 6 bitte dem Projektteam melden! → werden zu FV 3 oder FV 0 umgewandelt
Geburt zu spät	weiterhin Gabe v. Nestbaumaterial bis zur Geburt
	Einleiten ab dem 116. Trächtigkeitstag möglich
Während Geburt	Eingreifen/Geburtshilfe nur bei Komplikationen (z.B. vermehrtes Pressen, Steckenbleiben)
Nach Abschluss der Geburt (Abgang der Nachgeburt)	bei FV 3 : Abferkelstand schließen
	Eintrag der „Wurf-Infos“ in die Sauenkarte
	Wurfausgleich innerh. 12 - 36 Std. nach der Geburt + Eintrag in die Sauenkarte (Ziel: ca. 10-14 Ferkel/Sau)
	Totgeborene Ferkel einzeln einsacken, beschriften & einfrieren → Mumifizierte NICHT!
Säugezeit: Stand öffnen	FV 3 & FV 4 : zur Morgenfütterung am 4. Tag nach Geburt FV 6 : zur Morgenfütterung am 6. Tag nach der Geburt
Säugezeit: Ferkelbehandlungen	frühestens ab 24 Std. nach der Geburt
Säugezeit: Ferkelverluste	Eintrag in die Sauenkarte unter „Ferkelverluste“ (Datum + Ursache) + Ferkel einzeln einsacken, beschriften & einfrieren
Säugezeit: Euthanasie v. Ferkeln	Eintrag in die Sauenkarte unter „Ferkelverluste“ (Datum + Grund)
Säugezeit: Erkrankungen	Eintrag in die Sauenkarte unter „Behandlungen“ (Datum + Grund)
Säugezeit: Besonderes Ereignis	Eintrag in die Sauenkarte (Datum + Ereignis) (z.B. Bissige Sau, Retten d. Ferkels vor Erdrückung, Ferkel-Ansetzen oder ins Nest setzen, weil verirrt)
Ausstallen & Waschen	Sauenkarten sammeln +aufbewahren → werden abgeholt!
	Kamera-Objektive nach dem Stall-Waschen bitte trockenwischen → dabei das Gehäuse/Kamera keinesfalls verrücken!

30.3. Sauenkarte

Pro-SAU SAUENKARTE

Sau-Nr.:	Soll ferkeln am:				Fixierung:	FV 0 = nicht fixiert	FV 3 = nach Geb.-3 T.	FV 4 = 1 T. vor -4. T.	FV 6 = 1 T. vor -Morgen 6. T.													
Wurf-Nr.:	Abgeferkelt am:				Buchtentyp:	F = Flügel		T = Trapez		K = Knick		S = SWAP	P=ProDromi									
Manuelle Geburtshilfe:	JA	NEIN	Oxytocin:	JA	NEIN	Bucht-Nr.:	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Bereits im Versuch:	JA	NEIN	Abferkelstand SCHLIESSEN am:						Abferkelstand ÖFFNEN am:													
Wurf-Infos	Anzahl		Behandlungen Sau				Behandlungen Ferkel															
Lebend geborene Ferkel:			Datum	Grund/Medikament			Datum	Anzahl	Grund/Medikament													
Tot geborene Ferkel:																						
Mumien:																						
Kümmerer/Lebensschw.:																						
Grätscher/Spreizer:																						
Anomalien:																						
Abgesetzte Ferkel:																						
Abges. am:	kg																					
Ferkelverluste			Wurfausgleich																			
Lfd.Nr.	Datum	Vermutliche Ursache:	Dazugesetzt +			Weggesetzt -		Anzahl nach Wurfausgleich														
1			Datum	Anzahl	Datum	Anzahl																
2																						
3																						
4			Datum	Kommentare & wichtige Ereignisse				Bsp: 302 lange Geburt 307 nervös b. Abferkeln 310 Sau beißt Ferkel 314 ungleicher Wurf 325 Sau frisst nicht 327 kleine Ferkel 333 Sau aggressiv 402 Milchmangel 404 gute Muttereig. 417 nervöse Sau 424 Lahmheit Sau														
5																						
6																						
7																						
8																						
Ursache: 901 verendet/ 902 erdrückt/ 903 euthanasiert/ 904 verhungert/ 906 Bruchferkel/ 909 Zitterer/ 910 Spreizer/ 911 Kümmerer/ 913 Durchfall/ 914 Sau erbissen/ 915 n. lebensfähig/ 916 Gelenksentz																						

30.4. Sektionsprotokoll

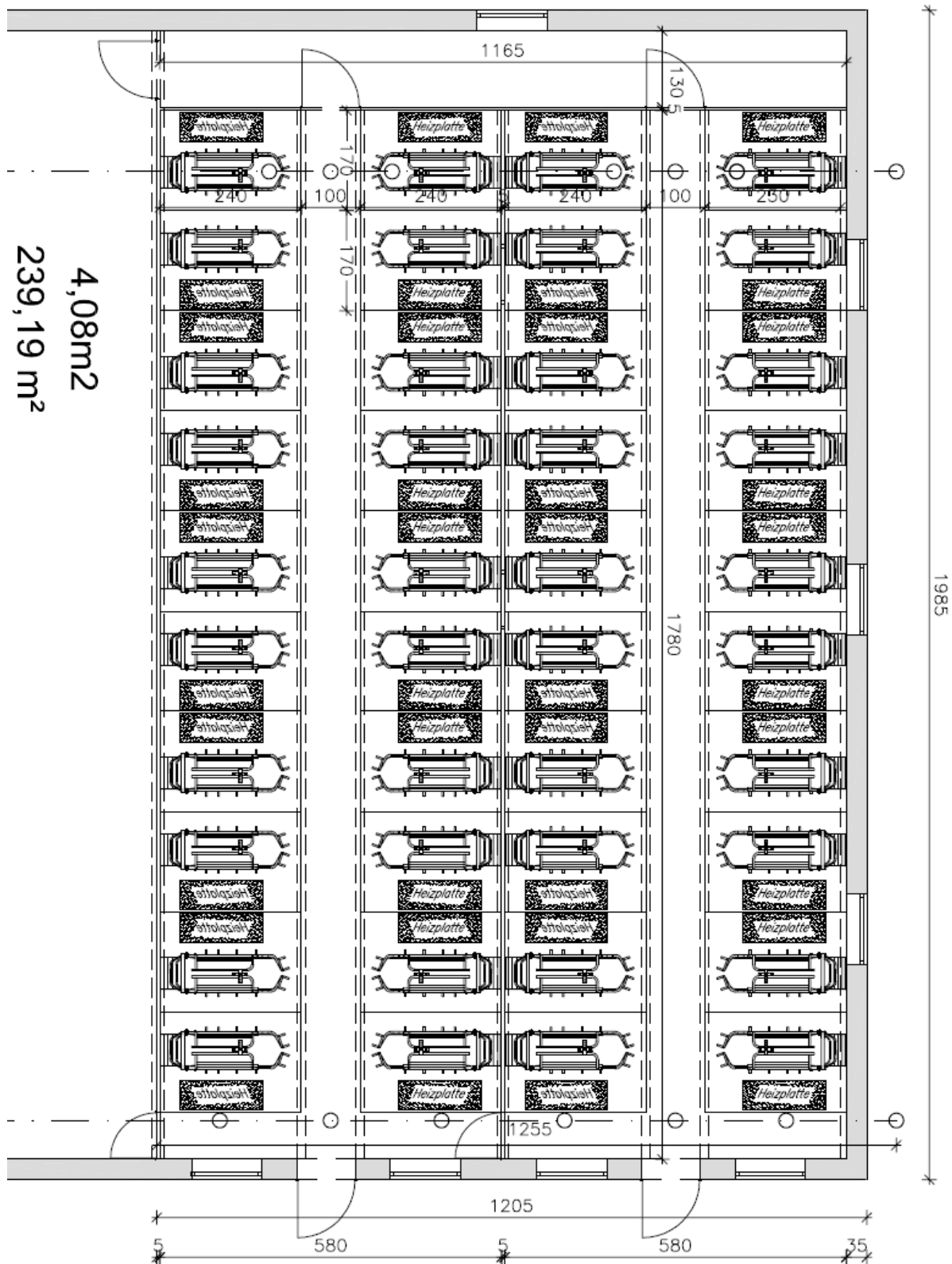
Sektionsprotokoll

Datum:

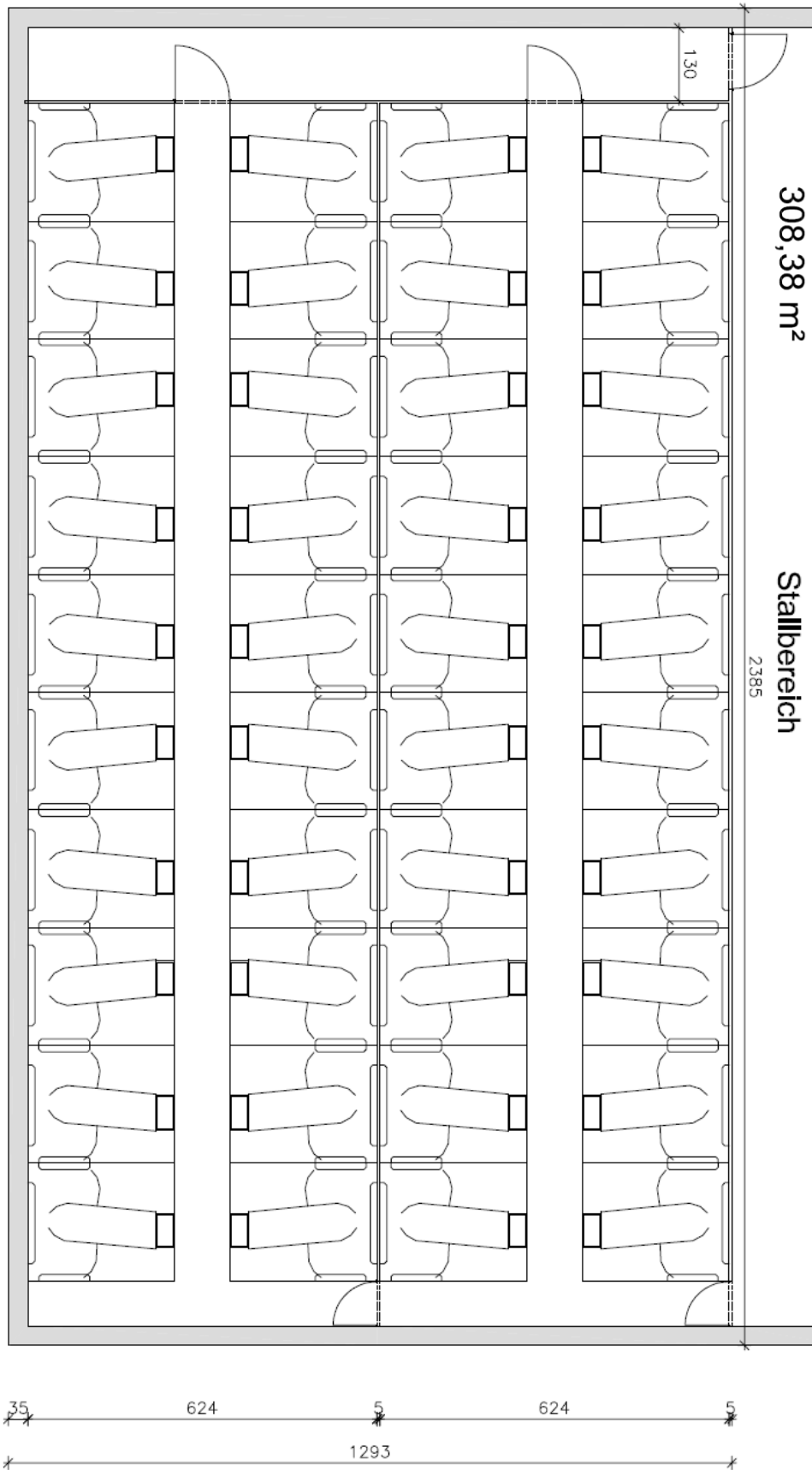
Betrieb	Sau-Nr.	Verendet am	Lfd.Nr. Sauen- karte	Geschl.	Gewicht	SSL	Eihäute	Slippers	Nabel	Ern.- Zustand	Verletz. Hämatome	Lunge vent.	Magen/ Darm- Inhalt	Verm. Todes- ursache	Auffälligkeiten Bemerkungen
			wenn vorh.	W = 1 M = 2	in kg	in mm	Ja=1 Nein=0	Ja=1 Nein=0	1=feucht 2=halbtr 3=tr 4=weg	1=sehr gut 2=gut 3=minderg ut 4=schlecht 5=kachekt. 0=Neugeb.	0=nein 1=Hämatom 3=Abschürf. 4=platt 5=Bein/Klau enverl.	Ja=1 Nein= 0	1=vorh. 0=nicht vorhanden	1=verendet (ev. Grund nennen) 2=erdrückt 3=Totgeb.	Darm, Missbildungen, Einschätzung Betreuungspersonal etc.

30.5. Musterpläne

Konventionelle Abferkelbucht



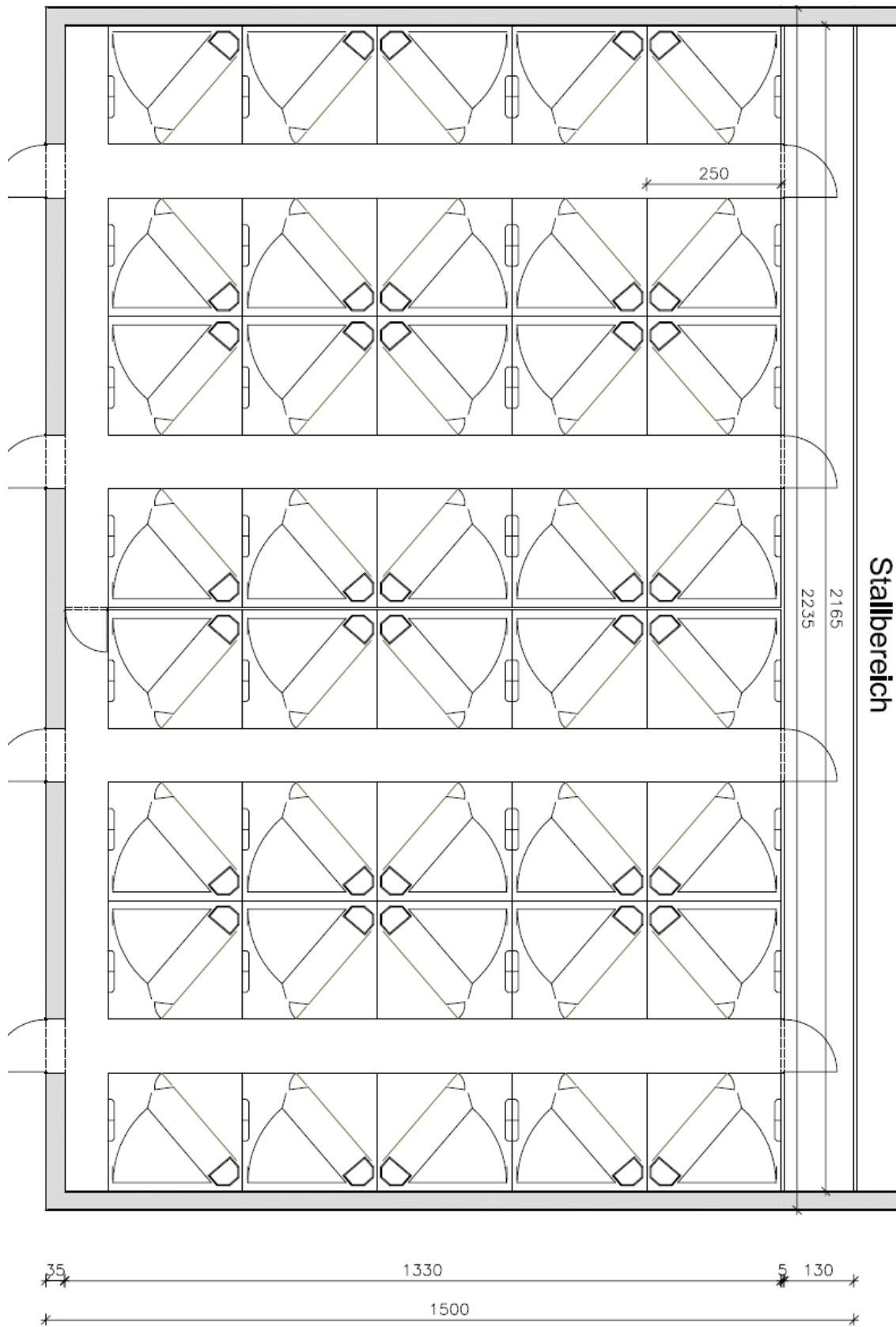
Flügelbucht



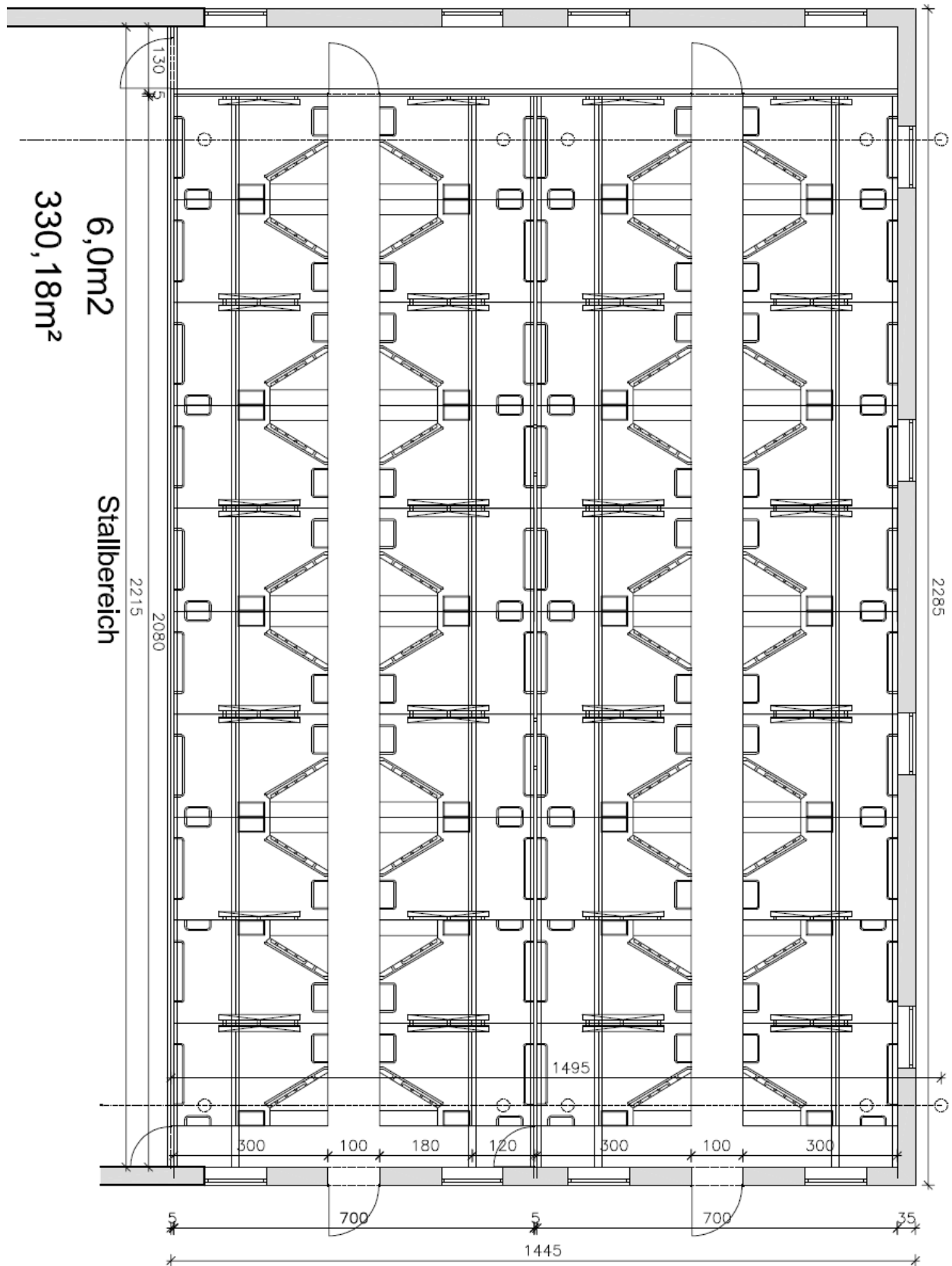
Trapezbucht (5,5 m²)

Trapezbucht

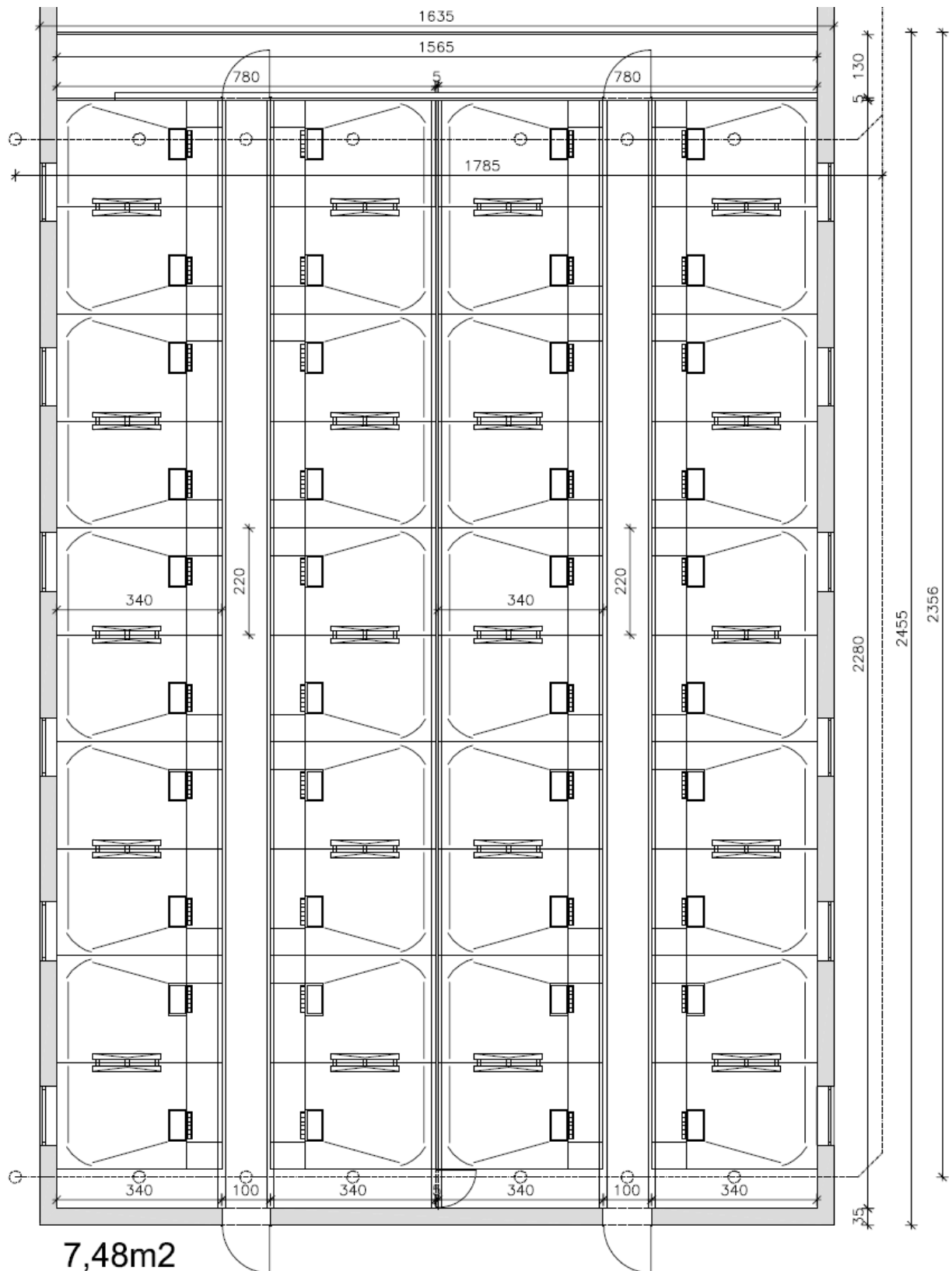
336,37 m²



SWAP-Bucht



Pro Dromi-Bucht



7,48m²
401,39 m²

30.6. Definition zur Beurteilung der Sauen

Definition zur Beurteilung von Sauen

Allgemeine Vorgehensweise

- Die Beurteilung erfolgt aus ca. 0,5 m Abstand
- Nur eindeutige Befunde werden als solche bewertet- im Zweifel 0
- Für nicht beurteilbare Parameter (Sau läuft weg/zu verschmutzt/vergessen) wird ein X eingetragen.
- Verschmutzung/Verletzung **nur eine Sauenseite**:
 - abwechselnd links und rechts beurteilen – bei wiederholter Beurteilung derselben Sau immer DIESELBE Seite beurteilen.

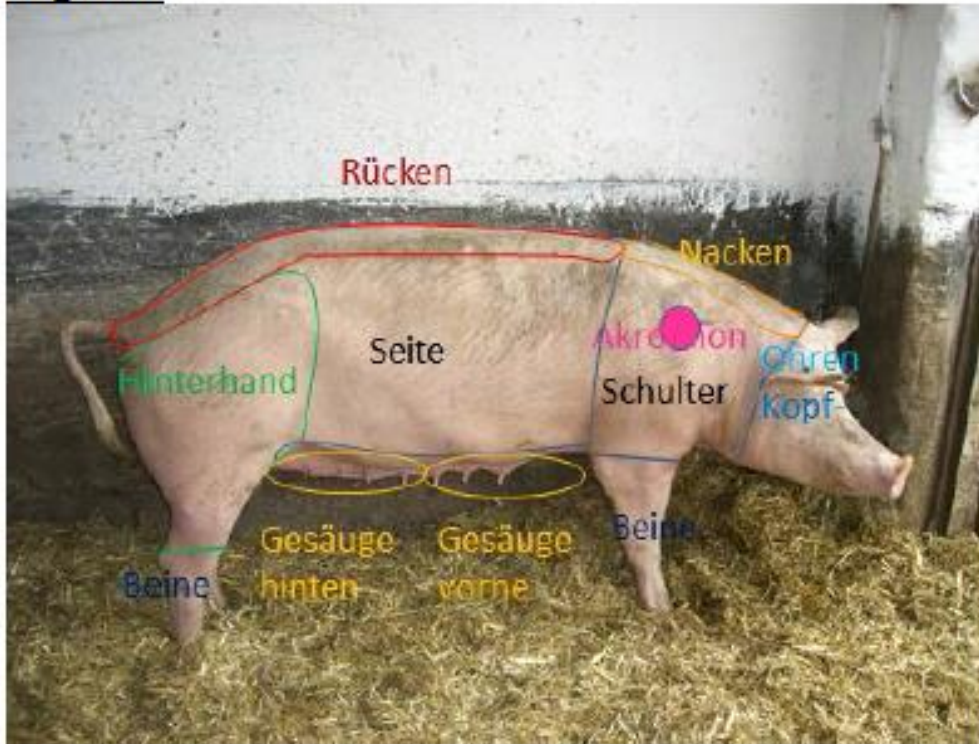
Gelbes Kästchen: Hinweise zu Bewertung

Kopfzeile IMMER vollständig ausfüllen:

- **Betrieb (Medau/Gießhübl/Hatzendorf und Praxis 1-10)**
- **Fixierungsdauer:**
 - 0= keine Fixierung;
 - 3= nach letztem Ferkel bis 3 Tage nach Geburt
 - 4= 1 Tag vor errechnetem Geburtstermin bis 3 Tage nach Geburt
 - 6= 1 Tag vor errechnetem Geburtstermin bis 5 Tage nach Geburt
- **Beurteilungszeitpunkt**
 - 1 = beim Einstallen (7.-4. Tag vor Geburt = Freitags) = **alle**
 - 1 = erste Woche nach Geburt (4.-7. Tag = Mittwoch) – nur Medau/Gießhübl/Hatzendorf
 - 3 = 3. Woche nach Geburt (vor 19./20. Tag pp= Mittwochs) = **alle**
 - 4 = beim Ausstallen 4. Woche nach Geburt – nur Medau
- **Datum**
- **BeobachterIn**

Je Sau eine Zeile

- **Stall/BuchtNr.** = Nachvollziehbare Nummerierung des Stalles bzw. der Bucht: entweder die Bezeichnung vom Bauern übernehmen oder mit der Nähe zum Hauptgebäude / Eingang beginnend nummerieren; und/oder mit Links bzw. Rechts bezeichnen – ev. Bezeichnung des Buchtentyps als Teil der BuchtNr also z.B. K1 für Knickbucht 1
- **Saunummer** = Ohrmarkennummer
- **Seite:** = **li und re:** abwechselnd Links und rechts auswählen, bei erneuter Beurteilung derselben Sau (innerhalb derselben Abferkelpartie) wieder dieselbe Seite beurteilen

Regionen**Regionen**

- **Nacken und Rücken:** beidseits jeweils 2 Fingerbreit entlang der Dornfortsätze der Wirbel (Hand mit Mittelfinger auf Dornfortsätze legen)
- **Akromion=** Bereich direkt über dem Akromion des Schulterblattes – Knochen fühlbar
- **Gesäugekörper=** unbehaartes Drüsengewebe unterhalb der Region „Seite“ inkl. Vene
- **Zitzen=** von Gesäugekörper abstehende Teile
- **Hinterhand:** oberhalb Sprunggelenk, entlang Kniefalte nach oben bis Rücken, auch von hinten bis Mittellinie berücksichtigen
- **Beine:** ab Ellbogen bzw. Sprunggelenk (beide Gelenke zu der Region „Bein“ gezählt)
- **Afterklauen:** Horn und Region seitlich der Klaue/Klauengrund beider Hinterbeine
- **Klauenhorn:** beide Klauen beider Hinterbeine, nur die Teile, die bei Ansicht von der Seite/vorne klar zu sehen sind (keine Beurteilung des Sohlenhorns!)



Definition zur Beurteilung von Sauen

Körperkondition (BCS)

Bewertung nur durch Ansehen, Betasten nicht notw., kann im Zweifelsfall durchgeführt werden

<p>Score 1 Wirbelsäule, Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker sichtbar</p>	<p>Score 2 Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker mit Handballen leicht fühlbar, leichte Einbuchtung im Lendenbereich</p>	<p>Score 3 Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker mit Handballendruck fühlbar</p>	<p>Score 4 Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker nur mit festem Fingerdruck fühlbar, rundes Erscheinungsbild</p>	<p>Score 5 Keine Knochen fühlbar, „Fett-Hose“</p>

Dünn:

0= normal
1= dünn: BCS <=2

0= Normal

Fett

0= normal
1= fett: BCS >4

Anzeichen klin. Räude

0 – keine Anzeichen von Räude sichtbar, kein Juckreiz
1 – Juckreiz; grau/braune/rötliche Verkrustungen/Hautverdickungen hinter (in) den Ohren/Schulter, Schwanzbasis und/oder am Mittelfußbereich



Betroffene Regionen – Schwanzansatz, Mittelfuß und Ohren/Hals/Schulter



Rötung/aufgeraute Haut/leichte Krusten im Hals/Nackenbereich

Akromion= Schulterdruckstellen

- 0 – keine Druckstellen vorhanden
 1 – Rötung deutlich sichtbar, aber Haut nicht durchbrochen; mind. Ø 3cm
 2 – Haut durchbrochen, Blut/Kruste mind. Ø 3cm



1= deutlich . Rötung

2= Haut durchbrochen/Blut/Kruste

Verschmutzung

nur eine Seite der Sau. Abwechselnd die Tiere von links oder rechts beurteilen, bei Hinterhand auch von hinten ansehen!

Gesäuge: getrennte Beurteilung vorne und hinten – jeweils beide Seiten

Verschmutzung zählt nur dann, wenn es mehr als eine Verfärbung ist, d.h. dreidimensionale Kotkrusten zu sehen sind;
 Die Region gilt als verschmutzt, wenn die Verschmutzung > Handfläche (auch „zusammengesetzte Teile“)

- Schulter
- Seite
- Hinterhand:



Gesäuge (vo/hi), Schulter/Seite/Hinterhand

Gesäuge hi und vo, Seite, Hinterhand verschmutzt

Verletzungen

Beurteilung je Körperregion: 8! (Kopf/Ohren/Nacken/Schulter/Seite/Rücken/Hinterhand/Beine)

Nacken und Rücken beidseits der Wirbelsäule beurteilen!!

Alle anderen Regionen **nur eine Seite** der Sau beurteilen. **Abwechselnd** die Tiere von links oder rechts beurteilen. Auch von Hinten ansehen!

Bewertet wird je Region, ob

klar ersichtlichen Verletzungen (frisch, blutig und/oder Krusten)

- **längliche Verletzungen** ab einer Größe von ≥ 5 cm
- **runde Verletzungen** ab einer Größe von $\geq \varnothing 3$ cm (Beine und Afterklauen $\geq \varnothing 2$ cm)

0 = keine Verletzungen

1 = max. 3 Verletzungen

2 = > 3 Verletzungen



Beine: 1= $\geq \varnothing 2$ cm



Hinterhand: 1 = ≤ 3 Verletzungen



Schulter: 2= > 3 Verletzungen, ≥ 5 cm

Gesäuge

Beurteilt werden die Bereiche des

- Vorderen Gesäuges (= 3(4)x2 vorderen Zitzen) und des
- hinteren Gesäuges (= 4x2 hinteren Zitzen)

Gesäugekörper und Zitzen werden jeweils GETRENNT bewertet

1. Verletzungen Gesäugekörper: Verletzungen (Rot/Krusten)

- Alle klar ersichtlichen Verletzungen – Definition wie oben 0/1/2 UND
- >5 einzelne Verletzungen mit jeweils ≥ 1 cm entspricht Score 2
- aufgebrochene „Strahlenpilzknoten“ werden nicht als Verletzung gezählt

2. Anzahl verletzte Zitzen – jede deutliche Rötung/Kruste (unabh. von Größe)

3. Anzahl teilweise/ fehlende Zitzen völlig fehlende sowie teilweise abgerissene Zitzen, abgeheilt oder auch frisch (rudimentäre/„verkümmerte“/sehr kleine Zitzen werden NICHT als „teilweise fehlend“ bewertet, sofern sie eindeutig unverletzt sind)



Verletzungen Gesäugekörper: 1 (blau)
Anzahl verletzte Zitzen: 0
Anzahl tw/fehlende Zitzen: 0
Umfangsvermehrung: 0

Verletzungen Gesäugekörper: 2(blau)
Anzahl verletzte Zitzen: 2 (rot)
Anzahl tw/fehlende Zitzen: 1 (gelb)
Umfangsvermehrung: 0

Verletzungen
Gesäugekörper: 2(blau)

Umfangsvermehrung Gesäuge

0 – keine hühnereigroßen Knoten vorhanden

1 – mindestens ein hühnereigroßer Knoten (aufgebrochen / nicht aufgebrochen) sichtbar



Beispiel Gesäuge mit
Umfangsvermehrung (mit
aufgebrochenen Bereichen) im
hinteren Bereich =1

Scheide - Vulva**Verletzungen an der Scheide**

- 0 – keine Verletzung sichtbar
- 1 – Verletzungen (jeder Größe, Krusten, frische Blutungen etc.)

Vernarbungen und fehlende Teile der Scheide

- 0 – normale Scheide
- 1 – eindeutig deformierte Scheide (Narben, Teile abgerissen oder fehlend)



Verletzung = 0
Vernarbung = 0



Verletzung = 1
Vernarbung = 0



Verletzung = 0
Vernarbung = 1

Hinterbeine – beide Hinterbeine beurteilen**Schwellungen**

Nur optische Beurteilung aller Umfangsvermehrungen (Berührung nicht notwendig) am Mittelfußbereich beider Beine hinten

Umfasst: Hautverdickung/Verhärtung, Liegeschwielen, Schleimbeutel, Entzündungen der Schleimbeutel, aufgebrochene/eiternde Schleimbeutel, Schwellungen

Beurteilt werden Schwellungen die ≥ 5 cm sind und zumindest halbRUND erscheinen („Ball“ mit Kleinmandarinengröße“)

- 0 – maximal eine Schwellung (wenn entzündet oder aufgebrochen, dann als 1 werten)
- 1 – >1 Schwellung



betroffene Regionen: Sprunggelenk, Mittelfuß hinten und seitlich

Klauen



Nur Hinterbeine bewerten

Dabei:
„ 4 Hauptklauen“ (jeweils 2 li und re)

für Länge, Infektion und Klauenhorn

Klauen zu lang

- 0 – Klauen normal (beide Klauen gleich lang, normale Länge)
- 1 – Klauen zu lang (eine Klaue eindeutig länger, Klauen überkreuzt, anomaler Winkel)



0= normale Klauenlänge



1= zu lange Klauen

Infektion der Klauen/Panaritium

- 0 – keine Infektion sichtbar
- 1 – Infektion sichtbar (geschwollener Kronsaum, geschwollene Klaue, Eiter)



1=Infektion



1= Infektion
1= zu lang

Veränderungen Klauenhorn

Nur Hinterbeine bewerten, Dabei: Nur „Hauptklauen“ (jeweils 2 sowie li und re)

Jede sehr deutliche Veränderung wie Risse, Blutungen, Wandabschürfungen etc. wird dazu gezählt ($\geq \varnothing 2\text{cm}$ bzw. $\geq 2\text{cm}$ lang)

Wenn verschmutzt, als nicht beurteilbar „X“ bewerten



1= Klauenhorn verändert (Riss) bzw. 1= Klauenhorn verändert (Wandabschürfung)

Veränderungen Afterklaue

Nur Hinterbeine bewerten, alle 4 Afterklauen bewerten (jeweils 2 sowie li und re)

Jede deutliche Veränderung wie Verletzungen/Abrisse der Klaue, sowie Blutungen/Schwellungen ab $\geq 2\text{cm}$ bzw. $\geq \varnothing 2\text{cm}$ seitl. der Klauen

Überlange Afterklauen (berühren den Boden eindeutig, wenn Sau steht) unter Anmerkungen



1= Veränderung Afterklaue
Verletzung seitlich

1= Veränderung Afterklaue
fehlende/sehr kurze Afterklaue

Lahmheit

Sauen zum Aufstehen motivieren, wenn nicht möglich: nicht beurteilbar.
Bewertung der Tiere am Ende der Beurteilung (nicht unmittelbar nach dem Aufstehen)

- 0 – normaler Gang oder Schritte verkürzt und/oder gekrümmter Rücken
- 1 – mittelgradige Lahmheit – reduzierte Belastung einer Extremität
- 2 – hochgradige Lahmheit – keine Belastung mind. einer Extremität und/oder das Tier kann nicht aufstehen/gehen)



Beispiel für lahme Sau (1): linke hinter Extremität wird entlastet, verdeckt, krummer Rücken



Beispiel für lahme Sau (2): keine Belastung der vorderen Extremitäten möglich

30.8. Definition zur Beurteilung der Ferkel
Pro-SA U Definition zur Beurteilung von Ferkeln

- Die Beurteilung erfolgt aus ca. 0,5 m Abstand
- Nur eindeutige Befunde werden als solche bewertet- im Zweifel 0
- Für nicht beurteilbare Parameter (Ferkel läuft weg/zu verschmutzt/vergessen) wird ein X eingetragen.

Anzahl Tiere/Wurf: möglichst exakt zählen!

Kümmerner – Anzahl der Tiere/Wurf

Anzahl der Kümmerner in einer Bucht wird gezählt. Folgende Anzeichen weisen auf einen „Kümmerner“ hin. Sind mindestens zwei Anzeichen erfüllt, wird das Schwein als Kümmerner gewertet:

- Wesentlich (mind. ein Drittel kleiner) als gleich alte Tiere
- Wirbelsäule sichtbar
- Blasse Tiere
- Borsten erscheinen struppig, abstehend, matt
- Langes schmales Gesicht, eingesunkene Augen, Ohren erscheinen größer



Beispiel: eingesunkene Flanken, langer schmaler Kopf



Beispiel: Borsten struppig/matt, wesentl. kleiner

Gesichtsverletzungen - WURF

Eindeutig sichtbare Gesichtsverletzungen (Krusten, Rötungen etc. – meist eher SEITLICH an den Backen).
Achtung- Milchschorf NICHT dazu zählen (ist eher nur braun/über Nasenrücken)

Bewertung des WURFS mit:

- 0 – kein Ferkel mit Gesichtsverletzung
- 1 - 1 Ferkel mit Gesichtsverletzung
- 2 - > 1 Ferkel mit Gesichtsverletzung



Score 2: > 1 Ferkel mit Gesichtsverletzungen/Wurf

Ferkel mit Milchschorf

Pro-SA U Definition zur Beurteilung von Ferkeln

Scheuerstellen - WURF

Scheuerstelle= verkrustete und/oder gerötete (Haut durchbrochen) Scheuerstelle am Karpalgelenk oder Tarsalgelenk beider Vorder/Hinterbeine

Beurteilung des Wurfs mit:

- 0 – kein Ferkel verletzt
- 1 - 1 Ferkel mit offensichtlichen Scheuerstellen
- 2 - > 1 Ferkel mit offensichtlichen Scheuerstellen



verkrustete Scheuerstelle
am Karpalgelenk

Gelenksentzündung - WURF

mindestens ein Gelenk an einem der 4 Beine hochgradig/eindeutig geschwollen ist (Vergleich mit anderen Beinen)

Beurteilung des Wurfs:

- 0 – kein Ferkel mit Gelenksentzündung
- 1 - 1 Ferkel mit Gelenksentzündung
- 2 - > 1 Ferkel mit Gelenksentzündung



Ferkel im Vordergrund: li vorne Gelenk
geschwollen, Ferkel im Hintergrund:
Gesichtsverletzung

Pro-SA U Definition zur Beurteilung von Ferkeln

Lahmheit - WURF

Eindeutige Lahmheit (reduzierte Belastung der betroffenen Extremität bzw. Extremitäten, und/oder das Tier kann nicht aufstehen/gehen) zeigen.

Beurteilung des Wurfs:

- 0 – kein Ferkel mit Lahmheit
- 1 - 1 Ferkel mit Lahmheit
- 2 - > 1 Ferkel mit Lahmheit

Tiere zum Aufstehen motivieren, wenn nicht möglich: als lahm werten (außer andere Erkrankung offensichtlich wie zum Beispiel Gehirnhautentzündung)

Beobachtung der Tiere über eine kurze Wegstrecke (nicht unmittelbar nach dem Aufstehen)



Lahm: kann nicht aufstehen, verminderte Belastung, geschwollenes Ellbogengelenk

Durchfall - WURF

Beurteilung der Hinterhand der Schweine und der Bucht.


Als Anzeichen von Durchfall zusätzlich zu veränderter Kotkonsistenz die veränderte Kotfarbe (gelb/rot/grau/grün) bzw. Geruch (stinkend) heranziehen.

- 0 – kein Durchfall
- 1 – leichter Durchfall: nur ein Anzeichen von Durchfall in der Bucht / oder nur ein Tier mit Anzeichen
- 2 – mehrere Anzeichen von Durchfall sichtbar / oder mehrere Tiere die ein Anzeichen von Durchfall zeigen



Beispiel Durchfall: Kategorie 2, Farbe und Konsistenz verändert

30.9. Erhebungsbogen Ferkel

FERKEL <u>Betrieb:</u>						<u>Beurteilungszeitpunkt (1/3):</u>				<u>Fixierungsdauer (0/3/4/6):</u>	<u>Datum:</u>	<u>BeobachterIn:</u>
Bucht Nr. & Typ	Sau Nr.	Geboren am	Ferkelnest-Temperatur	Anzahl Ferkel	Kümmere (Anzahl Ferkel)	Gesichtsverletzungen (0/1/2)	Scheuerstellen (0/1/2)	Gelenkentzündung (0/1/2)	Lahmheit (0/1/2)	Durchfall (0/1/2)	 Anmerkungen (z.B. Haut, Atmung, Zitterferkel..)	

30.10. Definition zur Beurteilung der Buchtenverschmutzung

Definition zur Beurteilung der Buchtenverschmutzung

Allgemeine Vorgehensweise

- Die Beurteilung erfolgt am **Beginn der Beurteilung** (um zusätzl. Verschmutzung durch Beunruhigung/Bewegung der Sau zu vermeiden)
- Von **außerhalb der Bucht**
- Nur **eindeutige Befunde** werden als solche bewertet- im Zweifel als nicht verschmutzt bewerten

Kopfzeile **IMMER** vollständig ausfüllen:

- **Betrieb** (Medau/Gießhübl/Hatzendorf und Praxis 1-10)
- **Fixierungsdauer:**
 - 0= keine Fixierung;
 - 3= nach letztem Ferkel bis 3 Tage nach Geburt
 - 4= 1 Tag vor errechnetem Geburtstermin bis 3 Tage nach Geburt
 - 6= 1 Tag vor errechnetem Geburtstermin bis 5 Tage nach Geburt
- **Beurteilungszeitpunkt**
 - 1 = erste Woche nach Geburt (4.-7. Tag = Mittwoch) – nur Medau/Gießhübl/Hatzendorf
 - 3 = 3. Woche nach Geburt (vor 19./20. Tag pp= Mittwochs) = **alle**
 - 4 = beim Ausstallen 4. Woche nach Geburt – nur Medau
- **Datum**
- **BeobachterIn**
- **Stall/BuchtNr.**= Nachvollziehbare Nummerierung des Stalles bzw. der Bucht: entweder die Bezeichnung vom Bauern übernehmen oder mit der Nähe zum Hauptgebäude / Eingang beginnend nummerieren; und/oder mit Links bzw. Rechts bezeichnen – ev. Bezeichnung des Buchtentyps als Teil der BuchtNr also z.B. K1 für Knickbucht 1

Pro-SA U Definition zur Beurteilung der Buchtenverschmutzung

Verschmutzung mit Kot auf Buchtenplan mit „X“ auf jeweiliger Stelle vermerken:

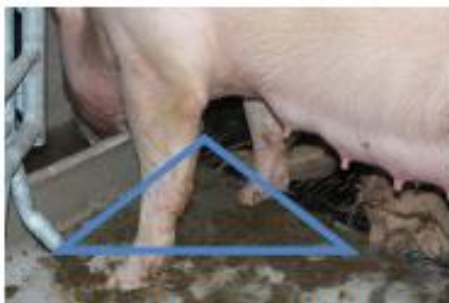
- flächige, dreidimensionale Verschmutzung (Boden darunter nicht sichtbar) mindestens handgroß oder
- Kotballen von mindestens Faustgröße (auch Kombination von mehreren kleineren zu Faustgröße mögl.)



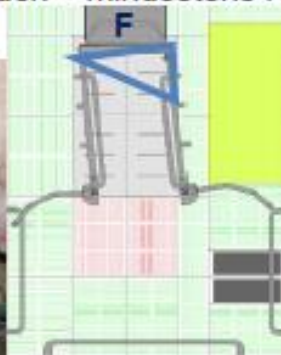
Nässe (sowohl durch Harn, als auch Wasser):



= Nasser Boden – mindestens Handgroß - umrahmen



Nasser Boden – umrahmen

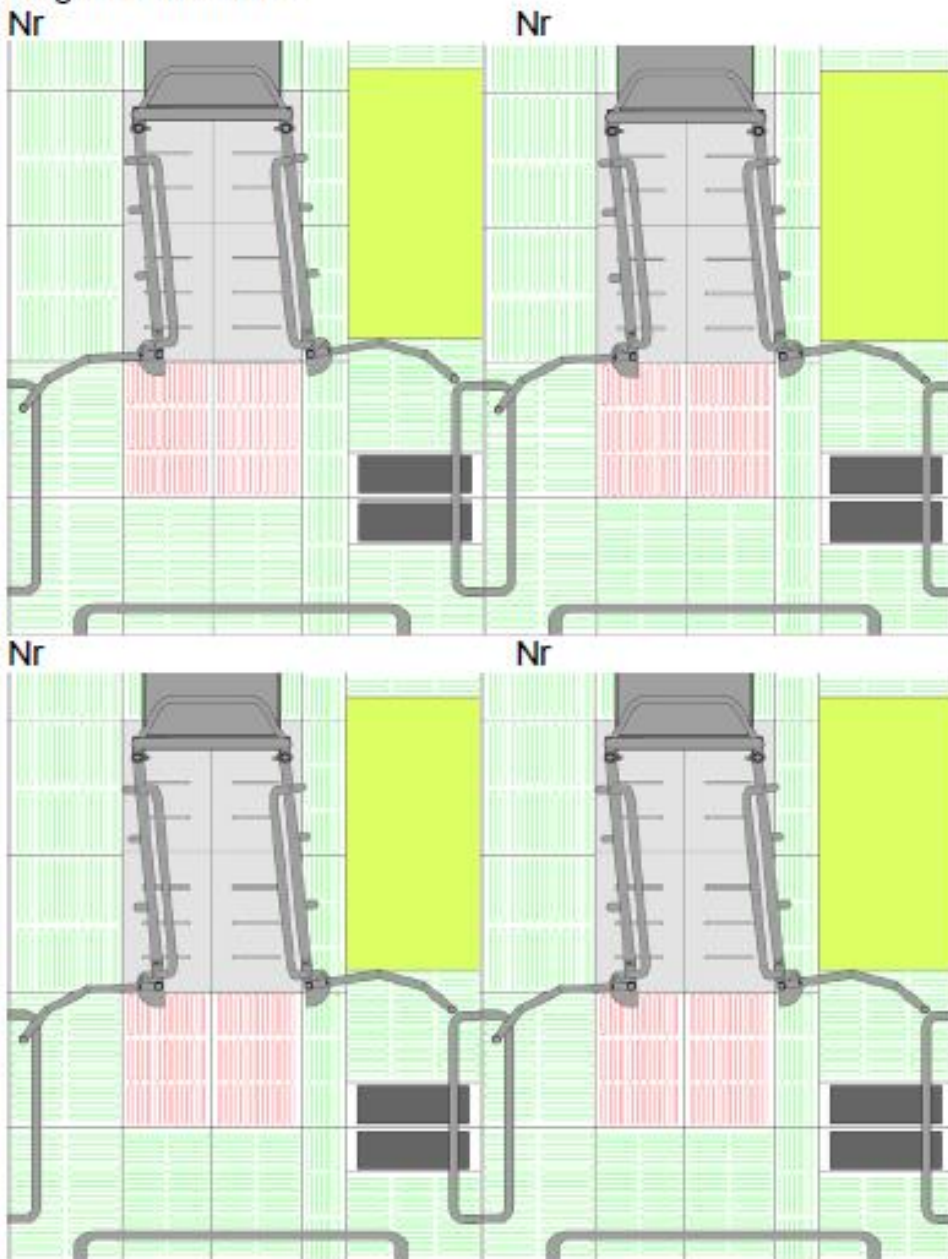


Futterreste am Boden mind.
Handgroß – mit „F“ markieren

Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

Betrieb (M/G/H/P1-10)	Beurteilungzeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	BeobachterIn
-----------------------	------------------------------	---------------------------	-------	--------------

Flügelbucht Rechts

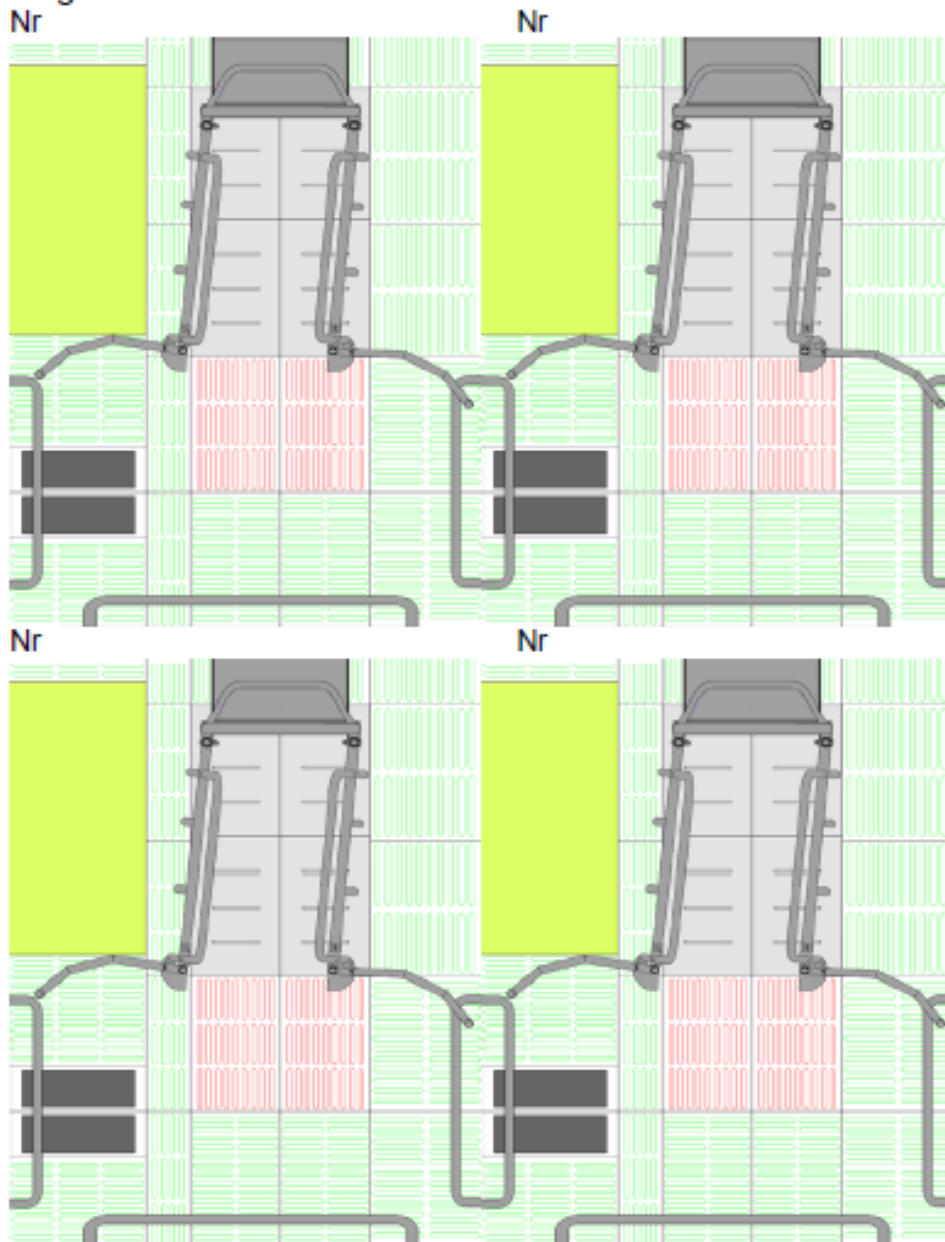




Definition zur Beurteilung der Buchtenverschmutzung

Betrieb (M/G/HP1-10)	Beurteilungszeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	Beobachterin
----------------------	-------------------------------	---------------------------	-------	--------------

Flügelbucht Links



Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

Betrieb (M/G/H/P1-10)	Beurteilungzeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	Beobachterin
-----------------------	------------------------------	---------------------------	-------	--------------

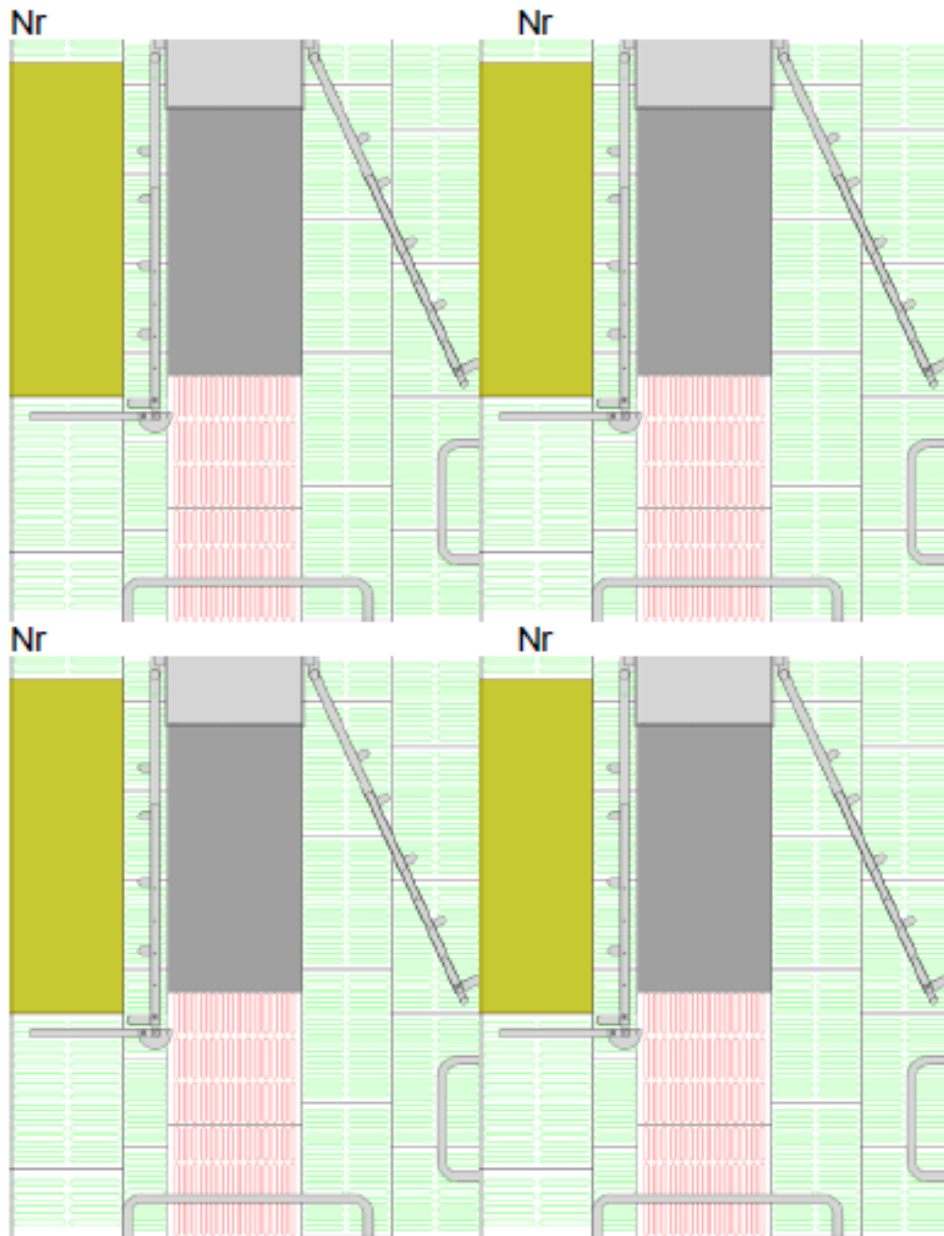
Knickbucht Rechts



Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

Betrieb (M/G/HP1-10)	Beurteilungszeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	BeobachterIn
----------------------	-------------------------------	---------------------------	-------	--------------

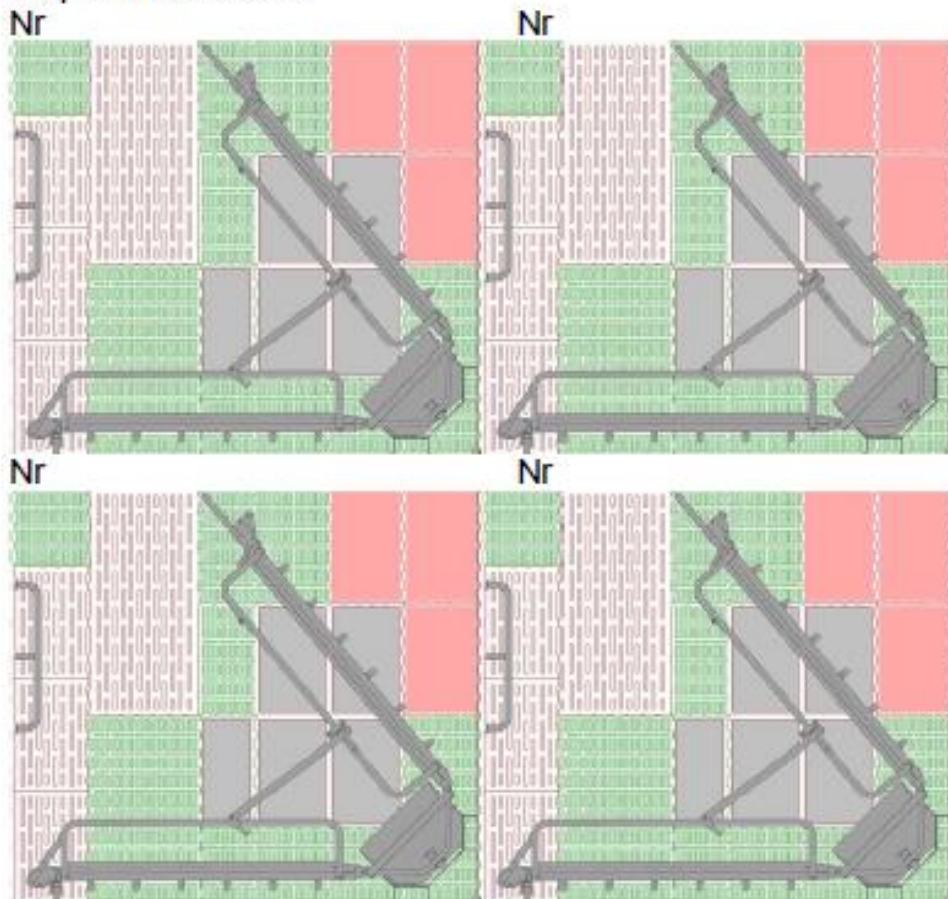
Knickbucht Links



Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

Betrieb (M/G/H/P1-10)	Beurteilungzeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	Beobachterin
-----------------------	------------------------------	---------------------------	-------	--------------

Trapezbucht Rechts

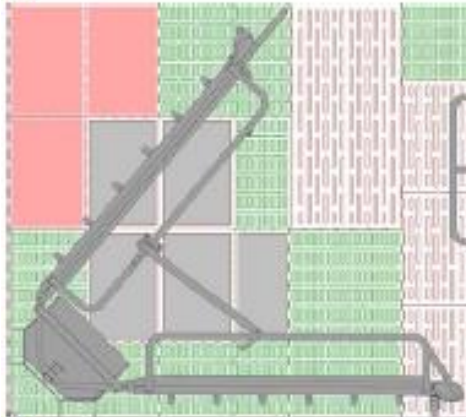


Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

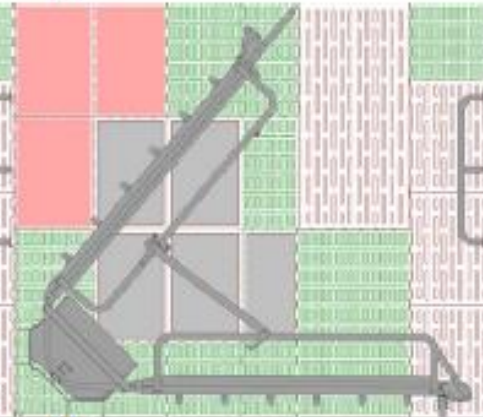
Betrieb (MG/HP1-10)	Beurteilungszeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	Beobachterin
---------------------	-------------------------------	---------------------------	-------	--------------

Trapezbucht Links

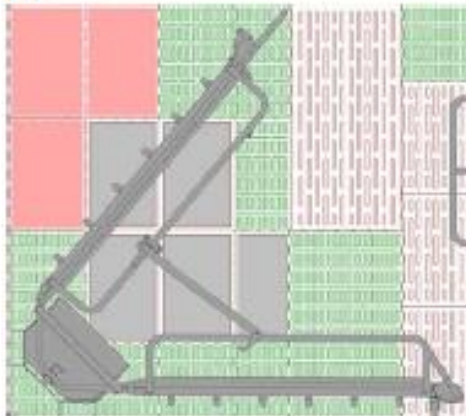
Nr



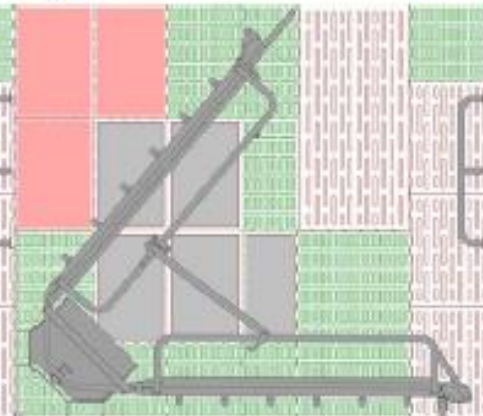
Nr



Nr



Nr

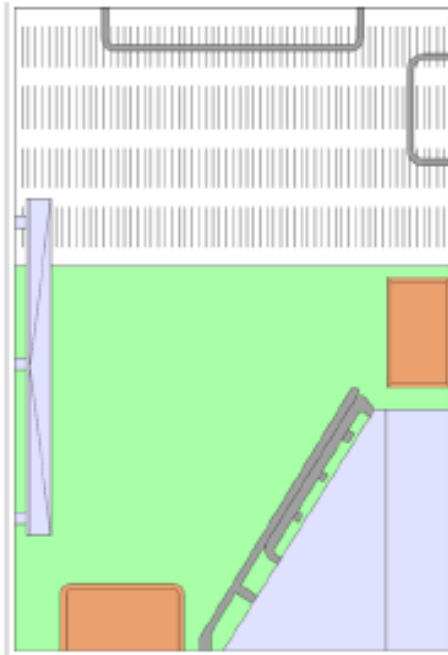


Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

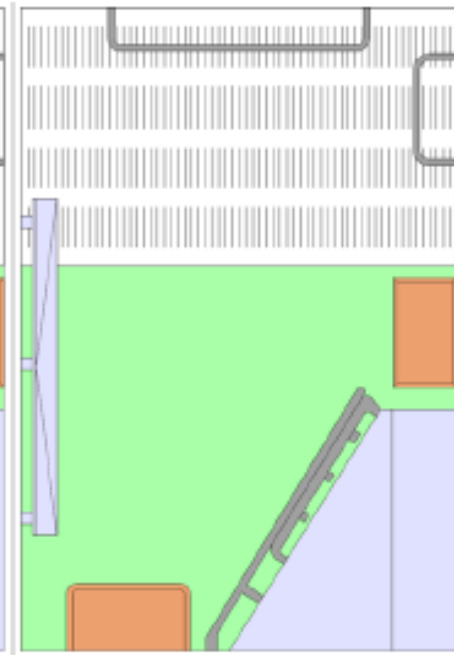
Betrieb (M/GH/P1-10)	Beurteilungszeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	BeobachterIn
----------------------	-------------------------------	---------------------------	-------	--------------

SWAP Rechts

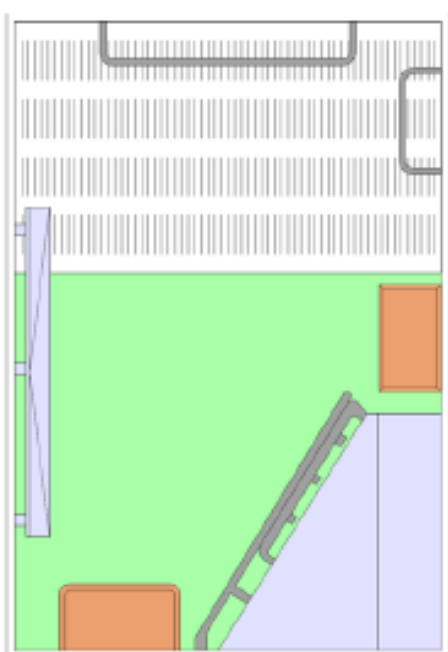
Nr



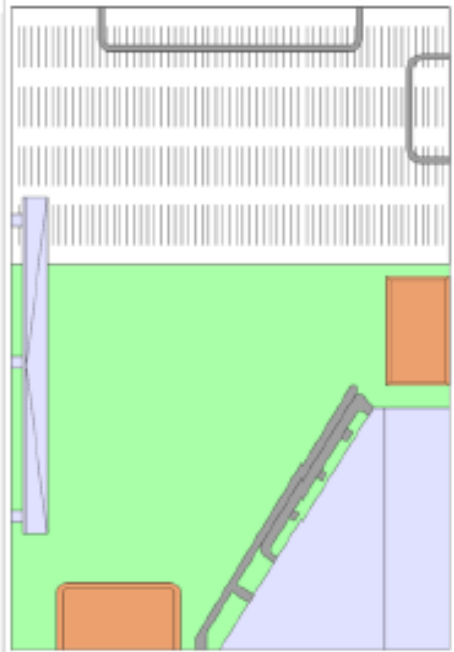
Nr



Nr



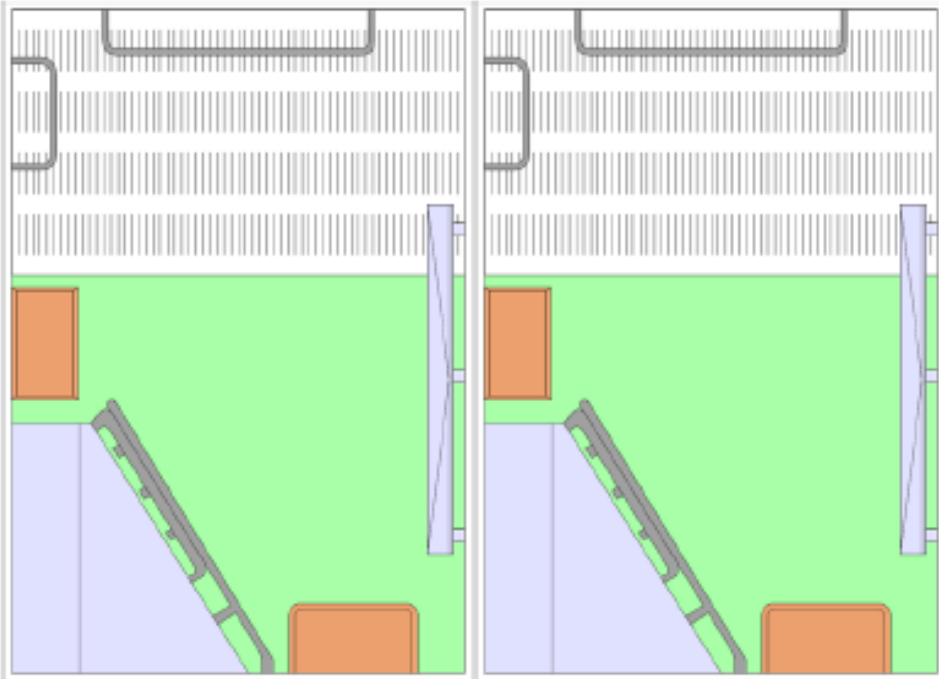
Nr



Pro-SA U Definition zur Beurteilung der
Buchtenverschmutzung

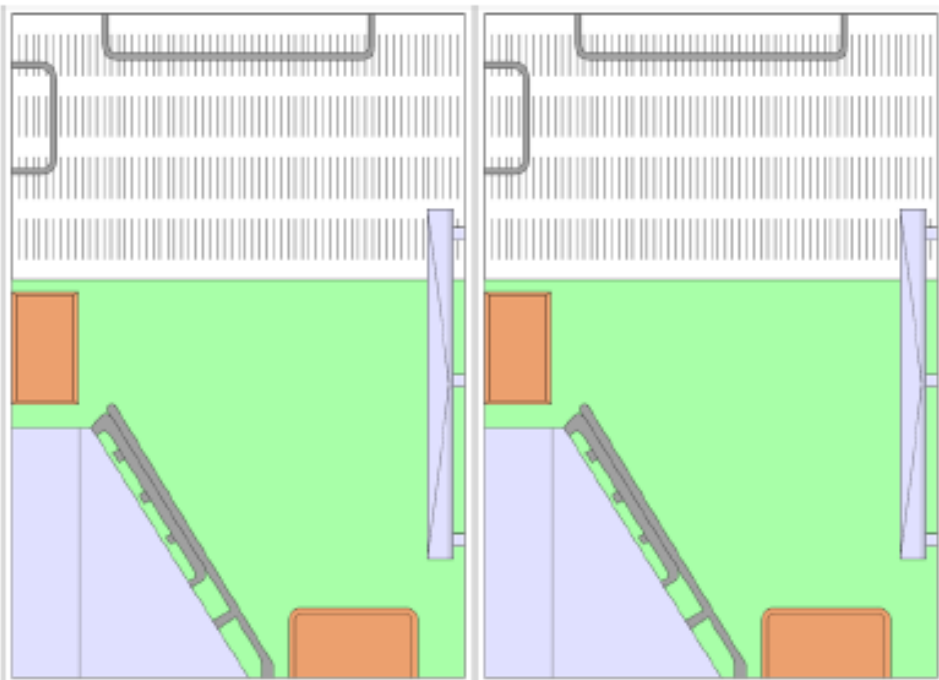
Betrieb (M/G/H/P1-10)	Beurteilungszeitpunkt (1/3/4)	Fixierungsdauer (0/3/4/6)	Datum	BeobachterIn
-----------------------	-------------------------------	---------------------------	-------	--------------

SWAP Links



Nr

Nr



30.11. Fragebogen zur Erhebung des Erfahrungswissens der Praxisbetriebe



Abschlussfragebogen für die Pro-SAU-Praxisbetriebe: Wie waren eure Erfahrungen im Projekt Pro-SAU?

Betrieb: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

Buchtentyp, Buchtenzahl: Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

1. Warum habt ihr euch für die Teilnahme am Projekt entschlossen? (Beweggründe, Hintergründe)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
2. Wurden die Erwartungen an das Projekt und bei der Mitarbeit im Projekt erfüllt und was hätte anders gemacht werden sollen? (Aufwand/Nutzen/Betreuung)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
3. Aus welchen Gründen ist die Entscheidung für genau diesen Abferkelbuchtentyp gefallen?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
4. Würdet ihr dasselbe Buchtensystem wieder einbauen? Warum ja bzw. nein?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
5. Was würdet ihr an der Bucht ändern? (Stand, Trog, Größe, Boden, Öffnungs-/Schließmechanismen, Stabilität, Wände etc.)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
6. Wie habt ihr die Vorgaben zum Schließen und Öffnen der Stände empfunden? (aus Sicht der Arbeitswirtschaft und aus Sicht der Tiere)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
7. War die Fixierungsdauer von 5 Lebenstagen im Versuch angemessen? Warum ja/nein?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
8. Wann werdet ihr die Sauen jetzt nach dem Versuch bevorzugt einsperren? (in Tagen vor dem errechneten Geburtstermin) Warum?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
9. Wie lange werdet ihr die Sauen jetzt nach dem Versuch bevorzugt eingesperrt lassen? Warum?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
10. Habt ihr bereits versucht oder werdet ihr versuchen, die Sauen im Abferkelbereich komplett frei zu lassen? Warum ja/nein?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
11. Was haltet ihr davon, die Sau frei abferkeln zu lassen (Nestbau, freie Wahl des Geburtsbereiches) und nach der Geburt erst einzusperren? (Vor-/Nachteile)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
12. Werdet ihr die Sauen künftig auf Gruppenebene oder individuell fixieren/freilassen? Warum?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
13. Welche Maßnahmen vor der Geburt erscheinen euch sinnvoll in den neuen Buchten? (Haltung, Fütterung, Lüftung, Management etc.)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

14. Wie seht ihr die Möglichkeit der Gabe von Nestbaumaterial in den neuen Buchten? (Vor-/Nachteile, Sinn)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
15. Welche Maßnahmen während der Geburt sind in den neuen Buchten wichtig und unbedingt zu beachten? (Haltung, Fütterung, Lüftung, Management etc.)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
16. Welche Maßnahmen nach der Geburt und in der Säugephase sind in den neuen Buchten wichtig und unbedingt zu beachten? (Haltung, Fütterung, Lüftung, Management etc.)
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
17. Wann und wie sollten die Managementarbeiten nach der Geburt (Kastration, Impfungen etc.) erfolgen?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
18. Wie geht ihr mit aggressiven Sauen um? Welche Konsequenzen zieht ihr daraus?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
19. Welche weiteren Fragestellungen, die bis dato nicht im Projekt behandelt wurden, wären euch wichtig und wo hättet ihr vielleicht sogar selbst Interesse mitzuarbeiten?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
20. Was sind eure Wünsche/Erwartungen für die Zukunft der Ferkelproduktion bzw. im Umgang und bei der Weiterentwicklung der neuen Buchtentypen?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
21. Was sind eure Wünsche/Ängste betreffend der künftigen Gesetzgebung? Was ist besonders wichtig? Womit könntet ihr gar nicht leben?
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.
22. Sonstiges...
Klicken Sie hier, um Text einzugeben.

30.12. Detailberechnungen zur Ökonomie Forschungsbetriebe

Fixierungsvariante 0

0 = nicht fixiert	Konventionelle Bucht	Knickbucht		Flügelbucht		Trapezbucht		LK Buchten Mittelwert		Pro Dromi		SWAP	
		Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation
Gebäudekosten Abferkelstall	79.92	111.39	31.46	101.93	22.01	96.45	16.53	103.26	23.33	151.63	71.70	104.26	24.34
Arbeitskosten	-	13.23	13.23	1.56	1.56	11.88	11.88	8.89	8.89	58.83	58.83	6.14	6.14
Futterkosten	763.81	718.87	-44.94	723.32	-40.49	692.43	-71.38	711.54	-52.27	674.27	-89.54	669.65	-94.17
Nutzungskosten	1 842.01	1 748.95	-93.06	1 758.29	-83.72	1 692.79	-149.22	1 733.34	-108.67	1 653.57	-188.44	1 643.49	-198.52
Kostendifferenz je Zuchtsau			92.82		66.79		106.24		88.62		229.43		134.83
Umgelegt je Ferkel													
lebendgeborene Ferkel je Wurf	13.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0
Verluste in der Säugezeit	11.9%	16.2%	4.3%	15.8%	3.9%	18.9%	7.0%	0.17	5.1%	20.8%	8.9%	21.3%	9.4%
abgesetzte Ferkel/Wurf	11.47	10.89		10.95		10.54		10.80		10.30		10.24	
Würfe je Sau und Jahr						2.393							
Verluste in der Aufzucht						3.950%							
erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.37	25.04		25.17		24.23		24.82		23.67		23.53	
Kostenunterschied je Ferkel		3.71		2.65		4.38		3.58		9.69		5.73	
Kostendifferenz Betrieb mit 140 Zuchtsauen		12 994.42		9 350.72		14 874.08		12 406.41		32 120.65		18 876.67	

Fixierungsvariante 3

3 = nach Geb. - 3 T.	Konventionelle Bucht	Knickbucht		Flügelbucht		Trapezbucht		LK Buchten Mittelwert		Pro Dromi		SWAP	
		Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs-situation
Gebäudekosten Abferkelstall	79.92	111.39	31.46	101.93	22.01	96.45	16.53	103.26	23.33	151.63	71.70	104.26	24.34
Arbeitskosten	-	16.41	16.41	2.82	2.82	13.11	13.11	10.78	10.78	55.48	55.48	9.44	9.44
Futterkosten	763.81	754.73	-9.09	758.43	-5.38	732.48	-31.33	748.55	-15.27	716.97	-46.84	712.99	-50.83
Nutzungskosten	1 842.01	1 823.42	-18.59	1 831.01	-11.00	1 777.44	-64.57	1 810.63	-31.38	1 744.94	-97.07	1 736.54	-105.47
Kostendifferenz je Zuchtsau			57.37		30.44		62.88		50.23		177.41		88.42
Umgelegt je Ferkel													
lebendgeborene Ferkel je Wurf	13.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0
Verluste in der Säugezeit	11.9%	12.6%	0.8%	12.3%	0.4%	14.8%	3.0%	0.13	1.4%	16.4%	4.5%	16.8%	4.9%
abgesetzte Ferkel/Wurf	11.47	11.36		11.40		11.07		11.28		10.87		10.82	
Würfe je Sau und Jahr						2.393							
Verluste in der Aufzucht						3.95%							
erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.37	26.10		26.21		25.45		25.92		24.98		24.86	
Kostenunterschied je Ferkel		2.20		1.16		2.47		1.94		7.10		3.56	
Kostendifferenz Betrieb mit 140 Zuchtsauen		8 031.50		4 261.84		8 802.51		7 031.95		24 836.75		12 378.91	

Fixierungsvariante 4

4 = 1 T. vor - 3 T.	Konventionelle Bucht	Knickbucht		Flügelbucht		Trapezbucht		LK Buchten Mittelwert		Pro Dromi		SWAP	
		Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-
Kostenart													
Gebäudekosten Abferkelstall	79.92	111.39	31.46	101.93	22.01	96.45	16.53	103.26	23.33	151.63	71.70	104.26	24.34
Arbeitskosten	-	16.80	16.80	3.19	3.19	13.60	13.60	11.20	11.20	54.38	54.38	9.91	9.91
Futterkosten	763.81	779.77	15.96	781.76	17.94	760.90	- 2.92	774.14	10.33	747.59	- 16.22	744.15	- 19.66
Nutzungskosten	1 842.01	1 874.37	- 32.36	1 880.67	- 38.66	1 836.06	5.95	1 863.70	- 21.69	1 808.75	33.26	1 801.65	40.36
Kostendifferenz je Zuchtsau			31.86		4.48		33.16		23.17		143.12		54.94
Umgelegt je Ferkel													
lebendgeborene Ferkel je Wurf	13.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0
Verluste in der Säugezeit	11.9%	10.2%	-1.7%	9.9%	-2.0%	12.0%	0.1%	0.11	-1.2%	13.3%	1.5%	13.7%	1.8%
abgesetzte Ferkel/Wurf	11.47	11.67		11.71		11.44		11.61		11.27		11.22	
Würfe je Sau und Jahr								2.393					
Verluste in der Aufzucht								3.95%					
erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.37	26.83		26.92		26.29		26.68		25.89		25.79	
Kostenunterschied je Ferkel		1.19		0.17		1.26		0.87		5.53		2.13	
Kostendifferenz Betrieb mit 140 Zuchtsauen		4 460.92		627.42		4 642.32		3 243.55		20 036.19		7 691.64	

Fixierungsvariante 6

6 = 1 T. vor - 5 T.	Konventionelle Bucht	Knickbucht		Flügelbucht		Trapezbucht		LK Buchten Mittelwert		Pro Dromi		SWAP	
		Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-	Absolut	Differenz zu Ausgangs-
Kostenart													
Gebäudekosten Abferkelstall	79.92	111.39	31.46	101.93	22.01	96.45	16.53	103.26	23.33	151.63	71.70	104.26	24.34
Arbeitskosten	-	16.54	16.54	2.95	2.95	13.27	13.27	10.92	10.92	51.10	51.10	9.35	9.35
Futterkosten	763.81	762.96	- 0.86	766.87	3.06	741.78	- 22.03	757.20	- 6.61	726.96	- 36.85	723.15	- 40.67
Nutzungskosten	1 842.01	1 840.27	1.74	1 848.24	- 6.23	1 796.75	45.26	1 828.42	13.59	1 765.91	76.10	1 757.92	84.09
Kostendifferenz je Zuchtsau			48.89		21.79		53.03		41.24		162.05		77.11
Umgelegt je Ferkel													
lebendgeborene Ferkel je Wurf	13.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0	13.0	0.0
Verluste in der Säugezeit	11.9%	11.8%	-0.1%	11.4%	-0.4%	13.9%	2.0%	0.12	0.5%	15.4%	3.5%	15.8%	3.9%
abgesetzte Ferkel/Wurf	11.47	11.46		11.51		11.19		11.39		11.00		10.95	
Würfe je Sau und Jahr								2.393					
Verluste in der Aufzucht								3.95%					
erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.37	26.35		26.46		25.72		26.18		25.28		25.17	
Kostenunterschied je Ferkel		1.86		0.82		2.06		1.58		6.41		3.06	
Kostendifferenz Betrieb mit 140 Zuchtsauen		6 844.78		3 050.69		7 423.87		5 773.11		22 686.35		10 794.72	

30.13. Anhang zu Verhalten der Tiere

Volle Modelle – Übersicht: Lineare Modelle ohne signifikantem Effekt von BT/Fix oder BT x Fix oder nicht-signifikantem BZ bei der Gesamtbeurteilung von 4. und 6. Tag p.p... „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen.

Beurteilungszeitpunkt	Zielmerkmal	Transformation	R-Funktion	zufälliger Effekt	fixe kategorische Effekte	fixe kontinuierliche Effekte
Einstallen	Positionswechsel	log10	lm	-	bt+aj+btr	temp
Nestbau	Gehen*	NA	NA	NA	NA	NA
	Liegen Seitenlage	Wurzel	lm	-	bt	wnr+temp
	Manipulation der Bucht	Wurzel	lm	-	bt+fix+ btr	wnr+temp
	Manipulation der Raufe	Wurzel	lm	-	bt+fix+ btr+aj	temp
Geburt	Dauer Geburt	Boxcox: lambda = 0.02	lmer	(1 saunr:r)	bt+fix+bt:fix+aj	nferkel
	Zwischenferkelintervall*	NA	NA	NA	NA	NA
1.Tag p.p.	Rollen	log10	lmer	(1 saunr)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-
6.Tag p.p.	Positionswechsel	Wurzel	lmer	(1 saunr)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-
	Gefährliche Positionswechsel	Posi- log10	lmer	(1 saunr)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-
13.Tag p.p.	Positionswechsel	log10	lm	-	bt+fv+btr	wnr+temp+dbz
27.Tag p.p.	Aktivität	log10	lm	-	bt+fv+btr	wnr+dbz
Ein- stellen/1./4./6./ 13./27.Tag p.p.	Liegen Seite	Arcsinus	lmer	(1 wurf_id)	bt+bz+behandlung	wnr

Volle Modelle – Übersicht: Lineare Modelle mit signifikantem Effekt von BT und/oder Fix oder signifikantem BZ bei der Gesamtbeurteilung von 4. und 6.Tag p.p. „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen.

* statt BT wurde hier BZ und die Interaktion BZ x Fix in das Modell aufgenommen. Es zeigte sich jedoch nur ein signifikanter Effekt von BZ.

BZ	Zielmerkmal	Transformation	R-Funktion	zufälliger Effekt	fixe kategorische Effekte	fixe kontinuierliche Effekte	bt/fix/bz p<0.05		
							bt	fix	bz
Nestbau	Aktivität	log10	lm	-	bt+fix+btr	wnr+temp	JA	JA	NA
	Positionswechsel	-	lm	-	bt+fix+btr	wnr+temp	NEIN	JA	NA
	Rollen	log10	lm	-	bt+fix+ btr	wnr+temp	JA	JA	NA
	Nestbauverhalten gesamt	Wurzel	lm	-	bt+fix+btr+aj	-	NEIN	JA	NA
	Scharren	log10	lm	-	bt+fix+ btr	wnr+temp	JA	NEIN	NA
	Erkundungsverhalten	log10	lm	-	bt+fix+ btr	wnr+temp	JA	NEIN	NA
1. Tag p.p.	Positionswechsel	Boxcox: lambda = 0.303	lmer	(1 saunr)	bt+fix+btr+behandlung	wnr	NEIN	JA	NA
	Gefährliche Positionswechsel	Wurzel	lmer	(1 saunr)	bt+fix+btr+behandlung	wnr+temp	NEIN	JA	NA
4. Tag p.p.	Positionswechsel	log10	lmer	(1 saunr:r)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-	NEIN	JA	NA
	Rollen	log10	lmer	(1 saunr:r)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-	JA	NEIN	NA
	Gefährliche Positionswechsel	log10	lmer	(1 saunr:r)	bt+fix+btr+behandlung	wnr	JA	NEIN	NA
6. Tag p.p.	Aktivität	Wurzel	lmer	(1 saunr)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-	JA	JA	NA
	Rollen	log10	lmer	(1 saunr)	bt+fix+aj+btr+behandlung	-	JA	NEIN	NA
13. Tag p.p.	Aktivität	Wurzel	lm	-	bt+fv+btr	wnr+temp+dbz	JA	NEIN	NA
4./6. Tag p.p.	Gefährliche Positionswechsel	log10	lmer	(1 wurf_id)	fix+bz+fix:bz*+aj+behandlung	-	NA	NEIN	JA*
Ein- stellen/1./ 4./ 6./13./27. Tag p.p.	Aktivität	Wurzel	lmer	(1 wurf_id)	bt+bz+aj+behandlung	-	JA	NA	JA
	Gehen	Boxcox: lambda = 0.384	lmer	(1 wurf_id)	bt+bz+behandlung	wnr	JA	NA	JA

Reduzierte lineare Modelle mit signifikantem Effekt von BT und/oder Fix oder signifikantem BZ bei der Gesamtbeurteilung von 4. und 6.Tag p.p.

In den Spalten „Effekte“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Parameterschätzer für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen. Die grün unterlegten Felder stellen Effekte mit einem p-Wert <0.05 dar. R² werden je nach Modell bei nur einem Eintrag als adjusted R² angegeben, bei zwei Einträgen in zwei Zeilen handelt es sich beim ersten Wert um den marginalen, beim zweiten um den konditionalen Wert. „NA“ steht für „not available“ – der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde. „NR“ steht für „not relevant“ – aufgrund von fehlender Relevanz werden die Werte nicht angegeben.

* signifikante Ergebnisse für BT, Fix und BZ bei Tag 4/6 werden gesondert dargestellt.

BZ	Zielmerkmal	fixe kate-gori-sche Effekte	fixe konti-nuier-liche Effekte	Effekte (Parameterschätzer bzw. p-Werte)						R ²
				bt	fix	bz	btr	alter-sau	temp	
Nestbau	Aktivität	bt+fix+btr	-	0.037	<0.001	NA	0.034	0.011	X	0.463
				*	*	NA	NR	-0.132	X	
	Positionswechsel	fix+btr	temp	X	0.025	NA	0.007	X	0.079	0.42
				X	*	NA	NR	X	NR	
	Rollen	bt+fix+btr	-	0.04	<0.001	NA	0.04	X	X	0.542
				*	*	NA	NR	X	X	
Nestbauverhalten gesamt	bt+fix+btr+aj	-	0.52	0.019	NA	0.001	0.018	NA	0.485	
			NR	*	NA	NR	-2.165	NA		
Scharren	bt+fix	wnr+temp	0.003	0.219	NA	X	<0.001	0.107	0.502	
			*	NR	NA	X	-0.888	NR		
Erkundungsverhalten	bt+btr	wnr	0.005	X	NA	0.028	0.001	X	0.531	
			*	X	NA	NR	-0.261	X		
1. Tag p.p.	Positionswechsel	fix+btr	-	X	0.009	NA	0.025	X	NA	0.231
				X	*	NA	NR	X	NA	
4.Tag p.p.	Positionswechsel	fix+aj	-	X	0.006	NA	X	<0.001	NA	0.307
				X	*	NA	X	-0.267	NA	
	Rollen	bt+aj	-	0.018	X	NA	X	0.002	NA	0.272
				*	X	NA	X	-0.888	NA	
Gefährliche Positionen	bt	wnr	0.007	X	NA	X	0.01	NA	0.238	
			*	X	NA	X	-0.053	NA		
6. Tag p.p.	Aktivität	bt+fix	-	0.007	<0.001	NA	X	X	NA	0.274
				*	*	NA	X	X	NA	
	Rollen	bt+aj	-	0.049	X	NA	X	0.014	NA	0.243
*				X	NA	X	-0.87	NA		
13. Tag p.p.	Aktivität	bt	wnr+temp	0.002	X	NA	X	0.058	0.095	0.523
				*	X	NA	X	NR	NR	
4./6. Tag p.p.	Gefährliche Positionen	bz+aj	-	X	X	<0.001	NA	0.003	NA	0.205
				X	X	*	NA	-0.26	NA	
Einstallen /1./4./6./13./27. Tag p.p.	Aktivität	bt+bz	-	0.015	X	<0.001	NA	X	NA	0.369
				*	X	*	NA	X	NA	
	Gehen	bt+bz	-	0.005	X	<0.001	NA	X	NA	0.344
*				X	*	NA	X	NA		

Volle Modelle – Übersicht: Generalisierte lineare Modelle mit binär dichotomisierem Zielmerkmal und logit-link-Funktion ohne signifikantem Effekt von BT/Fix oder BT x Fix. „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen.

Beurteilungszeitpunkt	Zielmerkmal	Cut-Off	R-Funktion	zufälliger Effekt	fixe kategorische Effekte	fixe kontinuierliche Effekte
Einstallen	Aktivität	115	glm	-	bt+btr	wnr+temp
Geburt	Gefährliche Positionswechsel	16	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+btr	dauergeb+wnr+temp
1. Tag p.p.	Aktivität	54.37	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+btr+behandlung	wnr

Volle Modelle – Übersicht: Generalisierte lineare Modelle mit binär dichotomisierem Zielmerkmal und logit-link-Funktion mit signifikantem Effekt von BT und/oder Fix und Interaktion oder signifikantem BZ bei der Gesamtbeurteilung von 4. und 6.Tag p.p. „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen.

* statt BT wurde hier BZ und die Interaktion BZ x Fix in das Modell aufgenommen. Es zeigte sich jedoch nur ein signifikanter Effekt von Fix.

BZ	Zielmerkmal	Cut-Off	R-Funktion	zufälliger Effekt	fixe kategorische Effekte	fixe kontinuierliche Effekte	Effekt p<0.05			
							bt	fix	Bt x fix	bz
Geburt	Aktivität	3.00 %	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+bt:fix+btr +aj	dauergeb	NEI N	JA	NEIN	NA
	Liegen Seite	95.00 %	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+bt:fix+btr	dau- ergeb+wnr+temp	JA	JA	NEIN	NA
	Positionswechsel	20.00 x	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+bt:fix+btr	dau- ergeb+wnr+temp	JA	NEI N	NEIN	NA
	Rollen	7.00 x	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+btr	dau- ergeb+wnr+temp	NEI N	JA	NEIN	NA
4. Tag p.p.	Aktivität	60.57 min	glmer	(1 saunr:r)	bt+fix+btr+aj+behandlun g	-	JA	JA	NA	NA
27. Tag p.p.	Positionswechsel	73.50 x	glm	-	bt+fv+btr+aj	dbz	JA	NEI N	NA	NA
4./6. Tag p.p.	Aktivität	92.84 min	glmer	(1 wurf_id)	fix+bz+fix:bz*+behandlun g	wnr	NEI N	JA	NA	NEI N

Reduzierte generalisierte lineare Modelle mit binär dichotomisiertem Zielmerkmal und logit-link-Funktion mit signifikantem Effekt von BT/Fix. In den Spalten „Effekte“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen. Die, bei den Geburten in das volle Modell mit aufgenommene Interaktion BT x Fix wurde in dieser Aufstellung weggelassen, da sie nie signifikant wurde. Die grün unterlegten Felder stellen Effekte mit einem p-Wert <0.05 dar. „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde. „NR“ steht für „not relevant“ – aufgrund von fehlender Relevanz werden die Werte nicht angegeben.

BZ	Zielmerkmal	fixe katego- rische Effekte	fixe konti- nuierliche Effekte	Effekte (Exponenten bzw. p-Werte)						
				bt	fix	btr	altersau	dauergeb	dbz	temp
Geburt	Aktivität	fix+ aj	-	X	<0.001	X	0.027	X	NA	X
				X	0.236	X	0.269	X	NA	X
	Liegen Seite	bt+fix	dauergeb	0.044	0.029	X	X	X	NA	X
				*	0.336	X	X	X	NA	X
	Positionswechsel	fix+btr	-	0.049	X	X	X	0.016	NA	0.019
*				X	X	X	0.004	NA	0.231	
Rollen	fix	dauergeb	X	<0.001	0.025	X	<0.001	NA	X	
			X	0.14	NR	X	1.007	NA	X	
4. Tag p.p.	Aktivität	bt+fix	-	0.036	0.013	X	X	NA	NA	NA
				*	*	X	X	NA	NA	NA
27. Tag p.p.	Positionswechsel	bt+btr	dbz	0.023	NA	0.047	X	NA	0.079	NA
				*	NA	NR	X	NA	NR	NA
4./6. Tag p.p.	Aktivität	fix	-	X	0.024	NA	X	NA	NA	NA
				X	3.7	NA	X	NA	NA	NA

Abhängiges Zielmerkmal Aktivität 4. Tag p.p.: Kreuztabelle mit Darstellung der signifikanten Gesamteffekte Buchtentyp und Fixierung im reduzierten Modell („p-Wert BT/Fix“) und zugehörigen Faktorstufen im paarweisen Vergleich mit Signifikanzwerten und Exponenten.

Abhängiges Zielmerkmal: Aktivität 4.Tag p.p.							
p-Wert 0.036		BT:			p-Wert Fix: 0.013		
	F	S	T		0	1	2
F		0.164 3.203	0.02 11.793	0		0.105 0.189	0.196 3.174
S	0.164 0.312		<0.001 3.682	1	0.105 5.3		0.006 16.82
T	0.02 0.085	<0.001 0.271		2	0.196 0.315	0.006 0.059	

Abhängiges Zielmerkmal Positionswechsel Geburt: Kreuztabelle mit Darstellung des signifikanten Gesamteffektes Buchtentyp im reduzierten Modell („p-Wert BT“) und zugehörigen Faktorstufen im paarweisen Vergleich mit Signifikanzwerten und Exponenten.

Abhängiges Zielmerkmal: Positionswechsel Geburt				
p-Wert BT: 0.049				
	F	P	S	T
F		0.72 0.445	0.615 0.49	0.615 2.25
P	0.72 2.247		0.96 1.1	0.22 5.059
S	0.615 2.039	0.96 0.907		0.016 4.592
T	0.615 0.444	0.22 0.198	0.016 0.218	

Abhängiges Zielmerkmal Gehen Einstellen/1./4./6./27. Tag p.p.: Gesamteffekt, Mittelwerte der LS means und paarweise Vergleiche des signifikanten Effektes Beurteilungszeitpunkt.

Abhängiges Zielmerkmal: Gehen Einstellen/1./4./ 6./13./27.			
Tag p.p.			
BZ: p<0.001	LS means (min)	Paarweise Vergleiche	
-7	7.28	-7-1	<0.001
1	3.245	-7-13	0.893
4	4.984	-7-27	0.124
6	6.864	-7-4	0.081
13	8.197	-7-6	0.997
27	9.762	1-13	<0.001
		1-27	<0.001
		1-4	0.108
		1-6	<0.001
		13-27	0.582
		13-4	0.02
		13-6	0.672
		27-4	<0.001
		27-6	0.054
		4-6	0.248

Abhängiges Zielmerkmal Aktivität Einstellen/1./4./6./27. Tag p.p.: Gesamteffekt, Mittelwerte der LS means und paarweise Vergleiche des signifikanten Effektes Beurteilungszeitpunkt.

Abhängiges Zielmerkmal: Aktivität Einstellen/1./4./ 6./13./27. Tag p.p.			
BZ: p<0.001	LS means (min)	Paarweise Vergleiche	
-7	106.101	-7-1	<0.001
1	40.064	-7-13	0.988
4	80.371	-7-27	0.502
6	85.415	-7-4	0.218
13	99.017	-7-6	0.414
27	130.639	1-13	<0.001
		1-27	<0.001
		1-4	0.001
		1-6	<0.001
		13-27	0.199
		13-4	0.654
		13-6	0.841
		27-4	0.012
		27-6	0.028
		4-6	0.997

Abhängiges Zielmerkmal Gefährliche Positionswechsel 4./6. Tag
p.p.: Gesamteffekt und Mittelwerte der LS means des signifikanten Effektes Beurteilungszeitpunkt

Abhängiges Zielmerkmal: Gefährliche Positionswechsel 4./6. Tag p.p.	
BZ: $p < 0.001$	LS means (Häufigkeit)
4	53.82
6	66.013

30.14. Anhang zu begleitenden Verhaltensuntersuchungen

Beurteilung der Abferkelbuchten in Bezug auf die Rutschigkeit des Bodens

Im Rahmen des Projekts Pro-SAU wurden im Betrieb Medau in einer Diplomarbeit (Hirt, unveröffentlicht) die Verhaltensweisen Abliegen, Aufstehen und Ausrutschen während des Abliegens und Aufstehens der Sauen in den Buchtentypen Flügelbucht, Trapezbucht, SWAP-Bucht und Pro Dromi-Bucht beurteilt. Am Tag -1 (Nestbautag) sowie an den Tagen 4 und 13 nach der Geburt wurde mittels Videoaufzeichnungen kontinuierlich für je 24 h beobachtet, wobei an Tag -1 und an Tag 4 sowohl im Abferkelstand fixierte Sauen als auch freie Sauen ausgewertet wurden. Die Stichprobe beinhaltete sowohl Sauen mit allen drei Beobachtungstagen als auch zufällig ausgewählte Sauen mit einzelnen Tagen. In Tabelle a ist die Anzahl der Sauen je Buchtentyp und Beobachtungstag (frei + fixiert) dargestellt.

Tabelle a: Anzahl der in Hinblick auf Aufstehen, Abliegen und Ausrutschen beobachteten Sauen in den untersuchten Buchtentypen an den festgelegten Beobachtungstagen (frei + fixiert bzw. frei).

	Flügel	Trapez	SWAP	Pro Dromi	Summe
Tag -1	5 + 5	5 + 5	5 + 5	2 + 2	17 + 17
Tag 4	5 + 5	5 + 5	5 + 5	2 + 5	17 + 20
Tag 13	5	5	5	4	19
<i>Summe</i>	25	25	25	15	90

Für alle Parameter wurde die Häufigkeit ermittelt, für Aufsteh- und Abliegevorgänge wurde zusätzlich das arithmetische Mittel der Dauer und der Ort innerhalb der Bucht erhoben. Zusätzlich wurde kategorisiert, ob Aufstehen direkt oder über Sitzen passierte und ob Ausrutschen mit der Vorder- und Hinterhand erfolgte. Die Auswertung erfolgte unter Anwendung des Videoanalyseprogramms Interact (Fa. Mangold, Version 14). Die Datenanalyse erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS (Fa. IBM, Version 22) deskriptiv und mittels Chi-Quadrat-Tests (Pearson-Chi-Quadrat), Post-hoc-Tests (Bonferroni) und Kolmogorov-Smirnov-Test mit einer Signifikanzschwelle von 0.05.

Relevante Ergebnisse

- In der Flügelbucht und in der Trapezbucht standen die fixierten Sauen am Tag vor der Geburt (Tag -1) häufiger über Sitzen auf als die frei beweglichen Sauen ($p < 0.001$). In allen Buchtentypen standen die Sauen am Tag 13 (unfixiert) häufiger direkt als indirekt über Sitzen auf. In der Bucht Pro Dromi standen Sauen an allen Beobachtungstagen häufiger direkt auf, wobei es keinen signifikanten Unterschied zwischen fixierten und unfixierten Sauen gab.
- Während der Aufsteh- und Abliegevorgänge rutschten (unfixierte und fixierte) Sauen in der Trapezbucht über alle Tage berechnet mit 38.5 % am häufigsten aus, gefolgt von der SWAP-Bucht mit 35.1 % und der Flügelbucht mit 31.7 %. Die geringe Häufigkeit (23.4 %) der Vorgänge mit Rutschen in der Bucht Pro Dromi ist wahrscheinlich der kleinen Stichprobe und somit dem Zufall geschuldet und widerspricht den mehrjährigen Erfahrungen. Rutschen fand häufiger beim Abliegen als beim Aufstehen statt, Ausnahmen waren fixierte Sauen in der Flügelbucht und freie Sauen in der Pro Dromi-Bucht. Auffällig ist zudem, dass in der Pro Dromi-Bucht die fixierten Sauen

beim Aufstehen und Abliegen erheblich öfter in der freien Situation ausrutschten als im Abferkelstand. Über alle Beurteilungstage und Buchtensysteme und unabhängig von der Fixierungsvariante betrachtet war bei Aufsteh- und Abliegevorgängen das Rutschen mit der Hinterextremität signifikant häufiger als das Rutschen mit der Vorderextremität ($p = 0.011$). Bei isolierter Betrachtung der Sauen im fixierten Zustand war jedoch kein signifikanter Unterschied erkennbar ($p = 0.189$).

Zusätzlich zur Häufigkeit des Ausrutschens beim Aufstehen und Abliegen wurde ermittelt, wo bzw. auf welchem Bodenelement in der jeweiligen Bucht von den Sauen beim Abliegen und Aufstehen am häufigsten ausgerutscht wurde (Abbildung a).

- In der Flügelbucht rutschen die frei beweglichen Sauen beim Aufstehen und Abliegen - über alle Auswertungstage gerechnet am häufigsten auf dem querperforierten Kunststoffelement (Element 3) im hinteren Buchtbereich aus, am seltensten war Ausrutschen auf dem Betonelement im vorderen Bereich (1), der Gussrost lag dazwischen (Abbildung a, links oben).
- In der Trapezbucht rutschten sowohl unfixierte als auch fixierte Sauen am häufigsten auf dem Kunststoffelement 2 aus. Die relativen Häufigkeiten von Rutschen von unfixierten Sauen für jedes Bodenelement der Trapezbucht sind der Abbildung a (rechts oben) zu entnehmen.
- In der SWAP-Bucht rutschten die unfixierten Sauen mit 56.5 % etwas häufiger auf dem Betonelement aus, während die fixierten Sauen mit 65.2 % häufiger auf Element Gussrost, ausglitten (Abbildung a, links unten).
- In der Pro Dromi Bucht rutschten unfixierte Sauen zu 50 % auf den Kunststoffelementen, zu 45 % auf dem Riffelblech und zu 5 % auf dem Gussrost aus (Abbildung a, rechts unten).

Die Frage, in welchem Ausmaß Buchteneinrichtung zum Abliegen genutzt wurde sollte Buchtentyp-spezifisch beantwortet werden:

- In der SWAP-Bucht zeigten die unfixierten Sauen an allen Beobachtungstagen (-1, 4 und 13) signifikant häufiger Abliegen an einer Buchteinrichtung (61-89 %) als freies Abliegen.
- An Tag 4 und am Tag 13 zeigten auch die Sauen in der Trapez-Bucht ($p = 0.048$) überwiegend Abliegen an der Buchteneinrichtung, während sich die Sauen in der Flügelbucht nur am 13. Tag hauptsächlich an der Buchteinrichtung ablegten.
- Die nicht im Abferkelstand fixierten Sauen in der Pro Dromi legten sich dagegen immer häufiger frei in der Bucht ab (59-64 %).

Diskussion und Schlussfolgerungen:

Das gehäufte Aufstehen über Sitzen am Tag vor der Geburt von im Abferkelstand fixierten Sauen kann als ambivalentes Verhalten gedeutet werden, das aus der Unmöglichkeit von adäquatem Nestbau resultiert. Andererseits rührt das überwiegend direkte Aufstehen von Sauen in der Pro Dromi-Bucht wahrscheinlich von der extremen Rutschigkeit des Kunststoffbodens her, weil die Sauen zu vermeiden versuchen, permanent mit den Vorderextremitäten wegzugleiten. Diese Strategie kommt paradoxer Weise auch in der geringen Häufigkeit von Ausrutschen beim Aufstehen und Abliegen zum Ausdruck, weil die Sauen ein (häufig qualitativ beobachtetes) atypisches Aufsteh- und Abliegeverhalten (mit untergeschlagenen Hinterbeinen) entwickeln müssen, um ein dramatisches und verletzungsträchtiges Ausrutschen zu vermeiden. Die geringe Häufigkeit von Abliegen an der dafür eigentlich vorgesehenen Buchteneinrichtung unterstützt diese Annahme. Im Gegensatz dazu scheint die Abliegewand in der SWAP-Bucht und im späte-

ren Verlauf auch der Abferkelstandrahmen der Trapezbucht das Abliegeverhalten der Sauen gut zu unterstützen (siehe auch (DAMM et al. 2006)). In der Trapezbucht könnte diese Tatsache aber auch dazu beitragen, dass die Sauen dabei vermehrt mit der Hinterhand auf dem dortigen Kunststoffboden leicht weggleiten.

In Bezug auf die Bodengestaltung lassen sich aus der gegenständlichen Untersuchung keine seriösen Schlussfolgerungen ziehen, weil die Effekte von Boden, Größe der einzelnen Bodenelemente, Buchtgeometrie und Buchteneinrichtung einander überlagern und maskieren. Dafür wären systematische Untersuchungen mit verschiedenen Bodenausführungen in jedem einzelnen Buchtentyp erforderlich.

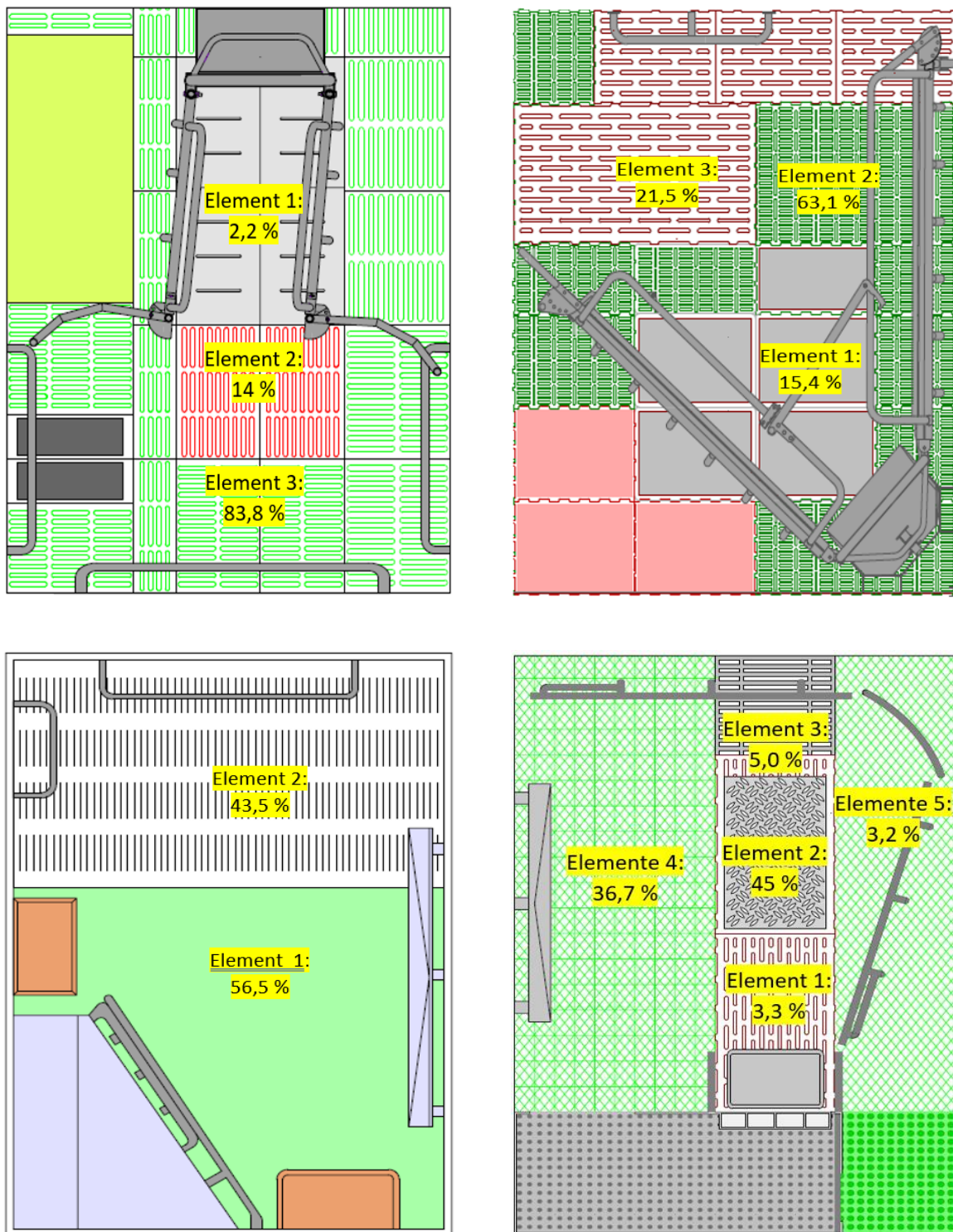


Abbildung a: Relative Häufigkeit der Ausrutschvorgänge der unfixierten Sauen beim Aufstehen und Abliegen in der Flügelbucht (links oben), der Trapezbucht (rechts oben), der SWAP-Bucht (links unten) und der Pro Dromi Bucht (rechts unten) über alle Beobachtungstage betrachtet.

Nutzung des Ferkelnests in den Pro-SAU-Abferkelbuchten

Im Rahmen von Pro-SAU wurde im Betrieb Medau in einer weiteren Diplomarbeit (Anreitter-Hellwig, unveröffentlicht) die Nutzung des Ferkelnests nach den Abferkelbuchtentypen Flügelbucht, Trapezbucht, SWAP-Bucht und Pro Dromi-Bucht durch die Ferkel untersucht, wobei die Sauen in den FV 0, FV 4 und FV 6 gehalten wurden. Eine Stichprobe von insgesamt 64 Wurfen bildete die Datengrundlage. Mittels Videotechnik wurden die Würfe an den Lebenstagen 1, 4, 6, 13 und 27 indirekt beobachtet. Die Aufenthaltsorte der Ferkel wurden anhand der 24-Stunden-Videos jede zweite Stunde im fünf-Minuten-Intervall wurfweise beurteilt (scan sampling). Somit ergaben sich 12 Standbilder pro Stunde bzw. 144 Standbilder pro Auswertungstag. Es wurde registriert, wie viele Tiere sich jeweils innerhalb oder außerhalb Ferkelnest oder in einer Zone mit erhöhter Erdrückungsgefahr befanden.

Als „in der Gefahrenzone“ (GZ) wurden Ferkel beurteilt, deren Körper mindestens zur Hälfte im Radius von <50 cm zur Sau lokalisiert waren (BLACKSHAW UND HALGELSØ 1990). Jene Bereiche der Bucht, die der Sau nicht zugänglich waren (Abliegewand oder die Fläche neben dem Kastenstand bei fixierter Sau) galten nicht als Gefahrenbereich, auch wenn sich die Sau weniger als 50 cm entfernt befand. Wenn eine Sau auf der Seite lag, galt der Bereich zwischen Vorder- und Hinterextremitäten (Radius 50 cm) und ein 90 Grad Winkel vom Ohrgrund transversal zum Boden als Gefahrenzone. Bei der stehenden Sau erstreckte sich die Gefahrenzone auf den Bereich unter dem Körper der Sau und auf die beiden Seiten. Nach vorne galten 50 cm ab der weiter vorne stehenden Extremität und nach hinten ab der weiter hinten stehenden Extremität als GZ. Bei der sitzenden Sau galt einerseits der Bereich unter dem Vorderkörper der Sau als Gefahrenbereich, andererseits der Bereich, der sich im Radius von <50 cm auf beide Seiten der Sau erstreckte. Der Bereich hinter der Sau wurde nicht als Gefahrenzone gewertet. Bei unklaren Verhältnissen galt als Faustregel, dass ein Ferkel dann als in der Gefahrenzone lokalisiert gezählt wurde, wenn es bei einer durchgängigen Bewegung der Sau Gefahr gelaufen wäre, erdrückt zu werden.

Pro Buchtentyp und Fixierungsvariante wurden mindestens 6 Würfe an jedem Beobachtungstag ausgewertet. An Lebenstag 1 konnten die Würfe aus den Fixierungsvarianten 4 und 6 gemeinsam behandelt werden. Außerdem wurde davon ausgegangen, dass an den Lebenstagen 13 und 27 die vorhergehende Fixierungsvariante keine übergeordnete Rolle mehr spielt, weswegen bei der Stichprobengröße nur auf den Buchtentyp Rücksicht genommen wurde. Am Lebenstag 4 wurden für alle Fixierungsvarianten 72 (4 Buchtentypen x 3 FV x 6) Würfe beobachtet um einen möglichen Einfluss der Fixierung auf das Verhalten der Ferkel feststellen zu können. Am Lebenstag 6 waren es dementsprechend 48 Würfe (4 Buchtentypen x 2 FV x 6).

Die Rohdaten wurden im Programm Microsoft Excel 2016 erstellt und anschließend mit dem Statistikprogramm SPSS (Fa. IBM, Version 22) ausgewertet. Da die Videoanalyse der dieser Arbeit zugrundeliegenden Daten von zwei unterschiedlichen Beobachtern durchgeführt wurde, erfolgte zu Beginn der Auswertung eine Trainingsphase, gefolgt von einer Überprüfung der Beobachterübereinstimmung (*IOR = Interobserver Repeatability*). Diese wurde zu Beginn und am Ende der Auswertungen überprüft und musste eine Mindestübereinstimmung von 75 % aufweisen. Neben der deskriptiven Statistik wurde mittels T-Test, Varianzanalyse und Post-Hoc-Tests für die multiplen Vergleiche auf signifikante Unterschiede in der Nestnutzung zwischen den Buchtentypen und innerhalb derselben zwischen der Situation mit fixierten und unfixierten Tieren (1. und 4. LT) getestet ($p = 0.05$).

Relevante Ergebnisse

Am 1. Lebenstag wird das Ferkelnest generell noch wenig genutzt. Andererseits fördert die Anordnung des Ferkelneests in unmittelbarer Nähe zur fixierten Sau in der Trapezbucht eventuell zwangsläufig die frühzeitige Annahme des Ferkelneests wenn die Sau fixiert ist. Bis zum 4. Lebenstag scheinen die Ferkel unabhängig vom Buchtentyp und der Fixierung der Sau das Nest gut angenommen zu haben, die Nutzung bleibt dann weitgehend konstant. In der folgenden Tabelle b sind Tagesmittelwerte der Ferkelnestnutzung in Prozent des Wurfes dargestellt. Bei der Interpretation muss berücksichtigt werden, dass die Ferkel etwa ein Drittel der Scans beim Saugen am Gesäuge verbringen und deshalb nicht immer im Nest sein können.

Tabelle b: Relativer Anteil der Ferkel eines Wurfes im Ferkelnest differenziert nach Lebenstagen, Buchtentyp und Haltung der Sau (frei oder im Abferkelstand fixiert).

	Flügel		Pro Dromi		SWAP		Trapez	
	frei	fixiert	frei	fixiert	frei	fixiert	frei	fixiert
Tag 1	32.9	36.3	21.9	29.4	32.9	38.2	24.8	64.2
Tag 4	44.1	40.7	64.4	57.7	63.2	49.0	22.7	60.0
Tag 6	52.7		65.3		55.9		52.8	
Tag 13	46.2		45.5		49.8		53.4	
Tag 27	52.0		61.0		49.3		42.4	

Am 1. Lebenstag nutzten die Ferkel das Ferkelnest bei fixierter Sau in der Trapezbucht signifikant besser als in der Pro Dromi-Bucht und tendenziell besser als in der SWAP-Bucht ($p = 0.067$) und Flügelbucht ($p = 0.069$). Andererseits war die Ferkelnestnutzung am 4. LT in der Trapezbucht bei freier Sau schlechter als in SWAP ($p = 0.003$) und Pro Dromi ($p = 0.002$). In der Trapezbucht war die Nestnutzung am 1. und 4. LT bei fixierter Sau besser als bei freier Sau, in den anderen Buchtentypen zeigte sich diesbezüglich kein Unterschied. Bei freier Sau wurde das Ferkelnest am 4. LT in der SWAP-Bucht und der Pro Dromi-Bucht signifikant öfter von mindestens 90 % des Wurfes genutzt als in der Trapez- und Flügelbucht. Der Anteil der Beobachtungen mit mindestens 50 % und mindestens 90 % des Wurfes im Ferkelnest ist in Abbildung b und Abbildung c dargestellt. In der Interpretation dieser Abbildungen in Bezug auf die Ferkelnestqualität ist zu berücksichtigen, dass der Wurf viel Zeit am Gesäuge der Sau verbringt und schon allein deshalb viel Zeit außerhalb des Ferkelneastes liegt. Während die gute Ferkelnestnutzung in der SWAP und Pro Dromi nach dem Freilassen der Sauen nahezu gleichbleibt, steigt sie in der Flügel- und Trapezbucht deutlich an.

Diskussion und Schlussfolgerungen:

Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass es erkennbare Unterschiede in der Qualität des Ferkelneastes zwischen den untersuchten Buchtentypen gibt, wobei sich die Situation bei geöffnetem Abferkelstand bzw. freier Sau von jener bei fixierter Sau etwas unterscheidet. Für Ferkel am 1. Lebenstag ist das Ferkelnest in der Pro Dromi-Bucht offenbar schwierig aufzufinden oder als solches erkennbar. Gleiches gilt für die Trapezbucht bei freier Sau. Bei freier Sau scheinen Ferkel am 4. Lebenstag ein eingehaustes und deutlich abgegrenztes Ferkelnest wie jenes in der SWAP- und Pro Dromi-Bucht deutlich besser anzunehmen als das offene, weniger gut abgegrenzte Ferkelnest in der Trapez- und Flügelbucht. Der Anstieg der Ferkelnestnutzung nach dem Freilassen der Sau ist ein

deutlicher Hinweis darauf, dass die Ferkel in ihrem Ruheverhalten sofort auf die geänderte Situation reagieren und das Ferkelnest als geschützte Ruhezone erkennen. Dieser Effekt zeigt sich auch in der größeren Homogenität bzw. der geringeren Streuung in der Ferkelnestnutzung bei freier Sau.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse muss ein Ferkelnest für Buchten mit temporärer Fixierung sowohl für die Zeit der Fixierung der Sau im Abferkelstand als auch für die Zeit der freien Sau ausgerichtet sein und optimiert werden.

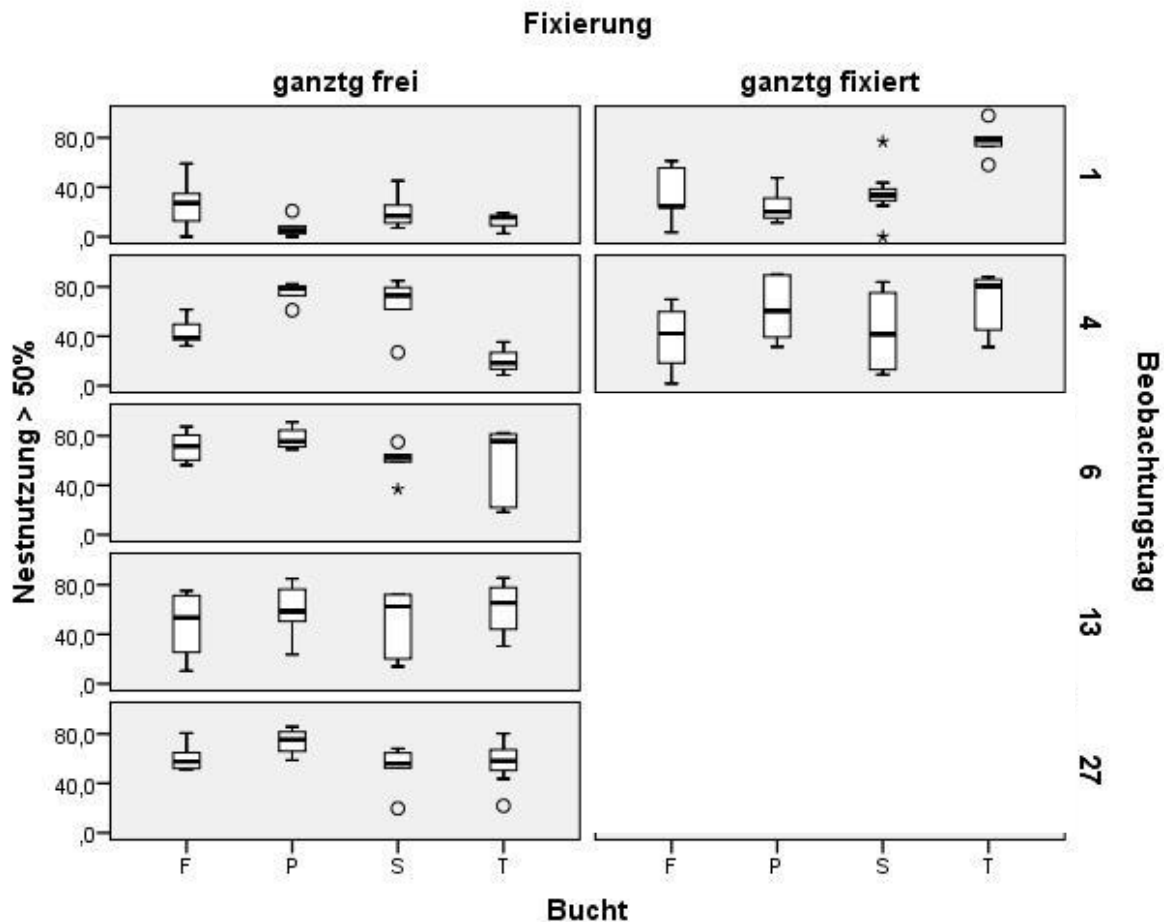


Abbildung b: Anteil der Beobachtungen mit einer Ferkelnestnutzung von mehr als 50 % des Wurfes. Boxplot-Darstellung differenziert nach Beobachtungstag, Abferkelbuchtentyp und Haltungsvariante der Sau (frei und fixiert). F=Flügelbucht (n=62 Würfe), P=Pro Dromi-Bucht (n=52), S=SWAP-Bucht (n=52), T=Trapezbucht (n=56).

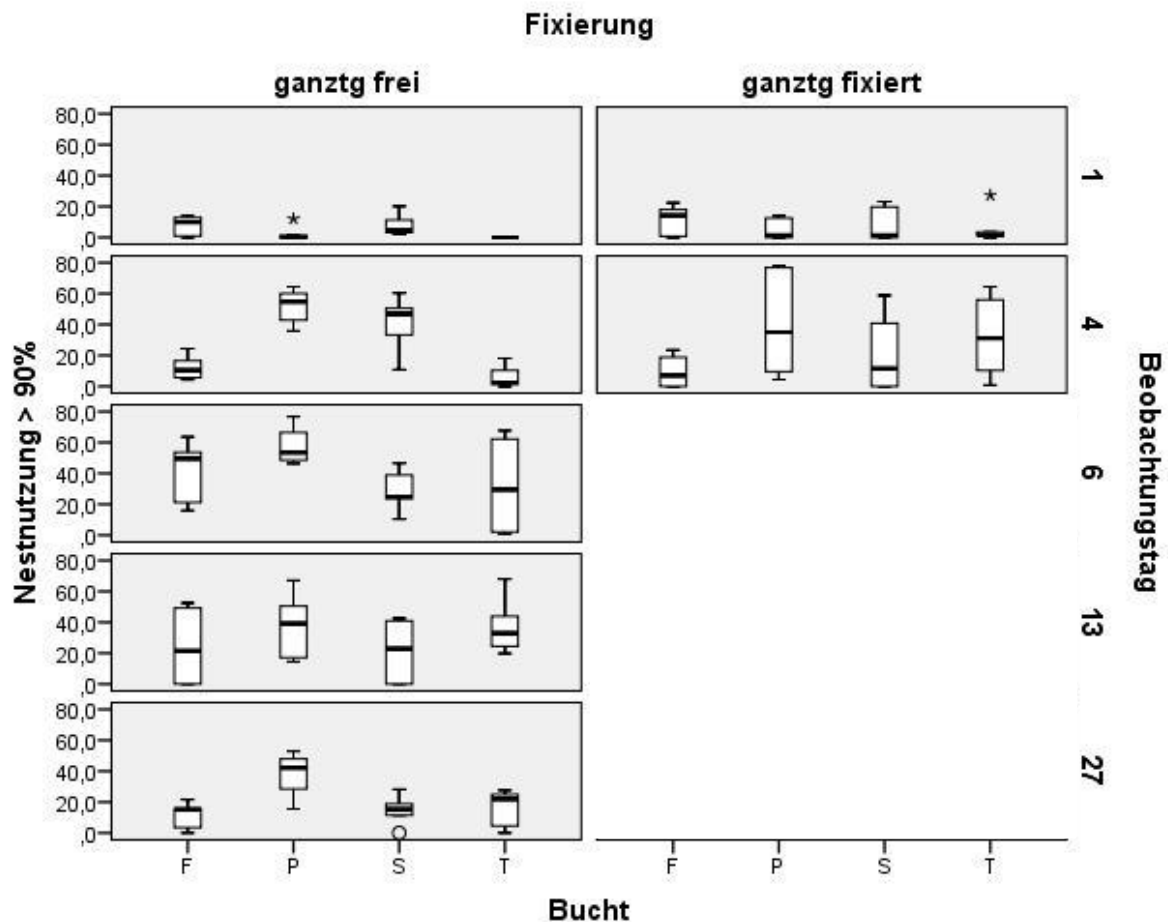


Abbildung c: Anteil der Beobachtungen mit einer Ferkelnestnutzung von mehr als 90 % des Wurfes. Boxplot-Darstellung differenziert nach Beobachtungstag, Buchtentyp und Haltungsvariante der Sau (frei und fixiert). F=Flügelbucht (n=62 Würfe), P=Pro Dromi-bucht (n=52), S=SWAP-Bucht (n=52), T=Trapezbucht (n=56).

Geburtsorte der Ferkel in den Pro-SAU-Abferkelbuchten

Im Rahmen einer weiteren Diplomarbeit (Bitschnau, unveröffentlicht) wurden Daten über die Geburtsorte der Ferkel in den Pro-SAU-Buchtentypen bei freier Sau erhoben. Dies sollte einen weiteren Hinweis darauf geben, wie sehr die untersuchten Buchtentypen für freies Abferkeln geeignet sind. Zu diesem Zweck wurde die Bodenfläche jedes Buchtentyps in 5 bzw. 6 Bereiche unterteilt. Diese Einteilung war Buchtentyp-spezifisch und wurde von der Funktion (z. B. 5 Ferkelnest) und/oder der Bodenausführung (geschlossen, perforiert) bestimmt. Die Beobachtung erfolgte indirekt anhand der Videoaufzeichnungen, die während der Geburten angefertigt wurden. Insgesamt wurden 50 Würfe bzw. 710 Ferkel in Bezug auf den Geburtsort in den Typen Flügelbucht (n = 18 Würfe bzw. 234 Ferkel) Trapezbucht (n = 12 Würfe bzw. 186 Ferkel) und der SWAP-Bucht (n = 20 Würfe bzw. 290 Ferkel) beurteilt. Einbezogen wurden nur Würfe, deren Muttersauen in die Erhebungen zum Geburtsverhalten einbezogen worden waren und bei denen die Ferkelzahl der Videobeobachtungen mit den Sauenplanerdaten übereingestimmt haben. Nicht in die Analysen mit einbezogen worden sind Würfe von im Abferkelstand fixierten Sauen und Würfe in der Pro Dromi-Bucht. Die Darstellung erfolgte rein deskriptiv, sodass nicht auf allfällige statistisch relevante Korrekturen (z.B. Korrektur auf Wurfgröße, Geburtsdauer etc.) eingegangen wurde.

Relevante Ergebnisse und Diskussion

In der Flügelbucht bringen freie Sauen die Ferkel überwiegend an beiden Seiten im hinteren Buchtenbereich zur Welt. Nur etwa $\frac{1}{4}$ der Ferkel wird von im offenen Abferkelstand liegenden Sauen geboren (Abbildung d). Im Zusammenhang mit den bevorzugten Geburtspositionen ist zu vermuten, dass die beiden kurzen seitlichen Ferkelschutzbügel eher eine behindernde Wirkung auf das Geburtsgeschehen der Sau als eine Schutzfunktion für Ferkel gehabt haben und deswegen verzichtbar sind. Außerdem limitieren sie bei geburtshilflichen Maßnahmen bei freier Sau das ohnehin schon einschränkende Platzangebot. Die Geburt im offenen Abferkelstand ist offenbar für die Sauen wenig attraktiv.

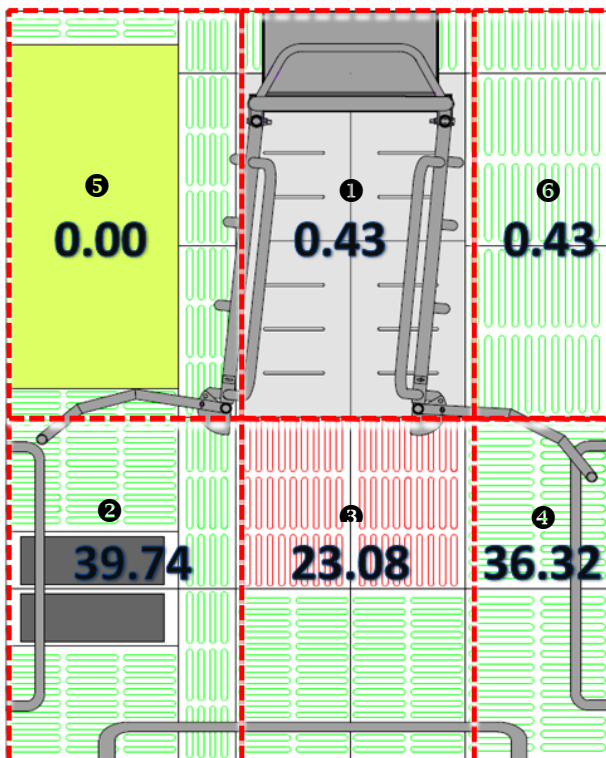


Abbildung d: Relativer Anteil der Ferkel ($n=234$), die in einem bestimmten, mit **1****2****3****4****5****6** gekennzeichneten und roten Linien begrenzten Bereich der Flügel-Bucht zur Welt gekommen sind. Angaben in %.

In der Trapezbucht wurden nahezu 40 % der Ferkel im vorderen Bereich des geöffneten Abferkelstandes vor dem Trog zur Welt gebracht (Abbildung e). Wegen der verwinkelten Struktur in diesem Bereich besteht die Gefahr, dass sich die dort geborenen Ferkel auf dem Weg zum Gesäuge im Bereich hinter dem Trog verlieren. Geburtshilfe ist an diesem Geburtsort besonders schwierig.

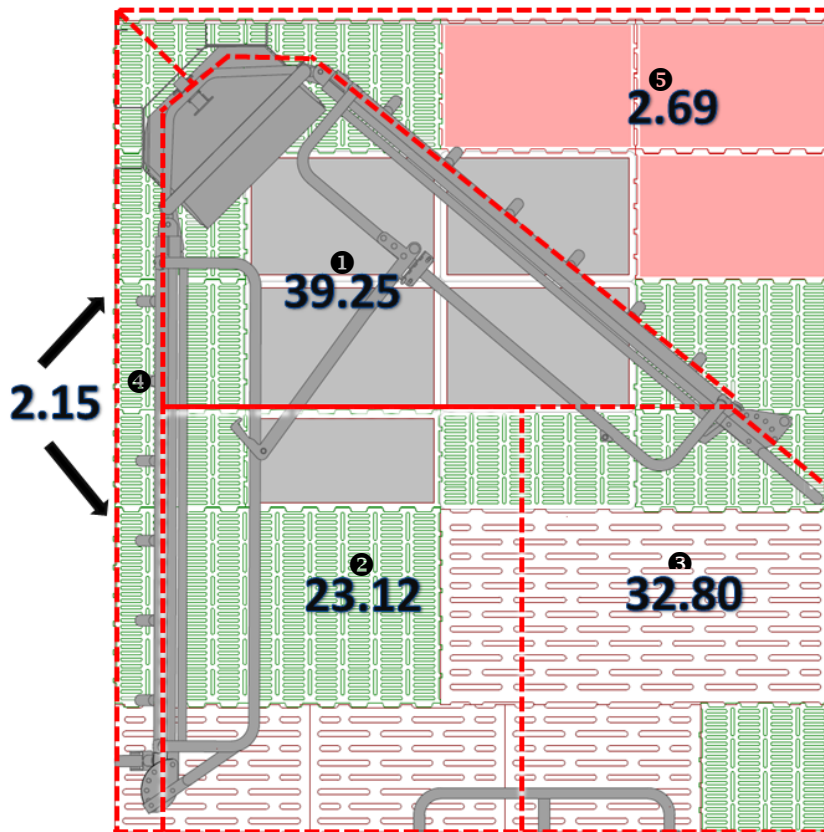


Abbildung e: Relativer Anteil der Ferkel (n=186), die in einem bestimmten, mit **1 2 3 4 5** gekennzeichneten und roten Linien begrenzten Bereich der Trapez-Bucht zur Welt gekommen sind. Angaben in %.

In der SWAP-Bucht wurden etwa 60 % der Ferkel auf dem dafür vorgesehenen geschlossenen Betonboden im Bereich der Abliegewand geboren. Immerhin etwa 40 % der Ferkel kam auf dem für neugeborene Ferkel nicht optimalen Metallrost zur Welt (Abbildung f). Wegen der relativ großen freien Fläche ist Geburtshilfe in der SWAP-Bucht auch bei freier Sau in den verschiedenen Geburtspositionen gut möglich.

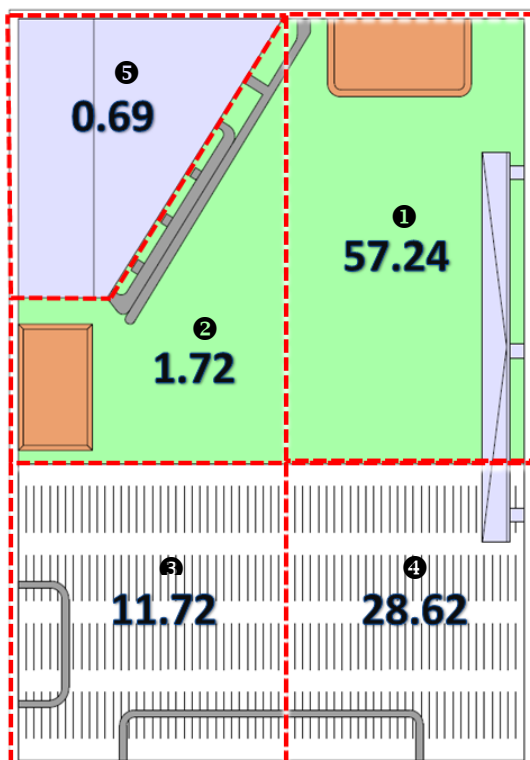


Abbildung f: Relativer Anteil der Ferkel (n=290), die in einem bestimmten, mit **1 2 3 4 5** gekennzeichneten und roten Linien begrenzten Bereich der SWAP-Bucht zur Welt gekommen sind. Angaben in %.

In der Pro Dromi Bucht kamen bei freier Sau fast 2/3 der Ferkel auf dem geschlossenen Plastikboden zur Welt (Abbildung g). Die Sau lag bei der Geburt hauptsächlich mit dem Kopf in Richtung Ferkelnest. Für viele neugeborene Ferkel besteht ein Risiko, sich auf dem Weg zum Gesäuge in der Sackgasse seitlich des Troges zu verirren.

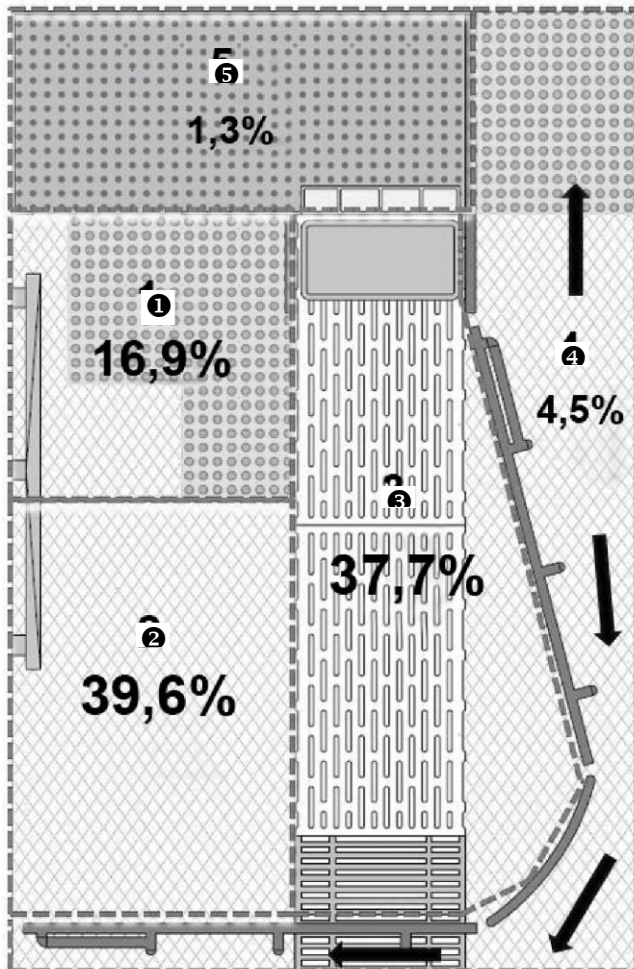


Abbildung g: Relativer Anteil der Ferkel (n=154 Ferkel aus 10 Würfen), die in einem bestimmten, mit ①②③④⑤ gekennzeichneten und strichlierten Linien begrenzten Bereich der Pro Dromi Bucht zur Welt gekommen sind. Angaben in %.

Bevorzugte Liegepositionen bzw. Liegeorte in den Pro-SAU-Abferkelbuchten

Im Rahmen einer weiteren Diplomarbeit (Engler, unveröffentlicht) wurde im Betrieb Medau das Aktivitäts- und Ruheverhalten in der Flügelbucht, der Trapezbucht und der SWAP-Bucht untersucht, wobei die Sauen in den FV 0, FV 4 und FV 6 gehalten wurden. Eine Stichprobe von insgesamt 48 Sauen, die wiederholt oder nur an einzelnen Tagen beobachtet wurden bildete die Datengrundlage. Mittels Videotechnik wurden die Sauen an den Tagen -5 (Einstelltag), -1 (Nestbautag) sowie den Tagen 1, 4, 6, 13 und 27 nach der Geburt indirekt beobachtet. Die Grundaktivität der Sau und die entsprechenden Aufenthaltsorte wurden anhand der 24-Stunden-Videos jede zweite Stunde im fünf-Minuten-Intervall wurfweise beurteilt (scan sampling). Somit ergaben sich 12 Standbilder pro Stunde bzw. 144 Standbilder pro Auswertungstag. Die Liegepositionen bzw. die Liegeorte der freien Sauen wurden nach der Lage des Rumpfes, des Kopfes und der Hinterhand der Sau innerhalb der jeweiligen Bucht laut der auch bei den Geburtsorten der Ferkel angewandten Flächeneinteilung innerhalb der Buchten klassifiziert. Die Auswertung erfolgte Buchtentyp-spezifisch und deshalb rein deskriptiv.

Relevante Ergebnisse und Diskussion:

Nachfolgend sind die drei über alle Beobachtungstage häufigsten Liegepositionen in der Flügel-, der Trapez- und der SWAP-Bucht dargestellt. Erwartungsgemäß lagen die freien Sauen in der Flügelbucht meist im hinteren Bewegungsbereich, wobei der Kopf am häufigsten in Richtung Ferkelnestseite orientiert war. Liegen im geöffneten Abferkelstand fand dagegen seltener statt (Abbildung h).

In der Trapezbucht lagen die freien Sauen am häufigsten entlang des geöffneten Rahmens des Abferkelstandes und seltener an der hinteren Wand und entlang des Ferkelnest-seitigen Rahmens des Abferkelstandes (Abbildung i).

Freie Sauen in der SWAP-Bucht bevorzugten es, auf dem geschlossenen Boden entlang der Abliegewand zu liegen, wobei der Kopf gleichermaßen in Richtung Trog und in Richtung Spaltenbereich gerichtet war. Die dritthäufigste Liegeposition war quer auf dem hinteren Spaltenboden (Abbildung j). Wenn die Sauen im Abferkelstand fixiert sind, liegen sie nach der Geburt in mehr als 75 % der Fälle mit dem Gesäuge in Richtung Abliegewand, d.h. die Ferkel sind in der Mehrzahl der Säugeakte räumlich stark eingeschränkt.

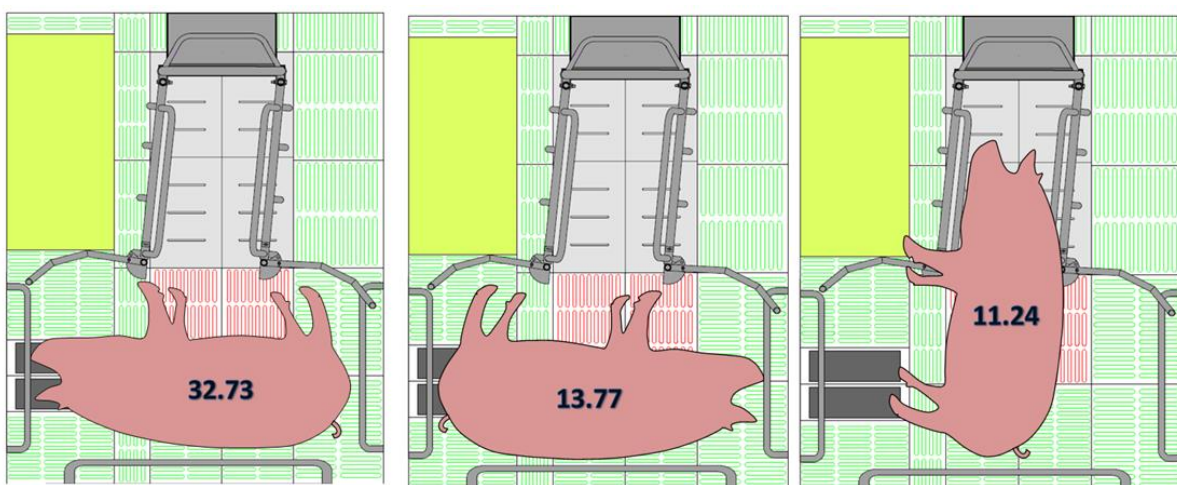


Abbildung h: Die 3 häufigsten Liegepositionen von freien Sauen (n = 17) in der Flügelbucht in Bezug auf die Lage von Kopf, Rumpf und Hinterhand, berechnet über die gesamte Beobachtungsperiode. Angaben in %.

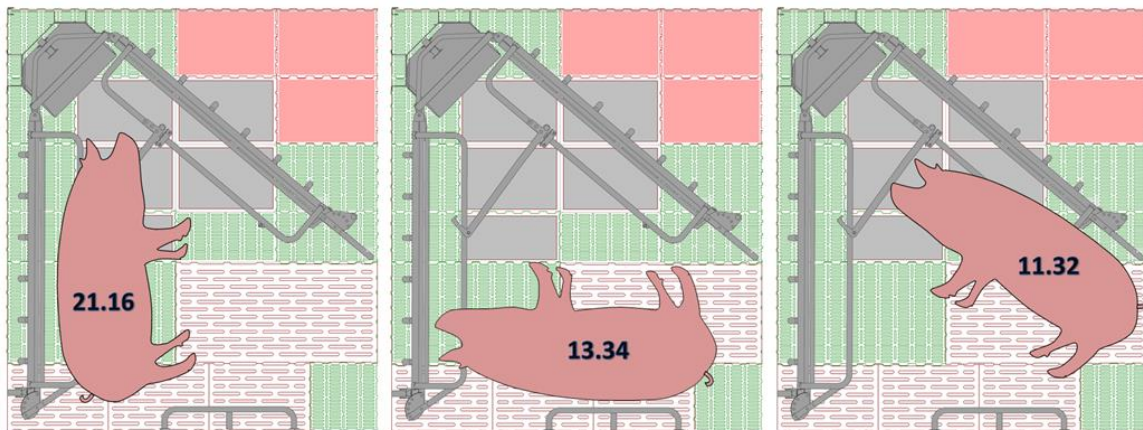


Abbildung i: Die 3 häufigsten Liegepositionen von freien Sauen (n = 16) in der Trapezbucht in Bezug auf die Lage von Kopf, Rumpf und Hinterhand, berechnet über die gesamte Beobachtungsperiode. Angaben in %.

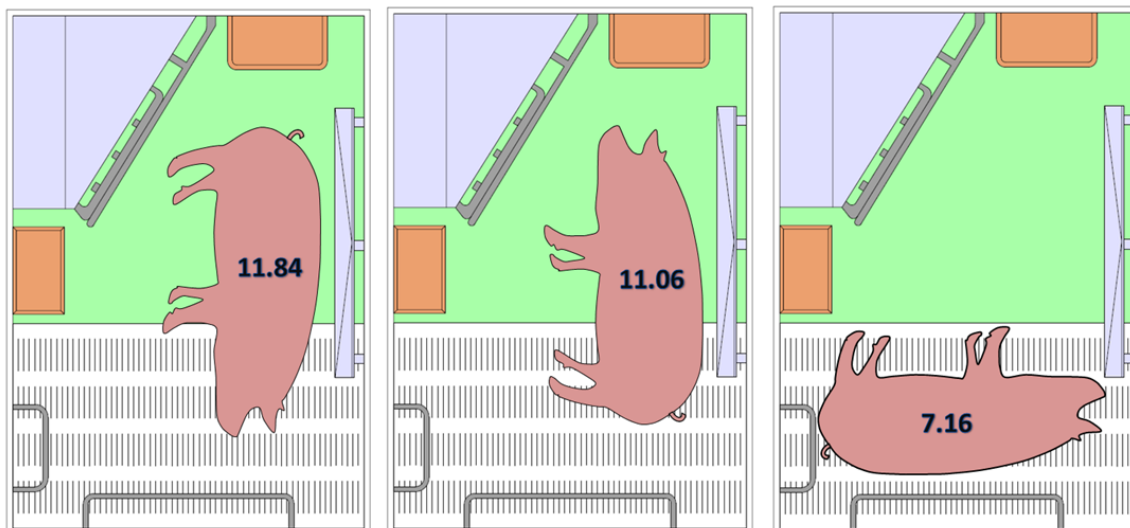


Abbildung j: Die 3 häufigsten Liegepositionen von freien Sauen (n = 15) in der SWAP- Bucht in Bezug auf die Lage von Kopf, Rumpf und Hinterhand, berechnet über die gesamte Beobachtungsperiode. Angaben in %.

Diplomarbeiten:

Bitschnau, Y. (unveröffentlicht): Auswirkungen der Fixierung von Sauen im Abferkelstand auf die Geburt. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien, vorgelegt im Juni 2017.

Hirt, T. (unveröffentlicht): Beurteilung von Böden neuartiger Abferkelbuchten in Bezug auf Rutschigkeit. Diplomarbeit, Veterinärmedizinischen Universität Wien, vorgelegt im Juni 2017.

Engler, C. (unveröffentlicht): Buchtnutzung der Sau in Abhängigkeit von Fixierungsvariante und Buchtentyp. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien, voraussichtlich im Juli 2017.

Anreitter-Hellwig, S. (unveröffentlicht): Nutzung des Ferkelnests in neuartigen Abferkelbuchten mit temporärer Fixierungsmöglichkeit der Sau. Diplomarbeit, Veterinärmedizinische Universität Wien, voraussichtlich im September 2017.

30.15. Anhang zu Erdrückungsanalysen

Tabellen zu den ermittelten absoluten und relativen Häufigkeiten der im Zusammenhang mit den Erdrückungsanalysen erhobenen Parameter:

Abferkelstand geöffnet

Buchtentyp		
	Cluster 1	Cluster 2
F	37 (17.05%)	55 (39.01%)
K	58 (26.73%)	25 (17.73%)
S	36 (16.59%)	12 (8.51%)
T	86 (39.63%)	49 (34.75%)

Buchtenzone		
	Cluster 1	Cluster 2
1	16 (7.37%)	11 (7.8%)
2	11 (5.07%)	1 (0.71%)
3	0 (0%)	1 (0.71%)
4	13 (5.99%)	5 (3.55%)
5	2 (0.92%)	3 (2.13%)
7a	105 (48.39%)	28 (19.86%)
7b	44 (20.28%)	53 (37.59%)
7c	26 (11.98%)	39 (27.66%)

Dagegendrücken = Einklemmen

	Cluster 1	Cluster 2
Ja	4 (1.84%)	3 (2.13%)
Nein	212 (97.7%)	138 (97.87%)
Nicht erkennbar	1 (0.46%)	0 (0%)

Ferkelausgangsposition

	Cluster 1	Cluster 2
Bewegung	5 (2.3%)	14 (9.93%)
Liegen	164 (75.58%)	14 (9.93%)
Nicht erkennbar	12 (5.53%)	14 (9.93%)
Sitzen	2 (0.92%)	4 (2.84%)
Stehen	34 (15.67%)	95 (67.38%)

FV

	Cluster 1	Cluster 2
0	129 (59.45%)	69 (48.94%)
3	52 (23.96%)	38 (26.95%)
4	20 (9.22%)	17 (12.06%)
6	16 (7.37%)	17 (12.06%)

Körperbereich Ferkel

	Cluster 1	Cluster 2
Ferkelkopf frei	42 (19.53%)	11 (7.97%)
Ferkelkopf unter Sau	41 (19.07%)	42 (30.43%)
Komplett	106 (49.3%)	76 (55.07%)
Nicht erkennbar	23 (10.7%)	7 (5.07%)
nicht unter Sau	3 (1.4%)	2 (1.45%)

Kontakt

	Cluster 1	Cluster 2
kein Kontakt	52 (23.96%)	49 (34.75%)
Kontakt - Gesaeuge	42 (19.35%)	66 (46.81%)
Kontakt - Körper	99 (45.62%)	5 (3.55%)
Nicht erkennbar	24 (11.06%)	21 (14.89%)

Körperpartie

	Cluster 1	Cluster 2
Gesaeuge	19 (8.76%)	34 (24.11%)
Hinterextremitaet	4 (1.84%)	4 (2.84%)
Hinterhand	34 (15.67%)	55 (39.01%)
Kopf-Hals	2 (0.92%)	0 (0%)
Nicht erkennbar	0 (0%)	1 (0.71%)
Rückenlinie	3 (1.38%)	1 (0.71%)
Schulter	31 (14.29%)	3 (2.13%)
Seite	115 (53%)	36 (25.53%)
Vorderextremitaet	3 (1.38%)	0 (0%)
Vorhand	6 (2.76%)	7 (4.96%)

Lahmheit

	Cluster 1	Cluster 2
JA	7 (3.23%)	9 (6.38%)
NEIN	210 (96.77%)	132 (93.62%)

Todesursache

	Cluster 1	Cluster 2
Ab-BB	12 (5.53%)	30 (21.28%)
Ab-Seite	9 (4.15%)	50 (35.46%)
ausrutschen HiHa	4 (1.84%)	8 (5.67%)
ausrutschen VoHa	0 (0%)	2 (1.42%)
BB-BB	1 (0.46%)	0 (0%)
BB-Seite	38 (17.51%)	0 (0%)
einklemmen	2 (0.92%)	0 (0%)
Fallen-Lassen	1 (0.46%)	6 (4.26%)
rollen: aufstellen Hiha	3 (1.38%)	6 (4.26%)
rollen: BB-BB	12 (5.53%)	6 (4.26%)
rollen: BB-Seite	93 (42.86%)	7 (4.96%)
rollen: Seite-BB	11 (5.07%)	4 (2.84%)
rollen: Seite-Seite	13 (5.99%)	4 (2.84%)
Seite-BB	15 (6.91%)	15 (10.64%)
Seite-Seite	1 (0.46%)	0 (0%)
treten	2 (0.92%)	3 (2.13%)

Abferkelstand geschlossen**Buchtentyp**

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
F	7 (8.97%)	32 (23.53%)	22 (28.21%)
K	45 (57.69%)	28 (20.59%)	10 (12.82%)
S	20 (25.64%)	37 (27.21%)	11 (14.1%)
T	6 (7.69%)	39 (28.68%)	35 (44.87%)

Buchtenzone

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
1	0 (0%)	1 (0.74%)	0 (0%)
2	23 (29.49%)	19 (13.97%)	0 (0%)
6a	28 (35.9%)	10 (7.35%)	56 (71.79%)
6b	27 (34.62%)	106 (77.94%)	21 (26.92%)
nicht erkennbar	0 (0%)	0 (0%)	1 (1.28%)

Dagegedrücken = Einklemmen

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Ja	10 (12.82%)	4 (2.94%)	0 (0%)
Nein	65 (83.33%)	129 (94.85%)	78 (100%)
Nicht erkennbar	3 (3.85%)	3 (2.21%)	0 (0%)

Ferkelausgangsposition

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Bewegung	4 (5.13%)	12 (8.82%)	3 (3.85%)
Liegen	56 (71.79%)	18 (13.24%)	3 (3.85%)
Nicht erkennbar	6 (7.69%)	16 (11.76%)	63 (80.77%)
Sitzen	1 (1.28%)	3 (2.21%)	0 (0%)
Stehen	11 (14.1%)	87 (63.97%)	9 (11.54%)

FV

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	33 (42.31%)	27 (19.85%)	23 (29.49%)
4	20 (25.64%)	67 (49.26%)	24 (30.77%)
6	25 (32.05%)	42 (30.88%)	31 (39.74%)

Körperbereich Ferkel

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Ferkelkopf frei	11 (14.1%)	12 (9.23%)	10 (12.99%)
Ferkelkopf unter Sau	15 (19.23%)	36 (27.69%)	3 (3.9%)
Komplett	30 (38.46%)	70 (53.85%)	45 (58.44%)
Nicht erkennbar	14 (17.95%)	10 (7.69%)	19 (24.68%)
nicht unter Sau	8 (10.26%)	2 (1.54%)	0 (0%)

Kontakt

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
kein Kontakt	17 (21.79%)	61 (44.85%)	5 (6.41%)
Kontakt - Gesaeuge	17 (21.79%)	47 (34.56%)	9 (11.54%)
Kontakt - Körper	32 (41.03%)	7 (5.15%)	0 (0%)
Nicht erkennbar	12 (15.38%)	21 (15.44%)	64 (82.05%)

Körperpartie

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Gesaeuge	4 (5.13%)	10 (7.35%)	50 (64.1%)
Hinterextremitaet	1 (1.28%)	6 (4.41%)	0 (0%)
Hinterhand	8 (10.26%)	74 (54.41%)	0 (0%)
Nicht erkennbar	0 (0%)	1 (0.74%)	4 (5.13%)
Rückenlinie	5 (6.41%)	0 (0%)	0 (0%)
Schulter	7 (8.97%)	2 (1.47%)	7 (8.97%)
Seite	48 (61.54%)	41 (30.15%)	7 (8.97%)
Vorderextremitaet	0 (0%)	1 (0.74%)	1 (1.28%)
Vorhand	5 (6.41%)	1 (0.74%)	9 (11.54%)

Lahmheit

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
JA	6 (7.69%)	4 (2.94%)	3 (3.85%)
NEIN	72 (92.31%)	132 (97.06%)	75 (96.15%)

Todesursache

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Ab-BB	6 (7.69%)	33 (24.26%)	59 (75.64%)
Ab-Seite	8 (10.26%)	66 (48.53%)	12 (15.38%)
aufsetzen	0 (0%)	2 (1.47%)	0 (0%)
ausrutschen HiHa	2 (2.56%)	11 (8.09%)	2 (2.56%)
BB-BB	1 (1.28%)	1 (0.74%)	1 (1.28%)
BB-Seite	20 (25.64%)	0 (0%)	1 (1.28%)
einklemmen	1 (1.28%)	1 (0.74%)	0 (0%)
Fallen-Lassen	0 (0%)	3 (2.21%)	1 (1.28%)
rollen: aufstellen Hiha	1 (1.28%)	4 (2.94%)	0 (0%)
rollen: BB-BB	13 (16.67%)	1 (0.74%)	1 (1.28%)
rollen: BB-Seite	18 (23.08%)	4 (2.94%)	0 (0%)
rollen: Seite-BB	4 (5.13%)	3 (2.21%)	0 (0%)
rollen: Seite-Seite	1 (1.28%)	0 (0%)	0 (0%)
Seite-BB	2 (2.56%)	2 (1.47%)	0 (0%)
Seite-Seite	1 (1.28%)	0 (0%)	0 (0%)
treten	0 (0%)	5 (3.68%)	1 (1.28%)

30.16. Anhang zu haltungsbedingten Schäden und Verletzungen

Binomiale Zielmerkmale der Sauenbeurteilung ohne signifikanten Effekt von BT, FV und der Interaktion BT x FV. Überblick über die vollen und reduzierten Modelle.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell immer der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Rasse, Betrieb, Saunummer und Beurteilungszeitpunkt für WurfID der Sau (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der jeweils ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05	
			bz	altersau
VL Kopfregion	bcs+bz+wnr	bz	<0.001 1.383	NA
VL Schulter	bcs+bz+aj	bz	0.011 1.281	X
VL Seite	bcs+bz+wnr	bz + wnr	<0.001 1.362	0.033 1.155
VL Beine	bcs+bz+aj	bz	<0.001 1.377	X
Schwellungen der Hinterhand	bcs+bz+wnr	bz + wnr	<0.001 1.7	0.025 1.266
VL Scheide	bcs+bz+aj	aj	X	0.007 0.484
Anzahl teilweise/ fehlende Zitzen	mma+bz+aj	bz	<0.001 1.469	X

Zielmerkmale der Sauenbeurteilung mit signifikantem Effekt von BT und/oder FV. Überblick über die vollen und reduzierten Modelle.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell immer der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Rasse, Betrieb, Saunummer und Beurteilungszeitpunkt für WurfID der Sau (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belasten. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der jeweils ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen.

** nähere Angaben für die fixen Effekte Buchtentyp und Fixierungsvariante sind Anhang XY zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05		
			bcs(-1)	bz	altersau
VL Akromion	bcs+bz+wnr+lahmheit	bcs+bz+wnr+bt**	<0.001 4.158	<0.001 2.022	0.005 1.215
VL Nacken	bcs+ bz+wnr	bz+bt**	X	<0.001 1.308	X
VL Körperseite (Körperseite)	bcs+bz+aj	bz+bt**	X	<0.001 1.434	X
VL Hinterhand	bcs+bz+aj	bz+bt**	X	<0.001 0.812	X
VAE Klauenhorn	bcs+bz+aj	bz+aj+bt**	X	<0.001 1.548	<0.001 3.588
VAE Afterklauen	bcs+bz+wnr	bz+wnr+bt**	X	<0.001 1.738	<0.001 1.243
Lahmheit	bcs+bz+wnr	bz+wnr+bt**	X	<0.001 1.284	0.003 1.251
VL Gesäugekörper	bcs+bz+aj	bz+aj+bt**	X	<0.001 1.78	0.01 1.696
VL Rücken	bcs+bz+aj	bz+aj+bt**+fv**	X	<0.001 1.577	<0.001 3.40

Zielmerkmal Gewichtsverlust - Sauen: Überblick über das volle und das reduzierte Modell.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte war die Saunummer (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Parameterschätzer für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen.

** nähere Angaben für den fixen Effekt Buchtentyp und Fixierungsvariante sind Anhang XY zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05		
			nferkelabs	wnr	gewicht_bz minus1
Gewichtsverlust	r+nferkelabs+ behandlungsgewicht_bzminus1	nferkelabs+wnr+ gewicht_bzminus1+bt**	<0.001 -2.988	<0.001 9.395	<0.001 0.505

Zielmerkmal Anzahl verletzter Zitzen - Sauen. Überblick über das volle und das reduzierte Modell.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Rasse, Betrieb, Saunummer und Beurteilungszeitpunkt für WurflD der Sau (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen.

** nähere Angaben für den fixen Effekt Buchtentyp und Fixierungsvariante sind Anhang XY zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05	
			bz	nferkel
Zitzenverletzungen	mma+bz+qj+nferkel	bz+nferkel+bt***+fv**	<0.001 1.165	0.004 1.071

Zielmerkmale der wurfweisen Ferkelbeurteilung ohne signifikanten Effekt von BT, FV und der Interaktion BT x FV. Überblick über die vollen und reduzierten Modelle.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Rasse der Sau, Betrieb, Wurf-ID und Beurteilungszeitpunkt (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen. „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	nferkel	Effekte p<0.05					
				bz	mma	df	lahmheiff	gelentz	altersau
Anzahl Kümmerer	bz+nferkel+mma+df+wnr+nzvlges+ntfzges+lahmheiff	nferkel+mma+df+wnr+lahmheiff	0.01 1.128	X	0.048 0.569	0.004 2.224	<0.001 2.344	NA	NA
Gesichtsverletzungen	nferkel+bz+mma+aj+nzvlges+ntfzges	nferkel+bz	0.002 1.17	<0.001 0.611	X	NA	NA	NA	NA
Durchfall	nferkel+bz+aj	nferkel	<0.001 1.132	X	NA	NA	NA	NA	X

Zielmerkmale der wurfweisen Ferkelbeurteilung mit signifikantem Effekt von BT und/oder FV. Überblick über die vollen und reduzierten Modelle.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Rasse der Sau, Betrieb, Wurf-ID und Beurteilungszeitpunkt (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen. **Nähere Angaben für den fixen Effekt Buchtentyp und Fixierungsvariante sind Anhang XY zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05			
			bz	altersau	gelentz	nferkel
Lahmheit	nferkel+bz+wnr+gelentz+sst	bz+wnr+gelentz+fv**	<0.001 0.703	<0.001 1.182	<0.001 5.34	X
Scheuerstellen	nferkel+bz+mma+aj+nzvlges+ntfzges	nferkel+bz+bt**+fv**	<0.001 0.532	X	NA	0.003 1.103
Gelentzündungen	nferkel+bz+aj+sst	nferkel+bz+wnr+fv**	<0.001 1.773	0.013 1.148	NA	0.007 1.121

Zielmerkmale der tierindividuellen Ferkelbeurteilung ohne signifikante Effekte von BT, FV und der Interaktion BT x FV. Überblick über die vollen und reduzierten Modelle.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren bei Kümmerer und Lahmheit Rasse der Sau, Ferkel, Sau und der Beurteilungszeitpunkt für Ferkel sowie jener für die Sau. Für alle anderen binomialen Zielmerkmale waren zufällige Effekte Rasse der Sau, WurfID, Ferkel und der Beurteilungszeitpunkt für die Wurf-ID (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	n ferkel	Effekte p<0.05													
				bz	btr (Y)	mm a	df	lahmheitf	alter-sau	svepfr	sveifr	sst	vaeklau-enhornf	vaeaf-ter-	shepfr	sheifr	
Kümmerer	nferkel+bcs+bz+mma+btr+df+aj+nzvlges+ntfzges+lahmheitf	bz + btr + df + lahmheitf	X	<0.001 0.182	<0.001 0.10	X	0.016 5.071	0.004 7.315	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Verschmut-schmut-	nferkel+ bz+mma+btr+df+aj	bz	X	<0.001 2.486	X	X	X	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Gesichts-verletz-	nferkel+ bz+mma+btr+nzvlges+ntfzges+wnr	nferkel + bz + btr	<0.00 1.203	<0.001 0.644	<0.001 0.428	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Durchfall	nferkel+ btr+bz+aj	-	X	X	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Lahmheit	nferkel+btr+bz+wnr+ssk+svepfr+sveifr+st+vaekronrand+vaeklauehornf+vaeso+vaeafterklauefn+shepfr+sheifr+wnr	bz + wnr + svepfr + sveifr + vae-klaue-hornf + shepfr + sheifr	X	<0.001 0.537	X	X	X	NA	NA	0.027 3.256	0.01 5.644	X	<0.001 3.71	X	<0.001 9.471	<0.001 9.046	
Schwel-lungen VE	bz+ssk+btr+aj	bz	NA	<0.001 1.727	X	NA	NA	NA	X	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Schwel-lungen HE	btr+bz+vaekronrand+vaeklauehorn+vaeso+vaeafterklauefn+sst+wnr	btr + bz + vaeaf-ter-klauefn + wnr	NA	<0.001 1.449	0.008 0.507	NA	NA	NA	X	NA	NA	0.02 1.722	X	0.01 2.146	NA	NA	
Verände-rungen Sohlen HE	bz+btr+aj	bz + btr + aj	NA	<0.001 0.33	<0.001 0.303	NA	NA	NA	0.028 1.681	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	

Zielmerkmal Gewicht Ferkel. Überblick über das volle und reduzierte Modell.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Sau und Wurf-ID (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Parameterschätzer für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen. „NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05				
			gewicht_bz0	nferkel	ddiff	lahmheiff	df
Gewicht	r+wnr+gewicht_bz0+	gewicht_bz0 +	<0.001	<0.001	0.008	0.036	<0.001
	nferkel+behandlungsau+ddiff+lahmheiff+df+geschlecht	nferkel + ddiff + lahmheiff + df	19.09	0.882	1.118	1.228	0.385

Zielmerkmale der tierindividuellen Ferkelbeurteilung mit signifikantem Effekt von BT und/oder FV. Überblick über die vollen und reduzierten Modelle.

* als fixe kategorische Effekte gingen in das volle Modell der Buchtentyp, die Fixierungsvariante und die Interaktion ein, die in der Tabelle beim vollen Modell nicht aufgelistet sind. Zufällige Effekte waren Rasse der Sau, Wurf-ID, Ferkel und Beurteilungszeitpunkt für die Wurf-ID (ebenfalls nicht in der Tabelle aufgelistet). Im reduzierten Modell wurden nur signifikante Effekte belassen. In den Spalten „Effekte p<0.05“ wird in der ersten Zeile der p-Wert des im Endmodell signifikanten Effektes dargestellt, der zweiten Zeile sind die Exponenten für die jeweiligen Faktorstufen bei kategorischen Effekten und bei kontinuierlichen Effekten bei Erhöhung der Einheit um 1 zu entnehmen.

** nähere Angaben für den fixen Effekt Buchtentyp und Fixierungsvariante sind Anhang XY zu entnehmen.

„NA“ steht für „not available“ –der fixe Effekt wurde nicht in das Modell mit einbezogen. Felder mit „X“ bezeichnen den Umstand, dass der betroffene Effekt aufgrund von fehlender Signifikanz nicht im finalen Modell berücksichtigt wurde.

Zielmerkmal	Fixe Effekte volles Modell*	Fixe Effekte red. Modell	Effekte p<0.05			
			bz	btr (Y)	sheifr	vaeso
Scheuerstellen Karpus	bz+nferkel+mma+nzvlges+ntfzges+btr+aj	bz+btr+bt**	<0.001	<0.001	NA	NA
			0.837	1.67		
Scheuerstellen Tarsus	bz+nferkel+mma+nzvlges+ntfzges+btr+aj	bz+btr+bt**	<0.001	0.002	NA	NA
			0.42	0.579		
Veränderungen Afterklauen HE	bz+btr+wnr	bz+btr+bt**	<0.001	<0.001	NA	NA
			0.534	2.764		
Schwanzverletzen	bz+nferkel+mma+btr+nzvlges+ntfzges+aj	bz+btr+bt**+fv**	<0.001	<0.001	NA	NA
			0.572	0.426		
Veränderungen Klauenhorn HE	bz+sheifr+vaeso+btr+aj	bz+sheifr+vaeso+btr+bt**+fv**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
			1.583	0.255	4.237	1.74

Kreuztabellen mit signifikantem Gesamteffekt Buchtentyp und/oder Fixierungsvariante im reduzierten Modell („p-Wert FV/BT“) und zugehörigen Faktorstufen im paarweisen Vergleich mit Signifikanzwerten und Exponenten bzw. Parameterschätzern bei den Gewichtsunterschieden. „NA“ steht für „not available“ – für diese Faktorstufe wurde kein paarweiser Vergleich angestellt.

Sauen

Abhängiges Zielmerkmal: Verletzungen Akromion					
p-Wert BT:					
0.037	F	K	P	S	T
F		0.288	1.00	1.00	0.175
		2.143	1.157	0.778	2.105
K	0.288		0.288	0.023	1.00
	0.467		0.54	0.363	0.982
P	1.00	0.288		1.00	0.152
	0.865	1.853		0.672	1.819
S	1.00	0.023	1.00		0.006
	1.286	2.755	1.487		2.706
T	0.175	1.00	0.152	0.006	
	0.475	1.018	0.55	0.37	

Abhängiges Zielmerkmal: Verletzungen Nacken					
p-Wert BT:					
<0.001	F	K	P	S	T
F		0.06	0.014	0.413	1.00
		2.676	3.644	0.375	0.761
K	0.06		0.06	0.002	<0.001
	0.374		1.362	0.14	0.283
P	0.014	0.06		<0.001	<0.001
	0.274	0.734		0.103	0.209
S	0.413	0.002	<0.001		1.00
	2.667	7.134	9.714		2.03
T	1.00	<0.001	<0.001	1.00	
	1.315	3.518	4.79	0.493	

Abhängiges Zielmerkmal: Verletzungen Körperseite (zusammengefasst)					
p-Wert BT:					
0.004	F	K	P	S	T
F		1.00	0.041	0.28	1.00
		0.719	2.734	1.716	0.845
K	1.00		<0.001	0.038	1.00
	1.391		3.81	2.388	1.175
P	0.041	<0.001		0.041	<0.001
	0.365	0.262		0.627	0.308
S	0.28	0.038	0.041		0.038
	0.583	0.419	1.596		0.492
T	1.00	1.00	<0.001	0.038	
	1.184	0.851	3.242	2.032	

Abhängiges Zielmerkmal: Verletzungen Hinterhand					
p-Wert BT:					
0.026	F	K	P	S	T
F		1.00	0.494	0.535	1.00
		0.882	1.572	1.408	0.783
K	1.00		0.168	0.231	1.00
	1.133		1.782	1.596	0.887
P	0.494	0.168		1.00	0.035
	0.636	0.561		0.896	0.498
S	0.535	0.231	1.00		0.048
	0.71	0.627	1.117		0.556
T	1.00	1.00	0.035	0.048	
	1.278	1.128	2.009	1.799	

Abhängiges Zielmerkmal: Veränderungen Klauenhorn					
p-Wert BT:					
0.006	F	K	P	S	T
F		0.218	0.05	1.00	1.00
		1.87	2.7	0.951	0.84
K	0.218		0.127	0.066	0.022
	0.535		1.441	0.509	0.449
P	0.05	0.12		<0.001	<0.001
	0.371	0.694		0.353	0.312
S	1.00	0.066	<0.001		1.00
	1.051	1.966	2.834		0.883
T	1.00	0.022	<0.001	1.00	
	1.19	2.227	3.209	1.133	

Abhängiges Zielmerkmal: Veränderungen Afterklauen					
p-Wert BT:					
0.005	F	K	P	S	T
F		1.00	0.094	0.157	0.022
		0.889	0.462	0.584	0.512
K	1.00		1.00	1.00	0.84
	1.125		0.52	0.657	0.575
P	0.094	1.00		1.00	1.00
	2.166	1.925		1.265	1.106
S	0.154	1.00	1.00		1.00
	1.712	1.522	0.79		0.875
T	0.022	0.84	1.00	1.00	
	1.958	1.74	0.904	1.143	

Abhängiges Zielmerkmal: Lahmheit					
p-Wert BT:					
0.008	F	K	P	S	T
F		0.896	0.069	0.871	0.871
		0.945	2.822	1.501	0.556
K	0.896		<0.001	0.871	0.871
	1.058				
P	0.067	<0.001		0.012	<0.001
	0.354	0.335		0.532	0.197
S	0.871	0.871	0.012		0.204
	0.666	0.63	1.88		0.371
T	0.871	0.871	<0.001	0.204	
	1.798	1.70	5.074	2.699	

Abhängiges Zielmerkmal: Verletzungen am Gesäugekörper (zusammengefasst)					
p-Wert BT:					
0.01	F	K	P	S	T
F		1.00	1.00	0.115	0.115
		0.88	1.207	0.528	0.545
K	1.00		1.00	1.00	1.00
	1.136		1.371	0.60	0.619
P	1.00	1.00		0.384	0.384
	0.829	0.73		0.437	0.451
S	1.00	1.00	0.384		1.00
	1.895	1.668	2.287		1.032
T	0.115	1.00	0.384	1.00	
	1.836	1.617	2.216	0.97	

Abhängiges Zielmerkmal: Gewichtsdifferenz Einstallen-Ausstallen Sauen					
p-Wert BT:					
0.005	F	K	P	S	T
F		NA	0.066	0.941	0.976
			-11.964	2.885	2.155
K	NA		NA	NA	NA
P	0.066	NA		0.007	0.027
	11.964			14.849	14.119
S	0.941	NA	0.007		0.999
	-2.885		-14.849		-0.73
T	0.976	NA	0.027	0.999	
	-2.155		-14.119	0.73	

Abhängiges Zielmerkmal: Verletzungen Rücken					
p-Wert BT:					
<0.001	F	K	P	S	T
F		0.95	0.092	1.00	0.015
		1.286	2.049	1.125	0.402
K	0.95		0.092	1.00	0.029
	0.778		1.594	0.875	0.313
P	0.092	0.092		0.023	<0.001
	0.488	0.627		0.549	0.196
S	1.00	1.00	0.023		0.092
	0.889	1.143	1.822		0.357
T	0.015	0.029	<0.001	0.092	
	2.488	3.199	5.099	2.799	

p-Wert FV:				
0.021	0	3	4	6
0		0.349	0.17	0.012
		1.452	1.663	2.196
3	0.349		0.39	0.01
	0.689		1.145	1.512
4	0.17	0.39		0.08
	0.601	0.873		1.321
6	0.012	0.01	0.08	
	0.455	0.661	0.757	

Abhängiges Zielmerkmal: Anzahl verletzter Zitzen					
p-Wert BT:					
<0.001	F	K	P	S	T
F		0.012	0.041	0.001	0.185
		0.638	0.621	0.6	0.77
K	0.012		1.00	1.00	1.00
	1.567		0.974	0.939	1.208
P	0.041	1.00		1.00	1.00
	1.611	1.028		0.965	1.241
S	0.001	1.00	1.00		1.00
	1.668	1.065	1.037		1.286
T	0.185	1.00	1.00	1.00	
	1.297	0.828	0.806	0.778	

p-Wert FV:				
<0.001	0	3	4	6
0		1.00	<0.001	0.974
		1.057	1.599	1.134
3	1.00		<0.001	1.00
	0.947		1.515	1.074
4	<0.001	<0.001		<0.001
	0.625	0.661		0.709
6	0.974	1.00	<0.001	
	0.882	0.932	1.411	

Ferkel: wurfweise Beurteilung

Abhängiges Zielmerkmal: Lahmheit				
p-Wert FV:				
0.02	0	3	4	6
0		1.00	0.232	0.033
		0.893	0.626	0.513
3	1.00		0.81	0.48
	1.119		0.701	0.575
4	0.232	0.81		1.00
	1.596	1.426		0.82
6	0.033	0.48	1.00	
	1.948	1.74	1.22	

Abhängiges Zielmerkmal: Scheuerstellen					
p-Wert BT:					
<0.001	F	K	P	S	T
F		0.776	0.706	<0.001	0.776
		1.245	0.716	2.769	1.162
K	0.776		0.378	<0.001	0.776
	0.803		0.575	2.24	0.933
P	0.706	0.378		<0.001	0.378
	1.4	1.74		3.87	1.622
S	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001
	0.361	0.45	0.259		0.42
T	0.776	0.776	0.378	<0.001	
	0.861	1.072	0.616	2.384	

p-Wert FV:				
0.005	0	3	4	6
0		0.024	0.681	0.681
		1.672	1.845	0.91
3	0.024		0.032	<0.001
	0.598		0.708	0.544
4	0.681	0.032		0.33
	0.844	1.411		0.768
6	0.681	<0.001	0.33	
	1.099	1.838	1.302	

Abhängiges Zielmerkmal: Gelenkentzündungen				
p-Wert FV:				
0.026	0	3	4	6
0		0.355	0.355	0.015
		0.665	0.677	0.458
3	0.355		0.355	0.355
	1.526		1.032	0.699
4	0.355	0.355		0.93
	1.478	0.969		0.677
6	0.015	0.355	0.93	
	2.184	1.432	1.478	

Ferkel: tierindividuelle Beurteilung

Abhängiges Zielmerkmal: Scheuerstellen Karpus				
p-Wert BT:				
<0.001	F	P	S	T
F		0.216	0.06	0.221
		0.743	1.54	1.332
P	0.216		<0.001	0.003
	1.347		2.073	1.794
S	0.06	<0.001		0.26
	0.649	0.482		0.865
T	0.221	0.003	0.26	
	0.751	0.557	1.156	

Abhängiges Zielmerkmal: Scheuerstellen Tarsus				
p-Wert BT:				
<0.001	F	P	S	T
F		0.395	<0.001	0.88
		0.679	4.054	0.883
P	0.395		<0.001	0.88
	1.473		5.971	1.301
S	<0.001	<0.001		<0.001
	0.247	0.167		0.218
T	0.88	0.88	<0.001	
	1.132	0.769	4.589	

Abhängiges Zielmerkmal: Veränderungen Afterklauen HE				
p-Wert BT:				
0.004	F	P	S	T
F		0.103	0.609	0.609
		0.478	1.468	0.71
P	0.103		0.014	0.609
	2.091		3.069	1.484
S	0.609	0.014		0.085
	0.681	0.326		0.484
T	0.609	0.609	0.085	
	1.408	0.674	2.068	

Abhängiges Zielmerkmal: Veränderungen Kronrand HE				
p-Wert FV:				
<0.001	0	3	4	6
0		1.00	0.003	0.037
		0.947	0.468	0.555
3	1.00		0.12	0.225
	1.056		0.494	0.586
4	0.003	0.12		1.00
	2.139	2.026		1.187
6	0.037	0.225	1.00	
	1.801	1.706	0.842	

Abhängiges Zielmerkmal: Veränderungen Klauenhorn HE				
p-Wert BT:				
0.023	F	P	S	T
F		1.00	0.028	1.00
		1.044	2.043	1.242
P	1.00		<0.001	1.00
	0.958		1.957	1.189
S	0.028	<0.001		0.016
	0.489	0.511		0.608
T	1.00	1.00	0.016	
	0.805	0.841	1.645	

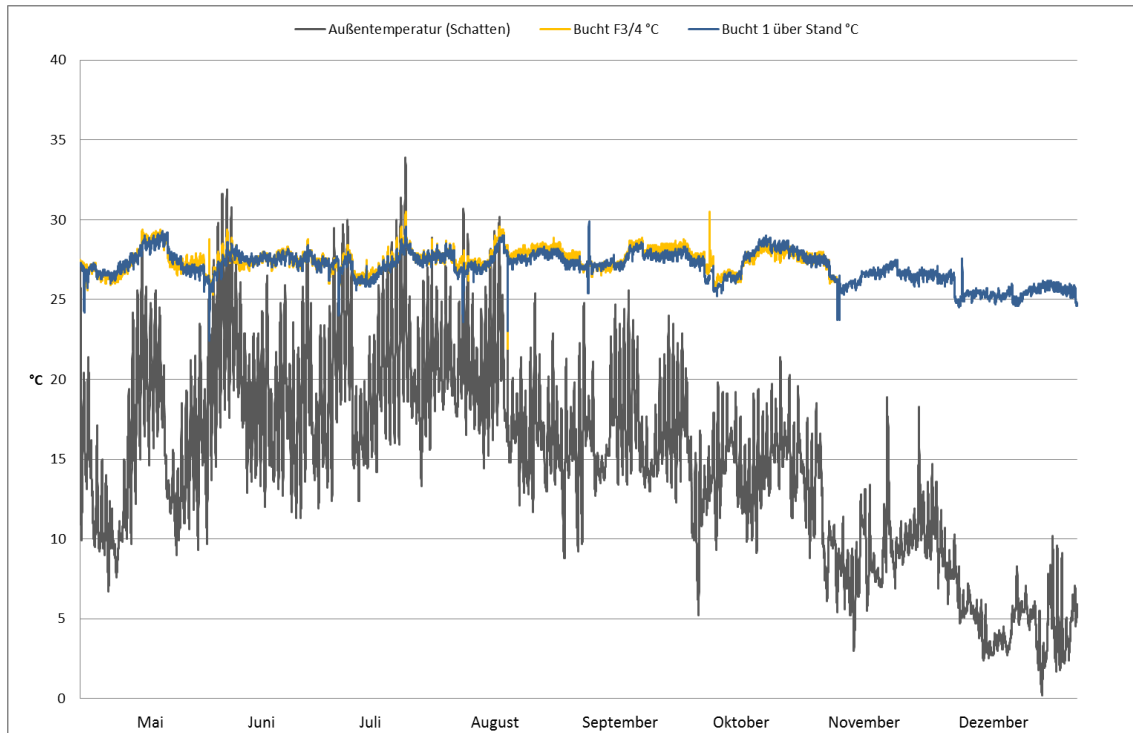
p-Wert FV:				
<0.001	0	3	4	6
0		0.617	0.617	0.041
		1.377	0.721	0.468
3	0.617		0.044	0.007
	0.726		0.524	0.34
4	0.617	0.044		0.617
	1.387	1.91		0.649
6	0.041	0.007	0.617	
	2.138	2.945	1.542	

Abhängiges Zielmerkmal: Schwanzverletzungen				
p-Wert BT:				
<0.001	F	P	S	T
F		0.668	<0.001	0.668
		1.135	2.743	0.77
P	0.668		<0.001	0.51
	0.881		2.416	0.679
S	<0.001	<0.001		<0.001
	0.365	0.414		0.281
T	0.668	0.51	<0.001	
	1.298	1.474	3.561	

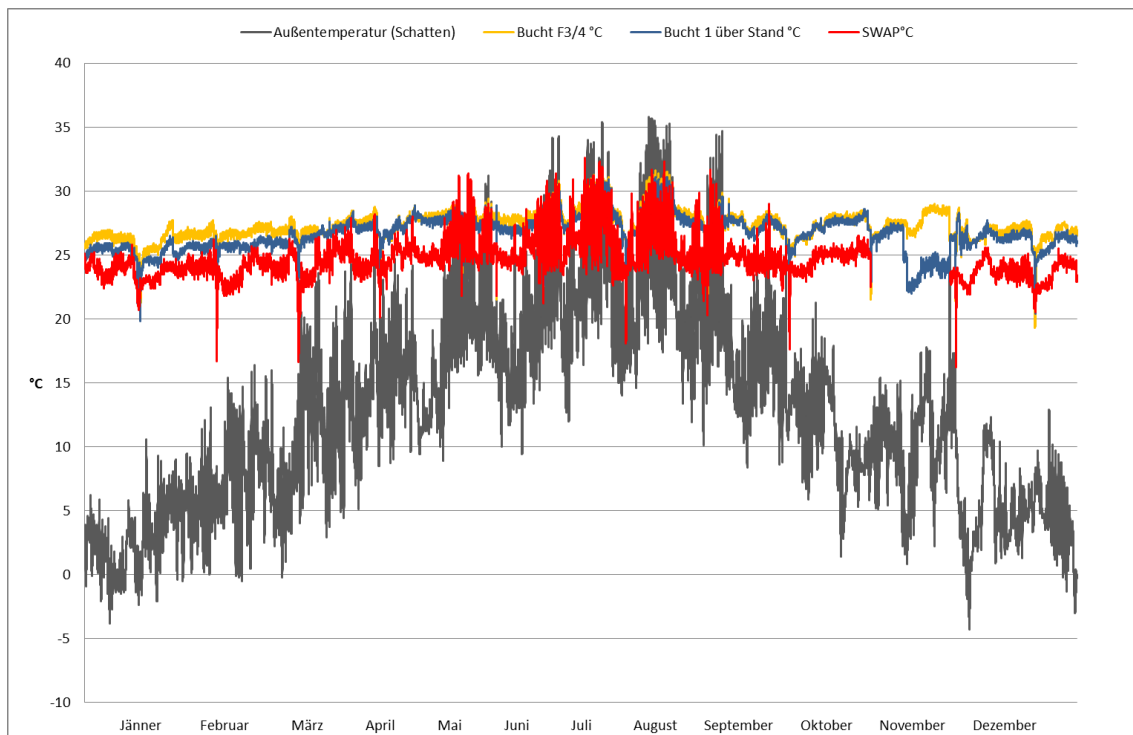
p-Wert FV:				
0.037	0	3	4	6
0		1.00	0.084	0.178
		0.869	0.538	0.586
3	1.00		0.76	0.81
	1.15		0.619	0.674
4	0.084	0.76		1.00
	1.859	1.616		1.089
6	0.178	0.81	1.00	
	1.707	1.484	0.918	

30.17. Anhang zu Stallklima

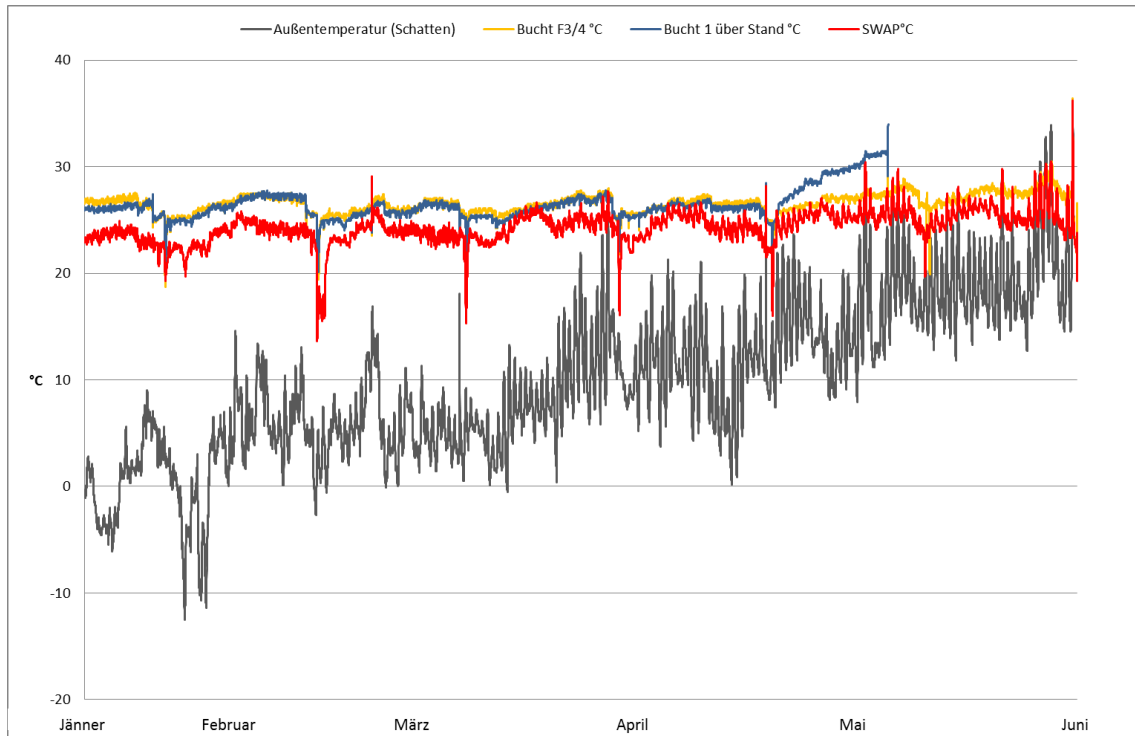
Temperatur-Diagramme



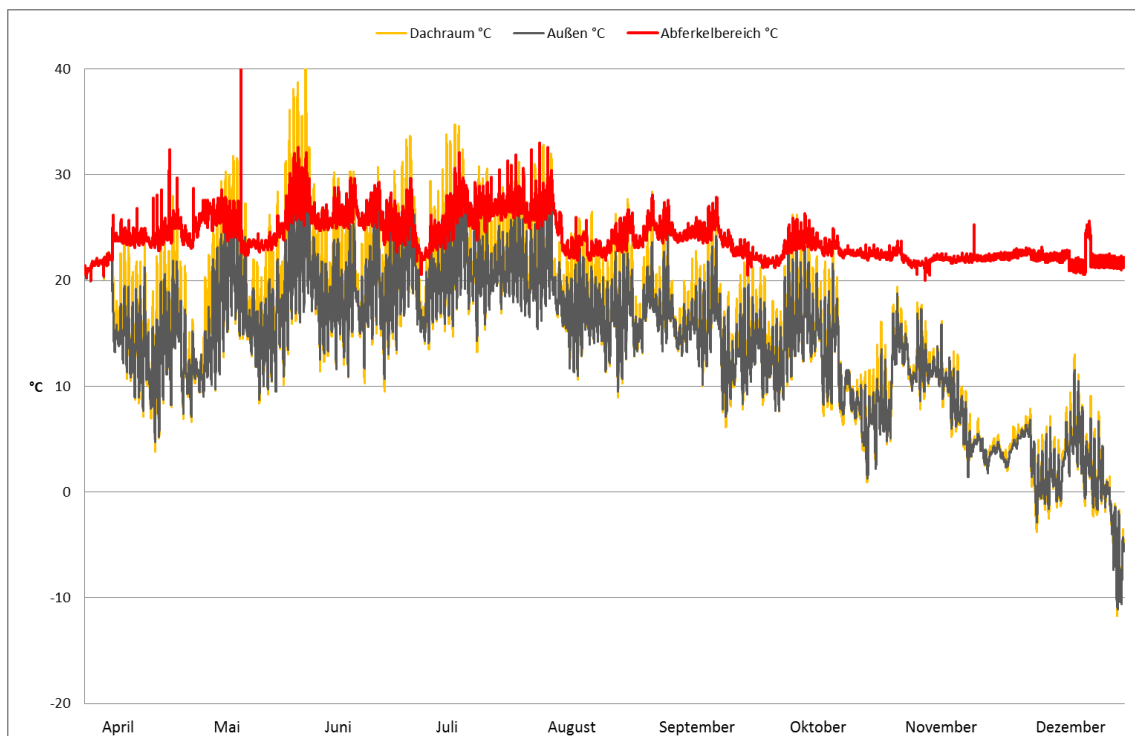
Temperaturwerte GH, 2014 (10-Minuten-Werte)



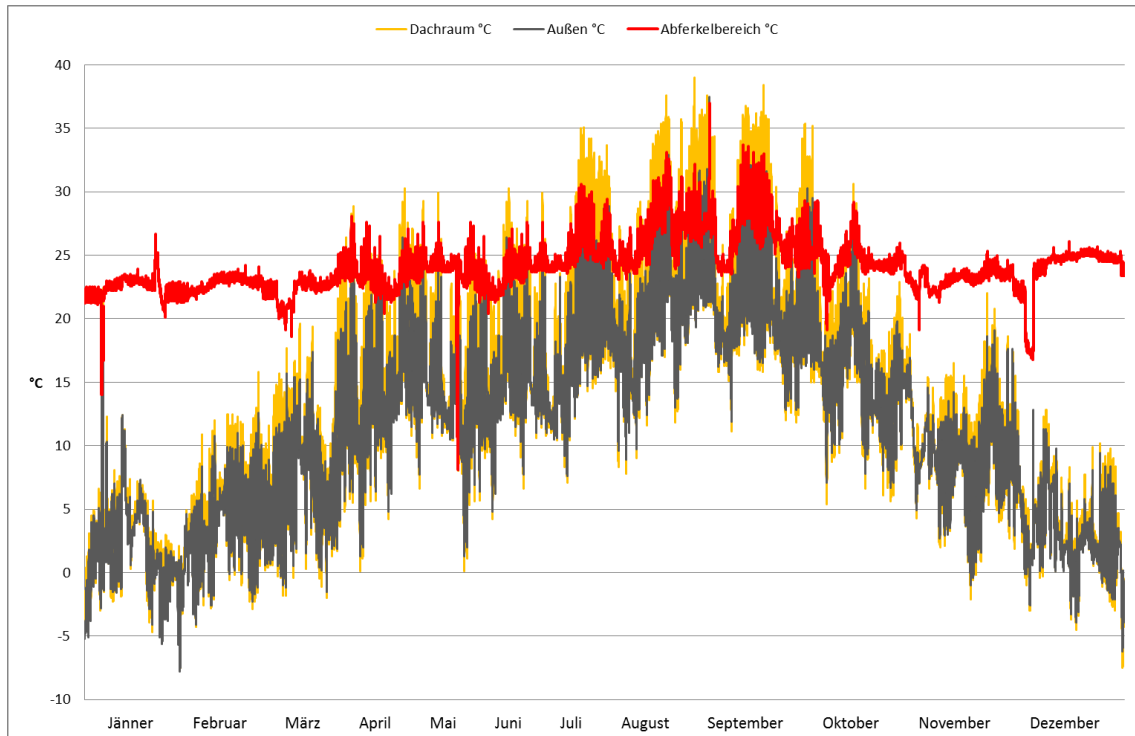
Temperaturwerte GH, 2015 (10-Minuten-Werte)



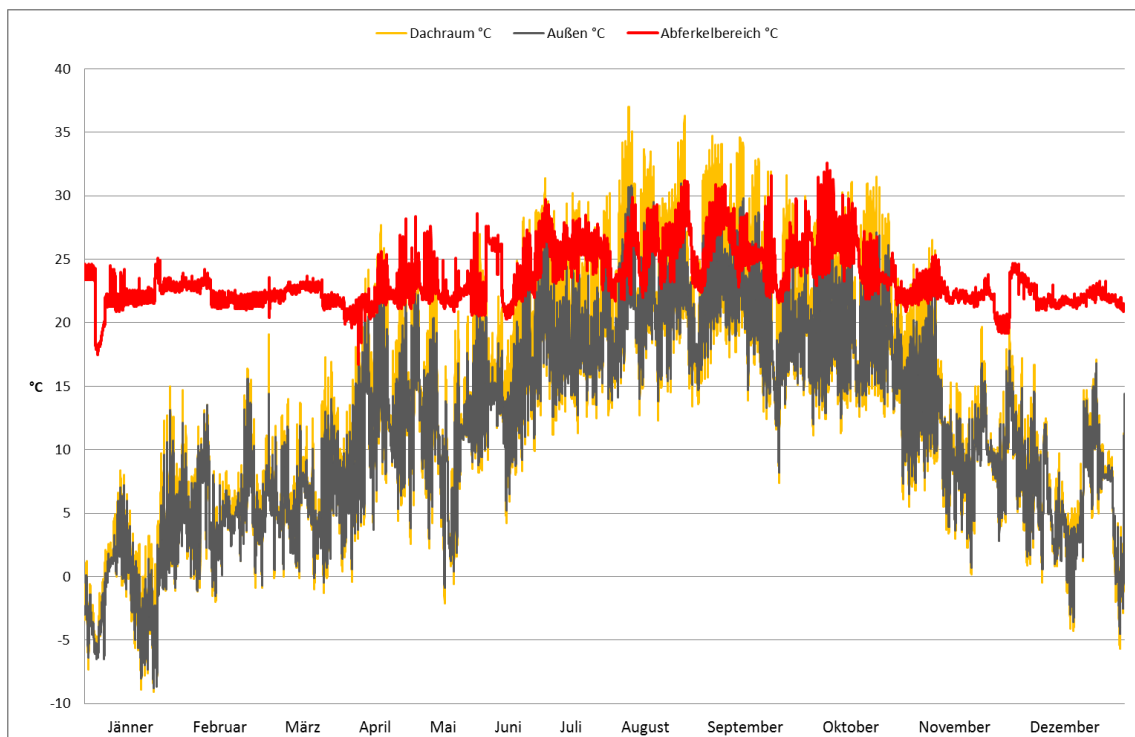
Temperaturwerte GH, 2016 (10-Minuten-Werte)



Temperaturwerte HD, 2014 (10-Minuten-Werte)

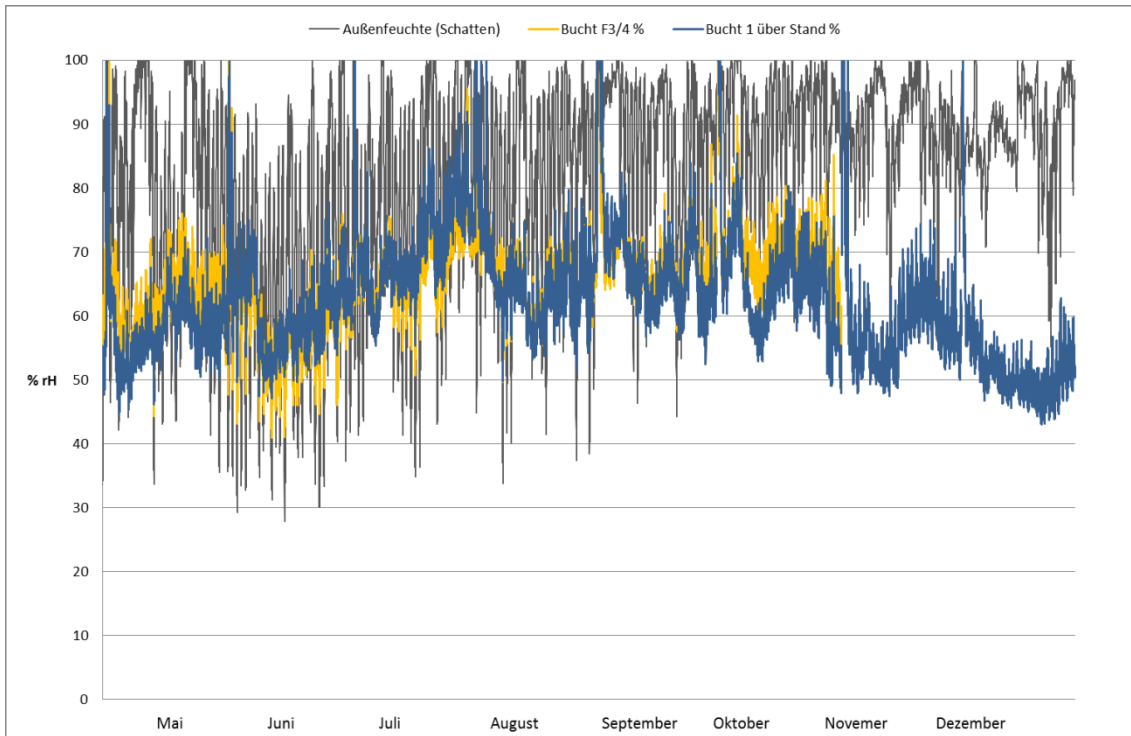


Temperaturwerte HD, 2015 (10-Minuten-Werte)

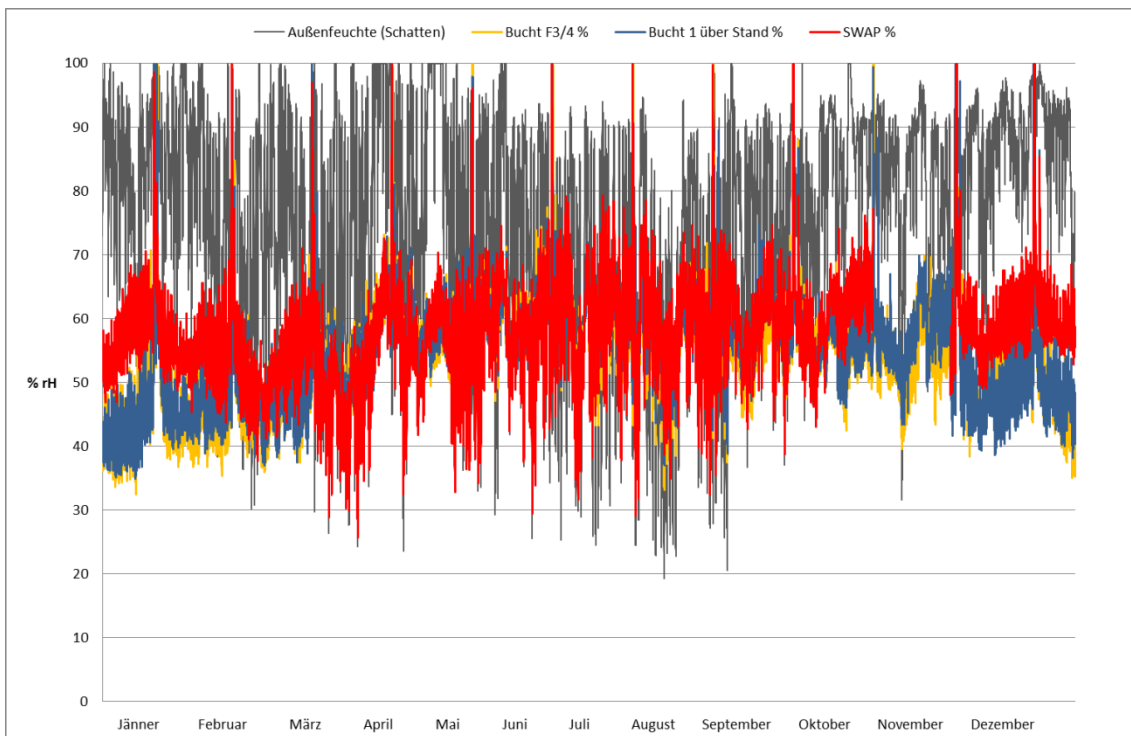


Temperaturwerte HD, 2016 (10-Minuten-Werte)

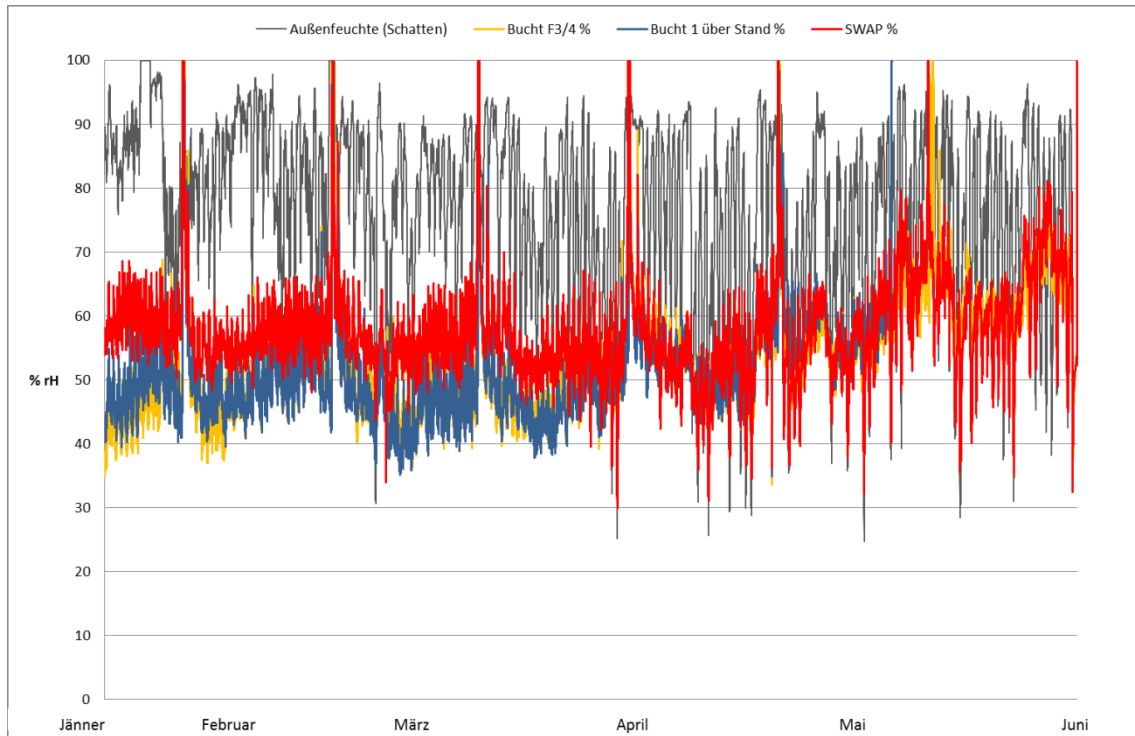
Lufffeuchte-Diagramme



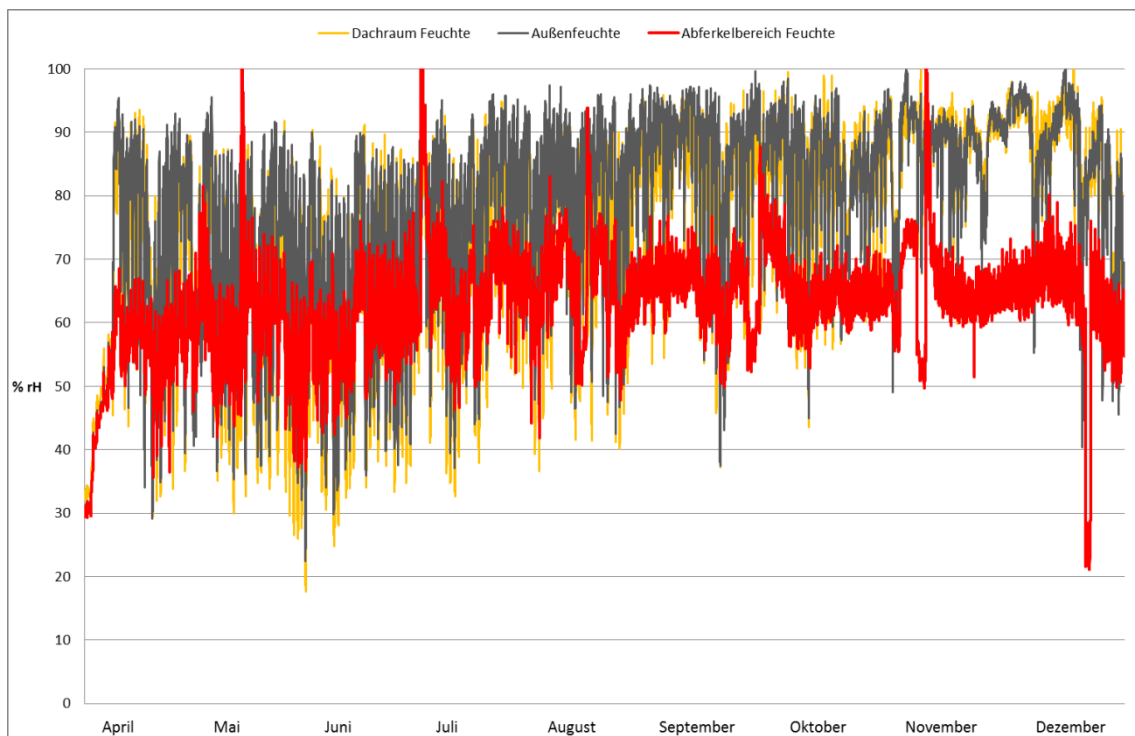
Rel. Luftfeuchtigkeit GH, 2014 (10-Minuten-Werte)



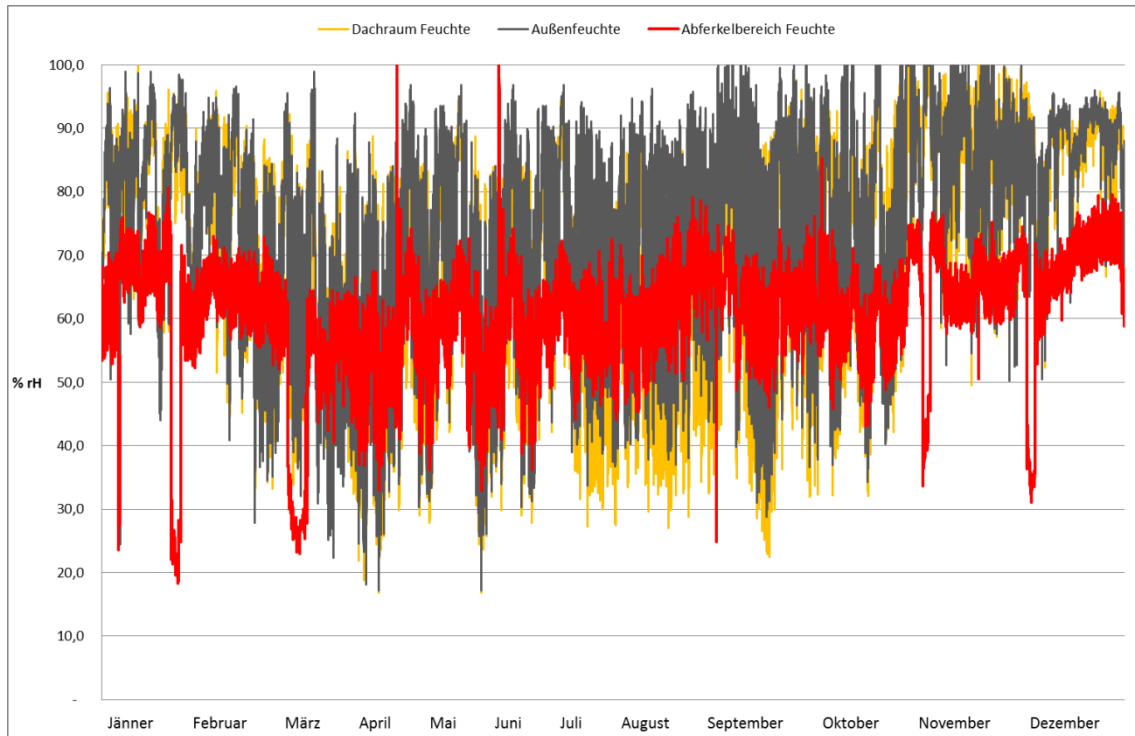
Rel. Luftfeuchtigkeit GH, 2015 (10-Minuten-Werte)



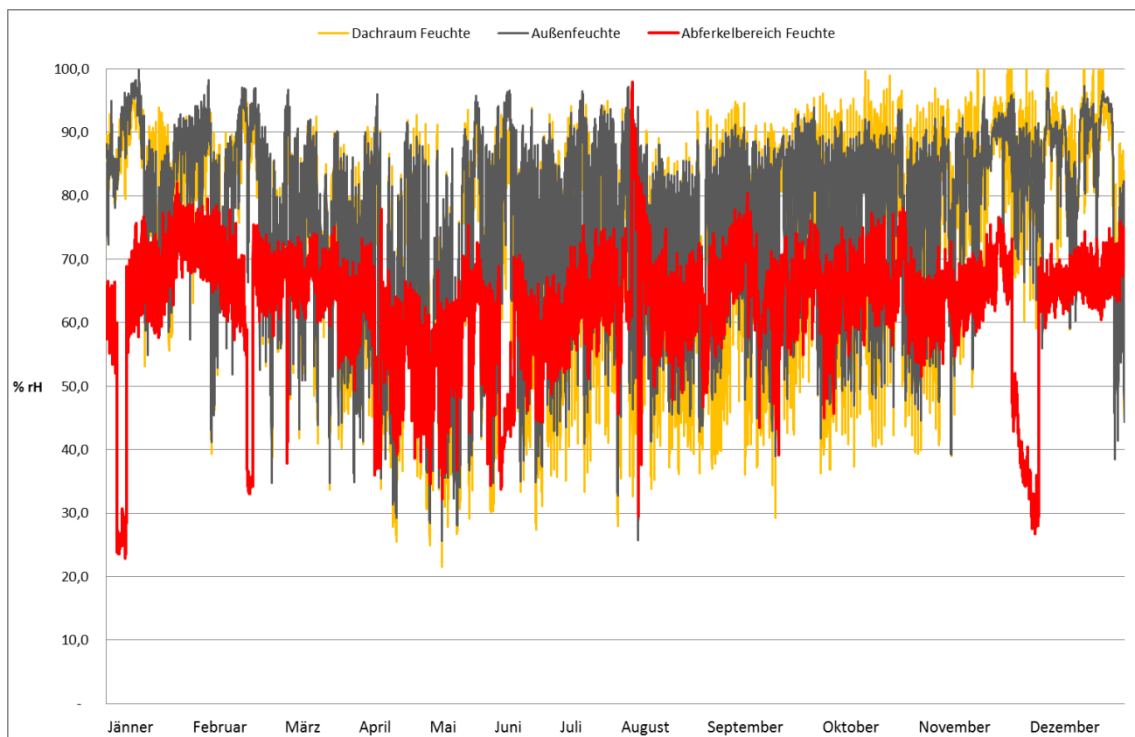
Rel. Luftfeuchtigkeit GH, 2016 (10-Minuten-Werte)



Rel.. Luftfeuchtigkeit HD, 2014 (10-Minuten-Werte)



Rel. Luftfeuchtigkeit HD, 2015 (10-Minuten-Werte)



Rel. Luftfeuchtigkeit HD, 2016 (10-Minuten-Werte)

30.18. Detailberechnungen zur Ökonomie Praxisbetriebe

6 = 1 T. vor - 5 T.	Konventionelle Bucht	Knickbucht		Flügelbucht		Trapezbucht		LK Buchten Mittelwert	
Kostenart		Absolut	Differenz zu Ausgangs- situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs- situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs- situation	Absolut	Differenz zu Ausgangs- situation
Gebäudekosten Abferkelstall	79.92	111.39	31.46	101.93	22.01	96.45	16.53	103.26	23.33
Arbeitskosten	-	16.76	16.76	2.82	2.82	13.04	13.04	10.87	10.87
Futterkosten	763.63	777.39	13.76	757.62	- 6.01	728.61	- 35.02	754.54	- 9.09
Nutzungskosten	1 841.24	1 869.18	- 27.94	1 828.97	12.27	1 768.97	72.27	1 822.37	18.87
Kostendifferenz je Zuchtsau			34.05		31.09		66.82		43.99
Umgelegt je Ferkel									
Lebendgeborene Ferkel inkl. Versetzungen je Wurf	13.0	13.0		13.0		13.0		13.0	
Verluste in der Säugezeit	11.9%	10.4%	-1.5%	12.3%	0.5%	15.2%	3.3%	12.6%	0.8%
abgesetzte Ferkel/Wurf	11.47	11.65		11.40		11.02		11.36	
Würfe je Sau und Jahr	2.392								
Verluste in der Aufzucht	3.95%								
erzeugte Ferkel zu 30 kg je ZS und Jahr	26.36	26.76		26.18		25.33		26.09	
Kostenunterschied je Ferkel		1.27		1.19		2.64		1.70	
Kostendifferenz Betrieb mit 140 Zuchtsauen		4 767.04		4 353.18		9 354.29		6 158.17	