

Ethologische und ökonomische Beurteilung verschiedener Schweinemastverfahren unter Berücksichtigung von Funktionssicherheit und Stallklimaparametern

W. PFLANZ, J. BECK, T. JUNGBLUTH, J. TROXLER und H. SCHRADE

Dem Tierschutz und der Umweltverträglichkeit kommt derzeit eine zentrale Bedeutung für die Akzeptanz der verschiedenen Zweige der Nutztierhaltung und ihrer Produkte in der Gesellschaft und der damit verbundenen öffentlichen Diskussion zu. Dies gilt in besonderem Maß für die Schweinehaltung. Gleichzeitig sehen sich die Tierhalter mit zunehmendem Kostendruck und verminderten Erlösaussichten konfrontiert. In Süddeutschland sowie den benachbarten Alpenstaaten gibt es seit Mitte der achtziger Jahre mehrere neue innovative Konzepte für frei belüftete Schweinemastverfahren.

Nach verschiedenen Entwicklungsstufen ist hier nun auch ein gewisser Standard festzustellen. Dennoch kann man davon ausgehen, dass die Verfahren noch weiter an aktuelle Anforderungen der Praxis angepasst werden. Ebenso gab es auch bei den konventionellen Verfahren Neuerungen in Form von schlitzreduzierten Liegeflächen, Strukturierung der Buchten und Beschäftigungsmöglichkeiten. „Um verlässliche Aussagen über die einzelnen Verfahren machen zu können, sind Prüfungen mit erweiterter induktiver Basis und angepasster Wiederholungszahl unerlässlich. Solche Prüfungen können entweder in mehreren Versuchsbetrieben oder in einer größeren Zahl praktischer Betriebe durchgeführt werden“ (FEWSON und BISCHOFF, 1967).

Ziel der vorliegenden Arbeit war es somit, auf der Basis einer breit angelegten Praxisstudie abgesicherte Erkenntnisse zum Tierwohlbefinden von Mastschweinen innerhalb von vier Haltungsverfahren sowie zur Funktionssicherheit der einzelnen Systeme zu erarbeiten.

Weiterhin wurden ökonomische Erhebungen, wie die Ermittlung von Stallplatzkosten, durchgeführt.

Untersuchte Verfahren

Es wurden insgesamt vier Haltungsverfahren für Mastschweine über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht. Das Jahr war aufgeteilt in vier Untersuchungsblöcke, parallel zu den Jahreszeiten, um eventuelle saisonale Effekte erkennen zu können. Die einzelnen Systeme sind wie folgt: konventionelle Ställe mit schlitzreduzierter Liegefläche, Schrägbodenställe mit Minimalstroheinstreu, Offenfrontställe mit Ruheboxen sowie Auslaufställe mit Zweiflächenbucht und Stroheinstreu. Die genauen Haltungskriterien der einzelnen Verfahren sind in *Tabelle 1* aufgeführt.

Bei Verfahren I wurden, wie eingangs erwähnt, auch neuere Entwicklungen in

der Aufstellungs- sowie Lüftungstechnik untersucht. So war in allen Betrieben eine schlitzreduzierte Liegefläche mit mind. 30 % Bodenanteil an der Gesamtbuchtenfläche integriert. Des Weiteren wurde in zwei Betrieben statt des klassischen Kammstalls eine neue Abteilstaltung mit nur noch einem zentralen Erschließungsgang umgesetzt (*Abbildung 1*).

Wie zu erkennen verfügt jede Abteilkammer über vier rechteckige Buchten, wovon jeweils zwei über eine Türe mit einem Kontrolldreieck erschlossen werden. Diese Aufstallung hat den Vorteil, dass fast die gesamte Abteilgrundfläche als Buchtenfläche genutzt werden kann (Kontrollgang fällt weg), die rechteckige Bucht ermöglicht eine bessere Strukturierung der Bucht (Kotbereich immer an Außenwand), den Tieren werden längere Laufwege und bessere Ausweichmöglichkeiten angeboten, darüber hin-

Tabelle 1: Definition der Haltungsmerkmale für die untersuchten Verfahren

	Verfahren I	Verfahren II	Verfahren III	Verfahren IV
Kurzbeschreibung	aufgewertetes konventionelles System	Schrägbodensystem mit Minimalstroh	Offenfrontstall mit Ruheboxen	Auslaufstall mit Zweiflächenbucht und Stroh
Flächenangebot je 110 kg LM	1,0 m ²	1,0 m ²	1,0 m ²	> 1,0 m ²
Mindestanteil Liege- bzw. planbefestigte Fläche	30 % (schlitzreduziert)	70 % (plan)	50 % (plan)	50 % (plan)
Maximaler Spaltenbodenanteil	70 %	30 %	50 %	50 %
Strohgabe	nein	Minimalstroh	fakultativ	Einstreu
Beschäftigungsangebot	ja	ja	ja	ja
Klimabereiche	einheitlich	einheitlich	getrennt	getrennt

Autoren: DI Wilhelm PFLANZ, Dr. Jürgen BECK und Dr. Thomas JUNGBLUTH, Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, D-70593 STUTTGART; Univ. Prof. Dr. Josef TROXLER, Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, A-1210 WIEN, H. SCHRADE, Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum Baden-Württemberg, Referat 26, D-70182 STUTTGART

aus hat jede Bucht Tageslicht über ein Fenster zur Verfügung.

Das zweite untersuchte Verfahren ist der Schrägbodenstall; es wurden dabei nur Ställe mit einheitlichen Klimabereichen untersucht. Diese konnten sowohl über eine Zwangslüftung wie auch eine freie Querlüftung verfügen. Charakteristisches Merkmal bei allen Ställen war ein höher gelegter Spaltenboden als Kotbereich, die Entmistung findet hier über Unterflur-schieber statt. Weiterhin verfügten fast alle Ställe über sogenannte „Blindwände“ (Abbildung 2) in den Buchten, welche die Bucht in zwei schmale Hälften aufteilen und somit die Funktionssicherheit erhöhen. Verbunden werden beide Hälften über den höher gelegten Spaltenboden, der Durchgang kann wahlweise auch mit einer Schwenktür verschlossen werden.

Das dritte Verfahren ist der Offenfrontstall. Die erste Ausführungsvariante war hier der Pig-Port I, in neuerer Zeit wird jedoch vor allem die Variante Pig-Port II (Abbildungen 3 und 4) gebaut. Diese stellt eine Weiterentwicklung dar. Durch den an die Hinterseite des Stallgebäudes angebrachten Kontroll- und Treibgang können die Ruheboxen nun direkt betreten werden. Dies erhöht den Arbeitskomfort und ermöglicht potentielle Strohgaben, ohne in die Bucht steigen zu müssen. Die Deckel der Ruheboxen werden entweder in Schmetterlingsform oder als einheitlicher Großdeckel ausgeführt. Weiterhin ist es möglich, noch einen Auslauf an der Frontseite anzubringen. Da die Rückseite des Stalls ebenfalls mit einem Rollo oder einer absenkbaren Lichtstegplatte versehen werden kann, ist dies auch lüftungstechnisch von Vorteil.

Das vierte Verfahren der Untersuchung ist laut Definition ein Auslaufstall mit Zweiflächenbucht und Stroheinstreu. Dies ist eine heterogene Untersuchungsgruppe, bei der drei ähnliche Systeme zusammengefasst wurden. Zum einen das System Kriegerschür, mit einer planen Liegefläche im Innern eines wärmegeämmten Gebäudes sowie einer Auslaufläche, welche zum Teil mit Spaltenboden versehen ist. Diese Ställe werden somit flüssig entmistet. Über die gleiche Entmistung verfügt auch das zweite System, ein Offenfrontstall mit Auslauf. Das dritte System war der sogenannte „Neuland-Stall“, dieser besitzt sowohl im In-

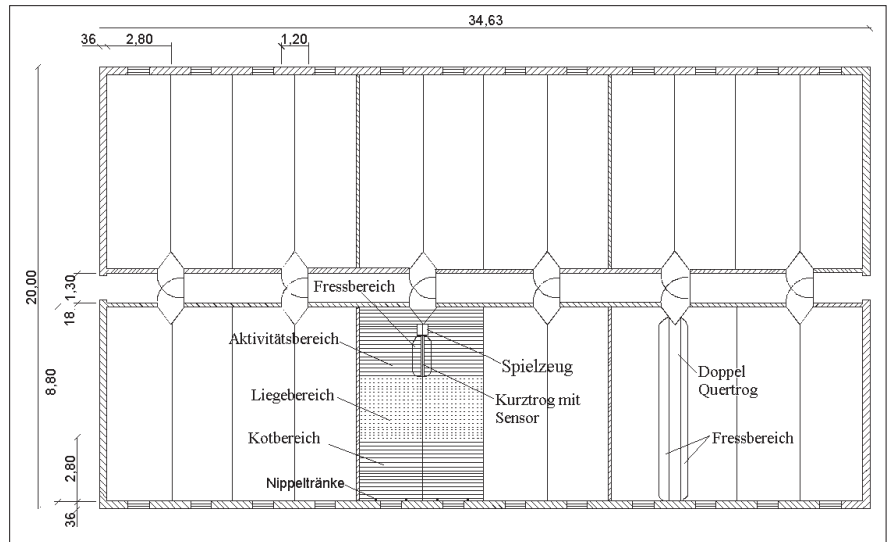


Abbildung 1: Grundrissbeispiel für einen aufgewerteten konventionellen Spaltenbodenstall mit zentralem Erschließungsgang



Abbildung 2: Schrägbodenbucht mit Blindwand und höher gelegtem Spaltenboden als Kotbereich

nern des Stalles wie auch im Auslauf plane, nicht perforierte Flächen, die mit Stroh eingestreut werden. Die Entmistung findet in der Regel innerhalb und außerhalb des Gebäudes mit dem Schlepper statt. Hierzu sind Schwenktore notwendig, die höhenverstellbar sind (Abbildung 5) und somit auch noch bei einer höheren Mistlage bewegt werden können.

Untersuchungen

Schwerpunkt der Untersuchungen war die ethologische Beurteilung der einzelnen Verfahren. Dies geschah auf der Basis von Direktbeobachtungen mit der Scan-Sampling Methode sowie der Integumentbeurteilung nach der Methode

Ekesbo (EKESBO, 1992). Jeder Betrieb wurde je Versuchsblock an je zwei aufeinanderfolgenden Tagen (Ausgleich des Tageseffekts) untersucht. Die Verteilung der Systeme sowie der jeweiligen Betriebe innerhalb der Blockzeiträume war randomisiert. Pro zweitägigem Untersuchungstermin wurden insgesamt vier Buchten jeweils für vier Stunden zu den Hauptaktivitätszeiten am Vormittag und Nachmittag beobachtet. Bei nicht direkt einseharen Buchtenbereichen kam eine mobile Videoanlage zum Einsatz, welche die zeitgleiche Beobachtung mit Hilfe eines Monitors, von einem erhöhten Beobachtungsstuhl aus ermöglichte. Zum einen wurde festgehalten, wo sich die Tiere aufhielten und wie ihre Kör-

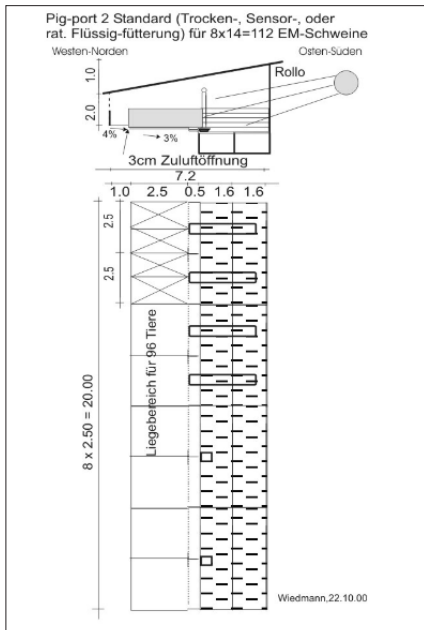


Abbildung 3: Querschnitt und Grundriss des Offenfrontstalls Pig-port II (WIEDMANN 2000)

perstellung war. Hiermit kann eine wesentliche Forderung des Tierschutzes überprüft werden, ob eine Strukturierung der Bucht für die Tiere möglich ist.

Zum anderen wurden bestimmte gezeigte aktive Verhaltensweisen aufgenommen, die als Indikatoren eine Einordnung der Systeme ermöglichen wie z. B. „Stangenbeißen“ als negative Leerlaufhandlung. Die Scan-Sampling Methode bezieht sich auf die gesamte Buchtengruppe. Es wurden alle Tiere in bestimmten Zeitintervallen gezählt, welche die einzelnen Verhaltensweisen zeigten. Vorteile der Direktbeobachtung sind, dass die Beobachtung mit allen Sinnen (also auch Gehör usw.) stattfindet und es eine räumliche Sicht gibt (ETTER-KJELSAAS, 1986). Für die Integumentbeurteilung wurden ebenfalls je Betrieb und Block vier Buchten zufällig ausgelost. Hier wurden dann alle Tiere mit einem Vieh-

zeichenstift nummeriert und 20 % aller Schweine (immer mindestens fünf) zufällig per Los bestimmt und bonitiert. Hiermit kann der direkte Einfluss der Haltungsumwelt (z. B. scharfkantiger Boden) sowie dessen indirekter Einfluss auf das Verhalten zwischen den Tieren (z. B. Leerlaufhandlungen aufgrund von Reizarmut) untersucht werden. Bei Erstellung des zu bonitierenden Merkmalkatalogs wurde auf die Durchführbarkeit im Feld geachtet.

Die Bonitur der Verschmutzung der einzelnen Funktionsbereiche fand mit Hilfe der aus der Literatur bekannten „Fünf Noten Methode“ (MAYER, 1999) statt. Die Boniturung 0 wurde vergeben, wenn der gesamte Bereich sauber und trocken war, die Note 1, wenn 0 bis 25 % verkotet oder nass waren, die Note 2 bei 25 bis 50 %, die Note 3 bei 50 bis 75 % sowie die Note 4 bei 75 bis 100 % Verkotung oder Vernässung. Die Ergebnisse zur Ethologie sowie zur Buchtenverschmutzung sind deskriptiver Art, die schließende Statistik mit Signifikanzuntersuchungen werden in weiteren Veröffentlichungen publiziert.

Die Erhebung der Stallplatzkosten findet auf Grundlage der DIN 276 „Baukostenberechnung“ statt. Zur Standardisierung der Stallplatzzahl wurde jeweils die Vormastbuchtenfläche auf Hauptmastplätze umgerechnet. Zum Vergleich der einzelnen Systeme untereinander wurden jeweils nur die Kostenblöcke 300 „Bauwerk- Baukonstruktion“ sowie 400 „Bauwerk- technische Anlagen“ (jedoch ohne Fütterungsanlage) herangezogen. Es wurden jeweils nur die Aufwendungen für das Wirtschaftsgebäude angesetzt (keine Nebengebäude).

Ergebnisse

Die Gesamtliegezeit der Tiere über alle Funktionsbereiche hinweg lag bei allen Systemen zwischen 75 und 79 % und ist somit annähernd gleich. Tendenziell wurde im Schrägboden- sowie im konventionellen System am häufigsten gelegen. Dennoch war die Wahl des hierfür aufgesuchten Funktionsbereichs stark unterschiedlich. So wurde der Liegebereich im Offenfrontstallsystem mit ca. 60 % Frequentierung während des Beobachtungszeitraums sowie der Auslaufstall mit ca. 43 % teilweise doppelt so häufig



Abbildung 4: Blick vom Kontrollgang in die Bucht (Liegebereich) beim Offenfrontstall Pig-port II



Abbildung 5: Schwenktore mit Hebelmechanismus zur Höhenverstellung bei Auslauf mit Stroheinstreu

aufgesucht wie der Liegebereich im konventionellen System mit 26 % bzw. im Schrägbodenstall mit 33 %. Einschränkend muss erwähnt werden, dass tendenziell bei einigen konventionellen Ställen der Liegebereich mit 30 % Buchtenanteil ca. 5-10 % kleiner war als in den anderen Verfahren. Dies ist jedoch aufgrund der üblichen Praxis als systemimmanent anzusehen. In *Abbildung 6* ist die Annahme des Liegebereichs im Jahresverlauf dargestellt. Wie zu erkennen, gab es im konventionellen Verfahren sowie im Schrägbodenstall nur geringe Schwankungen in der Akzeptanz des Liegebereichs. Beim Offenfrontstall sowie im Auslaufstall war mit zunehmenden Temperaturen in der Mitte des Jahres ein Rückgang in der Akzeptanz des Liegebereichs festzustellen, jedoch ist diese immer noch auf einem hohen Niveau. Das starke Absinken beim Auslaufstall ist damit zu erklären, dass die Tiere bei gutem Wetter lieber im Auslauf lagen und hier in der Studie per Definition kein Liegebereich ausgewiesen war.

Bei dem Merkmal „Liegen in Seitenlage über alle Funktionsbereiche hinweg“ ein Indikatormerkmal, unter Einschränkungen, für völlige Entspannung der Tiere (SAMBRAUS, 1991) zeigten die Systeme mit Stroheinstreu tendenziell die höchsten Werte mit einem Median von bis zu 17 % gezeigtem Verhalten. Vergleichbar verhält es sich mit dem Merkmal „Wühlen gesamt“. Auch hier wiesen die Ställe mit Stroheinstreu mit einem Median von ca. 10 % gezeigtem Verhalten während der Beobachtungszeit gegenüber den anderen Ställen (Median bei 6 %) die höheren Werte auf. Von Bedeutung bei der Beurteilung eines Halteverfahrens ist das zusammengefasste Verhalten „gezeigte Ethopathien“ (Schwanz- und Ohrenbeißen, Leerkauen, Stangenbeißen), da es sich hier um nicht arteigenes Verhalten handelt, meist hervorgerufen durch Mängel in der Umwelt. Grundsätzlich muss betont werden, dass es sich in dieser Studie entgegen der üblichen Praxis stets um aufgewertete Verfahren handelte. Demnach ist das Ausmaß des Auftretens dieser Ethopathien gering ausgefallen, dennoch gab es einzelne Betriebe die stärker betroffen waren wie in *Abbildung 7* zu erkennen ist. Dieser sogenannte „Betriebsleitereffekt“ kann sogar den einzelnen „System-

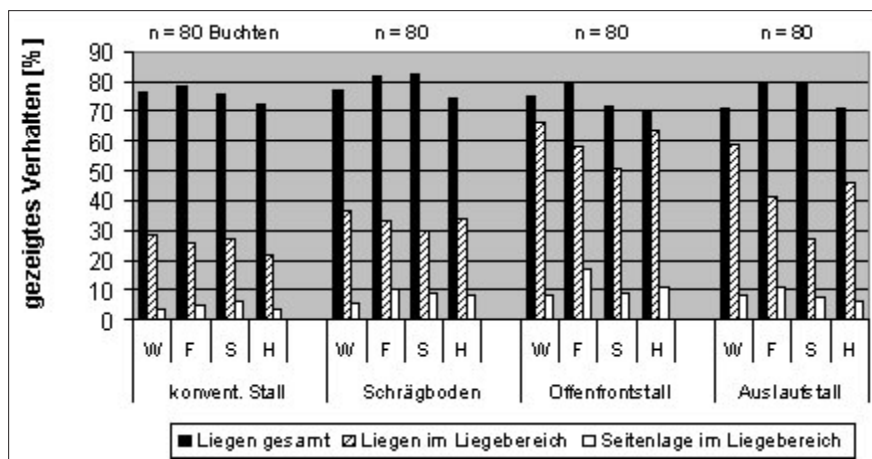


Abbildung 6: Annahme des Liegebereichs in den untersuchten Systemen im Jahresverlauf (W= Winter, F= Frühjahr, S= Sommer, H= Herbst)

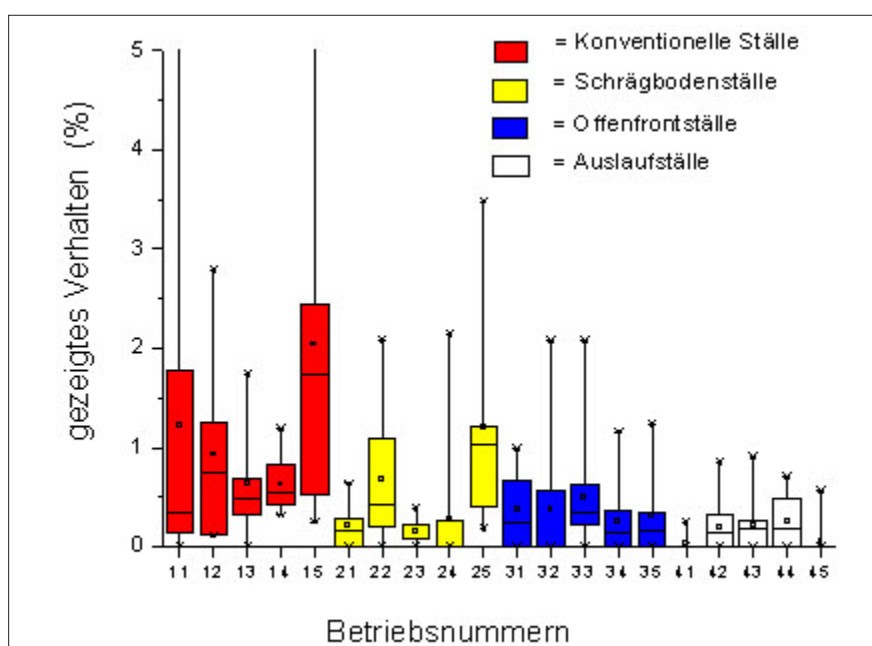


Abbildung 7: Gezeigte Ethopathien auf Betriebsebene

effekt“ übersteigen. So gab es konventionelle Ställe, die zum Teil vergleichbare Ergebnisse wie „alternative“ Ställe aufwiesen. Dies zeigt den deutlichen Einfluss des jeweiligen Managements sowie der Buchtengestaltung auf die Tiergerechtigkeit eines Stalls.

Bei der Beurteilung der Hintergliedmaßen zeigte sich, dass in Systemen ohne Stroheinstreu mehr Gelenksverdickungen festzustellen waren.

Es wurden im konventionellen System sowie im Offenfrontstall bei 74% bzw. 70% aller beurteilten Hintergliedmaße Gelenksverdickungen oder Schleimbeutelvergrößerungen festgestellt. Demgegenüber wiesen im Schrägbodenstall sowie im Auslaufstall nur 58 % bzw.

55 % aller Hinterbeine Umfangsvermehrungen auf. Erstaunlich war bei diesem Merkmal das generell häufige Auftreten über alle Systeme hinweg.

Die Bonitur der Verschmutzung einzelner Funktionsbereiche im Jahresverlauf zeigte folgende Ergebnisse. Im Mittel wurde der Liegebereich im konventionellen Stall sowie im Auslaufstall ($\bar{x} = 1,16$ bzw. $= 1,1$ auf einer Skala von 0 - 4) am stärksten verschmutzt. Die Gründe waren jedoch bei beiden Systemen unterschiedlich.

Lag es bei Verfahren I eher an der mangelnden Akzeptanz des Liegebereichs, so war dies bei Verfahren IV vermehrt auf die Art des Entmistungssystems zurück zu führen. Eine deutlich geringere Ver-

schmutzung des Liegebereichs zeigten der Schrägbodenstall sowie der Offenfrontstall mit einem Mittelwert von = 0,59 bzw. = 0,65. Verblüffend war die jahreszeitliche Konstanz und somit Funktionssicherheit bei diesen Systemen, dennoch gab es auch hier betriebsindividuelle Unterschiede.

Bei den Ergebnissen zum Systemvergleich über die ermittelten Stallplatzkosten muss angemerkt werden, dass für die Berechnung der einzelnen Verfahren unterschiedliche Platzansprüche je Tier zugrunde liegen, diese werden auch so in der Praxis umgesetzt. Beim konventionellen System wurde die derzeit noch gültige Gesetzesvorgabe zugrunde gelegt, wenngleich die Betriebe in der Untersuchung den Tieren mehr Platz zur Verfügung stellten. Beim Schrägboden- sowie im Offenfrontstall sind 1,0 m² Buchtenfläche je Endmastschwein zwingend erforderlich, um die Funktionssicherheit zu gewährleisten; Gleiches gilt auch für den Auslaufstall mit 1,2 m² Buchtenfläche je Tier. Weiterhin müsste zur Hochrechnung auf die Gesamtkosten eines Stallplatzes für alle Angaben in *Tabelle 2* noch ein Zuschlag von ca. 150 • für Erschließung, Güllegrube, Fütterungsanlage, Futtersilos und Außenanlagen berücksichtigt werden.

Wie in *Tabelle 2* zu erkennen, ergaben sich für die konventionellen Ställe, die Schrägboden- sowie Offenfrontställe im Mittel relativ gleiche Kosten in Höhe von ca. 346 bis 375 • je Stallplatz. Der Auslaufstall schnitt mit 275 • am günstigsten ab. Dies ist damit zu erklären, dass nur die Hälfte der Buchtenfläche in ein umbautes, wärmedämmtes Gebäude integriert ist. Die weitere Buchtenfläche

Tabelle 2: Vergleich Stallplatzkosten bei den bisher ausgewerteten Praxisställen der Untersuchung nach DIN 276, Kostenblöcke 300 und 400 (ohne Fütterungsanlage)

Verfahren	Konventionell (0,7 m ² / Platz*)	Schrägboden (1,0 m ² / Platz)	Offenfrontstall (1,0 m ² / Platz)	Auslaufstall (1,2 m ² / Platz)	
einzelne Praxisställe	Anz. Hauptmast-Plätze	788	1092	672	598
	Kosten / Platz	421,46 •	368,13 •	354,40 •	287,34 •
einzelne Praxisställe	Anz. Hauptmast-Plätze	960	1200	432	400
	Kosten / Platz	290,15 •	382,24 •	369,28 •	263,22 •
einzelne Praxisställe	Anz. Hauptmast-Plätze	594		648	
	Kosten / Platz	327,42 •		347,91 •	
Ø Anz. Hauptmast-Plätze		781	1146	584	499
Ø Kosten / Platz		346,34 •	375,19 •	357,20 •	275,28 •

*praxisüblich, nach derzeitiger Gesetzeslage

im Auslauf ist kostengünstiger. Kostendegressionseffekte können sich bei den einzelnen Ställen bemerkbar machen, jedoch ist auch hier immer der Einzelbetrieb zu betrachten. Bemerkenswert ist so z.B. die große Spannweite der Kosten bei den konventionellen Ställen von 290 bis 421 • je Stallplatz.

Fazit

Über alle Untersuchungen hinweg zeigte sich der starke betriebsindividuelle Einfluss auf die Tiergerechtigkeit der einzelnen Verfahren, welcher sogar den gemittelten Systemeffekt übersteigen kann. In Verfahren mit Stroh waren weniger Integumentveränderungen und Ethopathien festzustellen, gleichzeitig kamen diese den Verhaltensbedürfnissen der Tiere am nächsten. In Systemen mit getrennten Klimabereichen wurden die Funktionsbereiche besser angenommen. Die Funktionssicherheit war im Mittel bei allen untersuchten Systemen gegeben, jedoch mit betriebsindividuellen Unterschieden. Beim Vergleich der Stall-

platzkosten wiesen die Auslaufställe durch den geringeren Anteil umbauten Raumes die günstigste Kostenstruktur auf. Bei einer sich verändernden Gesetzeslage mit höheren Flächenansprüchen je Tier muss vor allem beim konventionellen Verfahren mit stark steigenden Baukosten gerechnet werden.

Literatur

- FEWSON D.; BISCHOFF TH. (1967): Planung von Versuchen zur Prüfung von Tierhaltungsverfahren. KTL Manuskriptdruck Nr. 8, Frankfurt am Main
- EKESBO, I. (1992): Monitoring systems using clinical, subclinical and behavioural records for improving health and welfare. In: Livestock Health and Welfare, Longmann Scientific, Harlow, S.20-50
- ETTER-KJELSAAS, H. (1986): Schweinemast im Offenfront-Tiefstreustall. Eine Beurteilung aus ethologischer, veterinärmedizinischer, ökonomischer und verfahrenstechnischer Sicht. In: Tierhaltung, Band 16. Birkhäuser Verlag
- MAYER, C. (1999): Stallklimatische, ethologische und klinische Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit unterschiedlicher Haltungssysteme in der Schweinemast, Dissertation TU München, FAT Schriftenreihe Band 50
- SAMBRAUS, H.H. (1991): Nutztierkunde. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart