

Kombi-Liegeboxenbeläge im Vergleich

Elfriede Ofner-Schröck^{1*}, Gergor Huber¹ und Thomas Guggenberger²

Zusammenfassung

In letzter Zeit kamen neue Kombi-Liegeboxenbeläge auf den Markt, die die Vorteile von Tief- und Hochboxen zu verbinden versuchen. Zwei dieser Kombisysteme sind die Liegebox PackMat der Firma Cowhouse und die maxiBox® der Firma Kraiburg. Einzelne bisher in Deutschland durchgeführte Vergleichsuntersuchungen lieferten erste Ergebnisse zu den neuen Kombi-Liegeboxensystemen. Verschiedene Einflussfaktoren konnten aber noch nicht vollständig abgeklärt werden. Ziel eines Forschungsprojektes der HBLFA Raumberg-Gumpenstein war es daher, einen umfassenden Vergleich zwischen der herkömmlichen Stroh-Mist-Matratze und der kombinierten Tiefboxvariante mit Gummiunterlage (maxiBox®) hinsichtlich Liegeverhalten der Tiere, Strohbedarf, Arbeitszeitbedarf und Matratzenzustand durchzuführen. Die Untersuchungen wurden im Rinderforschungsstall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein mit 63 Milchkühen in zwei Versuchsdurchgängen durchgeführt. Nach einer Angewöhnungszeit von einem Monat zeigte sich, dass die Stroh-Mist-Matratzen im Durchschnitt in 45,1 % des Beobachtungstages und die maxiBoxen in 17,5 % des Beobachtungstages zum Liegen genutzt wurden. Nach einer Angewöhnungszeit von einem Jahr lagen die Werte bei 34,0 % bzw. 20,9 %. Hinsichtlich Strohverbrauch und Arbeitszeitbedarf wies die kombinierte Tiefboxvariante Vorteile auf. Dem Management jedes Liegeboxensystems kommt maßgebliche Bedeutung zu.

Schlagwörter: Rind, Liegebox, maxiBox Liegeverhalten, Strohbedarf, Arbeitszeitbedarf

Summary

Recently, new cubicle flooring systems came on the market that try to combine the advantages of stall surfaces with rubber mats and with straw bedding. Two of these combined systems are the Packmat produced by the company Cowhouse and the maxiBox® produced by the company Kraiburg. Single comparative studies carried out so far in Germany provided preliminary results concerning these combined cubicle flooring systems. However, various factors have not yet been fully clarified. The aim of a research project of the HBLFA Raumberg-Gumpenstein was to compare the conventional straw-manure-mattress and a combined cubicle flooring system with a rubber mat and straw bedding (maxiBox®) regarding lying behaviour of animals, demand of straw, working time and mattresses state. The investigations were carried out in the cattle housing system of HBLFA Raumberg-Gumpenstein with 63 dairy cows in two experimental periods. After an adaptation time of one month the straw-manure-mattresses were used for lying on average in 45.1% of the observed day and the combined system in 17.5% of observed day. After an adaptation time of one year, the values were 34.0% respectively 20.9%. Regarding demand of straw and working time, the combined system showed advantages. The management of each cubicle system plays a crucial role.

Keywords: cattle, cubicle, maxiBox, lying behaviour, demand of straw, working time

1. Einleitung

Bequemes Ruhen ist wichtig für gesunde und leistungsstarke Rinder. Hoher Liegekomfort ist die Basis für längeres Wiederkauen, bessere Fütterungseffizienz, weniger Klauenprobleme und höhere Milchleistung.

Rinder bevorzugen weiche, verformbare und trockene Liegeplätze. Für Tiefboxen haben sich kompakte Stroh-Mist-Matratzen in der Praxis sehr gut bewährt. Ein weicher Untergrund dämpft den beim Abliegen und Aufstehvorgang auf die Gelenke einwirkenden Druck. Ein zu harter Liegeuntergrund kann zu Verletzungen der Haut und Schwellungen an den Gelenken führen. Für den Landwirt sind des Weiteren die Investitionskosten wie auch die täglich anfallenden Arbeitszeiten und der Einstreubedarf bei der Entscheidung für eine Liegeboxenart von Bedeutung.

2. Liegeboxensysteme

War der Landwirt früher vor die Wahl zwischen Hoch- und Tiefbox gestellt, kamen in letzter Zeit auch Kombisysteme auf den Markt, die die Vorteile der beiden Liegeboxenarten (vgl. *Tabelle 1*) zu verbinden versuchen. Dabei werden Matten aus Kunststoffen und/oder Gummi mit Einstreu als Tiefbox geführt. Zwei dieser Kombisysteme sind die Liegeboxen **Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Tief- und Hochboxen (ÖKL 2010)**

	Vorteile	Nachteile
Tiefbox	<ul style="list-style-type: none">weiches, bequemes Liegengeringe Investitionskosten	<ul style="list-style-type: none">etwas höherer Strohbedarf
Hochbox	<ul style="list-style-type: none">etwas geringerer Arbeitszeitbedarf	<ul style="list-style-type: none">höhere Investitionskostenbegrenzte Haltbarkeit der Mattemehr Technopathienstärkere Tierverschmutzung

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Abteilung Tierhaltung und Aufstallungstechnik, ² Abteilung Ökonomie und Ressourcenmanagement, Raumberg 38, A-8952 IRDNING-DONNERSBACHTAL

* Ansprechperson: Dipl.Ing. Dr. Elfriede OFNER-SCHRÖCK, E-mail: elfriede.ofner-schroeck@raumberg-gumpenstein.at



gebox PackMat der Firma Cowhouse und die maxiBox® der Firma Kraiburg.

Die maxiBox wird auf ein 10 cm hohes Beton-Plateau gebaut. Sie besteht aus drei Bauteilen – einer Liegematte, einer Bugschwelle und einem hinteren Streuschwellenprofil – die allesamt komplett aus Gummi gefertigt sind. An der Unterseite weist die Liegematte ein Luftpolsterprofil auf. Die Oberseite ist mit einem U-Profil gestaltet, das Einstreu besonders gut auf der Matte halten soll, denn die Gummimatte wird mit einer 3 – 5 cm hohen Einstreuschicht versehen.

Die Liegebox PackMat wird baulich wie eine Tiefbox gestaltet. Über einen Untergrund aus Holz und Kies wird eine Kunststoff-Matte gezogen. Die Streuschwelle am Ende der Liegebox überragt die Mattenoberfläche um 6 bis 8 cm. Auf die Kunststoff-Matte wird trockenes Material, zum Beispiel Stroh, eingestreut.

3. Stand des Wissens

Einzelne bisher durchgeführte Vergleichsuntersuchungen liefern erste Ergebnisse zu den neuen Kombi-Liegeboxensystemen (BOISSON, 2012; EILERS, 2013; MAAS, 2013). Verschiedene Einflussfaktoren konnten aber noch nicht vollständig abgeklärt werden.

In dem Versuch von EILERS (2013) wurden unterschiedlich gestaltete Tiefboxen, Hochboxen und Kombi-Systeme (PackMat und maxiBox) hinsichtlich Akzeptanz und Nutzung durch die Tiere verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Tiefboxen-Systeme von den Tieren eindeutig am besten angenommen wurden. Es wurden Boxenbelegungs-raten von 72 – 76 % erzielt. Die neuen Kombi-Systeme wurden etwas besser angenommen (56 – 63 %) als die Hochboxen (49 – 62 %) und zeigten diesen gegenüber Verbesserungen im Liegekomfort. Die maxiBoxen mit Neckrail-Boxenabtrennung wiesen eine Belegungsrate von 56 % auf. Es muss jedoch erwähnt werden, dass sich die getesteten Liegeboxen in mehreren Faktoren unterschieden (Matratze, Boxentrennbügel, Liegellänge, Nackenriegel), sodass die Ursachen für die unterschiedliche Nutzung nicht genau geklärt werden konnten.

Bei BOISSON (2012) wurde das Liegeverhalten und die Präferenzen bei Milchkühen für Tiefboxen, Hochboxen und maxiBoxen untersucht. Auch hier zeigte sich, dass die Tiefboxen von den Kühen am häufigsten belegt wurden. Dies bestätigte, was bereits viele internationale Studien aufgezeigt hatten. Die Belegung der maxiBox war in diesem Versuch am geringsten, was jedoch durch den Versuchsaufbau begründet sein könnte. Zum einen war die Lage der maxiBoxen im Stall eher ungünstig und zum anderen waren an diesen Stellen vorher Wasserbetten eingebaut gewesen, die die Kühe ungern aufgesucht hatten. Positiv wurde vermerkt, dass die maxiBoxen zügige Aufsteh- und Abliegevorgänge ermöglichten und vergleichsweise sauber blieben. Um die Akzeptanz der maxiBoxen nach einer längeren Angewöhnungszeit zu erfassen, wurden weitere Studien angeregt.

4. Liegeboxenvergleich der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Ziel des vorliegenden Projektes der HBLFA Raumberg-Gumpenstein war es, über einen längeren Versuchszeitraum unter Ausschluss möglichst vieler Einflussfaktoren einen Vergleich zwischen der herkömmlichen Stroh-Mist-Matratze und der kombinierten Tiefboxvariante mit Gummiunterlage (maxiBox®) durchzuführen. Als Teilziele sollten das Liegeverhalten der Tiere, der Stroh- und Arbeitszeitbedarf sowie der Matratzenzustand untersucht werden.

4.1 Tiere, Material und Methode

Die Untersuchungen wurden im Rinderforschungsstall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Dies ist ein Liegeboxenlaufstall in offener Cuccetten-Bauweise, in dem den 63 Milchkühen (12 Fleckvieh, 51 Holstein Friesian) 33 Tiefboxen mit Stroh-Mist-Matratze und 33 Liegeboxen mit der maxiBox angeboten werden (*Abbildung 1*). In zwei Erhebungsdurchgängen mit unterschiedlich langer Angewöhnungsphase an die kombinierte Tiefboxvariante, wurde das Liegeverhalten der Tiere an sechs aufeinanderfolgenden Tagen von 05:00 h bis 20:00 h video-aufgezeichnet und

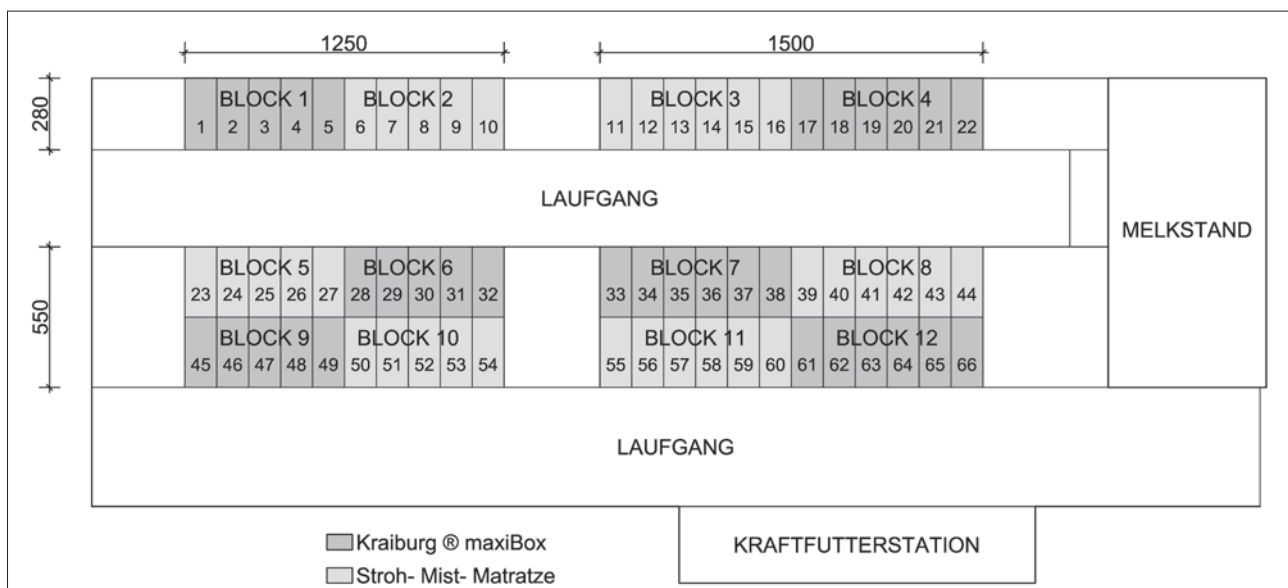


Abbildung 1: Verteilung der beiden Liegeboxensysteme im Rinderforschungsstall der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

jeder zweite Tag (Tag 1, 3 und 5) nach kontinuierlichem Verfahren mit dem Programm Mangold Interact 9 ausgewertet. Der erste Versuchsdurchgang fand nach einer Angewöhnungszeit von einem Monat der zweite nach einer Angewöhnungszeit von einem Jahr statt. Um den Einfluss von Lahmheiten auf das Liegeverhalten berücksichtigen zu können, wurden alle Tiere nach einem fünfstufigen Schema beurteilt. Zusätzlich wurde der Strohbedarf mittels Wiegeungen, der Matratzenzustand anhand eines Beurteilungsbogens und der Arbeitszeitbedarf durch zeitliche Erfassung der Arbeitsvorgänge im Vergleich zwischen den beiden Tiefboxenvarianten an insgesamt 17 Tagen im Herbst morgens und abends zu den Stallarbeitszeiten erhoben. Im Zuge der statistischen Datenauswertung wurde für den Gruppenvergleich ein allgemeines lineares Modell (GLM), Typ III verwendet, welches in mehreren Konfigurationen zur Anwendung gelangte.

4.2 Ergebnisse und Diskussion

Nachfolgend werden die Ergebnisse zum Liegeverhalten, zu Strohverbrauch, Matratzenzustand und zum Arbeitszeitbedarf vergleichend dargestellt (OFNER-SCHRÖCK et al., 2015; ROHRER et al., 2013; EIBL, 2015).

4.2.1 Liegeverhalten

Im ersten Versuchsdurchgang zeigte sich, dass die Stroh-Mist-Matratzen im Durchschnitt (LS-Means) in 45,1 % des Beobachtungstages und die maxiBoxen in 17,5 % des Beobachtungstages zum Liegen genutzt wurden ($p < 0,0001$). Nach längerer Angewöhnungszeit im zweiten Versuchsdurchgang war eine gewisse Verschiebung dahingehend festzustellen, dass die Stroh-Mist-Matratzen in 34,0 % des Beobachtungstages und die maxiBoxen in 20,9 % des Beobachtungstages zum Liegen genutzt wurden ($p < 0,0001$). Die Lufttemperatur im ersten Versuchsdurchgang betrug im Durchschnitt 14,1 °C im zweiten Versuchsdurchgang 3,2 °C. Die Lahmheitsbeurteilung nach dem fünfstufigen Beurteilungsschema von WINCKLER und WILLEN (2001) zeigte eine sehr gute Lahmheitssituation in der Herde (39 Tiere mit Score 1; 23 Tiere mit Score 2; 1 Tier mit Score 3), sodass keine diesbezüglich Beeinflussung des Liegeverhaltens gegeben war.

Betrachtet man die einzelnen Liegeboxenblöcke (vgl. *Abbildung 1*) zeigt sich das in *Tabelle 2* (Angewöhnungszeit ein Monat) und *Tabelle 3* (Angewöhnungszeit ein Jahr) dargestellte Bild. Die mit Stroh-Mist-Matratzen ausgestatteten Liegeboxenblöcke 2, 3, 5, 8, 10, und 11 wurden im Mittel in 43,0 bis 45,6 % bzw. in 28,3 bis 38,2 % des Beobachtungstages zum Liegen genutzt. In den mit maxi-Boxen ausgestatteten Liegeboxenblöcken 1, 4, 6, 7, 9 und 12 waren in 10,6 bis 24,3 % bzw. in 16,0 bis 29,0 % des Beobachtungstages liegende Tiere zu beobachten.

Bei Betrachtung der Liegedauern in den drei Liegeboxenreihen, ließ sich eine leichte Präferenz für die gegenständigen Boxen im Vergleich zur wandständigen Boxenreihe erkennen. Die geringere Liegedauer in Liegeboxenblock 12 könnte mit der geringeren Nutzung der Liegeboxen in der Nähe der stark frequentierten Kraftfutterstation zu-

Tabelle 2: Liegezeiten je Liegeboxenblock nach einem Monat Angewöhnungszeit ($p < 0,0001$)

Stroh-Mist-Matratze			maxiBox		
Liegeboxen-block	Liegezeit LS-Means [%]	Standardfehler	Liegeboxen-block	Liegezeit LS-Means [%]	Standardfehler
2	43,9	3,57	1	10,6	3,57
3	43,0	2,66	4	11,7	3,40
5	-	-	6	20,2	3,02
8	43,2	2,82	7	20,1	3,40
10	45,6	3,02	9	24,3	4,61
11	45,0	2,66	12	12,08	2,92

Tabelle 3: Liegezeiten je Liegeboxenblock nach einem Jahr Angewöhnungszeit ($p < 0,0001$)

Stroh-Mist-Matratze			maxiBox		
Liegeboxen-block	Liegezeit LS-Means [%]	Standardfehler	Liegeboxen-block	Liegezeit LS-Means [%]	Standardfehler
2	32,8	3,23	1	23,3	2,73
3	28,3	2,48	4	18,0	2,73
5	35,2	2,64	6	21,4	2,64
8	31,7	2,41	7	16,3	2,84
10	38,2	2,64	9	29,0	2,95
11	36,6	2,41	12	16,0	2,84

sammenhängen. Weitere Faktoren, die die Liegeplatzwahl und Liegedauer beeinflussen (z.B. Randbox, innenliegende Box, windexponiert, usw.), konnten analysiert und durch die gleichmäßig Aufteilung der beiden Liegeboxentypen im Stall über das Versuchsdesign ausgeglichen werden.

Insgesamt zeigte die Betrachtung des Liegeverhaltens im vorliegenden Versuch eine Bevorzugung der Tiefboxen, was auch in den Untersuchungen von EILERS (2013), BOISSON (2012), HÖRNING (2003), NORRING et al. (2008), TUCKER et al. (2004) und PIESK (2011) zum Ausdruck kam.

4.2.2 Strohbedarf und Matratzenzustand

Hinsichtlich des Strohverbrauches wies die maxiBox einen deutlich niedrigeren Wert von 0,44 kg Stroh pro Tier und Tag gegenüber der Stroh-Mist-Matratze mit 1,32 kg Stroh pro Tier und Tag ($p < 0,0001$) auf, was sich auch in der Beurteilung des Matratzenzustandes widerspiegelte. Bei der Stroh-Mist-Matratze wurde immer wieder Stroh zum Auffüllen von entstandenen Löchern benötigt, während bei der maxiBox lediglich das auf der gleichbleibenden Mattengrundlage vorhandene Stroh wieder gleichmäßig verteilt werden musste.

HEIDENREICH (2010) gibt einen Strohbedarf von umgerechnet 0,71 kg pro Kuh und Tag für Tiefboxen an. Bei Hochboxen nennt er 0,11 kg Strohmehl pro Kuh und Tag. JAKOB und OERTLI (1992) beschreiben, dass für das Nachstreuen bei einer Stroh-Mist-Matratze mit 0,3 bis 1,0 kg Stroh pro Tier und Tag zu rechnen ist, während bei einer Liegebox mit Gummimatte täglich 0,2 kg Stroh hacksel pro Tier benötigt werden. ZÄHNER et al. (2000) geben für Liegeboxenlaufställe mit zumindest einseitig offenem Liegebereich Mittelwerte von 1,0 kg Einstreu pro Tier und Tag für Strohmatratzen und 0,4 kg für weiche Matten an. FREIBERGER (2008) weist darauf hin, dass der Pflegezustand der Tiefboxen eine wichtige Rolle für die Akzeptanz

durch das Tier spielt und zeigt bei gutem Pflegezustand eine Liegedauer von 13,3 h, bei mittlerem Pflegezustand 12,2 h und bei schlechtem Pflegezustand 10,9 h (jeweils pro 24 h).

4.2.3 Arbeitszeitbedarf

Der Arbeitszeitbedarf für die Pflege der maxiBox lag mit 0,22 Minuten pro Tier und Tag ebenfalls unter jenem für die Stroh-Mist-Matratze mit 0,36 Minuten pro Tier und Tag ($p < 0,0001$). Der Arbeitsvorgang „Boxenpflege“ umfasste dabei das Reinigen der Box, das Einstreuen und Verteilen von Stroh sowie das Auffüllen etwaiger Löcher in der Stroh-Mist-Matratze.

SCHICK und MORIZ (2004) geben für das Reinigen von Tiefboxen 0,31 bis 0,60 AKmin pro Kuh und Tag und für Hochboxen 0,21 bis 0,45 AKmin pro Kuh und Tag an. Hinzu kommt ein Zeitbedarf von 0,04 bis 0,1 AKmin pro Tier und Tag für das Einstreuen von Liegeboxen (KTBL 2008). HEIDENREICH (2010) veranschlagt für Tiefboxen einen Zeitaufwand für Liegeboxenpflege und Einstreuen von umgerechnet 0,70 AKmin pro Kuh und Tag, für Hochboxen 0,22 - 0,30 AKmin pro Kuh und Tag. Bei ZÄHNER et al. (2000) wird für Liegeboxenlaufställe mit zumindest einseitig offenem Liegebereich ein Arbeitszeitbedarf von 0,7 AKmin für Strohmatratzen und 0,4 AKmin für weiche Matten genannt.

5. Schlussfolgerungen

Die kombinierte Tiefboxvariante maxiBox® weist hinsichtlich Strohverbrauch und Arbeitszeitbedarf Vorteile auf. Die Akzeptanz durch die Tiere ist jedoch geringer als bei der Stroh-Mist-Matratze. Eventuell könnten höhere Seitenprofile, die eine dickere Strohauflage gewährleisten, hier weitere Verbesserungen bringen. Die Wirkung der flexiblen Bug- und Streuschwelle der maxiBox wurde in diesem Projekt nicht näher untersucht, erscheint aber für ein bequemes Liegen sinnvoll. Abschließend bleibt zu sagen, dass letztendlich das Management von ausschlaggebender Bedeutung für das optimale Funktionieren jedes Liegeboxensystems ist.

Literatur

- BOISSON, T. (2012): MaxiBox versus Hoch- und Tiefbox – Untersuchungen zu Liegeverhalten und Präferenzen bei Milchkühen. Bachelorarbeit, TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt.
- EIBL, M. (2015): Beurteilung einer neuartigen Tiefboxvariante unter Anwendung eines Positionserfassungssystems. Diplom-Maturaarbeit HBLFA Raumberg-Gumpenstein.
- EILERS, U. (2013): Neue Liegeboxen: Was taugen sie? top agrar 1/2013, S. R26-R29
- FREIBERGER, F. (2008): Liegeboxenausführung und Auswirkung der Boxenpflege auf die Akzeptanz der Liegeboxen. In: Spalten- und Liegeboxenpflege in der Milchviehhaltung. LfL-Information. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), D-85354 Freising-Weihenstephan.
- HEIDENREICH, T. (2010): Zeitgemäße Stallkonstruktion und Belüftungssysteme für Milchviehställe, Vortragsveranstaltung Eichhof 13.1.2010, ALB Hessen. www.alb-hessen.de
- HÖRNING, B. (2003): Nutztierethologische Untersuchungen zur Liegeplatzqualität in Milchviehlaufstallsystemen unter besonderer Berücksichtigung eines epidemiologischen Ansatzes. Habilitation, Universität Kassel.
- JAKOB, P. und OERTLI, B. (1992): Strohmatratze in den Liegeboxen. FAT-Berichte Nr. 416, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- KTBL (2008): Betriebsplanung Landwirtschaft 2008/09. KTBL-Datensammlung, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt.
- MAAS, J. (2013): Liege- und Stehverhalten von Milchkühen in unterschiedlichen Liegeboxensystemen. Bachelorthesis, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Fakultät Agrarwirtschaft, Volkswirtschaft und Management.
- NORRING, M., MANNINEN, E., De PASSILLÉ, A.M., RUSHEN, J., MUNKSGAARD, L., SALONIEMI, H. (2008): Effects of Sand and Straw Bedding on the Lying Behavior, Cleanliness, and Hoof and Hock Injuries of Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 570-576
- OFNER-SCHRÖCK, E., HUBER, G., GUGGENBERGER, T., KRIMBERGER, B., BRETTSCUH, S., WECHSLER, N., RUDORFER, B., ROHRER, M., HÄUSLER, J., WILDLING, J., GASTEINER, J. (2015): Beurteilung einer neuartigen Tiefboxvariante mit Gummiunterlage unter Anwendung eines Animal Positioning Systems. Abschlussbericht. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, www.raumberg-gumpenstein.at (im Druck)
- ÖKL (2010): Stallbau für die Biotierhaltung – Rinder. 2. Auflage. Landtechnische Schriftenreihe 227. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Wien. www.oekl.at
- PIESK, J. (2011): Untersuchungen zum Liegeverhalten bei Milchkühen in Abhängigkeit von der Liegeboxengestaltung. Bachelorarbeit, Technische Universität München, Weihenstephan
- ROHRER, K.M., BRÜCKLER und E., ROTTENSTEINER, St. (2013): Vergleich zwischen Stroh-Mist-Matratze und einer neuartigen Tiefboxvariante mit Gummiunterlage für die Milchviehhaltung. Diplom-Maturaarbeit HBLFA Raumberg-Gumpenstein.
- SCHICK, M. und MORIZ, C. (2004): Entmistung von Milchviehställen – Stationär oder mobil? FAT-Berichte Nr. 619, Agroscope Tänikon, Ettenhausen.
- TUCKER, C. B. and WEARY, D. M. (2004): Bedding on Geotextile Mattresses: How Much is Needed to Improve Cow Comfort? Journal of Dairy Science, 87, 2889-2895
- WINCKLER, C. und WILLEN, S. (2001): The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci. Suppl. 30: 103–107.