

Möglichkeiten zu geeigneter Beschäftigung von Schweinen

H. BARTUSSEK

1. Einleitung

Der zunehmend kritische Verbraucher fordert eine tiergerechte Nutztierhaltung. Er geht dabei davon aus, dass Schweinen ausreichend Beschäftigungsmaterial zur Verfügung stehen muss, wie er dies auch jeweils in der modernen Werbung sieht, wenn „glückliche“ Schweine gezeigt werden: Schweine in Stallhaltung werden in den Massenmedien und in Werbeblättern der einschlägigen Organisationen und Industrie praktisch immer in Buchten mit viel und sauberem Stroh dargestellt. Hinter der Verbraucherüberzeugung steht ein Erkenntnisstand, der von der Nutztierethologie in den vergangenen Jahrzehnten erarbeitet worden ist und über Tierschutzorganisationen populär verbreitet und vermittelt wird. Die wissenschaftliche Verhaltenskunde (Ethologie) hat umfangreiche und überzeugende Indizien zusammengetragen, dass eine ausreichende Beschäftigung mit geeigneten Materialien ein unverzichtbares Element einer artgemäßen Schweinehaltung ist.

Andererseits hat sich die heutige intensive Schweinehaltung teils aus ökonomischen Gründen und teils durch den Überzeugungsdruck von Meinungsmultiplikatoren auch in Österreich immer mehr und immer weiter zu völlig einstreulosen Haltungsverfahren auf meistens vollporierten Böden entwickelt, insbesondere nach dem Beitritt zur Europäischen Union. In den Jahren 1995 bis 1999 wurde die Anpassung der Schweine- (und Geflügel-) produktion an die größeren und intensiveren Strukturen in den wichtigsten europäischen Schweineerzeugerländern (vor allem Holland, Dänemark und Norddeutschland) im Rahmen eines Sonderinvestitionsprogrammes aus nationalen Mitteln massiv gefördert (nachdem auch die Bestandsobergrenzen des alten Viehwirtschaftsgesetzes abgeschafft worden waren). Zum ganz überwiegenden Teil wurden diese Gelder im

Zuge von Bestandsaufstockungen und Verfahrensmodernisierungen in einstreulose Verfahren investiert.

Zwischen den oben aufgezeigten Entwicklungen tut sich ein wachsender gesellschaftlicher und rechtlicher Konflikt auf, zu dessen Minderung oder Lösung verfahrenstechnische Möglichkeiten aufzuzeigen sind. In der Schweinehaltung des biologischen Landbaus werden die Anforderungen der Tiere an ausreichende Beschäftigungsmöglichkeit durch die geltenden Vorschriften berücksichtigt, doch wird Schweinefleisch aus biologischer Erzeugung in absehbarer Zeit wohl ein relativ sehr kleiner (wenn auch wachsender) Teil des Marktangebotes bleiben. Für die Masse der schweinehaltenden Betriebe, die nicht biologisch erzeugen, müssen Empfehlungen erarbeitet werden, mit deren Umsetzung dem Beschäftigungsbedürfnis der Schweine zu einem Mindestmaß entsprochen werden kann.

2. Bedeutung der Beschäftigung für Schweine

Etwa seit Mitte der 70er Jahre liegt eine ständig zunehmende inzwischen sehr umfangreiche Literatur darüber vor, dass Schweine auch bei leistungsorientierter Fütterung adäquates Material für die Befriedigung ihres Beschäftigungsbedürfnisses benötigen und dass Mangel daran zu abnormalem Verhalten, Verhaltensstörungen, Stress und Minderleistungen führt. Im gesamten Formenkreis der aktiven Tätigkeiten mit verformbarem Material, die u.a. bei Futtersuche und –aufnahme, Erkunden und Bearbeiten der Umgebung, Spielverhalten und Nestbau auftreten, findet ein subtiles Zusammenspiel von Bewegungsapparat, Rüssel, Zunge, Zähne, Geruchs-, Geschmacks- und Gesichtssinn statt (KRÖTZL u.a., 1994). Zusammenfassende Darstellungen der ethologischen Sachverhalte finden sich u.a. schon in MÜLLER (1985), dann bei WECHSLER (1997) und im

„Report of the Scientific Veterinary Committee“ (Bericht des Wissenschaftlichen Veterinärausschusses) der EU-Kommission über das Wohlbefinden von intensiv gehaltenen Schweinen vom 30.09.1997 (REPORT, 1997). MÜLLER (1985) definiert die Konsequenz daraus, dass Haltungssysteme für Schweine nur dann als tiergerecht bezeichnet werden können, wenn u.a. folgende Forderung erfüllt ist: „Stroheinstreu oder mindestens täglich eine Gabe frischen Strohs, das nicht mit dem Futter vermischt wird, als Substrat zum Wühlen, Beißen, Kauen und Erkunden. Richtwert 50 bis 100 g je Tier und Tag“ (S. 132). WECHSLER (1997) stellt fest: „Hausschweine sind neugierig und insbesondere nach der Fütterung stark motiviert, ihre Umwelt zu bearbeiten. Um diese Verhaltensbedürfnisse zu befriedigen, müssen Schweine aller Altersklassen Zugang zu geeigneten Beschäftigungsmaterialien haben. Die mangelnde Beschäftigung erweist sich immer wieder als zentrales Problem der Schweinehaltung. Wie weiter unten ausgeführt wird, führt das Fehlen von Beschäftigungsmaterialien sowohl bei Ferkeln und Mastschweinen als auch bei Zuchtsauen zu Verhaltensstörungen..... Beschäftigungsmaterialien sind für die artgemäße Haltung von Aufzuchtferkeln und Mastschweinen von zentraler Bedeutung.

Es ist bekannt, dass die beiden Verhaltensstörungen Schwanzbeißen und Ohrenbeißen gehäuft in strohlosen Haltungssystemen auftreten.

Der Grund hierfür liegt darin, dass Schweine beim Fehlen von Beschäftigungsmaterial ihr Erkundungsverhalten an den Körper von Artgenossen umorientieren (FRASER et al., 1991). Wenn es hierbei zu Verletzungen kommt, ist das austretende Blut für die Buchtengenossen äußerst interessant (FRASER, 1987). Die weitere Bearbeitung des verletzten Körperteils führt schließlich zu Kanni-

Autor: ao. Univ. Prof. Dr. Helmut BARTUSSEK, Institut für Technik, Bauwesen und Ökonomie, BAL Gumpenstein, A-8952 IRDNING

balismus. Neben der Stroheinstreu im Liegebereich sollten deshalb zusätzliche Materialien zur Beschäftigung angeboten werden, z.B. in Form von Rauhfutter (Stroh, Heu, Gras, Silage) oder Nagelbalken aus Weichholz (KRÖTZL et al., 1994). Wichtig ist bei diesen Materialien, dass sie regelmäßig erneuert werden, da das Erkundungsverhalten durch Neuereize besonders stark angeregt wird“ (S. 175 – 179).

Im Bericht der Untergruppe „Tierschutz“ des Wissenschaftlichen Veterinärausschusses (SCAHAW) der Generaldirektion für Gesundheits- und Verbraucherschutz der EU-Kommission über das Wohlbefinden von Schweinen in intensiven Haltungssystemen (REPORT, 1997, S. 34 ff., übersetzt vom Verfasser) heißt es im Punkt 4.1.4.: „Schweine, die Einstreu (vor allem Stroh) zur Verfügung haben, sind aktiver und zeigen vermehrtes Wühl- und Erkundungsverhalten im Vergleich zu Tieren, die einstreulos gehalten werden..... Der Effekt von Stroh auf das Wohlbefinden von Schweinen umfasst zumindest drei Kategorien...: (1) Komforteffekte für den Liegebereich als Folge von Struktur, Wärmedämmeigenschaften und Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit des Strohs; (2) Beschäftigungseffekt, da Stroh als Auslöser für Kau- und Wühlverhalten und andere Verhaltensweisen wirkt; (3) diätetischer Effekt, da die Aufnahme von Stroh den Mangel an Ballast- und Faserstoffen im Futter kompensieren kann. Maulaktivitäten in eintöniger und nicht bearbeitbarer Umgebung werden oft auf die Einrichtungen und Buchtengenossen umgelenkt..... Somit besteht eine Hauptfunktion des Strohs darin, als Anreger und Auslöser für das Beißen und Wühlen zu fungieren, was wiederum zu einer Verringerung der Beschäftigung mit Artgenossen führt..... Schädliche Verhaltensweisen wie Schwanzbeißen oder orale Stereotypen (z.B. Stangenbeißen) werden durch Stroh verringert.....“

Im Entwurf des Ständigen Ausschusses des Europäischen Abkommens zum Tierschutz bei landwirtschaftlichen Nutztieren des Europarates über Empfehlungen bezüglich Schweine vom Mai 2000 (Council of Europe, T-AP (98) 3 – 8th revision, Strasbourg, 26 June 2000, nicht veröffentlicht) heißt es in Artikel 13 (übersetzt vom Verfasser): „Alle Schwei-

ne sollen zum Zwecke der Verringerung des Risikos von Verhaltensstörungen und Verletzungen jederzeit Zugang zu entsprechenden Mengen von Material zum Erkunden, Manipulieren und Wühlen haben, zum Beispiel Stroh, Heu, Maispneu, Gras, Torf, Erde und Rinde“.

BRUCE (1990) entwickelte als erster eine nachweislich funktionsfähige eingestreute Einflächenschrägbodenbucht – das „Straw-Flow-System“ mit Selbsteinstreu durch die Tiere aus Raufen – und beruft sich bei der Begründung zur Entwicklung auf einen öffentlichen Auftrag: Die offiziellen englischen Tierschutzempfehlungen enthielten nämlich schon 1983 folgende Aussagen und Forderungen: „Einstreumaterial, besonders Stroh, leistet einen Beitrag zum thermischen Komfort und körperlichen Wohlbefinden der Schweine und befriedigt einige ihrer Verhaltensbedürfnisse. Viele derzeit genutzte Gebäude mögen (diesbezüglich) nur schwer anzupassen sein, und der Einsatz von Einstreu kann Schwierigkeiten bei der Ableitung von Flüssigkeiten und hygienische Probleme verursachen. Dennoch werden Haltungssysteme mit Stroh oder ähnlichen Materialien im Liegebereich dringend empfohlen“ (MAFF, 1983; zit. nach BRUCE, 1990, S. 9, übersetzt vom Verfasser). BRUCE (1990) schließt aus den Ergebnissen seiner Untersuchungen an den in eingestreuten Schrägbodenbuchten gehaltenen Mast Schweinen, wonach sich die Tiere 8,2 % der Gesamtzeit aktiv mit dem Stroh beschäftigten und zudem während des Liegens (75 % der Gesamtzeit) ebenfalls häufig strohkauend beobachtet wurden und im Vergleich zur einstreulosen Haltung weniger Schäden an den Gelenken aufwiesen, dass die bei diesem System in Raufen angebotenen Stroh mengen von 50 bis 100 g/Tier,Tag ausreichend seien. In weiteren Versuchen am „Straw-Flow-System“ (AREY, 1993) wurden die Stroh mengen definiert variiert und jeweils 50, 100 oder 200 g/Tier,Tag eingesetzt, wobei als weiterer Versuchsfaktor zwei verschiedene Arten der Stroheinstreu getestet wurden (Angebot in Raufe und Einwerfen direkt auf den 6 % geneigten Buchtenboden). Diese unterschiedlichen Applikationen zeigten wenig Einfluss auf das Verhalten der Schweine. Es wurden keine signifikanten Effekte der Einbringungstechnik auf

die gemessenen Merkmale des strohgerichteten Verhaltens gefunden. Allerdings wirkten sich die unterschiedlichen Mengen (50, 100 und 200 g/Tier,Tag) des eingesetzten Strohs aus: Mit der Zunahme des Strohs stieg auch die Dauer der Beschäftigung damit (16,5 %, 20,5 % und 27,5 % der Zeit) und die Dauer der Inaktivität nahm ab (60,1 %, 54,0 % und 30,3 % der Zeit). Mit der Zunahme der strohgerichteten Aktivitäten nahm auch die Beschäftigung mit Artgenossen oder Buchtenbegrenzungen ab.

In naturnaher Umgebung verbringen Schweine nach STOLBA und WOODGUSH (1989) und WECHSLER u.a. (1991) annähernd 50 % der Tageszeit mit Verhaltensweisen der Futtersuche, die den strohgerichteten im Ablauf sehr ähnlich sind. Die von AREY (1993) bei 200 g Stroh/Tier,Tag beobachtete Beschäftigungszeit von 27,5 % des Tages entspricht weitgehend dem Ausmaß, das z.B. McKINNON et al. (1989) bei Aufzuchtferkeln in Tiefstreu nachgewiesen haben. Beim geringsten Strohangebot von 50 g/Tier,Tag hatte AREY (1993) den deutlichen Eindruck, dass den Tieren nicht mehr genügend Material zur Verfügung stand um ebensoviel strohgerichtetes Verhalten auszulösen, doch konnten die Differenzen als Folge sehr großer individueller Unterschiede zwischen den Tieren nicht statistisch gesichert werden. Ein deutlich erniedrigtes Aktivitätsniveau wurde von WIEPKE-MA et al. (1983) als abnormales Verhalten gedeutet und als erste Stufe einer apathischen Reaktion bezeichnet, die nun schon vor 15 Jahren von BROOM (1986) bei Sauen als Unempfindlichkeit gegenüber normalen Stimuli bzw. als Teilnahmslosigkeit und später genauer von WEMELSFELDER (1995) als fortschreitende Auflösung der aktiven und flexiblen Aufmerksamkeit von der Langeweile bis zur Depression als Folge ungeeigneter Umgebungsreize beschrieben wurde. AREY (1993) schließt aus seinen Ergebnissen, dass 200 g Stroh/Tier,Tag als besser zu qualifizieren sei als 50 g, da die größere Menge den Tieren mehr Möglichkeiten bietet ihr normales Verhalten auszuleben und sie gleichzeitig zu einer zeitlichen Verkürzung der Inaktivität führt.

DANTZER (1992) gliedert Verhaltensstörungen in verschiedene Kategorien

und ordnet Verhaltensstörungen verschiedenen Nutzungsrichtungen und Haltungssystemen zu. Die *Tabelle 1* zeigt den Teil seiner Angaben, die sich auf Schweine beziehen, wobei die Fußnoten ebenfalls von DANTZER (1992) stammen:

BARTUSSEK und HAUSLEITNER (1988) stellten bei Mastschweineversuchen mit elektronischer Abruffütterung in Zweiflächenbuchten mit etwa 200 g/Tier, Tag gehäckseltem Stroh im Liegebereich fest, dass sich die Tiere 3,6 Stunden pro Tag mit dem Stroh beschäftigten. GURTNER (1990) verglich solche Buchten mit der Vollspaltenbodenhaltung: Während sich die Mastschweine in einer eingestreuten Zweiflächenbucht 1,8 Stunden täglich mit dem Stroh beschäftigten und nur 0,23 Stunden mit Gegenständen (v.a. Buchtenbegrenzungen und Bodenteile), bearbeiteten die einstreulos gehaltenen Tiere 1,1 Stunden lang Gegenstände. ZALUDIK (1997) untersuchte Zweiflächen-Schrägbodenbuchten nach dem System Gumpenstein (BARTUSSEK u.a., 1995) jeweils ohne und mit Einstreu. Bei letzteren Verfahren wurden 50 bzw. 100 g Langstroh/Tier, Tag in Raufen täglich frisch angeboten. Die Autorin fand keinen Unterschied zwischen 50 und 100 g Stroh in Bezug auf die Dauer des strohgerichteten Verhaltens (1,53 bzw. 1,53 Stunden pro Lichttag).

VON BORELL (2000) schlägt zur Beurteilung von Schweinehaltungssystemen ein HACCP-Konzept (Hazard Analysis and Critical Control Points) vor, wie

dies in vielen Bereichen der produzierenden Wirtschaft, insbesondere in der Industrie, heute Stand der Technik in der Qualitätssicherung ist. Der Autor führt eine Liste von „Critical Control Points“ an, die im Bereich „Tierverhalten“ 17 Punkte enthält, von denen 6 Punkte, nämlich „Liegekomfort“, „Zugang zu Materialien, die bearbeitet werden können (z.B. Stroh, Heu, Holz)“, „Möglichkeit für die Sau zu Nestbauverhalten um die Zeit der Geburt“, „Möglichkeit zur Thermoregulation“, „Stimulation durch Umweltelemente (Komplexität)“ und „Häufigkeit stereotypen Verhaltens und von Ethopathien“ direkt das Thema „Einstreu“ und damit auch „Beschäftigung“ ansprechen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass aus der Sicht des Tierschutzes adäquates und ausreichend angebotenes Beschäftigungsmaterial für eine artgemäße Schweinehaltung unverzichtbar ist. Darüber herrscht in der ethologischen Fachwelt Konsens (widersprochen wird dieser Auffassung teilweise von manchen wissenschaftlichen Verfahrenstechnikern oder Tierzüchtern, deren mangelnde fachliche Qualifikation in Bezug auf Ethologie von Laien oft nicht richtig eingeschätzt werden kann). Die Ethologemeinung geht jedoch dort auseinander, wo Mindestausstattungen anzugeben wären. Das Mittelfeld pendelt um einen Standard, der davon ausgeht, dass das Beschäftigungsbedürfnis der Schweine durch etwa 100 g Stroh/Tier, Tag, täglich frisch verabreicht, in einem ausreichenden

Maß befriedigt werden kann (siehe dazu auch Abschnitt 4.2.).

3. Vorschriften im Tierschutzrecht

3.1. Österreichisches Recht

Die Vereinbarung der österreichischen Bundesländer gemäß Art. 15a B-VG über den Schutz von Nutztieren in der Landwirtschaft vom 24. September 1993 enthält keine direkten Vorschriften über Beschäftigungsmaterial für Schweine.

In Anlage 1 „Rinder- und Schweinehaltung“, Abschnitt V. Betreuungsintensität, heißt es aber in Punkt 7.: „Die Tiere sind so zu halten und zu betreuen, dass keine haltungsbedingten Erkrankungen und Verhaltensstörungen auftreten“. Aus dieser Vorschrift wäre in Zusammenschau mit den oben angeführten wissenschaftlichen Arbeiten über ein vermehrtes Vorkommen von Verhaltensstörungen bei einstreuloser bzw. beschäftigungsloser Haltung das Erfordernis von Beschäftigungsmaterial zwingend abzuleiten. Einige Bundesländer haben dies auch in Umsetzung der Vereinbarung – zumindest für Ferkel – getan:

In der Steiermärkischen Nutztierhaltungsverordnung von 1996 (LGBl. Nr. 24/1996) heißt es in § 3 Abs (5) lit. c) „Die Haltung von Schweinen ohne Stroh oder anderem³ geeigneten Material oder Gegenständen zur Befriedigung ihrer verhaltensmäßigen Bedürfnisse ist verboten“.

Ein Ausweichen auf „anderes Material oder Gegenstände“ ist bei Ferkeln untersagt (§ 3 Abs (5) lit. e): „Die Haltung von Ferkelnohne Rauhfutter oder Stroh als Beschäftigungsmaterial ist verboten“. Mit der Novelle der Verordnung (LGBl Nr. 22/1998) fiel allerdings das generelle Gebot, allen Schweinen Stroh oder anderes geeignetes Material oder Gegenstände zur Befriedigung ihrer Verhaltensbedürfnisse anzubieten, unter Missachtung der ethologischen Sachverhalte und der europäischen Rechtslage (siehe nächsten Punkt) dem Anpassungsdruck der realen Verhältnisse nach dem EU-Beitritt zum Opfer und wurde auf das Ferkelalter eingeschränkt. Jetzt heißt § 3 Abs (5) lit. c: „Die Haltung von Ferkeln ohne Rauhfutter oder Stroh als Beschäftigungsmaterial ist verboten“⁴.

Tabelle 1: Verhaltensstörungen von Schweinen (nach DANTZER, 1992, S. 88)

Kategorien ¹	Nutzungsrichtungen	Haltungssysteme ²
1. Verletzungsträchtiges Verhalten Schwanzbeißen/Kannibalismus Schwanz-/Ohrenbeißen Besaugen von Buchtengenossen	Mastschweine	modern, einstreulos
	Ferkel	modern, einstreulos
	Ferkel	modern, einstreulos
2. Stereotypes Verhalten Stangenbeißen Scheinkauen Weben Scheinkauen	Sauen	angebunden, einstreulos
	Sauen	angebunden, einstreulos
	Sauen	angebunden, einstreulos
	Mastschweine	modern, einstreulos
3. Apathisches Verhalten Bewegungsloses Hundesitzigkeit Bewegungsloses Hundesitzigkeit	Sauen	angebunden, einstreulos
	Mastschweine	modern, einstreulos

¹ Die Kategorien schließen sich nicht gegenseitig aus

² Die Haltungssysteme geben an, unter welchen Bedingungen die Verhaltensstörungen beobachtet werden können, doch bedeutet das nicht, dass die Haltungsbedingungen als solche immer die Ursache abnormalen Verhaltens sind.

³ der falsche Dativ steht so im Verordnungstext

⁴ auch dieses Verbot wird in den meisten neuen Stallungen nicht eingehalten

Die Vorarlberger Tierhaltungsverordnung (LGBl Nr. 62/1997) schreibt in § 17 vor, dass sich Schweine bis 30 kg über längere Zeit mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen beschäftigen können müssen. Die Tiroler Tierhaltungsverordnung (LGBl Nr. 80/1997) enthält in § 17 für alle Schweine folgende Bestimmungen: Abs (3) „Die Liegefläche muss mit Stroh oder anderem geeigneten Material eingestreut werden“. Abs (5): „Ferkel und Schweine müssen sich täglich über längere Zeit mit Stroh, Rauhfutter oder anderem geeigneten Material beschäftigen können“.

Die Niederösterreichische Verordnung über den Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen LGBl Nr. 161/1996 normiert in Abschnitt IV., § 11 Abs (3) Punkt 5. „Neben den üblichen Vorkehrungen zur Verhinderung von Schwanzbeißen und sonstigem Fehlverhalten müssen alle Schweine unter Berücksichtigung deraltungsbedingungen und der Besatzdichte über Stroh oder anderes geeignetes Material bzw. Gegenstände verfügen, um ihre verhaltensmäßigen Bedürfnisse zu befrieden“⁵.

In den übrigen Landesnormen (Burgenland, Kärnten, Oberösterreich; Salzburg hat noch immer keine Verordnung erlassen!) finden sich keine über die 15a-Vereinbarung hinausgehenden Vorschriften. Dies ist umso erstaunlicher als sich die oben zitierte Vorschrift aus dem NÖ Landesrecht in der einschlägigen EU-Richtlinie aus dem Jahr 1991 findet (siehe nächsten Punkt) und daher von allen Bundesländern umgesetzt hätte werden müssen. Wieso die Landesnormen in den vorliegenden Fassungen das Notifizierungsverfahren in Brüssel überstanden haben, ist dem Verfasser unklar.

3.2 Europäisches Recht

Die bisher geltende Richtlinie des Rates vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von

Schweinen 91/630/EWG schreibt den Mitgliedsstaaten im Artikel 4 Abs (1) vor, die Bedingungen für die Haltung von Schweinen, wie sie in den allgemeinen Vorschriften des Anhanges festgelegt sind, umzusetzen. In diesem Anhang heißt es unter Punkt 16.: „Neben den üblichen Vorkehrungen zur Verhinderung von Schwanzbeißen und sonstigem Fehlverhalten müssen alle Schweine unter Berücksichtigung deraltungsbedingungen und der Besatzdichte über Stroh oder anderes geeignetes Material bzw. Gegenstände verfügen, um ihre verhaltensmäßigen Bedürfnisse zu befriedigen“.

Anfang 2001 hat die EU-Kommission einen Vorschlag für eine RICHTLINIE DES RATES zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen vorgelegt, der bisher in mehreren Rats-Arbeitsgruppensitzungen beraten und abgeändert worden ist. In diesem Entwurf heißt es u.a.:

„Auf der Grundlage dieser Argumente (vor allem des Berichtes der Untergruppe „Tierschutz“ des Wissenschaftlichen Veterinärausschusses über das Wohlbefinden von Schweinen in intensiven Haltungssystemen; erg. vom Verfasser) hat die Kommission einen Bericht erstellt, der dem Rat zusammen mit geeigneten Vorschlägen vorgelegt werden soll (vgl. Artikel 6 der Richtlinie). Ziel des Kommissionsvorschlages ist es, die geltenden Vorschriften den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und den Erfahrungen der Mitgliedstaaten in diesem Bereich anzupassen. Mit dem Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG, der sich auf Artikel 6 dieser Richtlinie stützt, wird folgende bezweckt:.....

* ständiger Zugang für Sauen und Jungsauen zu Wühlmaterial;Der Tierschutz nimmt bei der Entwicklung künftiger Agrarpolitiken der Gemeinschaft, die darauf abzielen müssen, Verbraucher-

anforderungen und Haltungssysteme miteinander in Einklang zu bringen, einen zentralen Platz ein. Anpassungen der Betriebsgröße, des Arbeitskräfteaufwands und der Kommunikationspolitik sowie eine starke Betonung der Vorteile einer programmierten Produktion werden diesen Prozess unterstützen.

DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION - in Erwägung nachstehender Gründe:

(4) Die Stellungnahme des Wissenschaftlichen Veterinärausschusses vom 30. September 1997 enthält Schlussfolgerungen dahingehend, dass Schweine in einem Umfeld leben sollten, das es ihnen gestattet, ihren Bewegungs- und Spürtrieb zu befriedigen, und dass die Tiere wegen akuten Platzmangels in den derzeitigen Haltungssystemen nicht ausreichend geschützt sind.

(5) Sauen pflegen soziale Kontakte zu anderen Schweinen, wenn sie über ausreichend Bewegungsfreiheit und ein stimulierendes Lebensumfeld verfügen. Die gängige Praxis der Sauenhaltung in Einzelbuchten sollte daher verboten werden.

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

- Alle Sauen müssen ständig Zugang zu Wühlerde oder Beschäftigungsmaterial haben, das zumindest den im Anhang festgelegten einschlägigen Anforderungen genügt.“

Mit dieser Einschränkung des Angebotes von Beschäftigungsmaterial nur für Sauen ist die Kommission allerdings wesentlichen Forderungen der Untergruppe „Tierschutz“ des Wissenschaftlichen Veterinärausschusses über das Wohlbefinden von Schweinen in intensiven Haltungssystemen nicht gefolgt, weil in deren Bericht eindeutig klargestellt wurde, dass Beschäftigungsmaterial für alle Altersgruppen von Schweinen wichtig ist⁶.

4. Beschäftigungsmöglichkeiten

4.1. Haltungssysteme mit Einstreu

Alle Haltungssysteme, die den Schweinen täglich frisch zumindest etwa 100 g Stroh/Tier – am besten als Langstroh in Raufen – zur Verfügung stellen, können

⁵ dieser Satz findet sich so wörtlich in der Richtlinie 91/630/EWG, doch heißt das letzte Wort dort nicht „befrieden“, sondern „befriedigen“.

⁶ Im Punkt 4.1.4. des Berichtes wird ausführlich die Literatur besprochen, die das Beschäftigungsbedürfnis der Schweine belegt und dessen Frustration als Ursache von Verhaltensstörungen ausweist. Im Kapitel 8 „Schlussfolgerungen und Empfehlungen“ finden sich u.a. folgende Empfehlungen (übersetzt aus dem Englischen vom Verfasser):

„87. Empfehlung: Haltungssysteme für Ferkel und Mastschweine sollten eine Trennung der Funktionsbereiche (Füttern, Ruhen, Ausscheiden) oder eine Vermeidung des Kontaktes mit Kot im Liegebereich ermöglichen. Sie sollten dem Bedürfnis der Schweine nach Erkunden und Bearbeiten von Materialien und nach Vermeidung von Konkurrenzkämpfen Rechnung tragen.“

als solche betrachtet werden, die den hier angesprochenen Anforderungen zu einem Minimum genügen. Dazu zählen neben den altbekannten Tiefstreubuchten die klassischen eingestreuten Ein- oder Zweiflächenbuchten, aber auch alle Formen von Kistenhaltungen mit Einstreu und die neuen strohsparenden Schrägbodenbuchten. Sowohl für die Sauenhaltung als auch für die Schweinemast ist von mehreren Seiten immer wieder darauf hingewiesen worden, dass angesichts besserer Leistungen solche Haltungssysteme mindestens ebenso wirtschaftlich betrieben werden können, wie einstreulose Verfahren (JAKOB und ETTER, 1983; GÖTZ u.a., 1991; SCHMID und WEBER, 1992; WEBER, 1993; JAKOB und WIELAND, 1993; WIEDMANN, 1997; BARTUSSEK u.a., 1998). Auch Nachweise über deutlich niedrigere Verfahrenskosten von Haltungssystemen mit Stroh im Vergleich zur Vollspaltenbodenhaltung liegen für die Schweinemast vor (HAIDN und HORNAUER, 1999; BOXBERGER und DRABEK, 2001). *Tabelle 2* gibt dazu eine Übersicht.

Es ist zu bedauern und u.a. wohl auch eine Folge des mangelhaften Wissens-transfers (BAUMGARTNER u.a., 2000), dass sich alle diese Erkenntnisse in der Praxis bisher kaum durchgesetzt haben.

4.2. Beschäftigungsmöglichkeit in Haltungssystemen ohne Stroh

Die seit 1991 vorliegende internationale Vorschrift, Schweinen Stroh oder anderes geeignetes Material bzw. Gegenstände zur Verfügung zu stellen, um ihre verhaltensmäßigen Bedürfnisse zu befriedigen, kann in einstreulosen Haltungssystemen nur durch zusätzliche Buchteneinrichtungen bzw. Betreuungsmaßnahmen erfüllt werden. Seit langem sind Gummispielzeuge, Ketten, Holzstücke und dergleichen, sowie Strohraufen im Einsatz. Letzteren wird von Seiten der Praxis ein negativer Einfluss auf die Buchten- und Tierverschmutzung sowie auf die Funktionssicherheit der Flüssigentmischung nachgesagt, weshalb Strohraufen in heutigen Vollspaltenbodenhal-

Tabelle 2: Verfahrenskosten in der Schweinemast (absolut und relativ zum Vollspaltenboden)

Verfahren	spezifische Verfahrenskosten in •/Mastplatz, Jahr	
	HAIDN und HORNAUER, 1999	BOXBERGER und DRABEK, 2001
Vollspalten	86 (100%)	88 (100%)
Tiefstreu	81 (94%)	92 (104%)
Kisten eingestreut	77 (89%)	83 (94%)
Schrägboden	77 (90%)	78 (89%)

tungen kaum anzutreffen sind. Es folgt hier ein Überblick über die wichtigsten dem Verfasser zugänglichen wissenschaftlichen Arbeiten der letzten 1 ½ Jahrzehnte zur Frage adäquater Beschäftigungsmöglichkeiten und deren Verfahrenssicherheit in einstreulosen Haltungssystemen.

Seit den Versuchen mit Mastschweinen von HEIZMANN u.a. (1988) an abgehängten Gegenständen ist bekannt, dass das Interesse an unveränderbaren „Spielzeugen“ auf Grund des raschen Verlustes an Neuheit sehr schnell abnimmt. Verglichen wurden eine Eisenkette, eine getrocknete Rindersehne, Autoreifen und hitzesterilisierte Röhrenknochen von einem Rind. Die Versuche wurden allerdings in einer dreimal wöchentlich mit etwa 500 g Stroh/Tier, Tag aus Pressballen eingestreuten dänischen Bucht mit 1,22 m² Gesamtbodenfläche/Tier und Festmistgewinnung durchgeführt und sind somit nicht direkt auf einstreulose Haltungen übertragbar⁷. Bei den Objekten Kette, Sehne und Autoreifen (siehe *Abbildungen 1 bis 3*) lag der prozentuelle Anteil an der vormittäglichen Aktivitätsphase am ersten Tag nach Installati-

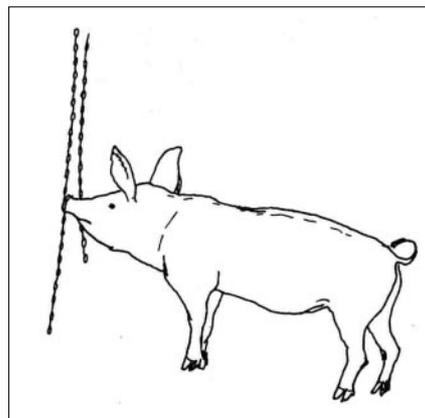


Abbildung 1: Beschnuppern der Kette (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 247)

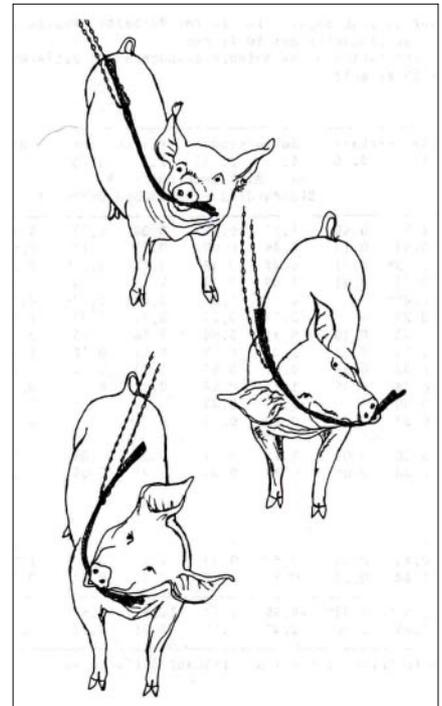


Abbildung 2: Zerren und Beuteln der Rindersehne (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 251)

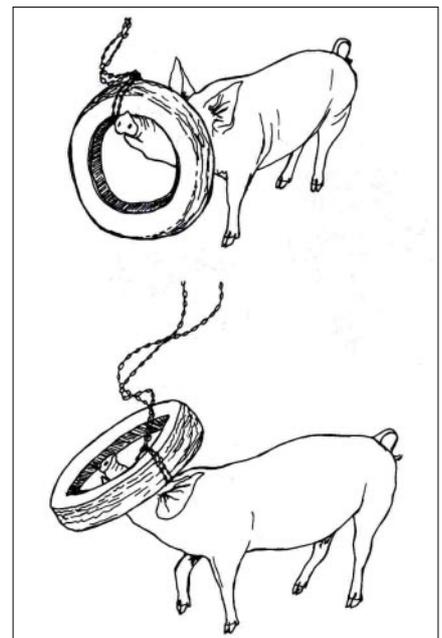


Abbildung 3: Unterfassen und Hochwerfen des Autoreifens (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 253)

⁷ HEIZMANN (1987, S. 262) betrachtet das Angebot von abgehängten Spielobjekten in einer eingestreuten Bucht als Meliorisierung dieser Haltungsform und verweist auf den Familienstall von STOLBA als das einzige derzeit bekannte optimale Haltungssystem für Hausschweine.

on zwischen knapp 13 % und 19 %, am 5. Tag nur noch zwischen etwa 0,5 % und 1,5 %. Die Ergebnisse zeigten keine signifikanten Differenzen zwischen diesen Objekten.

Hingegen lagen die entsprechenden Werte für den Rinderknochen (Abbildungen 4 bis 6) bei 23 % am ersten Tag und immer noch bei 10 % am 5. Tag. Die Unterschiede zu den vorerwähnten drei Objekten sind signifikant.

Das Vorhandensein oder Fehlen der Spielobjekte hatte keinen Einfluss auf die Häufigkeit des Wühlens, Strohkauens, Strohtragens oder Sich-Wälzens in frischem Stroh (Abbildung 7), doch waren diese Verhaltensweisen signifikant häufiger, wenn die Tiere jeweils frisches Stroh zur Verfügung hatten.

Das Vorhandensein oder Fehlen frischer Einstreu hatte keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Beschäftigung mit den Spielobjekten, sodass angenommen werden kann, dass sich die entsprechenden Verhaltensweisen auf eine jeweils unterschiedliche Motivationslage (Appetenz) beziehen.

GÖTZ u.a. (1991) untersuchten die Funktion der in Abbildung 8 dargestellten Stroh- Doppelraufe an der Trennwand von zwei Teilspaltenbodenbuchten. Bei zweimaliger Füllung der Rauten auf Vorrat von jeweils 150 g/Tier ergab sich ein täglicher Strohverbrauch von rund 43 g/Tier, Tag bei einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 0,01 Akmin/Tier, Tag (1 AKMinute/Tag für 100 Mastplätze) für das Beschicken der Rauten.

KRÖTZL u.a. (1994) untersuchten den Einfluss von vier verschiedenen Beschäftigungsobjekten bzw. -geräten (Abbildung 9) in ansonsten leeren Vollspaltenbodenbuchten: M und K = rohrförmiger Raufutterautomat aus Metall bzw. aus Kunststoff für zylindrisches Pressmaterial aus gehäckseltem Stroh und Melasse. Je eine Halterung am unteren Ende verhindert, dass die gepresste Füllung herausfällt und definiert, wieweit das Material nach unten aus den Röhren heraussteht (bei M 3 cm, bei K 5 cm); S = Strohraufe mit losem Häckselstroh und Auffangschale. Eine im Inneren herunterhängende und in die Schale reichende Rüttelkette fördert das Nachrutschen des Füllmaterials; N = Nagebalken aus

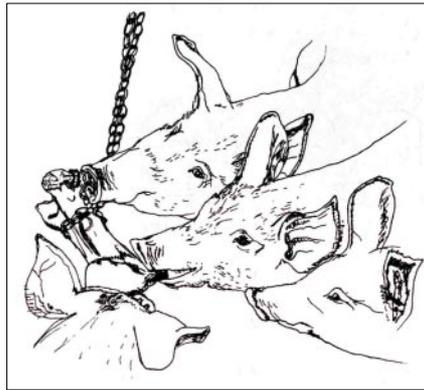


Abbildung 4: Erkunden, Schnappen, Beißen am Rinderknochen in der Gruppe (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 256)

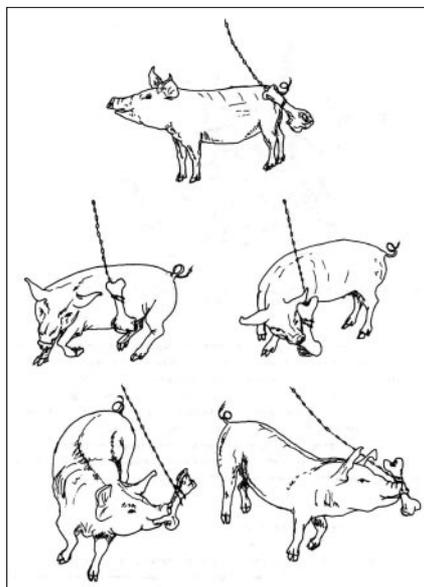


Abbildung 5: Spielerische Lokomotion am Rinderknochen (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 257)

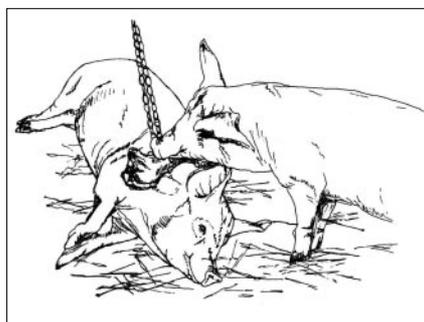


Abbildung 6: Fixieren des Rinderknochens auf einem liegenden Artgenossen (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 258)

Fichtenholz mit 100 cm Länge und 13 cm Durchmesser, an beiden Enden aufgehängt (zur Vermeidung einer zu starken Verschmutzung). Der durchschnittliche Materialverbrauch lag bei den drei

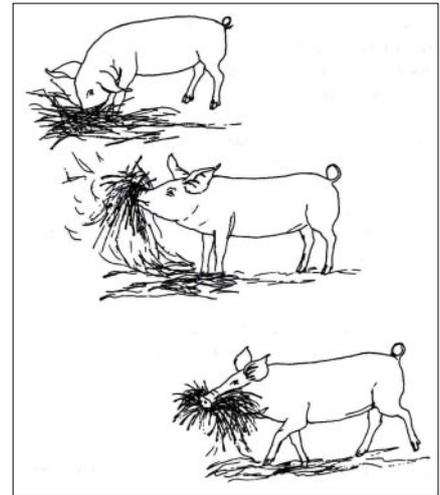


Abbildung 7: Wühlen und Büscheln im frischen Stroh (aus HEIZMANN u.a., 1988, S. 260)

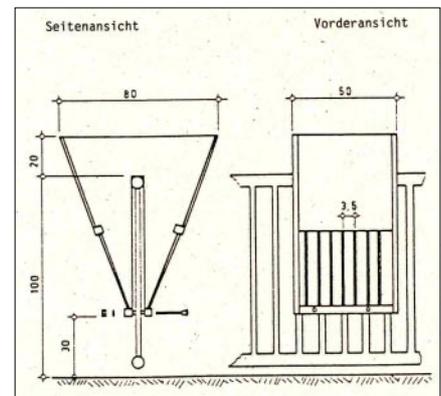


Abbildung 8: Strohraufe für zwei Buchten aus GÖTZ u.a. (1991, S. 87)

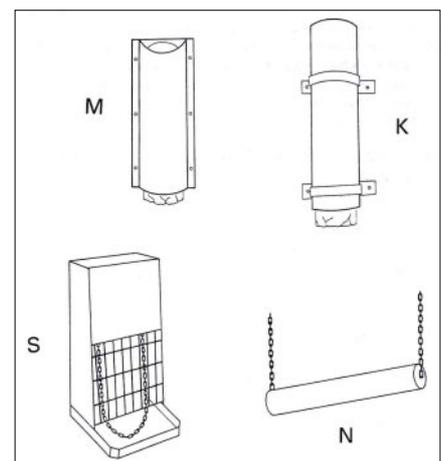


Abbildung 9: Von KRÖTZL u.a. (1994, S. 184) untersuchte Beschäftigungsobjekte

Stroh-Varianten mit großen Schwankungen zwischen 21 (M) und 37 (S) g Stroh/Tier, Tag, bei den Weichholzbalken bei einem bis drei Balken pro Mastperiode und Bucht. Die täglichen Zunahmen

waren in der Strohraufen-Gruppe am höchsten, in der Gruppe ohne Beschäftigungsobjekte am geringsten (Differenz = 27 g/Tag), die Gruppen mit Rohraufutterautomaten lagen dazwischen. Die Objekte hatten keinen Einfluss auf die Beschäftigung mit Artgenossen, verringerten jedoch signifikant das Auftreten von Schwanzbeißen. Sie ermöglichen – je nach Objekt – eine unterschiedliche Auswahl an Verhaltensweisen, die im Zusammenhang mit Beschäftigung auftreten. Die Autoren schließen aus den Ergebnissen – in Übereinstimmung mit HEIZMANN u.a. (1988): „Es scheint wichtig zu sein, dass die Tiere größere Mengen Stroh zur Verfügung haben und dass sie auch auf den Boden gerichtete Aktivitäten ausführen können“ (KRÖTZL u.a., 1994, S. 190).

KRESS u.a. (1999) und KRESS (2001) verglichen Vollspaltenbodenbuchten, die teilweise mit verschiedenen Typen von Strohraufen ausgestattet waren (handelsübliche Standraufe wie bei einem zylindrischen Breiautomaten mit Trogschale; Gitterraufe in Eigenkonstruktion; Gittermaschenweite 50/50 mm, Montage an Buchtenwand; Nachfüllfrequenz in beiden Fällen: 1 Woche) hinsichtlich Strohverbrauch, Tierverhalten, Buchten- und Tierverschmutzung und Entmistungsfunktion. Im ersten Vorversuch lag der Strohverbrauch noch bei 42 bis 77 g/Tier, Tag, was zu hoch für eine sichere Entmistungsfunktion bei Rinnenentmistung oder Stau-Schwemmverfahren angesehen worden ist (die Tiere mit Strohangebot blieben aber sauberer als die in Vollspaltenbuchten ohne Strohraufen). Im Weiteren wurden die Raufen durch Reduktion der angebotenen Entnahmeflächen und Gitterstababstände so angepasst, dass der durchschnittliche Strohverbrauch bei nur etwa 17 g/Tier, Tag lag. Hierbei traten keinerlei Nachteile, keine Leistungsunterschiede aber eindeutig Vorteile bei Tierverhalten (wesentlich weniger Verhaltensstörungen) und Tiergesundheit (weniger Magenläsionen) auf. STUBBE (2000) entwickelte und prüfte einen Beschäftigungsapparat gemäß *Abbildung 10*.

Dieses Gerät besteht aus einem Vorratsbehälter für Halmgut mit einer innenliegenden Querstange, an der drei Ketten befestigt sind. Zwei davon führen durch

den Behälter nach unten und sind am Ende mit einem drehbaren 8 cm dicken Fichtenholzstück zum Benagen verbunden. Eine dritte mittlere Kette ist frei beweglich. Durch Rütteln oder Ziehen an den Ketten oder durch Bewegen des Holzstückes können die Tiere Stroh (oder Heu, Gras etc.) nach unten in eine Aufgangschale fördern. Die Auslassöffnung kann durch ein verstellbares Blech an das jeweilige Halmgut angepasst werden. Die Vorderfront des Behälters kann wahlweise geschlossen oder als Gitter ausgeführt werden.

Im letzteren Fall können die Schweine durch das Gitter zusätzlich Halme herauszupfen. Dieses Gerät wurde in Teil- und Vollspaltenbodensystemen mit Buchten verglichen, die entweder nur eine abgehängte Kette als „Spielzeug“ oder gar keine Beschäftigungseinrichtungen (Kontrolle) aufwies. Im Verlauf von 6 Versuchsdurchgängen im Vollspaltensystem wurden durchschnittlich 28 bis 38 g Stroh/Tier, Tag verbraucht. Es gab keine Unterschiede in den Mastleistungen. Mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigten sich die Tiere deutlich mehr als mit der Kette, auch nahm das Interesse im Gegensatz zur Kette beim Beschäftigungsgerät mit der Zeit nicht ab. Es konnten sich jeweils immer mehrere Tiere gleichzeitig mit den verschiedenen Elementen des Gerätes befassen,

sodass keine Konkurrenzsituation zwischen den Tieren entstand. In den Buchten mit dem Beschäftigungsgerät trat agonistisches Sozialverhalten und Beschäftigung mit Schwanz und Ohren von Artgenossen signifikant weniger auf als in den Buchten mit Ketten und den Kontrollbuchten und die Tiere wiesen signifikant weniger Verletzungen an den Ohren, Flanken, Schwänzen und Tarsalgelenken auf als in den leeren Vollspaltenbuchten und bei den Beurteilungen der Schwänze und Tarsalgelenke auch signifikant weniger als in den Buchten mit nur Ketten. Als Nachteil des Gerätes wird nur dessen Größe und damit die Einschränkung der nutzbaren Buchtenfläche genannt (Aussagen über Kosten fehlen). Ein möglicher Einfluss auf die Güllekonsistenz wurde nicht untersucht.

5. Konsequenzen

In Zusammenschau der oben referierten wissenschaftlichen Arbeiten kann aus den Ergebnissen folgendes Resümee für die Praxis gezogen werden:

- Weitgehend unveränderbare „Spielzeuge“ wie Ketten, Kunststoffgegenstände, Gummistücke usw. verlieren sehr schnell an Attraktion und sind in einstreulosen Schweinebuchten keine geeigneten Materialien oder Gegenstände zur Befriedigung des artgemä-

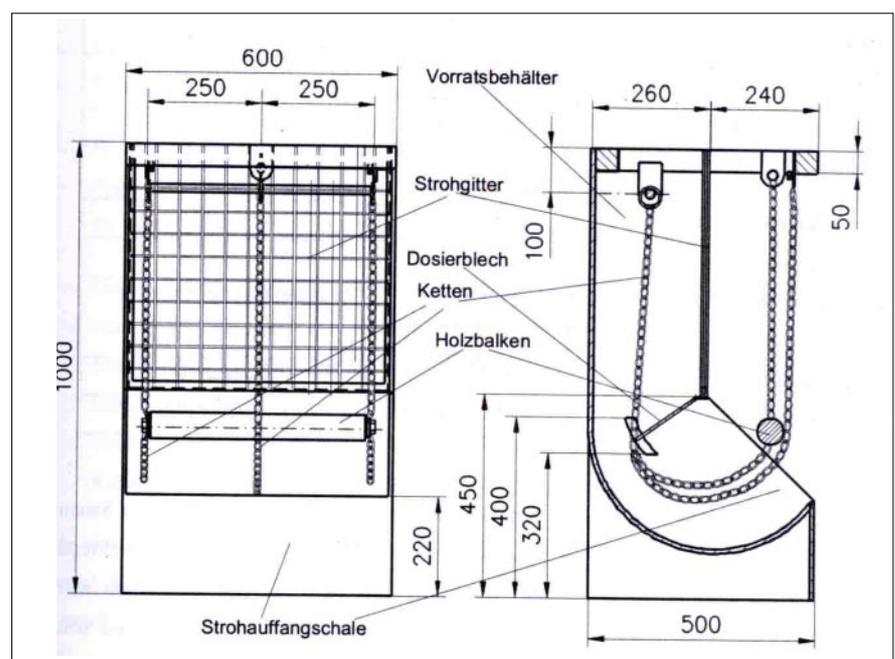


Abbildung 10: Frontansicht und Querschnitt des Beschäftigungsgerätes nach STUBBE (2000)

ßen Beschäftigungsbedürfnisses von Schweinen und zur Vermeidung unnötiger Verletzungen, Beschädigungen und Verhaltensstörungen. Sie allein entsprechen nicht dem Sinn der einschlägigen Vorschrift der Richtlinie 91/630/EWG.

- Veränderbare, bearbeitbare Gegenstände aus natürlich-organischem Material wie vor allem Weichholz (ev. sterilisierte Rinderknochen) können einige Verhaltensweisen aus dem Bereich des Erkundungs- und Beschäftigungsverhaltens dann zu einem Mindestmaß befriedigen, wenn sie regelmäßig ausgetauscht bzw. erneuert werden. Die Erneuerungsintervalle müssen aus der täglichen Tierbeobachtung abgeleitet werden, da ein deutlicher Verlust des Interesses an dem Gegenstand und ein Anstieg der Beschäftigung mit den Artgenossen im Vergleich zum Zeitpunkt, da der Gegenstand neu eingebracht wurde, nicht eintreten sollte. Es kann bezweifelt werden, dass der mit einer solchen Beobachtung und mit der Erneuerung der Gegenstände in allen Buchten verbundene Zeitaufwand in größeren Produktionseinheiten tatsächlich eingesetzt wird.
- Eingestreute Haltungssysteme mit der regelmäßigen Einbringung von frischem Stroh und einem Strohverbrauch von etwa 100 g/Tier/Tag oder mehr sind in Bezug auf das vorgeschriebene Mindestausmaß an artgemäßer Beschäftigung als ausreichend zu bezeichnen. Bis zur Einstreumenge von maximal 100 g/Tier/Tag kann grundsätzlich gut pumpfähiger Flüssigmist bereitgestellt werden, doch benötigen sicher funktionierende Entmistungssysteme Unterflurschieber (unter Spaltenböden) oder Kanalspülssysteme.
- Bei einstreuloser Haltung sollten jedenfalls Beschäftigungsgeräte zum Einsatz kommen, die Stroh oder anderes Halmgut - eventuell auch als gepresstes Gut aufbereitet - aus Raufen anbieten. Das Halmgut muss regelmäßig nachgegeben werden. Diese Arbeit fällt zeitmäßig nicht ins Gewicht und kann mit der ohnehin erforderlichen Tierkontrolle (nach guter fachlicher Praxis und tierschutzrechtlich vorgeschrieben) kombiniert werden. Auf der Grundlage der bisherigen Ergebnisse

scheinen Strohmenngen von etwa 20 bis 30 g/Tier/Tag die Funktion von Stauschwemmverfahren und von Rinnenentmistungen nicht negativ zu beeinflussen.

6. LITERATUR

- AREY, D.S., 1993: Effect of straw on the behaviour and performance of growing pigs in Straw-Flow pens. *Farm building Progress*, 112, 24-25.
- BARTUSSEK, H. und HAUSLEITNER, A., 1988: Elektronische Abruffütterung und Einzeltiererkennung bei Mastschweinen in Gruppenhaltung. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987*, KTBL-Schrift Nr. 323, Darmstadt, 198-213.
- BARTUSSEK, H., A. HAUSLEITNER, A. SCHAUER, R. STEINWENDER und J. UBBELOHDE, 1995: Schrägbodenbuchten für Mastschweine. *Veröffentlichungen Heft 23*, BAL Gumpenstein, Irnding.
- BARTUSSEK, H., A. HAUSLEITNER und K. ZALUDIK, 1998: Erfahrungen mit Schrägbodenbuchten in der Schweinemast – eine tierfreundliche und wirtschaftliche Alternative zum Vollspaltenboden. In: *Tagung Tierschutz und Nutztierhaltung 1998*, Nürtingen. Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Gießen, 248 – 261.
- BAUMGARTNER, J., W. WUDY, B. CIZEK und J. TROXLER, 2000: Umsetzungswege von Erkenntnissen der angewandten Ethologie in der österreichischen landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. *Endbericht des Forschungsprojektes L 1064*, BMLFUW, Wien.
- BOXBERGER, J. und N. DRABEK, 2001: Stroh macht Schweine froh. *Der Fortschrittliche Landwirt*, 1, 14 – 15.
- BROOM, D.M., 1986: Responsiveness of stable-housed sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 15, 1986, 186.
- BRUCE, J.M., 1990: Straw-Flow: a high welfare system for pigs. *Farm Building Progress*, 102, 9 – 13.
- DANTZER, R., 1992: Abnormal behaviour. In: MOSS, R. (Ed.): *Livestock Health and Welfare*, Longman Scientific and Technical, Longman Group Essex, 87 – 117.
- EU-KOMMISSION, 2001: Vorschlag der Kommission für eine RICHTLINIE DES RATES zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen. >http://europa.eu.int/eur-lex/de/com/dat/2001/de_501PC0020.html<.
- FRASER, D., 1987: Attraction to blood as a factor in tail-biting by pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 17, 61 – 68.
- FRASER, D., P. A. PHILLIPS und T. TENNESSEN, 1991: Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 30, 307 – 318.
- GÖTZ, M., G. MINONZIO, R. HUBER-HANKE und TH. STEINER, 1991: Mastschweine auf Teilspaltenboden. *Schriftenreihe Nr. 34*, FAT Tänikon.
- GURTNER, E., 1990: Abruffütterung in der Schweinemast – Einfluß auf Verhalten und Leistung der Tiere. Diplomarbeit am Institut für Land- und Energietechnik, Universität für Bodenkultur, Wien, 1989, Veröffentlichungen Heft 12, BAL Gumpenstein, Irnding.
- HAIDN, B. und N. HORNAUER, 1999: Haltung von Mastschweinen in Außenklimaställen – Formen – Kennwerte – Bewertung. In: *Mastschweinehaltung*. *Landtechnik-Schrift Nr. 10*, Landtechnik Weihenstephan, Freising, 83-100.
- HEIZMANN, V., C. HAUSER und M. MANN, 1988: Zum Erkundungs- und Spielverhalten juveniler Hausschweine in der Stallhaltung. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987*, KTBL-Schrift Nr. 323, Darmstadt, 243 – 265.
- JAKOB, P. und H. ETTER, 1983: Die Schweinemast im Offenfront-Tiefstreustall. *Schriftenreihe Nr. 17*, FAT Tänikon.
- JAKOB, P. und M. WIELAND, 1993: Die einstreuarmlige Haltung von Mastschweinen im nicht wärmegeprägten Offenfrontstall. *Merkblatt Nr. 433*, FAT Tänikon.
- KRESS, B., A. ROSS, H. VAN DEN WEGHE und G. STEFFENS, 1999: Stroh als Beschäftigungsmaterial in der einstreulosen Schweinemast unter besonderer Berücksichtigung des Tierverhaltens. In: *4. Internationale Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 1999*, Landtechnik Weihenstephan, Freising, 279-283.
- KRESS, B., 2001: Persönliche Kommunikation am 22.5.2001 (Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft Weser-Ems der Fakultät für Agrarwissenschaften der Georg-August-Universität Göttingen, Vechta)
- KRÖTZL, H., C. SCIARRA und J. TROXLER, 1994: Der Einfluss von Rauhfutterautomaten, Strohraufen und Nagebalken auf das Verhalten von Mastschweinen. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993*, KTBL-Schrift 361, KTBL, Darmstadt, 181 – 191.
- MAFF, 1983: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: Codes of recommendations for the welfare of livestock. *Leaflet 702: Pigs*, London, 1983.
- McKINNON, A.J., S. A. EDWARDS, D. B. STEPHENS und D. E. WALTERS, 1989: Behaviour of groups of weaner pigs in three different housing systems. *British Veterinary Journal*, 145, 367 – 372.
- MÜLLER, J., 1985: Tierschutzbestimmungen für die Schweinehaltung. In: VON LOEPER, E. u.a.: *Intensivhaltung von Nutztieren aus ethischer, ethologischer und rechtlicher Sicht*. Reihe Tierhaltung band 15, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart, S. 81 – 146.
- SCHMID, H. und R. WEBER, 1992: Abferkelbuchten: ein neues Konzept. *Entwicklung und Anwendung*. *Merkblatt Nr. 417*, FAT Tänikon.
- STOLBA, A. und D. G. M. WOOD-GUSH, 1989: The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Production*, 48, 419 – 425.
- STUBBE, A., 2000: Entwicklung und Beurteilung einer Beschäftigungstechnik für Mastschweine in intensiven Haltungssystemen. *Diss., Inst.f.Agrartechnik, Universität Hohenheim*.

- WEBER, R., 1993: Zuchtsauen und Ferkel im Kaltstall. Keine wissenschaftlichen Unterschiede zum Warmstall. Merkblatt Nr. 432, FAT Tänikon.
- WECHSLER, B., 1997: Schwein. In: SAMBRAUS, H.H. und A. STEIGER (Hrsg.): Das Buch vom Tierschutz. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, S. 173 – 185.
- WECHSLER, B., H. SCHMID und H. MOSER, 1991: Der Stolba-Familienstall für Hausschweine. Tierhaltung Band 22, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1991.
- WEMELSFELDER, F., 1995: Wie fühlt man sich als Sau in Anbindehaltung? Die wissenschaftliche Messung subjektiver Erfahrung von Nutztieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994, KTBL Schrift 370, KTBL, Darmstadt, 1995, 9 – 19.
- WIEDMANN, R., 1997: Schweinehaltung in Außenklimaställen – Grundlagen und Praxis für die Schweinemast. DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
- WIEPKEMA, P.R., D. M. BROOM, I. J. H. DUNCAN and G. VAN PUTTEN, 1983: Abnormal behaviour in farm animals. Brussels: Commission of the European Communities, zit. AREY (1993), p. 25.
- VON BORELL, E., 2000: Assessment of pig housing based on the HACCP concept – critical control points for welfare, health and management. In: BLOKHUIS, H.J., EKKEL, E.D. and WECHSLER, B. (Ed.): Improving health and welfare in animal production. Proceedings of sessions of the EAAP Commission on Animal Management & Health, The Hague, 21-24 August 2000, EAAP publication No. 102, Wageningen Pers., 75 – 80.
- ZALUDIK, K., 1997: Untersuchungen zum Schrägbodensystem für Mastschweine. Diplomarbeit, Institut für Land-, Umwelt- und Energietechnik, Universität für Bodenkultur, Wien.

