



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Sauen und Ferkel



Kooperation der Landesanstalten
und Landesämter für Landwirtschaft

Verband der
Landwirtschafts-
kammern

Liebe Leserinnen und Leser,

zukunftsfähige Haltungssysteme für die Sauhaltung und Ferkelaufzucht müssen tierfreundlich, umweltgerecht, klimaschonend und verbraucherorientiert gestaltet und dabei noch wettbewerbsfähig sein. Dieser komplexen Aufgabe haben sich Fachleute der Landesanstalten, Landesämter und Landwirtschaftskammern aus ganz Deutschland angenommen. Sie wurden unterstützt von Spezialberatern des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) und der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG).

Die vorliegende Broschüre folgt auf die bereits 2018 erstellte Broschüre „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Mastschweine“ und rundet somit den Bereich Schweinehaltung ab.

Die Autorinnen und Autoren, insgesamt 20 Fachleute aus verschiedenen Fachgebieten, präsentieren in dieser Broschüre interdisziplinäre Lösungsansätze für die Praxis. Es sind Kompromissvorschläge für die Zielkonflikte Tier-, Umwelt- und Verbraucherschutz.

Von den natürlichen Verhaltensweisen von Schweinen ausgehend, leiten sich die Anforderungen, unter anderem für die Fütterung, die Haltungsverfahren und das Management in der Sauhaltung und Ferkelaufzucht, ab.

Für Praxis, Beratung und Bildung bietet die Broschüre konkrete Vorschläge und Handlungsempfehlungen zu folgenden Themen:

- » zukunftsfähige Stallmodelle unter Berücksichtigung von Buchtenstrukturierung, Platzangebot, Liegeflächengestaltung, Säugezeit Auslauf und Außenklima
- » Standortfindung und immissionsschutzrechtliche Bewertung von Haltungsverfahren
- » verfahrenstechnische Lösungen zur Fütterungs-, Entmistungs- und Stallklimattechnik
- » Einbringen von organischem Material im Zusammenhang mit der Fütterung, Beschäftigung und als Einstreu sowie
- » Eignung von Futtermitteln und organischen Beschäftigungsmaterialien als Rohfaserträger zur Förderung der Tiergesundheit

Die neu entwickelten Stallmodelle wurden schließlich ökonomisch bewertet, vor allem auch in Bezug auf den zusätzlichen Arbeitszeitbedarf durch Gruppenhaltung, Auslauf und Beschäftigungsfutter.

Diese Broschüre soll auch ein Angebot und die Grundlage für weiterführende Diskussionen mit allen beteiligten Institutionen und gesellschaftlichen Gruppen sowie der Politik über zukunftsfähige Haltungssysteme in der Schweinehaltung sein.

Ihr
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft



Inhalt

1	Einleitung	6
2	Verhaltensweisen – Schwein	10
	Schwerpunkt Sau und Ferkel	10
	Funktionskreis 2: Ruhen und Schlafen	11
	Funktionskreis 9: Sexualverhalten	15
	Rausche- und Paarungsverhalten	15
	Funktionskreis 10: Geburtsverhalten und Mutter-Kind-Beziehung	20
	<i>Verhalten der Sau</i>	20
	<i>Verhalten der Ferkel nach der Geburt</i>	42
	Literatur	49
3	Genetische Aspekte bei der Gestaltung von Haltungssystemen	58
	Zuchtziele	58
	Entwicklung	59
	Planungsgrundlage	60
	Empfehlungen	61
	Literatur	63
4	Fütterung	64
	Die Verdauung beim Schwein	64
	Faserstoffe	65
	Fütterung und Tierwohl	68
	<i>Ernährungsphysiologische Effekte der Faser</i>	68
	<i>Angaben zur Faserversorgung</i>	69
	<i>Fasergehalt und Verdaulichkeit der Rationen</i>	70
	<i>Futter auch als Beschäftigungsmaterial</i>	70
	<i>Faser als Futterbestandteil bei tragenden Sauen</i>	71
	Fütterung und Umwelt	72
	<i>Fütterung und Stickstoff-Emissionen</i>	72
	<i>Hoher Fasergehalt und Emissionen</i>	73
	<i>Weitere Effekte des faserreichen Beschäftigungsfutters</i>	74
	<i>Fütterung und Methan-Emissionen</i>	75
	Literatur und Quellenverzeichnis	78
5	Fütterungstechnik und Fütterung	80
	Fütterungstechnik – technisch vorwärts oder zurück?	80
	Herausforderung Fütterungshygiene	81
	Fütterungsverfahren für eine stressfreie Gruppenhaltung	82
	Technik zum Einsatz von Beschäftigungsmaterial oder Raufutter	85
	Bedarfsgerechtere Fütterung von ferkelführenden Sauen	87
	Ausgleich von Nährstoffdefiziten durch Saugferkel-Beifütterung	89
	Ferkelaufzucht im Abferkelstall?	92
	Literatur und Quellenverzeichnis	93

6	Beleuchtung von Schweineställen	94
	Sehschärfe	95
	Farbsehen und Nachtsehen	96
	Licht im Schweinestall	97
	Angaben und Kenngrößen zum Beleuchtungsmanagement	98
	Die Umsetzung	98
	Ausblick	102
	Literatur und Quellenverzeichnis	103
7	Herdenmanagement	104
	Der Absetzrhythmus und der Umfang der Sauengruppen	106
	Sauenplaner unterstützen bei der Bestandsführung	112
8	Haltungssysteme und Planungsbeispiele	114
	Einflüsse auf die Planung von Stallbauten	114
	<i>Abferkelstall</i>	117
	<i>Wartestall</i>	118
	<i>Deckbereich</i>	119
	<i>Ferkelaufzucht</i>	119
	<i>Fütterungssysteme</i>	121
	<i>Lüftungssysteme</i>	121
	<i>Hygiene</i>	123
	<i>Entmistungssysteme</i>	123
	Zuluftkonditionierung	125
	Funktionsbereiche der Haltungssysteme als Planungsgrundlage	132
	<i>Abferkelstall</i>	133
	<i>Deckzentrum</i>	135
	<i>Liegebereich</i>	137
	<i>Wartestall</i>	137
	<i>Ferkelaufzucht</i>	139
	<i>Auslauf</i>	140
	Raum- und Funktionsprogramm	141
	<i>Eindeutiges Hygienekonzept für den Stallbereich</i>	141
	<i>Planungsgrundlage im gesamtbetrieblichen Haltungskonzept</i>	142
	<i>Platzbedarf im Deckzentrum</i>	145
	<i>Eingliederung der Jungsauen</i>	148
	<i>Raumplanung der Ferkelaufzucht</i>	149
	<i>Stallmodelle</i>	150
	Planungsbeispiel 1: Neubaulösung: Ferkelaufzuchtstall als Warmstall mit Klimazonen	150
	Planungsbeispiel 2: Neubaulösung: Ferkelaufzuchtstall mit Klimazonen und abgedecktem Liegebereich ohne Außenauslauf	152
	Planungsbeispiel 3: Neubaulösung: Ferkelaufzuchtstall mit geringer Stroheinstreu und mit Auslauf	154
	Planungsbeispiel 4: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung und Außenklima	156
	Planungsbeispiel 5: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf, Deckzentrum mit Auslauf	158
	Planungsbeispiel 6: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung und Auslauf	160
	Planungsbeispiel 7: Neubaulösung: Sauenstall als geschlossener Stall, Gruppenhaltung mit Auslauf und Außenklimareiz	162
	Planungsbeispiel 8: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartesauen mit Außenklimareiz	164
	Planungsbeispiel 9: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf, Deckzentrum mit Auslauf	166

Planungsbeispiel 10: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und festen Gruppen. 168

Planungsbeispiel 11: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf. 170

Planungsbeispiel 12: Neubaulösung: Abferkelstall mit Gruppenhaltung. 172

Planungsbeispiel 13: Neubaulösung: Abferkelstall als Außenklimastall. 174

Planungsbeispiel 14: Neubaulösung: Wartestall als Dreiflächenbucht mit gedämmtem Liegebereich und Außenklimareiz. 176

Planungsbeispiel 15: Neubaulösung: Deck- und Wartestall mit Gruppenhaltung. 178

Planungsbeispiel 16: Neubaulösung: Deck- und Wartestall als Strohhall. 180

9 Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf für Haltungsverfahren mit verbessertem Tierwohl in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht 182

Ferkelerzeugung 183

Deckbereich mit Gruppenhaltung. 183

Wartebereich. 185

Abferkelbuchten mit freier Bewegung 187

Ferkelaufzucht in der Abferkelbucht. 188

Ferkelaufzucht in Aufzuchtteilen 189

Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf insgesamt in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht. 190

Literatur 191

10 Standortfragen – Immissionsschutz 192

Anforderungen der Luftreinhaltung bzw. des Immissionsschutzes 192

„Neue“ Stallkonzepte für mehr Tierwohl und Immissionsschutz 196

Umwelteinwirkungen im Vergleich 200

Geruchsimmissionen 204

Ammoniak-/Stickstoffdeposition. 207

Was bedeutet das für tiergerechte Ställe? 210

Folgerung 210

Literatur und Quellenverzeichnis 211

11 Ökonomische Betrachtung 212

Kostenermittlung 214

Ringelschwanz 220

Mehrkosten Mast für das gesamte Programm 221

Fazit 221

12 Ausblick 222

13 Anhang 224

Rechtsquellen und nützliche Links 225

Autorinnen und Autoren 226

KTBL-Medien 228

BZL-Medien 229

Was bietet das BZL? 234

Impressum 235

1

Einleitung

Die Rahmenbedingungen für die Schweinehaltung in Deutschland werden zunehmend von gesellschaftlichen Ansprüchen und Vorstellungen beeinflusst. Dabei stehen der Umgang mit den Tieren und die Haltungsumgebung für die Tiere besonders im Fokus.

Der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik fasst dies in seinem Gutachten 2015 treffend zusammen: „Die

Nutztierhaltung in Deutschland hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem wirtschaftlich sehr erfolgreichen Sektor entwickelt. Es wurden große Fortschritte in Bezug auf die Ressourceneffizienz erzielt. Gleichzeitig gibt es erhebliche Defizite vor allem im Bereich Tierschutz, aber auch im Umweltschutz. In Kombination mit einer veränderten Einstellung zur Mensch-Tier-Beziehung führte dies zu einer verringerten gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung.“



Bild 1: Die Gesellschaft fordert einen besseren Umgang mit den Tieren und bessere Haltungssysteme.

Als große Herausforderung gilt es also, Haltungssysteme so zu gestalten, dass diese den Attributen tierfreundlich, umweltgerecht, klimaschonend und verbraucherorientiert sowie wettbewerbsfähig gerecht werden. Hauptzielsetzung eines zu entwerfenden gesamtbetrieblichen Haltungskonzeptes ist es, Denkanstöße von Fachleuten aus verschiedenen Sachgebieten für eine zukunftsfähige Schweinehaltung in Deutschland zusammenzuführen und interdisziplinäre Lösungsansätze für die Praxis zu präsentieren. Dabei können die Lösungsansätze nur als Kompromissvorschläge mit landwirtschaftlich-fachlicher Grundlage für die bestehenden Spannungsfelder in der Nutztierhaltung verstanden werden. In einer eher emotional aufgeladenen Situation sind begründete, nachvollziehbare und belastbare Diskussionsbeiträge für die Auflösung der Spannungsfelder im Tier-, Umwelt- und Verbraucherschutz enorm wichtig!

In den letzten Jahren wurden verschiedene Empfehlungen zur Beurteilung und Verbesserung der Tierschutzstandards, darunter auch die Etablierung freiwilliger Tierschutzlabels, in verschiedenen Gremien und Arbeitsgruppen erarbeitet und veröffentlicht (BMELV 2012, DAFA-Fachforum Nutztiere 2012, Bioökonomierat 2010, FAO 2012, Deutscher Tierschutzbund 2013, WBA-Gutachten 2015, BMEL-Kompetenzkreis Tierwohl 2017) und sind auch Gegenstand aktueller förderpolitischer Ziele. Aktuell liegen dazu Empfehlungen des

Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung der sogenannten Borchert-Kommission vom Februar 2020 vor.

Für die Schweinehaltung bedeutet dies einen großen Strauß an Herausforderungen. Meistern lässt sich dies nur mit nachhaltigen Lösungsstrategien und einer Konsensfindung auf der Basis von Kompromissen, vor allem in den Spannungsfeldern zwischen den Ansprüchen von Tierschutz sowie Umwelt- und Klimaschutz.

Die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes, des Oberverwaltungsgerichtes Sachsen-Anhalt und des Verwaltungsgerichtes Magdeburg zur Haltung von Sauen im Kastenstand hat zur Folge, dass die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) geändert wurde. Am 9. Februar 2021 ist sie in Kraft getreten (BGBl. I 2021 S. 142). Ungeachtet dieser Neuregelung wird die Einzelhaltung von Sauen in Kastenständen in Form von Fressliegeboxen weiterhin infrage stehen.

In weiteren Bereichen des Tierschutzes fokussiert sich die gesellschaftliche Kritik vor allem auf die Eingriffe (Kastration, Kupieren des Schwanzes und Zähneschleifen), Verletzungen am Bewegungsapparat und der Haut, Verhaltenseinschränkungen (Platzangebot und Strukturierung, fehlender Liegekomfort in den Buchten, Fixierung im Kastenstand) und Organschädigungen (Lungen- und Herzerkrankungen).



Bild 2: Haltungskonzepte der Zukunft sollen tierfreundlich, umweltgerecht, klimaschonend, verbraucherorientiert und wettbewerbsfähig sein.



Bild 3: Im Umweltbereich gibt es Kritik wegen Gülleausbringung, Geruchsbelästigungen und Nitratbelastung des Grundwassers.

Im Umweltbereich (Naturschutz, Wasserschutz und Klimaschutz) bezieht sich die Kritik auf die Problematik der Gülleausbringung und Nährstoffeinträge. Die Abluft aus Tierhaltungsanlagen enthält Stäube, Bioaerosole, Ammoniak und eine Vielzahl an Geruchsstoffen. Stäube und anhaftende Bioaerosole können zu Atemwegserkrankungen und Allergien führen, Ammoniak trägt nach mikrobiologischer Umsetzung zu Nitrit und Nitrat zur Versauerung von Oberflächengewässern und Böden bei. Gerüche verursachen Belästigungen in der Nachbarschaft von Tierhaltungsanlagen. Negative Umwelteffekte der Tierhaltung sind ein Problem der unzulänglichen Umsetzung von Emissionsvermeidungsstrategien und zeigen sich vor allem in Regionen mit hoher Viehdichte. Der mögliche Umfang einer betrieblichen Tierhaltung wird durch verschiedene Gesetze begrenzt oder erschwert.

Im Rahmen des Verbraucherschutzes steht neben der Lebensmittelsicherheit vor allem eine deutliche Verbesserung des Tierarzneimittelsatzes aufgrund der Antibiotika-Resistenzproblematik im Vordergrund.

Insbesondere für die Verbesserung der Haltungssituation und des Tiervershaltens wird dem organischen Beschäftigungsmaterial zentrale Bedeutung zugewiesen. So sind gesetzliche Vorgaben in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung bezüglich Rohfaser, Sattfütterung und Beschäftigung von Schweinen in den letzten Jahren durch

Auslegungshinweise zunehmend auf organische Materialien ausgerichtet. In der Initiative Tierwohl nimmt das Kriterium „Angebot von Raufutter“ unabhängig von organischem Beschäftigungsmaterial eine prominente Rolle ein. Darüber hinaus ist die Forderung nach Einstreumaterialien für den Liegekomfort präsent.

Zur Befriedigung des Wühlbedürfnisses sollte Schweinen langfaseriges, organisches Beschäftigungsmaterial (z. B. Heu, Stroh) zur Verfügung gestellt und regelmäßig erneuert werden, damit es attraktiv bleibt. Bei höheren Einsatzmengen bildet sich jedoch eine Schwimmschicht auf der Gülleoberfläche aus, welche den Gülleabfluss behindert bzw. zu Verstopfungen führen kann.

Im Rahmen von Erprobungen zum Verzicht auf das Kupieren von Schwänzen zeichnet sich ab, dass Raufutter im Rahmen der Sauenhaltung, Ferkelaufzucht und Mast eine wesentliche Rolle einnimmt.

Wichtige Beiträge für die Diskussion um zukunftsfähige Haltungssysteme sind daher

- » die Entwicklung von zukunftsfähigen Stallmodellen unter Berücksichtigung von Buchtenstrukturierung, Platzangebot, Liegeflächengestaltung, Säugezeit und Kontakt mit dem Außenklima



Bild 4: Stroheinstreu ist Beschäftigungsmaterial, dient zur Befriedigung des Wühlbedürfnisses und erhöht den Liegekomfort.

- » die immissionsschutzrechtliche Bewertung der Verfahren nach den zurzeit geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere in Hinblick auf das Gesetzgebungsverfahren zur Änderung der TA Luft
- » das Aufzeigen verfahrenstechnischer Lösungen zur Fütterungs-, Entmistungs- und Stallklimatetechnik
- » die Darstellung baulicher und bautechnischer Voraussetzungen für das Einbringen und das Herausbringen von organischem Material im Rahmen der Fütterung, Beschäftigung und Einstreu sowie
- » die Bewertung fütterungsphysiologisch geeigneter Futtermittel als Rohfaserträger, die förderlich für die Tiergesundheit sind, keine negativen Effekte und Belastungen durch Toxine sowie andere Stoffe und keine negativen umweltrelevanten Effekte haben

Die Initiatoren und Mitglieder der Arbeitsgruppe „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein“, die die große Kompetenz und fachliche Spannweite der Landesanstalten und Landesämter für Landwirtschaft sowie der Landwirtschaftskammern und Vertreter des KTBL und der DLG repräsentieren, sind sich bewusst, dass die erarbeiteten und in dieser Broschüre dokumentierten Stallbaukonzepte einen fachlichen Kompromiss unter der Prämisse Tierwohl darstellen. Diese Konzepte sind gleichzeitig Angebot und Grundlage für die notwendigen weiterführenden Diskussionen mit allen beteiligten Institutionen und gesellschaftlichen Gruppen sowie der Politik über zukunftsfähige Haltungssysteme in

der Tier-, insbesondere der Schweinehaltung. Die Konzepte sind außerdem entstanden in dem Bewusstsein, dass nicht alle Anforderungen von Ökonomie, Tierwohl und Ressourcenschutz gleichzeitig erfüllbar sind. Gerade diese Themenfelder sind in den bevorstehenden Diskussionsprozessen in besonderer Weise gegeneinander abzuwägen!

2

Verhaltensweisen – Schwein

Schwerpunkt Sau und Ferkel

Die grundlegenden Verhaltensweisen von Schweinen, die den zehn Funktionskreisen

1. Fortbewegung
2. **Ruhen und Schlafen**
3. Nahrungsaufnahme
4. Ausscheideverhalten
5. Thermoregulation
6. Körperpflege
7. Erkundungsverhalten
8. Sozialverhalten
9. **Sexualverhalten**
10. **Geburts- und Mutter-Kind-Verhalten**

(TEMBROCK, 1982) zuzuordnen sind, wurden bereits in der Broschüre „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept

Schwein – Mastschweine“ (GHK, Best.-Nr. 1007) ausführlich dargestellt. Sie gelten aber auch für jüngere und ältere Tiere, wobei neugeborene bzw. Saugferkel entwicklungs- und altersbedingt eine Ausnahme darstellen, die sich auch mit der schnellen Reifungsdynamik in ihren Verhaltensansprüchen manifestiert und gesondert dargestellt wird. Auf eindeutige Altersunterschiede im Verhalten, wie beispielsweise in den Funktionskreisen „Ruhen und Schlafen“ oder „Thermoregulation“, wurde in Hinblick auf eine ganzheitliche Betrachtung sowie die Herausarbeitung wichtiger Unterschiede bereits in der oben genannten Broschüre hingewiesen. Jugendliche und adulte Tiere verfügen über ein vergleichbares Verhaltensrepertoire, die Häufigkeit und Intensität, mit der bestimmte Verhaltensweisen ausgeführt werden, sind jedoch vom Alter, den Erfahrungen sowie der Reaktionsbereitschaft auf bestimmte Situationen abhängig.



Bild 5: Sau mit Saugferkeln in der Abferkelbucht

Deshalb sind die bei Mastschweinen aufgeführten Verhaltensweisen generell auch für Sauen gültig, die aber größere Körperabmessungen und -massen haben und aufgrund ihres Alters auf ein größeres Erfahrungsspektrum zurückgreifen können.

Anders ist es bei den Funktionskreisen Ruhen und Schlafen, Sexualverhalten, Geburtsverhalten und Mutter-Kind-Beziehung. Da bei Sauen innerhalb eines Reproduktionszyklus

durch Trächtigkeit, Geburt und Säugeperiode das Liege- und Schlafverhalten beeinflusst werden (VON ZERBONI, 1977; LUIF, 2008), soll auf diese Besonderheiten gesondert eingegangen werden. Beim Sexualverhalten wurde im GHK-Mast bisher nur auf Verhaltensweisen hingewiesen, die bei der Ebermast relevant sind. Da Geburtsverhalten wie auch Interaktionen zwischen Mutter und Kind eindeutig nur zu adulten Tieren, Neugeborenen und Saugferkeln gehören, wurde dieser Funktionskreis im Abschnitt Mastschweine nicht behandelt.

Funktionskreis 2: Ruhen und Schlafen

Inaktivität von Tieren, die auch in der Praxis durch einfache Beobachtung gut erkennbar ist, kann nach FRASER und BROOM (1997) in vier verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Für die visuell gut erfassbaren Anzeichen der vier Kategorien der Inaktivität liegen aber auch messbare Unterschiede im Elektroenzephalogramm (EEG) vor, die mit Typ und Geschwindigkeit der Gehirnströme sowie der aktiven Gehirnregion dem jeweiligen Verhalten zugeordnet werden können:

Nichtstun: Das Tier steht und ist wach.

Ruhen: Das Tier liegt, aber nicht komplett seitlich, und ist vollständig wach, die Vorderbeine sind unter dem Brustkorb eingeknickt und die Wirbelsäule bildet einen seitlichen Bogen, sodass der Kopf noch bewegt werden kann.

Dösen: Das Tier kann in verschiedenen Lagen liegen, es ist wach, aber zwischendurch treten Anzeichen eines leichten Schlafes auf, der Kopf sinkt ab und die Augen sind geschlossen. HASSENBERG (1965) beschreibt Dösen als einen Zustand der Ruhe, der gekennzeichnet ist durch eine reduzierte Aufmerksamkeit der Umwelt gegenüber und durch Erschlaffung der Muskelzüge, beispielsweise halb geschlossene

Augen, hängende Ohren oder Aufstützen des Kopfes. Dösen kann abrupt in Wachheit oder Schlaf übergehen. Während RUCKEBUSCH (1972) Dösen zu den Verhaltensweisen des Wachseins zählt, ordnen ROBERT und DALLAIRE (1985) es den Schlafenphasen zu.

Schlafen: Das Tier liegt eindeutig in seitlicher Lage, alle vier Extremitäten sind sichtbar und die Augen geschlossen. Es werden zwei Schlafstadien unterschieden:

- » Non-Rapid Eye Movement (NREM)-Schlaf = „Gehirnschlaf“, Tiefschlaf und
- » Rapid Eye Movement (REM)-Schlaf = „Körperschlaf“, paradoxer Schlaf, Traumschlaf

Sichtbar sind beim Tiefschlaf die ruhige Atmung und das Stillliegen. Beim paradoxen Schlaf sind unter den Lidern Augenbewegungen zu sehen und es treten kleine Bewegungen der Extremitäten und des Rüssels auf. Die Muskelspannung ist sehr stark herabgesetzt. Beide Schlaftypen treten beim adulten (erwachsenen) Tier vor allem nachts auf (ROBERT und DALLAIRE, 1985).



Bild 6: Diese Sau ist wach und beobachtet die Umgebung.



Bild 7: Das Tier liegt in der Bucht und ist hellwach.



Bild 8: Liegende Sauen im Deckzentrum: Zwei davon liegen in Seitenlage und dösen.



Bild 9: Zwei Sauen schlafen in entspannter Seitenlage im Wartestall.



Bild 10: Liegend verbringen Schweine einen Großteil des Tages.

Nach RUCKEBUSCH (1972) verbringen drei Monate alte Schweine am Tag rund 11 Stunden im wachen Zustand, fünf Stunden mit Dösen und acht Stunden mit Schlafen. Während Dösen an einem zwölfstündigen Tag und in der zwölfstündigen Nacht gleich lange auftritt, wird in der Nacht mit über fünf Stunden deutlich länger geschlafen als am Tag mit zwei Stunden. ROBERT und DALLAIRE (1985) ermittelten bei zwei Monate alten Schweinen fast analoge Werte wie RUCKEBUSCH (1972), untergliederten aber die neun Stunden, die mit Schlafen verbracht wurden, in sechs Stunden NREM- und drei Stunden REM-Schlaf.

In einer Untersuchung von ZEPELIN (1989) lag die Gesamtzeit für Ruhen und Schlafen bei 20,7 Stunden pro Tag. Die Tiere schliefen 9,1 Stunden, wobei 2,4 Stunden auf den Tiefschlaf und 6,7 Stunden den Leichtschlaf entfielen. Demgegenüber verbrachten die Schweine 11,6 Stunden mit Dösen.

Viele allgemeine Übersichtsangaben zum Schlafverhalten bei Schweinen sind oft weniger genau aufgeschlüsselt. Meist werden Ruhen und Schlafen zusammengefasst als „Liegen“ angegeben, obwohl es eindeutig unterschiedliche Verhaltensweisen sind. In solchen Arbeiten wird häufig auch nicht nach Alter und Geschlecht differenziert. Des Weiteren besteht häufig auch keine Einheitlichkeit zur Basis, auf der die Aussagen gemacht werden, sodass nicht immer klar ist, ob mit Tageszeit der gesamte Tag (24 h) gemeint ist, der Sonnentag (Zeit zwischen Aufgang und Untergang der Sonne) oder aber einfach der Zeitraum, an dem es hell ist. Bei Angaben in Prozent ist meist nicht eindeutig, ob die Basis die Tieranzahl, der 24-Stunden-Tag oder die Gesamtruhezeit ist oder ob es sich nur auf die mit Scan Sampling erfassten Daten eines Zeitabschnittes handelt.

Nach VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) sowie MARX und BUCHHOLZ (1989) ruhen bzw. schlafen Schweine 13 bis 16 Stunden des Tages, wobei die Hauptruhezeit in der Dunkelphase zwischen 20 Uhr und 6 Uhr liegt und die nächtliche Ruhezeit im Gegensatz zur Ruhezeit am Tage nur selten unterbrochen wird (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984). Analoge Angaben sind bei HÖRNING et al. (1992) mit 11 Stunden Ruhezeit in den Nachtstunden und zwei bis fünf Stunden während der Mittagszeit genannt. Auch SCHRADER et al. (2006) geben an, dass Schweine nachts 11 bis 15 Stunden ruhen, die Ruhephasen am Tage aber bis zu drei Stunden dauern können. ROHRMANN (2004) ermittelte bei Ebern in Deckstationen ebenfalls im Durchschnitt 16 Stunden passives Liegen, das heißt Liegen ohne irgendeine Beschäftigung. Sauen im Abferkelbereich verbringen über 85 Prozent eines

24-Stunden-Tages im Liegen, in einigen Kastenstandmodellen sogar über 90 Prozent (BAUMGARTNER et al., 2009).

Die eingenommenen Positionen während der Inaktivität können wie folgt charakterisiert und bewertet werden:

Haufenlage tritt vor allem bei Ferkeln oder Jungtieren auf und signalisiert deutlich einen Wärmemangel oder Krankheitszustände. Adulte Tiere nehmen aufgrund ihrer großen Körpermasse keine Haufenlage mehr ein.

Bauchlage mit gestreckten Vorderbeinen ist einerseits die typische Lage zur maximalen Wärmeabgabe, beispielsweise bei zu hohen Stalltemperaturen oder bei Fieber. BOGNER UND GRAUVOGL (1984) beschreiben hingegen die Bauchlage als eine Stellung von geringer Ruheintensität, bei der das Schwein entweder noch nicht oder schon nicht mehr schläft. Die Vorderbeine sind parallel zueinander nach vorne gestreckt, die Hinterextremitäten sind unter den Körper gewinkelt. Aus dieser Lage ist ein schnelles Aufstehen möglich (HASSENBERG, 1965).

Die entspannte Seitenlage, gewöhnlich als **gestreckte Seitenlage** bezeichnet, ist ein eindeutiges Anzeichen für Tief- oder Traumschlaf, wird aber auch als Zustand weitgehender oder vollkommener Entspannung angesehen (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; PEITZ und PEITZ, 1993; MAYER et al., 2006; SCHRADER et al., 2006). Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass Körper und Kopf eindeutig seitlich auf dem Boden aufliegen und alle vier Extremitäten sichtbar sind. Das wird durch maximale Muskeler schlaffung hervorgerufen (RUCKEBUSCH, 1972; FRASER und BROOM, 1997; WÖHR und ERHARD, 2006). Der Begriff „gestreckt“ ist daher nicht gleichbedeutend für steife, durchgedrückte Extremitäten infolge von Muskelanspannung, sondern verdeutlicht, dass durch deutliche Muskeler schlaffung die Gliedmaßen nicht aktiv eingeknickt sind. In diesem Zustand sind die Extremitäten passiv gut beweglich. Die entspannte Seitenlage tritt bei erwachsenen Schweinen hauptsächlich nachts auf (VON BORELL et al., 2002; BAUMANN, 2014), da

Schweine tagaktive Tiere sind. Demzufolge ist bei Audits, die am Tage durchgeführt werden, die entspannte Seitenlage **kein geeignetes** Kriterium für Wohlbefinden. Sie wird auch unabhängig vom Untergrund eingenommen, ist in eingestreuten Buchten ebenso zu sehen wie auf Vollspaltenböden oder in Weidehaltung. Sie signalisiert daher keinen „Liegekomfort“ **an sich**, sondern lediglich das Vorhandensein einer wirklichen Schlafphase. Die Untersuchungen von BAUMANN et al. (2013) zeigten, dass Sauen vor allem in der Nacht und in der Mittagszeit zwischen 13 und 14 Uhr in gestreckter Seitenlage schliefen, während sie am Vormittag und am Nachmittag vorrangig in Seiten- oder Bauchlage ruhten. Auf Schlaf kann geschlossen werden, wenn Schweine nicht mehr auf leichte Umgebungsreize reagieren und über längere Zeit die gleiche Position beibehalten (HÖRNING, 1999).

Untersuchungen von BAUMANN (2014) bei der Wartehaltung mit statischen Kleingruppen (stabile Gruppen von jeweils acht Tieren) zeigten jedoch, dass bei einer zeitgleichen Wahlmöglichkeit zwischen Betonboden, harter und weicher Liegematte die Sauen die weiche Matte eindeutig bevorzugten (53,7 Prozent gegenüber 38,1 Prozent gegenüber 8,2 Prozent) und dort häufiger in gestreckter Seitenlage liegen als auf der harten Matte oder auf der Betonfläche. Das bedeutet, dass bei Auswahlmöglichkeiten der Unterschied im „Liegekomfort“ von den Sauen wahrgenommen und genutzt wird. Bei diesen Untersuchungen zeichnete sich weiterhin anhand der prozentualen Nutzungsintensität ab, dass Sauen mit einer höheren Parität und der damit meist verbundenen höheren Körpermasse die Gummimatten stärker bevorzugten als Sauen mit einer niedrigen Parität bzw. geringerer Körpermasse (BAUMANN, 2014). Ein Grund hierfür könnte sein, dass schwerere Sauen einer stärkeren Druckbelastung beim Liegen ausgesetzt sind als leichtere Sauen (SCHUBBERT et al., 2013). Eine weitere Verhaltenskomponente ist, dass Sauen sich aus diesem Grund auch bei zu hohen Temperaturen häufiger in Seitenlage ausstrecken (BAUMANN, 2014) und nicht wie Mast Schweine auf dem Bauch liegen und die Vorderbeine geradeaus strecken, um eine maximale Wärmeableitung zu erzielen.



Bild 11: Haufenbildung bei Saugferkeln ist ein Zeichen für ungenügende Wärmezufuhr oder Krankheit.



Bild 12: Sauen ruhen und schlafen gerne gemeinsam auf weichen, trockenen und zugluftgeschützten Liegeflächen.



Bild 13: Schlafende Sauen im Wartestall (Wahlversuch mit verschiedenen weichen Böden)



Bild 14: Gemeinsames Liegen mit Körperkontakt ist für Schweine jedes Alters wichtig.

Des Weiteren treten bei Schweinen die **normale Bauchlage mit eingeknickten Beinen** sowie die **Halbseitenlage** auf, denen jedoch keine konkrete Bewertung zugeordnet wird. Schweine bevorzugen zum Liegen weiche, trockene und zugluftgeschützte Liegeflächen (SCHRADER et al., 2006) an nicht zu hellen Orten, die durch ihre Strukturierung einen Schutz für das liegende Tier bieten (PEITZ und PEITZ, 1993). Wichtig für die Wahl des Liegeplatzes ist außerdem ein guter Überblick, der die Kontrolle der Gruppenmitglieder und der jeweiligen Umgebung erlaubt und somit ein situationsbezogenes Verhalten ermöglicht.

Saugferkel haben im Gegensatz zu adulten Tieren, bedingt durch die häufigen Milchaufnahmen von 24- bis 36-mal in 24 Stunden (PUPPE und TUCHSCHERER, 2000), einen polyphasischen (vielgipfligen) Aktivitätsrhythmus, der auch tagsüber durch echte Schlafphasen unterbrochen wird und sich erst nach dem Absetzen langsam zu einem bimodalen Aktivitätsrhythmus mit jeweils einem deutlichen Maximum am Vor- sowie am Nachmittag verändert. In dieser Altersklasse

ist die gestreckte Seitenlage auch am Tage ein Anzeichen für Tief- bzw. Traumschlaf. Dass die Muskeler schlaffung dabei extrem ist, kann man bei schlafenden Ferkeln im Gegensatz zu Sauen leicht demonstrieren, wenn man ein Tier vorsichtig hochnimmt. Es bleibt schlaff hängen und ist nicht in der Lage, sich zu bewegen (KOTRABÁČEK und HÖNIG, 1989; FRASER und BROOM, 1997).

Gemeinsames Liegen ist Liegen mit Körperkontakt und hat hohe Priorität in allen Altersklassen und bei allen Geschlechtern (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; VON BORELL, 2002; MAYER et al., 2006; SCHRADER et al., 2006; VON BORELL und HUESMANN, 2009). Dabei wird vorzugsweise von Sauen die „Rücken an Bauch“-Lage eingenommen, sodass oft mehrere Tiere in Reihe nebeneinander liegen. Bei einem Platzangebot von 1,3 m² pro Tier und Liegekoje sortieren sich bekannte Sauen insbesondere in der Nacht so, dass alle Tiere die Extremitäten ausstrecken können. Dabei ist der freiwillige Körperkontakt oft enger, als es durch die Abmessungen der Liegefläche nötig ist. Ausstrecken bedeutet eben nicht, dass die Beine „durchgestreckt“ oder „steif“ sind, sondern im Gegenteil, durch die starke Muskeler schlaffung im Schlaf (RUCKEBUSCH, 1972; ROBERT und DALLAIRE, 1985; FRASER und BROOM, 1997; WÖHR und ERHARD, 2006) liegen die Extremitäten locker auf und sind passiv gut zu bewegen, was letztlich erst das enge Kontaktliegen ermöglicht.

Das Liegen im engen Körperkontakt spielt nicht nur in den Funktionskreisen „Ruhens und Schlafens“ und „Sozialverhalten“ eine wichtige Rolle, sondern auch bei der „Thermoregulation“, weil dadurch bei niedrigen Temperaturen die Wärmeabgabe an andere kühlere Strukturen eingeschränkt wird (MAYER et al., 2006).

Einerseits kann Ruhen in Dösen und Dösen in Schlafen übergehen. Andererseits jedoch können physische Belastungen zur körperlichen Erschöpfung führen, die Ruheperioden einschließlich Schlafphasen zur Folge haben.

Funktionskreis 9: Sexualverhalten

Rausche- und Paarungsverhalten

Zum Sexualverhalten bei mitteleuropäischen Wildschweinen liegen seit Jahrzehnten umfangreiche Beobachtungen und verhaltensbiologische Untersuchungen vor (OLOFF, 1951; BRIEDERMANN, 1971, 1986; BEUERLE, 1975; STUBBE und STUBBE, 1977; MAUGET, 1981, 1982; MEYNHARDT, 1982, 1989 a; NEEF, 2009).

Nach GLODEK (1992) werden bei Wildschweinen in den vier zeitlichen Abschnitten des 21-tägigen Brunstzyklus folgende Verhaltensweisen in Hinblick auf die Paarung gezeigt:

- » **Vorbrunst (Proöstrus):** vier Tage; Unruhe, Aufreitversuche des Keilers, Bache weist Keiler noch ab
- » **Vollrausche (Östrus):** zwei Tage; Bache duldet den Aufsprung und Deckakt
- » **Nachbrunst (Metöstrus):** fünf Tage; Bache weist Keiler ab
- » **Zwischenbrunst (Diöstrus):** zehn Tage; Bache weist Keiler ab

Eine umfassende Literaturübersicht zu den verschiedenen Aspekten der Fortpflanzungsphysiologie und dem Sexualzyklus von Hausschweinen wurde von ZIMMER (2012) zusammengestellt. Obwohl dabei für die vier Stadien der Brunst bei Sauen unterschiedliche Zeitdauern angegeben werden und die Bezeichnungen nicht immer einheitlich sind, treten im Mittel der angegebenen Werte keine deutlichen Abweichungen zu denen auf, die bei GLODEK (1992) für Wildschweine genannt wurden. Hausschweine gehören zu den eindeutig nicht saisonalen polyöstrischen Tieren (HOUPT, 2011), bei denen der Sexualzyklus mit der Geschlechtsreife einsetzt

und sich bis zum Tod wiederholt. Unterbrochen wird dieser Rhythmus nur durch extreme Mangelsituationen, Erkrankungen oder Trächtigkeiten.

Für eine erfolgreiche Befruchtung ist das Verhalten während der Rausche und bei der Paarung von besonderer Bedeutung. Detaillierte Beschreibungen der Verhaltensabläufe finden sich insbesondere in den Arbeiten von SIGNORET (1969, 1970 a, b, c, 1971, 1972, 1975). Das Sexualverhalten des Schweines kann danach in vier Hauptphasen unterteilt werden:

- » Suche des Sexualpartners
- » Verhaltensweisen im sozialen Kontext zwischen Eber und Sau
- » präkopulatorische Verhaltenssequenz sowie
- » Aufsprung und Kopulation

Bei der Suche nach dem Sexualpartner ist das weibliche Tier der aktiv agierende Teil, während der Eber vor allem auf das Verhalten der Sau reagiert. Noch bevor die Rausche einsetzt, wird deutlich, dass die Attraktivität des Ebers für die Sau zunimmt. Sie zeigt eine gesteigerte Lokomotion (ortverändernde Fortbewegung) und vermehrtes Explorationsverhalten (mit Lernen verbundenes Erkundungsverhalten), wobei beides in Richtung Eber ausgeführt wird. Dieses Suchverhalten wird endogen gesteuert und kann sich nur vollständig entwickeln, wenn während der Verhaltensontogenese Östrogene gebildet und ins Blut abgegeben werden (HOUPT, 2011).

Auch Wahlversuche im T-Labyrinth unterstrichen den aktiven Verhaltensanteil des weiblichen Tieres bei der Suche nach dem Sexualpartner. Proöstrische und östrische Sauen reagierten in dieser Testsituation nur mit deutlicher Annäherung und Aufenthaltsdauer auf solche Stimuli, die



Bild 15: Nur in der Vollrausche duldet die Sau den Aufsprung und Deckakt des Ebers.



Bild 16: Ein Sucheber kontrolliert die Rausche durch nasalen Kontakt.

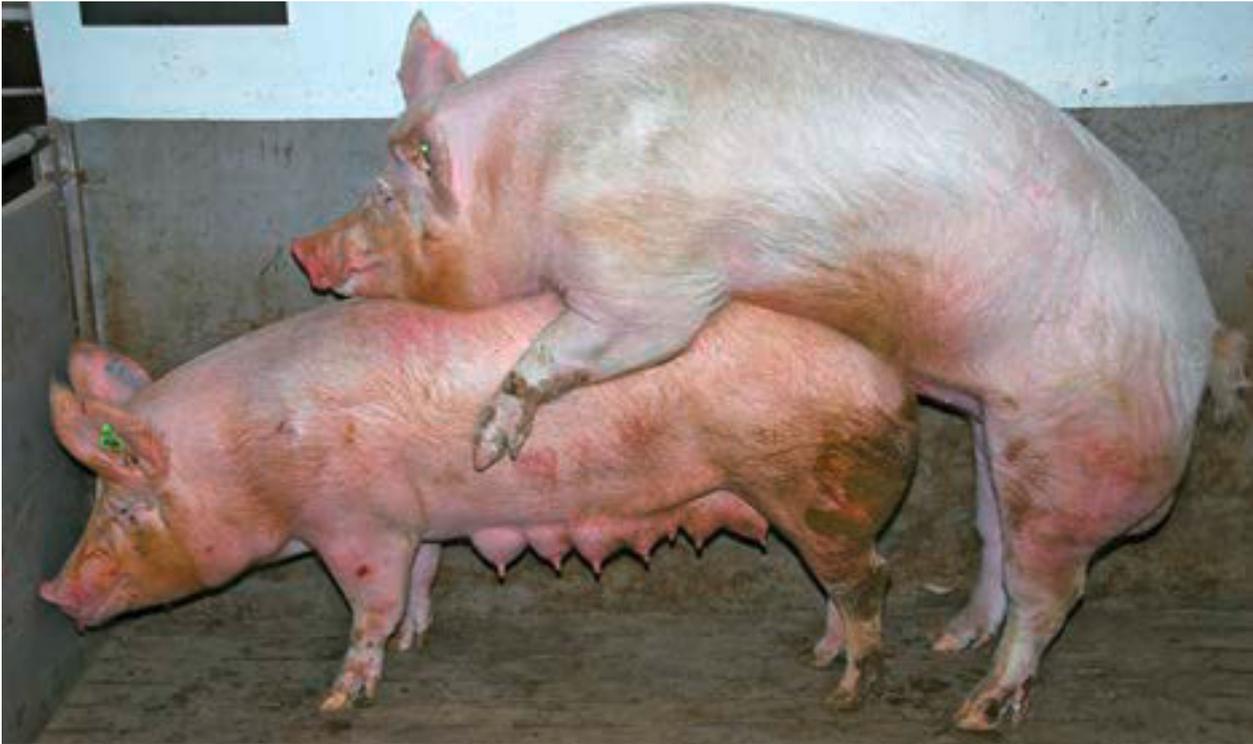


Bild 17: Nach dem Aufsprung des Ebers umklammert er die Sau mit seinen Vorderbeinen und erreicht so festen Halt.

von adulten intakten Ebern ausgehen, nicht aber auf die von männlichen Tieren, die nach der Pubertät kastriert wurden. Eber hingegen hielten sich nur geringfügig länger bei der östrischen als bei der anöstrischen (nicht rauschigen) Sau auf (SIGNORET, 1969, 1970 b, c, 1971, 1972).

Eber entwickeln wenig Aktivitäten, um eine rauschende Sau zu lokalisieren, und unterscheiden kaum, wenn sie zwischen anöstrischen und östrischen Tieren wählen können (CURTIS et al., 2001). Wenn ein Eber in eine Gruppe von Sauen kommt, zeigt er sein Imponier- und Werbungsverhalten gegenüber allen weiblichen Tieren. Er stellt den physiologischen Zustand der einzelnen Sauen nacheinander durch Naso-nasal- und Naso-anogenital-Kontakte, Flankenstöße und Aufreitversuche, also nach dem Prinzip von „Versuch und Irrtum“ fest und wendet sich nicht eindeutig einer rauschenden Sau zu. Bei sozialem Kontakt zwischen einem Eber und einer anöstrischen Sau treten Sequenzen von Verhaltensabläufen auf, zu denen Naso-nasal- und Naso-anogenital-Kontakt, Flankenstoß, Scheinkampf, Jagen und Aufreitversuche gehören. Diese einzelnen Verhaltensweisen werden unterschiedlich oft ausgeführt und haben zueinander zum Teil sehr differierende Übergangswahrscheinlichkeiten, das heißt, sie werden verschieden oft direkt aufeinanderfolgend gezeigt. So erfolgen nach einem missglückten Aufreiten so gut wie nie Naso-nasal-Kontakte oder Verfolgen, sondern vor allem Flankenstöße, Anogenitalkontrolle (Beriechen der Genitalien und des Afters) und ein erneuter Aufreitversuch (SIGNORET, 1970 c). Wenn die Sau versucht, sich diesen Kontakten zu entziehen und keinen Duldungsreflex zeigt, findet keine Kopulation statt. Somit fehlen die Endhandlung in der Verhaltenskette und das Appetenzverhalten, also die Suche

nach orientierenden und auslösenden Reizen (TEMBROCK, 1984) wird beim Eber nicht reduziert, sondern fortgesetzt.

Eber zeigen große individuelle Unterschiede in der Dauer und im Muster des Werbeverhaltens, aber diese Verhaltensweisen sind grundsätzlich die gleichen wie bei den Wildschweinen (SIGNORET, 1970 c). Trifft der Eber auf eine Sau, die sich im Proöstrus befindet, läuft das Ethogramm des sexuellen Verhaltens in ähnlichen Sequenzen ab wie bei dem Kontakt mit einer anöstrischen Sau, es wird aber durch die Reaktion des weiblichen Tieres modifiziert und durch zusätzliche Verhaltensweisen von beiden Partnern ergänzt. Es beginnt mit naso-nasalem oder naso-anogenitalem Kontakt, dem sich die Sau anfänglich meist durch Fortlaufen entzieht, vom Eber jedoch verfolgt wird. Das Werbeverhalten des Ebers beginnt etwa 12 Stunden vor Beginn der Duldungsphase der Sau und ist gekennzeichnet durch charakteristische Grunzlaute, dem sogenannten „Liebesgesang“, Zähneknirschen und Speichelschäumen (SCHENK, 1967; SIGNORET, 1969, 1970 c; SCHNURRUSCH, 2001; WABERSKI und WEITZE, 2007). Der Schaum entsteht, indem zähflüssiger Speichel durch Schlagen der Kiefer mit Luft durchsetzt wird. Er wird, ebenso wie bei den Wildschweinen, am Sexualpartner abgestreift (GRAUVOGEL, 1958; SCHNURRUSCH, 2001). Da durch die Schaumbildung die Oberfläche des Speichels enorm vergrößert wird, können die enthaltenen Pheromone, insbesondere 5α -Androstenon, freigesetzt werden, die sowohl für die Auslösung des Duldungsreflexes der Sau von Bedeutung sind (GONYOU, 2001; SCHNURRUSCH, 2001) wie auch für die Libido des Ebers selbst (HOY, 2009). Der Eber flehmt in Richtung der Anogenitalregion der Sau und über dem von ihr abgesetzten Urin und verspritzt auch seinerseits häufig Harn. Nach GRAUVOGEL



Bild 18: Der Eber bildet Speichelschaum, indem zähflüssiger Speichel durch Schlagen der Kiefer mit Luft durchsetzt wird; dieser wird an der Sau abgestreift.



Bild 19: Der Anblick einer Sau von hinten erinnert an einen Torbogen und löst beim Eber zusammen mit anderen Stimuli das Aufreiten auf das weibliche Tier aus.

(1958) und SCHNURRBUSCH (2001) kostet der Eber auch den Harn des weiblichen Tieres. Nach dieser Annäherungs- und Witterungsphase berührt der Eber mit zunehmender Stärke Kopf, Schulter, Flanke und Vulva der Sau mit dem Rüssel, führt von unten nach oben gerichtete Flankenstöße aus und versucht, in die Ohren oder den Nacken der Sexualpartnerin zu beißen oder aufzureiten. Aber nicht nur der Eber richtet seine Verhaltensweisen aktiv auf die Sau aus, auch diese beriecht die Genitalorgane des Sexualpartners, stößt mit dem Rüssel dagegen und gibt dumpfe Grunzlaute von sich. Manche Sauen versuchen auch, auf den Eber aufzureiten, meist in antiparalleler Stellung. Befindet sich die Sau im Östrus, führt das Werbeverhalten in Kombination mit den akustischen und olfaktorischen Signalen schnell zur Auslösung des Duldungsreflexes (SCHENK, 1967; PEDERSEN, 2007). Dieses Verhalten der Sau beendet die präkopulatorische Verhaltenssequenz und ist Voraussetzung für die Kopulation (SCHENK, 1967; SIGNORET, 1970 b, c, 1971, 1972).

Der Duldungs- oder Stehreflex ist stark genetisch festgelegt und dadurch unanfällig, kann aber durch erlernte Modifikationen verändert zu werden (HOUP, 2011). Er ist dadurch gekennzeichnet, dass die Sau völlig steif mit gespreizten Beinen und etwas gesenktem Rücken dasteht und den Schwanz seitlich nach oben abgespreizt hält. Sie gibt in dieser Situation keine Laute von sich, nur die Ohren vibrieren oder werden nach hinten angelegt (GRAUVOGEL, 1958). Sie können aber auch so steil aufgestellt werden, dass sie sich fast über dem Kopf berühren. Die Form eines „Torbogens“, die bei kaudaler Betrachtung deutlich wird, ist für den Eber ein visuelles Signal zum Aufreiten. Der Eber berührt mit seinem Unterkiefer die Kuppe der Sau oder legt den gesamten Kopf auf und springt anschließend seitlich oder schräg von hinten

auf (GRAUVOGEL, 1958; SCHNURRBUSCH, 2001; WABERSKI und WEITZE, 2007). SIGNORET (1972) ermittelte eine Latenzzeit von 43 Sekunden vom Stehreflex der Sau bis zum Aufsprung des Ebers. Danach richtet er sich sofort parallel zum Rücken der Sau aus, umklammert sie mit den Vorderbeinen vor den Hüfthöckern (kranial) und erreicht so einen festen Halt (SCHNURRBUSCH, des P2001; WABERSKI und WEITZE, 2007). Die Methode der Intromission (Eindringen des Penis) ist beim Schwein einzigartig. Der Eber macht mit dem ausgeschalteten und erigierten Penis rhythmische Stoßbewegungen, wobei abwechselnd halbe Drehbewegungen ausgeführt werden. Erst wenn der Penis in die Scheide eingeführt ist und die korkenzieherartig geformte Penisspitze zwischen die Verschlusskissen der Zervix fest verankert ist, wird diese Bewegung beendet und die Ejakulation beginnt (FRASER und BROOM, 1997). Der Eber beendet die Paarung, indem er von der Sau wieder absteigt.

Wenn der Eber auch nach der ersten Kopulation weiterhin Kontaktmöglichkeiten mit der Sau hat, können noch weitere Paarungen erfolgen (SIGNORET, 1969; HOY, 2009). Die zeitlichen Abstände werden dabei durch den Eber bestimmt, da die Sau während der gesamten Östrus-Dauer paarungsbereit ist. Sind verschiedene Eber in dieser Zeit in der Gruppe, kann sich die Sau auch mit verschiedenen Partnern paaren. Eber können sich in einer Rauschezeit von 24 bis 48 Stunden bis zu 11-mal paaren (FRASER und BROOM, 1997).

Die Sau bestimmt mit ihrer Reaktion auf das Werbeverhalten das weitere Verhalten des männlichen Partners. Sie gibt die Signale, ob ein sozialer Kontakt nur ein solcher bleibt oder tatsächlich in eine sexuelle Verhaltenssequenz übergeht. Sie induziert mit dem Duldungsverhalten die



Bild 20: Das Aufreiten männlicher Tiere aufeinander, hier in der Jungebermast, gehört zum Dominanzverhalten.

Aufsprungsreaktion des Ebers. Wenn sich mehrere Eber in der Gruppe befinden, treffen Sauen zum Teil eine deutliche und individuelle Wahl des Sexualpartners, indem sie bestimmte Eber abwehren und andere akzeptieren (SIGNORET, 1969). Eber zeigen immer die gleichen Verhaltensweisen beim Zusammentreffen mit einem weiblichen Tier, wie oft und wie intensiv diese jedoch ausgeführt werden, hängt vom Zustand ab, in dem sich die Sau im Sexualzyklus befindet. Durch die schnelle Immobilisation der Sau, die sich im Östrus befindet, sind die Anzahl der Flankenstöße und Aufreitversuche des Ebers deutlich geringer als bei proöstrischen oder anöstrischen Sauen (SIGNORET, 1970 c, 1971, 1972).

Der Aufreitreflex des Ebers ist streng genetisch festgelegt und keine Verhaltensweise, die erst zu erlernen ist (HOUP, 2011). Das wird auch durch die Tatsache deutlich, dass bereits junge Tiere, die noch keine sexuellen Erfahrungen gemacht haben, schnell auf den Reiz „Torbogen“ reagieren und sogar auf Attrappen aufspringen (SIGNORET, 1970 b, 1971). Das oft vom menschlichen Beobachter als „Homosexualität“ bewertete Aufreiten von Ebern auf männliche Artgenossen sowie das irrtümliche Aufreiten auf künstliche Stimuli sind daher als durchaus normale Antworten auf ein unbewegliches Objekt mit durchschnittlich richtiger Größe und Form anzusehen (HOUP, 2011). Das Aufreiten männlicher Tiere aufeinander tritt auch in Verbindung mit agonistischem Verhalten (Auseinandersetzungen mit Rivalen) auf und ist dann dem Dominanzverhalten zuzuordnen (HINTZE et al., 2013; BÜNGER et al., 2015 a, b).

Schweine gehören neben den Kühen zu den Tierarten, bei denen auch die weiblichen Tiere aufeinander aufreiten, wenn eine aus der Gruppe bereits im Östrus (Brunst) ist (FRASER und BROOM, 1997).

Bei der Gruppenhaltung im Besamungsbereich wirken unterschiedliche Faktoren auf den Beginn sowie auf die Ausprägung der Östrus-Anzeichen. Dazu gehören der reproduktive Status der einzelnen Tiere, der Rang jeder Sau innerhalb der Gruppe sowie die agonistischen Interaktionen zwischen den Sauen, insbesondere wenn im Besamungsbereich eine Neugruppierung vorgenommen wurde (KEMP et al., 2005).



Bild 21: Wie bei den Kühen reiten auch weibliche Schweine aufeinander auf, wenn sie brünstig sind.

Sauen, die am meisten aggressiven Interaktionen ausgesetzt waren, zeigten als letzte die Östrus-Anzeichen. Sie ritten nicht auf andere Sauen auf und stießen diese seltener mit der Schnauze, wie es ranghohe Sauen taten. Auch näherten sich diese rangniedrigen Sauen weniger oft an den Eber an (PETERSEN, 2007).

Nach PEARCE und PEARCE (1992) bewirkte die Haltung von frisch abgesetzten Sauen neben einer anöstrischen Sau eine Verlängerung des Intervalls zwischen dem Absetzen und dem Östrus-Beginn. Bei der örtlichen Nähe zu einem Tier, das sich bereits in der Vollrausche befand, wurde diese Zeitspanne hingegen verkürzt und der Beginn des Östrus zwischen den Tieren synchronisiert. Das steht im Einklang mit den Aussagen von MEYNHARDT (1982, 1989 a), dass die Leitbache mit der Brunst beginnt und dadurch einen fördernden und synchronisierenden Effekt auf den Östrus-Beginn der anderen Bachen des Familienverbandes hat.

Während Eber, junge weibliche und junge kastrierte männliche Schweine die Verhaltensweise „Aufreiten“ bei agonistischen Interaktionen zum Verdrängen und als Zeichen der Dominanz einsetzen (BÜNGER et al., 2015 a, b), zeigen Sauen in der gleichen Situation, z. B. bei Neugruppierungen nach dem Absetzen, vor allem Drohen, Beißen, Verdrängen und Kämpfen (BÜNGER, 1997; RAULT et al., 2014). In der Phase des Proöstrus und Östrus reagieren Sauen auf die hormonellen Veränderungen mit deutlich gesteigerter motorischer Aktivität und bedrängen andere Tiere durch Beriechen der Anogenitalregion, Flankenstöße und Aufreitversuche (CURTIS et al., 2001; RAULT et al., 2014). Altsauen reiten signifikant häufiger auf als Jungsauen, da ein enger Zusammenhang zwischen der Parität, der Körpermasse und der sozialen Dominanz besteht. Dominante Sauen reiten auf untergeordnete Tiere auf, auch wenn diese keinen Duldungsreflex zeigen. Im Gegensatz dazu dulden ranghohe Tiere das Aufreiten von rangniederen Buchtengefährtinnen nur, wenn sie selbst im Östrus sind (PETERSEN, 2007). Dieses sexuell bedingte Verhalten kann zu einer allgemeinen Unruhe in der Gruppe führen, aber auch zu Fundamentverletzungen, vor allem, wenn alte und schwere Sauen auf schwächere Tiere aufreiten. Auch das irrtümliche Aufreiten auf ein unbewegliches



Bild 22: Sauen zeigen bei Neugruppierungen Verhaltensweisen wie Drohen, Beißen, Verdrängen und Kämpfen, um die Rangordnung zu bestimmen.



Bild 23: Eine Mitarbeiterin löst den Duldungsreflex aus, um den optimalen Besamungszeitpunkt zu bestimmen.

Objekt („Torbogenreflex“), wie es möglicherweise ein nicht aufrecht stehender Mensch bei der künstlichen Besamung einer Sau in der Gruppe darstellt, kann zu schweren Verletzungen führen und ist deshalb in Hinblick auf die Arbeitssicherheit von Bedeutung.

TANIDA et al. (1989, 1991) sowie KONGSTED und HERMANSEN (2008) untersuchten das Paarungsverhalten in unterschiedlichen „multi-sire“-Systemen (Verhältnis von männlichen zu weiblichen Tieren von 1:1 bis 1:3). Dabei zeigten sich ein gestörtes Paarungsverhalten und eine nicht akzeptable Variation in den Reproduktionsergebnissen. Ein solches „multi-sire“-System entspricht daher keineswegs den normalen Vermehrungsbedingungen von Wild- und Hausschweinen.

Bei der künstlichen Besamung erhält die Sau zwar visuelle, akustische und olfaktorische Reize vom Stimulier-Eber, die umfassenden taktilen Reize, die beim natürlichen Werbeverhalten stattfinden, sind hingegen auf den naso-nasalen Kontakt durch Gitterstäbe hindurch reduziert. So müssen durch den Menschen die fehlenden Reize so gut wie möglich imitiert werden. Das kann durch händischen Druck auf den Rücken und in die Leistengegend erfolgen oder durch verschiedene Hilfsmittel. So wirkt der Deckbügel wie die klammernden Vorderbeine eines Ebers und eine Decktasche erzeugt Druck auf den Rücken. Auch wenn die taktile Stimulation durch den Menschen den Duldungsreflex bei der östrischen Sau auslösen kann, zeigen die zusätzlich vom Stimulier-Eber ausgehenden olfaktorischen, visuellen und akustischen Reize eine kumulative Wirkung auf die



Bild 24: Die Deckbügel bei der künstlichen Besamung imitieren die klammernden Vorderbeine des Ebers (hier eine Besamung in einer Gruppenbucht).



Bild 25: Die Anwesenheit eines Ebers, hier bei kurzfristiger Fixierung der Sauen in Besamungsständen, stimuliert Sauen besser als künstliche Stimuli.

Auslösung des Immobilisationsreflexes (SCHENK, 1967; SIGNORET, 1970 c; KÖNIG et al., 1972). Da Schweine ein sehr gut entwickeltes Geruchsvermögen besitzen, kommt dabei den olfaktorischen Reizen eine besondere Bedeutung zu (KÖNIG et al., 1972).

Die Untersuchungen von SIGNORET (1970 b, c, 1971, 1972) haben ergeben, dass bei eberloser Stimulation die Anzahl der Sauen, die den Duldungsreflex zeigten, fast verdoppelt wurde, wenn künstliche Stimuli in Form von Eberduftstoffen oder/und vorgespielten Eberlauten eingesetzt wurden.

Durch Variation der vorgespielten Grunzlaute wurde deutlich, dass für die Stimulationswirkung der Rhythmus und die Häufigkeit der Laute von Bedeutung waren. Das deutet ebenfalls auf die kumulative Wirkung der einzelnen Reize hin. Trotz alledem wurde in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen, dass die Anwesenheit eines Ebers in Hinblick auf die Stimulation von Sauen den künstlichen Reizen überlegen war.

ZIMMER (2012) untersuchte die Auswirkungen der Anwesenheit von jeweils zwei Ebern auf das Brunstverhalten bei künstlicher Besamung im Vergleich zur Stimulation mit nur einem Eber. Die Sauen zeigten signifikant häufiger die aktive Aufnahme. Indem der Rüssel durch die Absperrung gesteckt wurde (61 vs. 44), hatten mehr Rüsselscheibenkontakte zum Eber (28 vs. 17) und auch deutlich häufiger Blickkontakt zum Sexualpartner (73 vs. 48). Weiterhin wurde Stangenbeißen seltener beobachtet (18 vs. 25). Die Sauen, die durch zwei Eber stimuliert wurden, zeigten häufiger die für den Duldungsreflex typische Körperhaltung sowie eine bessere Ausprägung des Immobilisationsreflexes während und nach der künstlichen Besamung. Diese deutlich bessere Stimulation der Sauen mit zwei Ebern im Vergleich mit nur einem Eber zeigt sich nicht bloß im Rauschverhalten der Sauen, sondern auch in den Reproduktionsergebnissen. So waren die Umscherraten niedriger (1,7% vs. 7,4%) sowie die Trächtigkeits- (98,3% vs. 92,6%) und die Abferkelraten (97,4% vs. 92,4%) bei zwei Stimulations-Ebern höher als bei nur einem.

Funktionskreis 10:

Geburtsverhalten und Mutter-Kind-Beziehung

Verhalten der Sau

Nestbauverhalten

Das Nestbauverhalten von Schweinen ist ein vordefinierter, angeborener Verhaltensablauf (EIBL-EIBESFELDT, 1963). Es wurde bei Wildschweinen von verschiedenen Autoren ausführlich beschrieben (FRÄDRICH, 1965; GUNDLACH, 1968; MEYNHARDT, 1982; MEYNHARDT, 1989 b). Einige Tage vor der Geburt sondern sich die Bachen vom Familienverband ab, erkunden die Umgebung und wählen einen Nestplatz. Bei Gruppen, die über Jahre im selben Revier sind, werden oft auch die Geburtsplätze aus den Vorjahren aufgesucht (MEYNHARDT, 1989 b). Bevorzugt werden lichte Waldbestände mit dichtem Unterbewuchs an Süd- und Südwesthängen ausgewählt, wo der Boden trocken ist und sich Wasser in der Nähe befindet. Dieses Habitat ermöglicht der Bache einen guten Überblick über die Umgebung und somit die Möglichkeit, auf Gefahren rechtzeitig zu reagieren. Die Südseite bietet einen gewissen Windschutz und eine gute Ausnutzung der Sonnenwärme. Nach GUNDLACH (1968) erfolgt das Nestbauverhalten in mehreren Phasen. Wenn keine natürlichen Bodenvertiefungen vorhanden

sind, erfolgt zunächst das **Ausmulden**, indem die Bache das Erdreich aufwühlt und das lose Material vor allem mit dem Rüssel nach vorn und zur Seite befördert. Anschließend beginnt sie, Nestmaterial einzusammeln. Gras, Laub und kleine Zweige werden mit dem Maul erfasst und abgebissen oder abgerissen, bis ein ganzes Materialbüschel oder -bündel im Maul entsteht. Dieses Polstermaterial wird zur Erdmulde getragen und dort abgelegt. Die Bache lockert das Bündel auf und zerteilt es, indem sie sich dreht und das Material nach außen schiebt. Teile, die außerhalb der Mulde liegen, werden mit den Vorderbeinen zum Muldenrand gescharrt. Beim **Auspostern der Nestmulde** werden die beschriebenen Verhaltensweisen immer wieder durchgeführt, bis die Nestmulde gefüllt ist und sich ein deutlicher Rand abzeichnet. Danach folgt die Phase des **Eintragens des Nestmaterials**. Das gesammelte Material wird nun im Nest abgelegt, ohne dass Wühl- oder Scharrbewegungen ausgeführt werden. So wächst das Nest und kann über einen Meter hoch werden. Diese Höhe wird erreicht, indem die Bache das Material am Nestrand ablegt und dieses anschließend mit einer schnellen und kräftigen Aufwärtsbewegung des Kopfes in die Mitte des Haufens befördert. Danach geht das Tier häufig in das Nest und bewegt sich um die eigene Achse. Diese intensiven Drehbewegungen wurden von VONTOBEL et al. (2018) auch



Bild 26: Eine Wildschweinbache sondert sich vor der Geburt vom Familienverband ab und bleibt mit ihren Frischlingen acht bis 14 Tage in ihrem Wurfnest.

bei Hausschweinen beschrieben, die in deutlich vergrößerten FAT-Buchten gehalten wurden. Als Nächstes erfolgt der **Einbau stärkerer Äste und Zweige**. Größere Äste werden vor allem im Rand eingebaut, wenn die Nestmulde bereits mit dem feinen Material ausgefüllt ist, und geben so dem gesamten Nest eine gute Festigkeit. Diese starken Strukturteile werden immer wieder mit feinerem Material bedeckt. Wenn das Nest fertiggestellt ist, erfolgt das **Einschieben in das Nest**. Dabei geht die Bache mit dem Kopf voran langsam in den aufgetürmten Haufen hinein, durchwühlt das ganze Nest und legt sich in die Nestmulde. Unterschiede im Nestbauverhalten und im Aussehen des fertigen Wurfnestes sind zum einen individuell begründet, zum anderen aber vor allem durch die unterschiedlichen Biotope, die von den Tieren ausgewählt wurden, und somit durch das verfügbare pflanzliche Nestbaumaterial (vgl. GUNDLACH, 1968; siehe auch Video <https://doi.org/10.3203/IWF/E-1254>).

Die Funktionen des Wurfnestes sind generell:

- » der Schutz der Ferkel vor klimatischen Einflüssen (Kälte, Wind, Nässe) und Beutegreifern
- » Isolation und Schutz vor Wärmeverlust der neugeborenen Ferkel
- » die Entwicklung der engen und notwendigen Bindung zwischen der Sau und ihren Ferkeln
- » verminderte Gefahr, die Ferkel zu erdrücken, durch die weiche Polsterung
- » der Schutz der Ferkel vor anderen Gruppenmitgliedern (z. B. Tottreten) sowie
- » die Verhinderung der Konkurrenz verschiedener Würfe um die Zitzen der Sau (Fremdsaugen) in den ersten Lebenstagen

MEYNHARDT (1989 b) beobachtete, dass in einigen Fällen die Jungen des Vorjahres eine Bache begleiten, das Muttertier nach der Geburt aber eine Annäherung an den Wurfkessel nur auf maximal 20 Meter gestattete. Bei Unterschreitung dieser Distanz erfolgten ein Angriff und deren Vertreibung. Bei günstigen Temperaturverhältnissen wird der Wurfkessel geöffnet, indem die Bache aufsteht und das Nestmaterial gleichmäßig nach links und rechts verteilt. Wenn die Frischlinge durch Laute anzeigten, dass es zu kalt war, wurde das Nest wieder verschlossen. Wie lange eine Bache mit ihrem Wurf im Kessel bleibt, hängt hauptsächlich von der Witterung ab. Bei günstigem und warmem Wetter werden die Frischlinge nach einigen Tagen ausgeführt, bei nasskalter Witterung kann es bis zu drei Wochen dauern. Normalerweise verbleiben Bachen etwas acht bis 14 Tage mit ihren Frischlingen im Wurfnest und in der direkten Umgebung und widmen sich ausschließlich dem Nachwuchs (MEYNHARDT, 1989 b). Erst wenn eine feste Mutter-Kind-Bindung vorhanden ist, kehrt die Bache mit ihren Jungen zum Familienverband zurück. MEYNHARDT (1989 a) konnte bei 103 Geburtsvorgängen bei Bachen im Revier keine Verluste von Frischlingen wegen Kälteeinwirkung bzw. Erdrücken während der Nestzeit feststellen. Alle Verluste traten erst nach Aufgabe des Wurfkessels auf.

Mayer et al. (2002) charakterisierten die Wurfnester von Wildschweinen in South Carolina im Vergleich zu Schlafnestern von adulten Einzeltieren. Sie waren alle rund bis oval gebaut bis auf zwei, die jedoch so in Wurzelwerk eingebaut waren, dass ein Drehen des Tieres zur Rundgestaltung des Nestes nicht möglich war. Länge und Breite des Nestes waren signifikant korreliert, nicht aber mit der Höhe. Große Sauen bauten signifikant längere und höhere Nester als kleinere Tiere. Die Körpermasse der Sau war positiv korreliert mit der



Bild 27: Erst wenn eine feste Mutter-Kind-Bindung vorhanden ist, kehrt eine Wildschweinbache mit ihren Frischlingen zum Familienverband zurück.

Höhe des Wurfnestes und große Würfe wurden in den längeren und breiteren Nestern gefunden. Große, ältere Sauen gingen signifikant weiter weg, um Material zu sammeln, als kleinere, jüngere Muttertiere. Alle Nester waren so angelegt, dass sie von oben durch ein Blätterdach geschützt waren, und die meisten befanden sich in Waldgebieten mit offenem Unterwuchs. Mayer et al. (2002) schlussfolgern aus der Charakterisierung der Wurfnester, dass ihre Funktion mehr dem Schutz vor schlechtem Wetter dient als dem Schutz vor potenziellen Beutegreifern. Die Wurfnester waren den einzelnen Schlafnestern adulter Tiere sehr ähnlich, wobei Letztere aber verhältnismäßig kleiner in Relation zur Körpergröße der Tiere sind. Kuppelförmige Wurfnester wie bei Wildschweinen in kälteren Gebieten traten bei diesen Untersuchungen nicht auf. So sind auch die deutlich geringere Menge und Tiefe des eingetragenen Nestmaterials auf das wärmere Klima in South Carolina im Vergleich zu nördlicheren Gebieten zurückzuführen.

Untersuchungen an Hausschweinen, die in seminaturallicher Umwelt (große, natürlich bewachsene Gatter) gehalten wurden (JENSEN, 1986, 1989; STOLBA und WOOD-GUSH, 1989; ALGERS und JENSEN, 1990; JENSEN et al., 1993), zeigten, dass sich das Verhalten dieser Sauen vor der Geburt kaum vom beschriebenen Verhalten von Bachen unterschied. Zwei bis drei Tage vor der Geburt isolieren sie sich von der Herde und erkunden die Umgebung für einen geeigneten Nestplatz. Dabei ist eine erheblich gesteigerte lokomotorische Aktivität festzustellen. So berichtete JENSEN (1986), dass die Sauen für die Nestplatzsuche 2,5 bis 6,5 Kilometer in sechs Stunden zurücklegten. Diese stark erhöhte Aktivitätsperiode für die Nestplatzsuche war sogar bei Stallhaltung in 5-m²-Buchten zu beobachten, wobei die Sauen durchschnittlich drei Kilometer zurücklegten (BAXTER, 1991). Weibliche

Mastschweine, die in Gruppen zu sechs oder 12 gehalten wurden, laufen zum Vergleich zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Mast lediglich 0,7, 0,5 bzw. 0,3 Kilometer pro Tag (BRENDLE und HOY, 2013).

Bei seminaturallicher Haltung verließen fast alle Sauen 12 bis 20 Stunden vor der Geburt ihr gewöhnliches Aktionsareal und gingen zu ihrem individuell gewählten Nestplatz. Von den neun Sauen bauten vier Tiere ihre Wurfnester im Wald, zwei in einer kleinen und drei in einer größeren Schutzhütte, die den Tieren gewöhnlich zur Nachtruhe dienten. Die Gesamtzeit, die mit Nestbauaktivität verbracht wurde, variierte sehr stark, nämlich zwischen drei und 33 Prozent der Beobachtungen in den 24 Stunden vor Geburtsbeginn. Der zeitliche Verlauf war jedoch bei allen Tieren sehr ähnlich. Die Sauen, die in einer Schutzhütte ferkelten, zeigten signifikant seltener (4% vs. 16% aller Beobachtungen) die Verhaltensweisen Sammeln und Herrichten des Nestmaterials als die Sauen, die ihr Wurfnest jeweils im Wald errichtet hatten. JENSEN et al. (1993) folgerten aus diesen Ergebnissen, dass der Beginn des Nestbauverhaltens (Wühlen und Scharren) vor allem durch innere, endokrine Faktoren ausgelöst wird, während der weitere Verlauf des Nestbaus und das materialorientierte Verhalten hauptsächlich von äußeren Faktoren, wie der Sicherheit des gewählten Nestplatzes und der Verfügbarkeit des Baumaterials, abhängen. Bemerkenswert ist, dass Hausschweinsauen (sogar nach Erfahrungen von vier Aferkelungen in Ställen) unter seminaturallichen Bedingungen zum Bau von Wurfnestern fähig waren, die denen von Wildschweinen glichen (GUSTAFSSON et al., 1999). Ebenso wie bei Wildschweinen (siehe oben) wird das Nestbauverhalten von Hausschweinsauen bei seminaturallicher Haltung durch die Wetterbedingungen beeinflusst (DELLMEIER u. FRIEND, 1991; DAMM et al., 2000; BURNE et al., 2001). Bei



Bild 28: Hausschweine in seminatürlicher Umgebung verhalten sich vor und nach ihrer Geburt ähnlich wie Wildschweine.

verminderten Temperaturen wird es in Intensität und Dauer erhöht und bei heißem Sommerwetter verringert.

JENSEN (1989) wies an Hausschweinen in seminatürlicher Umwelt weiterhin nach, dass sich im Sommer die Wurfnes-ter immer weit entfernt vom gewöhnlichen Aktionsareal befanden. Im Winter hingegen waren sie dichter an oder in diesem Areal und es fanden sogar Geburten auch in unisolierten, aber mit Stroh eingestreuten Schutzhütten statt. Die Sauen wählten im Winter häufiger geschützte Nestplätze und sammelten mehr Nestmaterial als im Sommer. Weiterhin sammelten ältere und somit erfahrenere Sauen mehr Nestmaterial als jüngere. Bei Vorhandensein eines vertikalen Schutzes für einen Nestplatz wurde weniger Nestmaterial gesammelt und eingetragen. Diese Ergebnisse zeigen, dass Sauen in der Lage sind, die Wahl ihres Nestplatzes und das Nestbauverhalten an die jeweiligen äußeren Bedingungen anzupassen. Daraus wird ersichtlich, dass das Nestbauverhalten nicht stupide nach einem ererbten Verhaltensmuster „abgearbeitet“ wird, sondern einer umweltorientierten Feedback-Regulation unterliegt, die weiterhin auch von Erfahrungen aus vorherigen Geburten modifiziert wird.

BÜNGER (2002 a; b) untersuchte das Verhalten von Sauen und Ferkeln in zwei unterschiedlichen Gruppenabferkelungssystemen, die jeweils für acht Sauen konzipiert und in ungeheizten Gebäuden untergebracht waren. Die Gruppenabferkelung von Sauen wird dem natürlichen Verhalten der Tiere gerecht. Die Tiere, die sich schon aus dem Besamungs- und Wartebereich kannten, blieben als Gruppe zusammen, hatten aber Rückzugsbereiche für die Geburt. Die Wurfboxen von 2 m x 2 m bzw. 1,8 m x 2,5 m waren jeweils 1,2 m hoch, windgeschützt und luftdurchlässig zugedeckelt, reichlich eingestreut und hatten an der Vorderseite einen Einschlupf



Bild 29: Gruppenhaltung im Abferkelbereich: Jede Sau säugt in ihrer zu Beginn frei gewählten Wurfbox.

für die Sau (Unterschiede siehe BÜNGER, 2002 b). Die Sauen wurden eine Woche vor dem Abferkeltermin gemeinsam in den Raum eingestallt, konnten sich dort frei bewegen und das neue Umfeld erkunden. In den ersten Tagen wurden Wurfboxen meist von mehreren Tieren (von zwei bis fünf) zum gemeinsamen Ruhen und Schlafen benutzt. Zum Abferkeltermin hin lösten sich diese Schlafgemeinschaften auf, indem Sauen sich eine Einzelbox suchten oder aber die Gruppenmitglieder nicht mehr in ihre ausgewählte Wurfbox

ließen. So hatte zum Beginn der Nestbauphase jedes Muttertier seine eigene Abferkelbox bezogen und diese Wahl wurde von den Gruppenmitgliedern akzeptiert, denn es fanden keinerlei Verdrängungen statt. Das funktioniert aber nur gut, wenn durch Differenzen im Alter und der Körpermasse die Rangordnung und die individuellen Dominanzbeziehungen in der Gruppe geregelt sind. Nur so können junge und unerfahrene Sauen etwas von den erfahrenen, älteren Tieren lernen. Eine reine Jungsauengruppe ist zur Gruppenabferkelung ungeeignet.

Nach BÜNGER (2002 a) war das Nestbauverhalten vor allem durch Wühlen und Scharren gekennzeichnet, doch wurden keine deutlichen Nester mit Rand gebaut oder das Material aus der Wurfbox getragen, um an einem anderen Ort ein Nest zu errichten. Das steht im Einklang mit den Ergebnissen von JENSEN (1989) und JENSEN et al. (1993), die nachwiesen, dass beim Bau eines Wurfneustes unter seminatürlichen Bedingungen bereits einfache, unisolierte Schutzhütten ausreichen, um die Verhaltensweisen Sammeln und Herrichten des Nestmaterials signifikant im Vergleich zu Nestbauaktivitäten im Wald zu vermindern. SCHMID (1990) ermittelte qualitativ die natürlichen Verhaltensmechanismen bei der Nestplatzwahl und beim Nestbau, um eine Abferkelbucht zu konstruieren, die es den Tieren ermöglicht, ihre artgemäßen Verhaltensziele zu erreichen. Als auslösende Reize für die Wahl des Nestplatzes wurden der Schutzgradient, die Trockenheit des Platzes, die Möglichkeit der Bodenbearbeitung sowie das Platzangebot ermittelt. Für das Nestbauverhalten waren die wichtigsten Reize der Nestplatz sowie das vorhandene Nestbaumaterial außerhalb dieses Platzes. Daher ist anzunehmen, dass in der Gruppenabferkelung von BÜNGER (2002 a) die Wände, die Abdeckung und die reichliche Einstreu der Wurfboxen die Schutzansprüche der Sauen für ihre Jungen bereits so gut befriedigt haben, dass eine Nestplatzsuche und der eigenständige Bau eines Nestes nicht erfolgen mussten.

Die Verhaltensweisen Wühlen und Scharren wurden jedoch durch die vorgegebenen Verhältnisse nicht vermindert. Auch nach DAMM et al. (2003) werden Scharren und Wühlen von allen Verhaltensweisen, die beim Nestbau

auftreten, am häufigsten gezeigt und zwar unabhängig vom Haltungssystem.

HÖINGHAUS (2012) ermittelte bei frei beweglichen Sauen sowohl in Einzel- als auch in Gruppenhaltung, dass in den letzten zehn Stunden vor Geburtsbeginn 18 Prozent der Zeit (1,8 h) für das Nestbauverhalten benutzt wurden, 19 Prozent (1,9 h) für Verhaltensweisen wie Gehen, Sitzen, Fressen und Trinken und 63 Prozent (6,3 h) für Liegen. Der relativ niedrige Wert für Nestbauverhalten bei ausreichender Stroheinstreu könnte daran liegen, dass ein Teil der Nestbauaktivität bereits vor den zehn Beobachtungsstunden stattgefunden hat (vgl. BÜNGER, 1992; DAMM et al., 2003).

Dass das Nestbauverhalten deutlich von den Haltungsbedingungen in der Abferkelbucht beeinflusst wird, zeigen die Untersuchungen von BÜNGER (1992), die in drei unterschiedlichen Betrieben jeweils in den 24 Stunden vor der Geburt des ersten Ferkels durchgeführt wurden:

Betrieb A: 2,5 m x 3 m große Holzbuchten; keine Abdeckung; keine Ferkelabweiser; kein beheiztes Ferkelnest; sehr viel Stroheinstreu (Langstroh)

Betrieb B: gemauerter Boden; relativ große und breite Kastenstände, die den Sauen Bewegungen vor- und rückwärts sowie seitlich gestatteten; reichliche Stroheinstreu (Langstroh); geschützter Ferkelbereich mit Rotlichtstrahler

Betrieb C: planbefestigter Betonboden mit „Dummerstorfer Standaufzuchtboxen“; minimale Stroheinstreu (Häckselstroh) erst zu Beginn der Geburt; deutlich eingeschränkte Bewegungsmöglichkeit der Sau; geschützter Ferkelbereich mit beheizter Liegefläche

Als ethologische Parameter wurde die Gesamtaktivität der Sauen erfasst, also alle Verhaltensweisen, bei denen die Sau stand oder saß. Zum Nestbauverhalten wurden Wühlen, Scharren, Aufnahme von Material in das Maul, dessen Transport und Herrichtung eines Nestes gerechnet. In allen drei Betrieben stieg die motorische Aktivität 14 Stunden



Bilder 30 und 31: In Haltungssystemen mit freier Abferkelung können Sauen Nestbauverhalten zeigen wie Scharren mit dem Vorderbein und Bewegung des Strohs mit der Rüsselscheibe.

antepartum deutlich und auf ein ähnliches Niveau an und sank im Mittel vier Stunden vor Geburtsbeginn wieder ab. Im Betrieb A machte die Nestbauaktivität den Hauptanteil der Gesamtaktivität aus und im Betrieb B ungefähr ein Drittel. Demgegenüber waren im Betrieb C die Verhaltenselemente Wühlen und Scharren nur noch in Ansätzen und nicht mehr bei allen Tieren zu erkennen.

YIN et al. (2016) bestätigen diese Ergebnisse sowohl hinsichtlich des Verlaufs als auch für die Intensität des Nestbauverhaltens in Abhängigkeit von der Gestaltung der Abferkelboxen. Sauen in sehr großen Buchten (5,7 m x 2,1 m) mit Stroheinstreu zeigten vor der Geburt dieses Verhalten sehr intensiv, während es bei Kastenstandhaltung (2,15 m x 1,8 m) gering ausgeprägt war. Die Nestbauaktivität stieg in den 12-m²-Buchten mit Stroheinstreu von der zwölften bis siebten Stunde vor der Geburt an und fiel zur zweiten Stunde wieder ab (umgekehrter Parabelverlauf), während sie bei Kastenstandsauen ab der zehnten Stunde vor der Geburt einer leicht abfallenden Geraden auf deutlich geringerem Niveau entsprach (YIN et al., 2016).

BÜNGER (1992) konnte weiterhin nachweisen, dass beim Nestbauverhalten und dem Anteil dieser Verhaltensweisen an der Gesamtaktivität die Reihenfolge der Betriebe A > B > C war. Im gleichen Zeitraum trat jedoch beim Anteil der Verhaltensweise „Sitzen“ eine entgegengesetzte Tendenz auf, in A (7%) < B (17%) < C (39%). Während in A und B zwischen Jung- und Altsauen in der Häufigkeit bzw. der Dauer kein Unterschied nachgewiesen werden konnte, zeigten im Betrieb C Jungsaunen „Sitzen“ deutlich häufiger und länger als Sauen mit höheren Wurfnummern.

„Sitzen“ tritt kurzzeitig als **Übergangshaltung** vom Stehen zum Liegen und umgekehrt auf und ist eine an sich normale Verhaltensweise. Längeres „Sitzen“ deutet aber immer auf eine Konfliktsituation bei der Sau hin und zeigt Probleme beim Hinlegen oder Aufstehen an. Gründe dafür, dass der Verhaltensablauf nicht bis zum Ende ausgeführt wird, werden vor allem in der Bewegungseinschränkung durch die Fixierung des Tieres in Verbindung mit



Bild 32: Im Kastenstand ist auch bei Strohgabe ein Nestbauverhalten nicht oder kaum möglich, da sich die Sau kaum bewegen und sich nicht umdrehen kann.

Fundamentproblemen und einer meist harten Liegefläche gesehen. BOLHOIS et al. (2018) stellten ebenfalls fest, dass die Sauen im Kastenstand in den 12 Stunden vor der Geburt häufiger „Sitzen“ zeigten als bei Haltung ohne Fixierung (9% gegenüber 5%) und auch während des Ferkelns mehr Zeit im Sitzen verbrachten (6% gegenüber 2%).

Die Gesamtaktivität wird mit zunehmender Beschränkung der Bewegungsmöglichkeiten nur wenig verringert, die Nestbauaktivität jedoch drastisch reduziert (GRAUVOGL, 1991). Nach FRASER (1975) verbringen Sauen ohne Stroheinstreu mit Ersatzhandlungen wie Stangenkauen, Stangenlecken und Scheinwühlen neun Mal so viel Zeit wie Tiere, die auf Stroh gehalten werden.

Die Aktivitätsmöglichkeiten während der Trächtigkeit (A: Gruppenhaltung mit Auslauf; B: Gruppenhaltung; C: Kastenstandhaltung) und im Abferkelbereich wirkten sich nicht nur auf das Nestbauverhalten der Sauen aus, sondern auch deutlich auf den Geburtsverlauf. Im Betrieb C wurde sehr viel häufiger Oxytocin gegen Wehenschwäche eingesetzt und wurden geburtshilfliche Eingriffe durchgeführt als in B und A. Auch bei den Puerperalstörungen (MMA-Komplex = Mastitis/Gesäugeentzündung; Metritis/Gebärmutterentzündung; Agalaktie/Milchmangel) war die Reihenfolge C > B > A. Ebenso traten auch bei der Häufigkeit von Erdrückungsverlusten deutliche Differenzen auf. Im Betrieb A war diese Verlustursache lediglich bei den Nachkommen einer Jungsau zu verzeichnen, in B bei einigen Tieren und in C bei nahezu allen Würfen. Das ist insbesondere auf die enge und reizlose Haltung zurückzuführen, die nicht nur das Nestbauverhalten drastisch reduziert, sondern es der Sau auch nicht ermöglicht, aktiven Kontakt zu den Ferkeln aufzunehmen bzw. sich artgemäß und vorsichtig abzulegen (BÜNGER, 1992).

In modernen Bewegungsbuchten kann die Sau Nestbauverhalten besser ausführen als im Kastenstand, vorausgesetzt, sie wird nicht fixiert, es ist Nestbaumaterial vorhanden und die Bucht hat eine eindeutige Strukturierung, sodass Funktionsbereiche entstehen. Dafür ist jedoch eine Fläche von mindestens 7 m² Voraussetzung. Im Gegensatz zum



Bild 33: Stangenkauen ist ein Zeichen dafür, dass die Sau die normalen Verhaltensabläufe nicht ausführen kann.



Bild 34: In einer Bewegungsbucht mit Einteilung in Funktionsbereiche und Nestbaumaterial kann die Sau Nestbauverhalten ausführen.

Kastenstand ist die Sau in Bewegungsbuchten in der Lage, den Liege- bzw. Geburtsbereich rein zu halten, indem der Kot entfernt davon abgesetzt wird. Nach WEBER und SCHICK (1996) sowie ANDERSEN und PEDERSEN (2011) funktioniert das arttypische Sauberhalten der Liegefläche dann besonders gut, wenn eine Strukturierung der Bucht vorliegt und die Fress- und Trinkplätze im Aktivitätsbereich angeordnet sind.

Bewegungsbuchten mit deutlich geringerer Quadratmeterzahl und ohne Einstreu erlauben der Sau nur, sich mehr oder weniger gut umzudrehen. Sie ermöglichen aber weder eine wirkliche Bewegung (mehrere Schritte) noch geben sie einen externen Anreiz für das Nestbauverhalten. Ein Jutesack, insbesondere ein festgebundener, gibt der Sau zwar einen gewissen Anreiz zum Kauen und zur Manipulation, ist aber kein adäquates Nestbaumaterial, weil viele Verhaltensabläufe des Nestbaues damit nicht durchgeführt werden können. BOLHUIS et al. (2018) wiesen in ihren Untersuchungen (Haltung ohne Fixierung vs. Kastenstand jeweils mit und ohne alternative Einstreu in Form von losen Jutesäcken und Strohkugeln) nach, dass sowohl die Haltung ohne Fixierung als auch die Bereitstellung von alternativem Nestmaterial, wahrscheinlich insbesondere der losen Jutesäcke, einen günstigen Effekt auf das Verhalten der Sauen im peripartalen Zeitraum haben.

In freien Abferkelsystemen beginnen die Sauen erst 12 bis zehn Stunden vor dem Einsetzen der Geburt, Nestbauverhalten zu zeigen. Sie erreichen den Höhepunkt der Nestbauphase ungefähr 7,5 Stunden vor der Geburt und beenden diese im Schnitt drei Stunden vor dem Beginn der Geburt (BÜNGER, 1992; DAMM et al., 2003; YIN et al., 2016). Bei jeweils eingestreuten Haltungsformen zeigen Sauen in freien Abferkelsystemen das Nestbauverhalten kürzer und

intensiver, in Kastenständen hingegen weniger ausgeprägt, aber länger (BÜNGER, 1992; DAMM et al., 2003).

BURRI et al. (2009) untersuchten die Auswirkungen von Lang- und Häckselstroh auf das Nestbauverhalten. In den zehn Stunden vor der Geburt zeigten Sauen den Verhaltensparameter „Buchtenbearbeitung“ bei Langstroheinstreu im Mittel 36 Mal, während es bei geschnittenem Stroh 121 Mal auftrat. Dieser Unterschied war signifikant. Obwohl im kurzen Stroh deutlich mehr gewühlt wurde als im Langstroh (37 Minuten gegenüber 17 Minuten), erreichte dieser Unterschied aufgrund der Tieranzahl noch nicht das Signifikanzniveau. Bei den Verhaltensweisen „Scharren“, „Stroh tragen“ und „Liegen im Stroh“ konnten keine Unterschiede in Hinblick auf die Einstreulänge nachgewiesen werden.

Wenn in Analogie zum Nestbauverhalten in seminaturlicher Umwelt den Sauen in den Abferkelbuchten neben Stroh auch noch Äste als zusätzliches Baumaterial zur Verfügung gestellt wurden, nutzten sämtliche Tiere diese Ressource. Sauen, die die Möglichkeit hatten, Äste beim Nestbau zu verwenden, beendeten das Nestbauverhalten signifikant früher, zeigten dieses seltener während der Geburt, verbrachten mehr Zeit mit seitlichem Liegen und zeigten weniger Positionswechsel als Sauen ohne Zugang zu Ästen (DAMM et al., 2000). Die Ursache für dieses unterschiedliche Verhalten wird darin gesehen, dass die Beendigung des Nestbauverhaltens einer umweltbezogenen Feedback-Kontrolle unterliegt. Das zeigen auch die Beobachtungen von JENSEN (1989) unter seminaturlichen Bedingungen. Im Gegensatz zu den Nestern, bei denen nur Stroh benutzt werden konnte, hatten Nester mit eingebauten Ästen eine festere, dauerhaftere und funktionellere Struktur, die eine weitere Motivation zur Fortsetzung des Nestbauverhaltens bis zum Beginn der



Bild 35: In Kastenstände mit meist strohloser oder stroharter Bewirtschaftung führen zu längeren Geburten und längeren Intervallen zwischen den Geburten.

Geburt deutlich reduziert (DAMM et al., 2000). Alle diese Beobachtungen stehen im Einklang mit der allgemeingültigen ethologischen Aussage, dass die erfolgte Endhandlung die Motivation (Verhaltensbereitschaft) und somit auch das Appetenzverhalten, nämlich die Suche nach orientierenden und auslösenden Reizen, beendet (TEMBROCK, 1984).

Die drastische Einschränkung der Bewegungsfreiheit in Kastenständen verbunden mit meist strohloser oder stroharter Bewirtschaftung bewirkt eine deutliche Reduzierung des Nestbauverhaltens. Das führt zu Verlängerungen der Intervalllängen zwischen den Geburten und/oder zu insgesamt längeren Geburtsdauern in Vergleich zu Geburten ohne Fixierung der Sau (WEBER und TROXLER, 1988; ROTH und MEYER, 1994; HOY und LUTTER, 1995) verbunden mit einer hohen Totgeburtenrate (EBNER, 1993; AREY und SANCHI, 1996; BÜNGER, 2002 a, b; GU et al., 2011; CONDOUS et al., 2016). Aus Untersuchungen in Systemen mit Einzelabferkelung ist bekannt, dass mit zunehmender Wurfnummer der Anteil tot geborenen Ferkel ansteigt (STUBBE, 1966; PRANGE, 1981; GEIPEL und PRANGE, 2000; BÜNGER, 2002 a). Ein solcher Zusammenhang war aber für Sauen, die im Gruppenhaltungssystem abferkelten, nicht nachzuweisen (BÜNGER, 2002 a). Das kann damit zusammenhängen, dass bei der Gruppenabferkelung die Nestbauaktivität intensiver war und sicherer abgeschlossen werden konnte als bei Einzelabferkelung. So haben BAXTER et al. (2008) nachgewiesen, dass Sauen, die noch während der Geburt Nestbauaktivität zeigen, ein erhöhtes Risiko für das Erdrücken ihrer Ferkel sowie eine verlängerte Geburtsdauer mit einem Anstieg der Totgeburtenrate aufwiesen.

Insgesamt ist zur Auswahl des Nestplatzes und zum Ablauf des Nestbauverhaltens festzustellen (vgl. auch die Reviews von JENSEN, 2002; WISCHNER et al., 2009 a; BAXTER et al., 2011 a):

- » dass es ein angeborenes Verhalten ist, das sich durch die Domestikation in keinerlei Weise verändert hat
- » dass es daher sowohl bei Wild- als auch bei Hausschweinen unter unterschiedlichen Lebensbedingungen zu beobachten ist und bei seminaturaler Haltung sogar zu ähnlichen Wurfnestern führt
- » dass die Auswahl des Nestplatzes zwei bis drei Tage vor der Geburt beginnt und mit einer deutlich erhöhten lokomotorischen Aktivität verbunden ist
- » dass das Nestbauverhalten etwa 20 bis zehn Stunden vor der Geburt beginnt, in mehreren Phasen verläuft und mit Fertigstellung des Wurfnestes wenige Stunden vor Geburtsbeginn beendet wird
- » dass es durch innere, neuroendokrine Faktoren ausgelöst und in seiner Intensität bzw. Dauer den jeweiligen Umweltbedingungen (Klima, Vorhandensein und Art des Nestmaterials, Größe des Nestes) durch eine umweltbezogene Feedback-Kontrolle entsprechend den erwarteten Schutzbedürfnissen der Neugeborenen angepasst wird, wobei die Wurfnestern der Sauen mit den Erfahrungen aus den vorherigen Geburten immer besser werden
- » dass es bei weitgehender Unterdrückung des Nestbauverhaltens durch stark eingeschränkte Bewegungsfreiheit der Sau und fehlendes Nestmaterial in der Abferkelbuch zu Ausdehnungen der Intervalllänge zwischen der Austreibung der einzelnen Ferkel und/oder der gesamten Geburtsdauer kommt, die mit einer Erhöhung der Totgeburtenrate verbunden ist, sowie

- » dass es bei Unterbrechung oder Unterdrückung der angeborenen Verhaltenskette beim Nestbau sogar zu Beeinträchtigungen des maternalen Verhaltens während der ersten Lebenstage der Ferkel kommen kann und zu erhöhten Erdrückungsverlusten führt

Geburtsverhalten

Sauen gebären fast ausschließlich im Liegen, und zwar in Seitenlage, sodass das Gesäuge für die Neugeborenen leicht zugänglich ist (SPINKA und ILLMANN, 2014). Deutliche Presswehen und eine erhöhte Atemfrequenz sind die sichtbaren Zeichen für die beginnende Geburt. Frei bewegliche Sauen stehen mindestens ein Mal während der Geburt für ein bis drei Minuten auf, meist zwischen den ersten drei Ferkeln, und beriechen bzw. betasten das Neugeborene (PETERSEN et al., 1990). Danach legen sie sich wieder hin. Wenn keine Störungen auftreten, bleibt die Sau meist liegen und wechselt auch nur noch selten die Liegeseite. Im Gegensatz zu anderen Huftieren lecken Schweine ihre Ferkel nicht und helfen auch nicht bei den Aufstehversuchen. Das ist kein Anzeichen von fehlender Mütterlichkeit, sondern ein sinnvolles Verhalten, da die Ferkel in relativ kurzen Zeitabständen hintereinander



Bild 36: Ferkel kurz nach der Geburt: Eines ist gerade geboren, einige suchen das Gesäuge, andere haben es bereits gefunden und nehmen schon Kolostrum auf.

geboren werden (null Minuten bis 303 Minuten; im Mittel neun Minuten) und alle den für das Überleben wichtigen Weg zum Gesäuge finden müssen (BÜNGER, 1984). Kurz vor dem Ausstoßen eines Ferkels stellt die Sau den Schwanz fast senkrecht auf. Dadurch werden die Verhältnisse im Becken für den Durchtritt des Ferkels günstig verändert. Lautäußerungen der Sau sind während der Geburt selten und es tritt kein Locken der Ferkel auf. Wenn sie mit rhythmischem Locken beginnt, ist das ein eindeutiges Zeichen dafür, dass die Austreibungsphase dem Ende zugeht.

Sauen, die ihre Ferkel beißen oder sogar tottrütteln, sind meistens Jungsauen, die noch keinerlei Erfahrungen mit dem Geburtsvorgang und der plötzlich völlig neuen Situation haben. In einem solchen Fall sind die eigenen Ferkel für sie lediglich „Fremdlinge“, die in ihrem Territorium die Individualdistanz unterschreiten. Da durch defensive Verhaltensweisen wie Distanzvergrößerung der Konflikt durch die Sau nicht gelöst werden kann und die Ferkel keine Inaktivität in Form von Beschwichtigung, Unterwerfung oder von „Erstarren“ zeigen, bleibt nach SCHÖNING (2008) nur noch der Angriff als Reaktion zur Konfliktlösung übrig. Es ist also vom Ursprung her ein rein defensives Verhalten, um das eigene Territorium zu schützen, und sollte daher nicht mit „Bösartigkeit“ oder Aggressivität bewertet werden.

Nach BRUMMER (1993) kann aber auch eindeutig aggressives Verhalten gegenüber den Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt auftreten. In solchen Ausnahmefällen gelangen Sauen dabei in einen derartigen Aggressivitätszustand (puerperale Hyperaggressivität), dass sie sich auf ihre Jungen stürzen und sie töten (Infantizid). Dieser Vorgang zeigt alle Züge des normalen Kampfverhaltens einschließlich der Lautäußerungen. Ethologisch kann dieses Geschehen als Hypertrophie des Jungenverteidigungsverhaltens interpretiert werden. Dabei kann der Aggressivitätszustand so stark ausgeprägt sein, dass er sich sogar gegen die an sich zu schützenden Jungen selbst richtet.

Wenn Sauen solche Ferkel an- oder auffressen (Kronismus), von denen keine oder ungenügende Reize für das Brutfürsorgeverhalten ausgehen, also von toten, lebensschwachen oder



Bild 37: Die Ferkel werden kurz hintereinander geboren und müssen selbst den Weg zum Gesäuge finden, die Sau leckt ihre Ferkel nicht und hilft ihnen auch nicht beim Aufstehen.



Bild 38: Die Mutter-Kind-Beziehung beruht vor allem auf gegenseitiger Geruchserkennung. Dazu ist naso-nasaler Kontakt notwendig, der wie hier in einer Bewegungsbucht leichter möglich ist als in einer Kastenstandhaltung.

erkrankten Neugeborenen, kann dieses Verhalten durchaus als normal angesehen und der Plazentophagie (Fressen der Nachgeburt) gleichgestellt werden. Im Gegensatz zu „Bösartigkeit“ oder Hyperaggressivität verhalten sich Sauen beim Kronismus jedoch völlig still (BRUMMER, 1993).

Die Mutter-Kind-Bindung beruht bei Schweinen vor allem auf der gegenseitigen Geruchserkennung, wofür ein naso-nasaler Kontakt notwendig ist. In Kastenstandhaltung können Sauen den ersten Kontakt zu ihren Jungen nicht aktiv aufnehmen. Ein naso-nasaler Kontakt kann nur dann zustande kommen, wenn sich die Ferkel im Kopfbereich der Sau befinden. Das erschwert und verzögert die Mutter-Kind-Bindung in einer solchen Haltungsform. Erfahrene Sauen reagieren bei der Gesäugesuche der Ferkel auf taktile Reize in der Form, dass sie bei Berührung des oberen Hinterbeines durch das Ferkel dieses anheben und so den Weg für das Ferkel zum Gesäuge vereinfachen (BÜNGER, 1984).

Säugen und Saugen

Wenn der kontinuierliche Milchfluss mehrere Stunden nach Abschluss der Geburt verebbt, kann das Säugen auf zwei unterschiedlichen Wegen initiiert werden. Entweder lockt die Sau die Ferkel mit Lautäußerungen oder die Ferkel gehen von sich aus zur Sau und beginnen mit der Massage des Euters. Dabei äußern sie typische quietschende Laute. In der Zeit der Vormassage grunzt die Sau tief und rhythmisch. Während der darauffolgenden Periode des schnellen Grunzens werden die Ferkel ruhig, liegen still und beginnen zu saugen. Diese Verhaltensänderung der Ferkel zeigt an, dass wirklich Milch zur Verfügung steht. Anschließend erfolgt



Bild 39: Die Sau hebt bei Berührung durch das Ferkel das oben liegende Bein und erleichtert so den Zugang zum Gesäuge.



Bild 40: Saugferkel bei der Milchaufnahme mit dem typischen Gesichtsausdruck, wenn Milch fließt



Bild 41: Nach der Massage des Euters durch die Ferkel gibt es eine kurze Phase des Milchflusses, den alle Ferkel ausnutzen, um möglichst viel Milch aufzunehmen.

die Nachmassage des Euters. Der gesamte Verhaltensablauf des Säugens wird beendet, indem die Ferkel am Gesäuge einschlafen oder sich an einen anderen Ort begeben oder auch dadurch, dass sich die Sau auf das Gesäuge dreht oder aufsteht (ELLENDORFF et al., 1982).

Die Angaben, von wem und zu welchem Zeitpunkt das Säugen initiiert oder abgebrochen wird, sind in der Tendenz meist ähnlich. Nach JENSEN (1988) wird in den ersten Lebenstagen, wenn sich die Ferkel natürlicherweise noch im Wurfneft befinden würden, das Säugen hauptsächlich von der Sau initiiert und selten von ihr beendet. Später, in etwa zum Zeitpunkt des Verlassens des Wurfneftes, initiieren hauptsächlich die Ferkel die Säugeakte. JENSEN et al. (1991) wiesen bei Sauen unter seminatürlichen Bedingungen nach, dass in den ersten Tagen 80 bis 100 Prozent der Säugungen von der Sau initiiert und von den Ferkeln beendet wurden, während es am zehnten Lebenstag nur noch 40 bis 55 Prozent waren. Sie führten diese Veränderung darauf zurück, dass die Ferkel am zehnten Lebenstag viel aktiver waren als in den ersten Tagen und die Sau womöglich bereits weniger geneigt war zu säugen.

Die Sau braucht eine starke mechanische Stimulation in Form der Eutermassage, damit Oxytocin ausgeschüttet wird und die Milch einschießt (ELLENDORFF et al., 1982). Damit die Ferkel den kurzen Milchfluss nicht verpassen, müssen sie die Massage plötzlich beenden und zum Säugen übergehen. Verschiedene Autoren (WHITTEMORE und FRASER, 1974; ELLENDORFF et al., 1982; ALGERS und JENSEN, 1985) sehen den charakteristischen Anstieg der Grunzrate während der Oxytocinausschüttung als ein eindeutiges Signal für die Ferkel an, damit sie die Verhaltensänderung rechtzeitig

vornehmen können. Nach RUSHEN und FRASER (1989) beginnt eine Säugeepisode damit, dass fast alle Ferkel das Gesäuge massieren und allmählich anfangen, mit langsamen Maulbewegungen (eine bis zwei pro Sekunde) an der Zitze zu saugen. Anschließend folgt eine eindeutige Phase mit schnellen Maulbewegungen (vier bis fünf pro Sekunde), die plötzlich beginnt und nach etwa 15 Sekunden beendet ist. Fokustiere (individuell gekennzeichnete Tiere innerhalb einer größeren Gruppe), die vor der Eutermassage und nach dem langsamen Säugen gewogen wurden, zeigten eine negative Massendifferenz von etwa zwei Gramm, während sie nach dem schnellen Säugen durchschnittlich 58 Gramm mehr wogen. Das beweist, dass die Ferkel nur in der Phase des schnellen Säugens Milch aufnehmen, unabhängig davon, wie viel langsames Säugen davor gezeigt wurde. Dass die Ferkel ihr Verhalten beim Anstieg der Grunzrate vom Massieren zum langsamen Säugen veränderten, trat häufig auf, aber die zeitliche Koordinierung variierte sehr stark.

Die Häufigkeit des Säugens wird sehr unterschiedlich angegeben und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. In den ersten Tagen ist das Saugintervall kürzer als eine Stunde, steigt aber auf 1:20 Stunden am zehnten Tag nach der Geburt an (JENSEN et al., 1991). ELLENDORFF et al. (1982) ermittelten für die ersten vier Wochen nach der Geburt ein durchschnittliches Säugeintervall von 44 Minuten, wobei aber eine hohe individuelle Variation zu verzeichnen war. SPINKA et al. (1997) wiesen nach, dass Ferkel, die alle 35 Minuten gesäugt wurden, bei jedem Saugakt 23 Prozent weniger Milch erhielten als die Tiere, die in einem Intervall von 70 Minuten gesäugt wurden.



Bild 42: Saugferkel schlafen gerne nach dem Säugen am wärmenden Gesäuge der Mutter mit der Zitze im Maul ein.

Eine Verkürzung des Säugeintervalls deutet darauf hin, dass die Häufigkeit des Säugens durch nicht nutritive Saugakte beeinflusst wird. ELLENDORFF et al. (1982) ermittelten, dass nicht nutritive Säugungen vor allem dann auftraten, wenn die Ferkel kurz nach einer erfolgreichen Milchaufnahme erneut einen Saugakt initiierten. Das steht im Einklang mit den Befunden von SPINKA et al. (1997), die nachwiesen, dass bei der Verminderung des Säugeintervalls auf 35 Minuten die Häufigkeit von Saugakten ohne Milchaufnahme höher war als bei einem Intervall von 70 Minuten.

Bei der Untersuchung von BØE (1991) sank die Häufigkeit von 23 Säugungen in der zweiten Woche auf vier in der zehnten Woche, wobei am Ende der Säugeperiode der Saugakt fast nur noch stattfand, wenn die Sau stand. Die Hälfte der Sauen beendete das Säugen aber schon vor der zehnten Woche.

Nach PAJOR et al. (2002) wird die Säugefrequenz deutlich von der Haltungform im Abferkelbereich beeinflusst. In Systemen mit frei beweglichen Sauen und einem Gemeinschaftsareal für die Ferkel ist die Häufigkeit des Säugens geringer als in konventioneller Haltung, die Beifutteraufnahme vor dem Absetzen hingegen größer.

PUPPE und TUCHSCHERER (2000) beschrieben bei Jungsaunen den Verlauf der Entwicklung der täglichen Säugehäufigkeit mit einer nach unten offenen exponentialen Regressionsfunktion. Die Anzahl der Saugakte steigt in den ersten Tagen nach der Geburt an, erreicht das Maximum zwischen dem achten und neunten Lebenstag mit 31 Säugungen in 24 Stunden und sinkt danach langsam ab bis auf 26 erfolgreiche Saugversuche pro Tag.

Wenn Bachen bzw. Sauen in seminatürlicher Umwelt nach der Zeit im Wurfkessel wieder zusammenkommen, säugen sie ihre Jungen in dieser sozialen Gruppe (GUNDLACH, 1968; MEYNHARDT, 1987; JENSEN, 1986; JENSEN und REDBO, 1987). Die Synchronisation der Säugungen innerhalb einer sozialen Gruppe ist bei Schweinen im Gegensatz zu anderen Säugetieren ein gut untersuchtes und häufig beschriebenes Phänomen (GUNDLACH, 1968; NEWBERRY und WOODGUSH, 1985; MEYNHARDT, 1987; WECHSLER und BRODMANN, 1996; MALETINSKA und SPINKA, 2001; SPINKA et al., 2004). Das innerhalb einer Sauengruppe synchronisierte Säugen wird als eine Verhaltensweise angesehen, die das Fremdsaugen der Ferkel verhindern oder auf einem niedrigen Level halten soll. Dieses Verhalten ist so fest determiniert, dass es auch unter konventionellen Haltungsbedingungen auftritt, wo ein Fremdsaugen aufgrund der Einzelhaltung gar nicht möglich ist. ILLMANN et al. (2005) untersuchten zehn verschiedene Sauenpaare, die jeweils am achten Tag nach der Geburt aus der konventionellen Haltung in einen visuell und akustisch isolierten Experimentalraum gebracht wurden. Beide Sauen wurden weiterhin individuell in ihrer Bucht gehalten, wobei visueller, olfaktorischer und akustischer Kontakt möglich war, jedoch kein taktile. Die Ferkel konnten aber ab dem 11. Tag nach der Geburt durch einen Ferkelschlupf beide Buchten betreten und somit alle Kontaktarten zur fremden Sau und ihren Ferkeln aufnehmen, wobei auch die Möglichkeit des Fremdsaugens gegeben war. Anhand von Videoaufnahmen zu vier Zeitpunkten über jeweils sechs Stunden wurde die Häufigkeit der Fremdsaugversuche, der nicht nutritiven Saugakte sowie des wirklichen Fremdsaugens während der Milchejektion ermittelt. Die Synchronisation des Säugens war hoch, innerhalb der einzelnen Paare betrug der mediane Abstand zwischen dem Beginn



Bild 43: In einer Sauengruppe erfolgt das Säugen meist synchron, um Fremdsaugen zu verhindern.

des Säugens lediglich 32 Sekunden. Es konnte statistisch gesichert nachgewiesen werden, dass die Synchronisation ab dem 11. Lebenstag enger wurde, also wenn es den Ferkeln möglich war, an der fremden Sau zu saugen. Es traten mehr Fremdsaugversuche auf, wenn die Synchronisation zwischen den beiden Müttern weniger eng war. Während bei 36 Prozent aller Säugungen Ferkel versuchten, an der fremden Sau zu saugen, resultierte daraus nur in 17 Prozent eine wirkliche Milchaufnahme durch fremde Ferkel. Letzteres stand jedoch nicht im Zusammenhang mit der Enge der Synchronisation. Beim nicht synchronisierten Säugen traten nicht nutritive Saugakte häufiger auf, weil die Sauen auf Fremdsaugversuche mit Blockade der Milchejektion reagierten und somit kein Milchfluss stattfand. Diese Ergebnisse zeigen, dass es für Sauen nicht möglich ist, Fremdsaugen komplett zu unterbinden, aber sie können durch eine enge Synchronisation des Säugens und durch eine Blockade der Milchejektion bei Anwesenheit fremder Ferkel dessen Häufigkeit deutlich reduzieren.

Absetzen und Umställen

Nach MARTIN (1984) hat das Absetzen eine zentrale Bedeutung bei der Verhaltensentwicklung der Nachkommen. In der Absetzperiode muss der sich entwickelnde Organismus den großen Wandel von der kompletten Abhängigkeit von der elterlichen Fürsorge zur eigenen Unabhängigkeit vollziehen. Es ist eine relativ kurze Periode in der Entwicklung von Säugetieren, in der die Nachkommen von der ausschließlichen Ernährung mit der mütterlichen Milch zu der mit festem Futter als Nahrungsgrundlage wechseln. Aus genereller Sicht betrachtet beinhaltet der Begriff „Absetzen“ eine ganze Reihe verhaltensbiologischer, ernährungsbedingter, morphologischer und physiologischer Veränderungen,



Bild 44: Bei den meisten Säugetieren verläuft das Absetzen allmählich durch eine fortschreitende Reduktion des Milchangebotes und eine Steigerung der Aufnahme von festem Futter.

die den Übergang in ein unabhängiges Erwachsenenendasein bewirken und einen längeren Zeitraum in der Entwicklung betreffen und nicht nur allein den konkreten Zeitpunkt, an dem in der Nutztierhaltung Mütter und Nachkommen durch den Menschen voneinander getrennt werden. Bei den meisten Säugetieren verläuft das Absetzen allmählich durch eine fortschreitende Reduktion des Milchangebotes sowie eine Steigerung der Aufnahme von festem Futter durch die Jungtiere, verbunden mit einer umfassenden Verhaltensänderung in der Eltern-Kind-Beziehung. Bei vielen Spezies ist die Phase des „Absetzens“ jedoch sehr lang, da substanzielle elterliche Hilfe in der unterschiedlichsten Form weiterhin gegeben wird, auch wenn die eigentliche Säugeperiode längst beendet ist.

Nach JENSEN et al. (1991) steigt der Anteil des synchronen Säugens der Ferkel in einem Wurf von 85 Prozent am ersten Tag auf 95 bis 100 Prozent ab dem dritten Lebenstag an. Das



Bild 45: Je älter die Saugferkel werden, desto geringer wird die Säugefrequenz. Saugakte werden immer häufiger von der Sau abgebrochen.

wirkt sich auf die Zeitdauer der Vormassage (Massage, die die Milchejektion hervorruft) aus, die in diesem Zeitraum von 160 Sekunden zu Beginn auf unter 110 Sekunden ab dem dritten Tag sank. Hingegen stieg die Häufigkeit der Euter-massage außerhalb der Säugungen an. Gleichzeitig nahm während dieser Periode auch die Anzahl der von den Ferkeln initiierten Nasenkontakte mit der Mutter nach dem Saugen deutlich zu, während sie vor dem Saugen vermindert wurde. Diese Ergebnisse wurden von den Autoren so interpretiert, dass einige Aspekte, die den Absetzprozess charakterisieren, bereits in den ersten Tagen nach der Geburt beginnen.

Untersuchungen an Hausschweinen in seminatürlicher Umwelt zeigten, dass das natürliche Absetzen zwischen dem 60. und 100. Lebenstag der Ferkel auftrat und sowohl innerhalb eines Wurfs als auch zwischen verschiedenen Würfen deutlich variierte (NEWBERRY et al., 1985). Dieses Absetzen wurde jedoch nicht durch vermehrte aggressive Interaktionen der Sau gegen einzelne Ferkel bzw. den ganzen Wurf hervorgerufen. Auch die Untersuchungen von JENSEN (1986, 1988) und JENSEN und RECEN (1989) ergaben, dass das Absetzen ein gradueller Prozess ist, der unter semi-natürlichen Bedingungen zwischen der 14. und 22. Woche nach der Geburt beendet ist. Der Beginn liegt jedoch schon in der frühen Laktation (erste bis vierte Woche nach der Geburt), wenn die Sau bereits anfängt, die Säugehäufigkeit zu senken, indem sie immer häufiger Saugakte aktiv abbricht, während die Ferkel allmählich beginnen, festes Futter aufzunehmen. Auch PUPPE und TUCHSCHERER (2000) stellten fest, dass die Säugefrequenz der Ferkel zwischen dem siebten und zehnten Lebenstag ihren Höhepunkt erreicht hat und anschließend kontinuierlich abfällt. Sie sehen darin ein Anzeichen für die beginnende Veränderung der elterlichen Fürsorge und somit für den Beginn des allmählichen Absetzens.



Bild 46: Die rechtzeitige Aufnahme von Beifutter ermöglicht den Ferkeln einen allmählichen Absetzprozess ohne Beeinträchtigungen.



Bild 47: In der Ferkelerzeugung werden die Ferkel nach einer gewissen Säugezeit abgesetzt und in den Aufzuchtbereich umgestallt.

Die Veränderungen der Mutter-Kind-Beziehungen auf dem Weg zum Absetzen betreffen jedoch nicht nur Verhaltensparameter wie die Saug-/Säugehäufigkeit, sondern vor allem physiologische Veränderungen sowohl bei der Sau als auch bei den Ferkeln. Im Verlauf der Laktation wird der Energiebedarf größer, sodass die Sau ihre Körperreserven angreift (QUESNEL und PRUNIER, 1995) und vom anabolen (aufbauenden) zum katabolen (abbauenden) Zustand wechselt (VALROS et al., 2003). Die Menge des freigesetzten Oxytocins ist in den ersten zwei Wochen der Laktation größer als anschließend (FORSLING et al., 1979). Die Milchproduktion erreicht ihren Gipfel in der dritten Woche nach der Geburt und fällt ab dann bereits gleichmäßig ab (ELSLEY, 1971). Die rechtzeitige Aufnahme von Beifutter führt bei den Ferkeln zu funktionellen Veränderungen sowohl bei den Verdauungsenzymen als auch bei der Darmentwicklung (CRANWELL, 1995), was den Ferkeln einen allmählichen Absetzprozess ohne Beeinträchtigungen ermöglicht.

In „get-away“-Systemen für säugende Sauen, in denen das Muttertier die Bucht verlassen kann, die Ferkel aber nicht, besteht ein hohes Risiko für eine vorzeitige Beendigung der Säugephase (VAN NIEUWAMERONGEN et al., 2014). Untersuchungen von BØE (1991, 1993), GERTKEN (1992), HESSE (1992) und PAJOR et al. (1994) in solchen Systemen zeigten, dass durch das verfrühte Absetzen der Ferkel durch die Sau, indem sie das Säugen drastisch reduziert oder sehr früh völlig einstellt, zu totalen Wurfverlusten oder zu ausgeprägten Wachstumsdepressionen der Ferkel führen kann. Unter dem Blickwinkel, dass das Absetzen sowohl bei natürlichen, seminaturalen, ökologischen und alternativen Haltungsbedingungen als auch unter konventionellen ein kontinuierlicher Prozess ist, scheint das abrupte und völlig verfrühte Absetzen durch eine gesunde Sau eine ganz deutliche Störung der

Mutter-Kind-Beziehung zu sein. Die Ursachen dafür liegen jedoch hauptsächlich darin, dass verhaltensbiologische Zusammenhänge bei der Gestaltung und dem Management von Abferkelsystemen nicht berücksichtigt wurden. Nach AREY und SANCHA (1996) werden bereits in der 2. Lebenswoche 60 Prozent der Säugeakte von den Ferkeln initiiert, nach BØE (1991) sogar rund 80 Prozent. Wenn die Sau die Ferkel verlassen kann, ist nur noch die Vokalisation (Lautäußerung) der Ferkel ein Reiz zum Säugen, aber der wichtige taktile Stimulator, die Massage des Euters durch die Ferkel, fehlt. Durch zentrale Fütterung oder attraktivere Ruheplätze weit entfernt oder gar außerhalb des Raumes kann auch der akustische Kontakt der Ferkel mit der Sau gestört oder unterbunden sein. Der Rückgang der Anzahl der Saugakte in der zweiten Lebenswoche und die hauptsächlich Initiierung der Saugakte durch die Ferkel treten in dem Zeitraum auf, in dem unter natürlichen Bedingungen die Sauen bzw. Bachen ihr Wurfneest verlassen und sich mit den Jungtieren wieder zu einer Sauengruppe bzw. einer Rotte zusammenschließen. Es ist daher verständlich, dass für Sauen das „Nichtfolgen“ der Jungtiere als Zeichen dafür gedeutet wird, dass ihr Nachwuchs das maternale Investment (Zuwendung, Fürsorge) nicht mehr benötigt oder zu schwach ist, um es effektiv zu nutzen. Aus dieser Sicht ist das in „get-away“-Systemen beobachtete „verfrühte Absetzen“ keine Verhaltensstörung des Muttertieres, sondern eine natürliche Reaktion auf eine durch den Menschen falsch gestaltete künstliche Umwelt (BÜNGER, 2002 a).

BERKEVELD et al. (2007) untersuchten den Einfluss des Intervallsäugens (IS) auf das Ferkelverhalten und deren Entwicklung. Die Ferkel der Kontrollgruppe wurden 21 Tage lang gesäugt und blieben nach der Entfernung der Mutter-sau bis zum 42. Lebenstag in den Abferkelbuchten. Bei den



Bild 48: Ein Ferkelschlupf zwischen Einzelbuchten ermöglicht den Ferkeln auch in der Einzelhaltung im Abferkelbereich frühe Kontakte mit wurffremden Ferkeln.

Gruppen mit IS wurden die Sauen ab dem 14. Tag bis zum Ende der Säugeperiode täglich für jeweils 12 Stunden aus der Bucht entfernt und in einem anderen Raum einzeln untergebracht. In der Gruppe IS12 waren die Sauen von 08:00 bis 20:00 Uhr separiert, in der Gruppe IS6 in der Zeit von 08:00 bis 14:00 und von 20:00 bis 02:00 Uhr. Abgesetzt wurden die Ferkel dieser beiden Gruppen am 43. Lebenstag.

Bei den IS-Gruppen zeigten die Ferkel eine deutliche Veränderung ihrer Aktivitätsmuster im Tagesgang im Vergleich zu den Kontrolltieren. Die Aktivität des Wurfs war jeweils signifikant geringer, wenn die Sau abwesend war, und signifikant höher, wenn die Sau in der Abferkelbucht war. Die Häufigkeit des Saugens und der Anteil erfolgreicher Saugakte waren in beiden IS-Gruppen signifikant verringert im Vergleich zu den Kontrollen. Zwischen IS6 und IS12 gab es in der Anzahl der erfolgreichen Saugakte in der gesamten Zeit des IS jedoch keine Unterschiede. Die Beifutteraufnahme stieg bereits am dritten Tag nach Beginn des IS im Vergleich zu den Kontrollen deutlich an. Dabei zeigten die Tiere von IS12 sowohl mehr Explorations- als auch Fressverhalten als die von IS6. Das aggressive oder manipulative Verhalten blieb über die Zeit des IS relativ konstant und war dem der noch nicht abgesetzten Ferkel der Kontrollgruppe sehr ähnlich. In beiden IS-Regimen traten keine Verhaltensweisen auf, die als Zeichen für eine Belastung der Ferkel angesehen werden konnten, auch war der Zuwachs bis zum 43. Tag in allen drei Gruppen ähnlich. Ein IS ab dem 14. Lebenstag könnte demzufolge eine allmähliche Adaptation der Ferkel an die Situation nach dem Entfernen des Muttertieres beschleunigen, ohne dass eine Störung oder Verzögerung der Entwicklung der Ferkel provoziert werden. Diese Ergebnisse und Schlussfolgerungen stehen völlig im Einklang mit den Vorstellungen von MARTIN (1984) über einen lang anhaltenden

Absetzprozess, der nach BERKEVELD et al. (2007) jedoch schon nach der zweiten Woche des Säugens beginnen kann.

Im Gegensatz dazu untersuchte SÜNKEL (2010) die Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf das Stressgeschehen bei Absatzferkeln in ökologischer Haltung. Sauen und Ferkel wurden 14 Tage nach der Geburt aus den HeKu-Buchten in BAT-Gruppensäugebuchten für zwei bis drei Würfe umgestallt. Nach einer Säugezeit von 42 oder 63 Tagen wurden die Sauen zurück ins Freiland verbracht, die Ferkel blieben noch für zwei Tage in der Gruppensäugebucht und wurden danach in ihren bestehenden Gruppen in einen Aufzuchtstall (Außenklima mit Liegekisten, ständig Zugang zum Auslauf) umgestallt. Das Absetzen am 42. Lebenstag wurde als „früh“ und das am 63. als „spät“ bezeichnet. Lediglich am Tag des Absetzens konnten in beiden Gruppen milde Anzeichen von Stress bei den Ferkeln festgestellt werden. Sie spielten und bewegten sich weniger und lagen dafür mehr in Haufenlage. Ein Unterschied in der Belastung durch das Absetzen zwischen den früh und spät abgesetzten Gruppen konnte weder mit physiologischen noch anhand von ethologischen Stressparametern nachgewiesen werden. POLLMÜLLER (2009) untersuchte an denselben Tieren die Auswirkungen der verlängerten Säugezeit auf die humorale Immunantwort der Ferkel. Auch bei den untersuchten Parametern Gesamt-IgG-Konzentrationen, Anti-OvA-IgG- und Anti-IgY-IgG-Titer konnte kein Einfluss der unterschiedlich langen Säugezeit nachgewiesen werden. Daraus schlussfolgern beide Autorinnen, dass eine weitere Verlängerung der Säugezeit im Ökobereich über die geforderten 42 Tage hinaus keinen Vorteil für die Ferkel darstellt. Als bemerkenswert bezeichnet SÜNKEL (2010) jedoch, dass es bei keiner der beiden Gruppen nach dem Absetzen zu vermehrten agonistischen Interaktionen gekommen ist. Das kann daran liegen, dass sich die Ferkel während ihres Aufenthalts in der Gruppensäugebucht bereits mit wurffremden Ferkeln sozialisiert hatten und auch in dieser stabilen Sozialstruktur in die Aufzucht umgestallt wurden.

Das übliche Absetzen unter konventionellen Produktionsbedingungen ist nicht nur mit dem plötzlichen Verlust der Mutter und der Hauptnahrungsquelle Milch verbunden, sondern in den meisten Betrieben auch mit dem Umstallen der Tiere in den Aufzuchtbereich. Das bedeutet, dass die Ferkel in eine neue Umwelt kommen und zudem fast immer mit unbekannten Artgenossen konfrontiert werden. Daraus resultieren regelmäßig agonistische Auseinandersetzungen, die notwendig sind, um eine neue Sozialordnung in der Gruppe zu etablieren. Da diese Interaktionen in diesem Alter bereits ernsthaft durch Stoßen, Beißen, Kämpfen und Aufreiten ausgetragen werden, treten deutliche Verletzungen des Integuments (Gesamtheit der Hautschichten einschließlich der Haare) auf. Eine Möglichkeit, diese agonistischen Verhaltensweisen und somit ihre negativen Folgen deutlich zu reduzieren, ist die frühe Sozialisierung von Ferkeln noch während der Säugeperiode. Das kann durch die Gruppenhaltung im Abferkelbereich erfolgen, aber auch in Gruppensäugebuchten, in Gemeinschaftsarealen für Ferkel mehrerer Würfe oder durch Ferkelschlupfe zwischen zwei oder mehreren

Buchten in Einzelhaltungssystemen (Kastenstandhaltung oder Bewegungsbuchten). Der frühe Kontakt mit wurffremden Artgenossen kann bereits zwischen dem siebten und zehnten Lebenstag beginnen. Zu dieser Zeit hat sich eine Mutter-Kind-Beziehung herausgebildet und die Saugordnung ist etabliert. Die Anzahl der agonistischen Interaktionen ist dann sehr gering und es treten dabei keine Verletzungen auf (vgl. KUTZER, 2009).

Umfassende Untersuchungen zu den Auswirkungen des frühen Sozialkontakts bei Ferkeln sind bei KUTZER (2009), KUTZER et al. (2009) und KUTZER und BÜNGER (2013) dargestellt. Dabei wurden Ferkel aus fünf verschiedenen Haltungsverfahren, nämlich Kastenstand (KS), Kastenstand mit Sozialkontakt (KSmS), Bewegungsbucht (BB), Bewegungsbucht mit Sozialkontakt (BBmS) und Gruppenhaltungssystem (GS) während der Sägezeit, nach dem Absetzen und nach dem Umställen in Gruppenbuchten miteinander verglichen. Der frühe Sozialkontakt wurde in KSmS und BBmS durch einen Ferkelschlupf zwischen jeweils zwei Buchten gewährleistet, der am durchschnittlich zehnten Lebenstag geöffnet wurde. Bei der Gruppenabferkelung wurden zum gleichen Zeitpunkt die Türen aller Abferkelboxen entfernt, sodass sich nun alle Ferkel von acht Würfen frei mit den Sauen bewegen konnten. Das Absetzen (28. Lebenstag) erfolgte immer am Donnerstag und das Umställen in den Außenklimastall mit Koomansbuchten für 20 Tiere (jeweils zwei Würfe) erst am Montag, sodass alle Ferkel noch vier Tage nach dem Separieren der Sau in ihrer gewohnten Umgebung blieben.

Ferkel aus KSmS, BBmS und GS zeigten am ersten Tag im neuen Haltungssystem signifikant seltener die Verhaltensweisen „Beißen“ und „Kämpfen“ als die zusammengesetzten Tiere zweier Würfe aus KS bzw. BB. Diese Ergebnisse wurden durch die Bonitur des Integumentes bestätigt. Die Tiere in den Gruppen KS und BB mit jeweils zwei unbekanntem Wurfen hatten mehr und stärkere Verletzungen als die Tiere aus den drei anderen Haltungsverfahren, die sich bereits seit dem zehnten Lebenstag kannten. Bei der Auswertung der Latenzzeit zwischen dem Einsetzen aller Ferkel in die neue Bucht und dem Zeitpunkt, zu dem alle Tiere der Bucht das erste Mal

lagen, zeigte sich deutlich der Einfluss des Haltungssystems, wobei nicht nur der Ferkelschlupf eine Bedeutung hatte. So wurde die Latenz immer geringer, je größer und strukturierter das Haltungssystem während der Sägezeit war. Dadurch ergab sich folgende Abstufung: KS: 2:24^a Stunden, KSmS: 2:04^b Stunden, BB: 1:32^{bc} Stunden, BBmS: 1:13^{cd} Stunden, GS: 0:36^d Stunden (Stundenangaben mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander). Die gleiche Reihenfolge trat bei der Lebendmassezunahme in den fünf Haltungsverfahren nach dem Absetzen und Umställen in die Koomansbuchten auf. Die Unterschiede dabei zwischen KS und KSmS bzw. BB und BBmS waren jeweils statistisch signifikant. Diese Ergebnisse zeigen deutlich, dass sowohl der frühe Sozialkontakt als auch die individuellen Erfahrungen in größeren und strukturierten Systemen die Tiere in die Lage versetzen, auf die Veränderungen durch Absetzen und Umställen erregungsärmer zu reagieren und ihre Entwicklung besser fortzusetzen.

Auch die Untersuchungen von WEARY et al. (1999), D'EATH (2005), HESSEL et al. (2006), REINERS (2007) und VERDON et al. (2017) zeigten, dass Ferkel, die sich bereits aus der Sägezeit kannten, nach dem Absetzen weniger agonistische Interaktionen zeigten als Tiere, die sich nicht kannten. Während bei den Untersuchungen von KUTZER (2009) jeweils die zwei Würfe mit frühem Sozialkontakt aus den Buchten mit Ferkelschlupf bzw. aus der Gruppenabferkelung auch immer zusammen in eine Aufzuchtbucht umgestallt wurden, untersuchten FELS et al. (2018), wie sich die frühe Sozialisierung in einer Gruppenabferkelung auswirkt, wenn diese Tiere nach dem Absetzen mit unbekanntem Artgenossen in Kontakt kommen. Dazu wurden nach dem Absetzen Gruppen mit zehn Ferkeln gebildet, die sich jeweils aus fünf Wurfgeschwistern (WG) zweier verschiedener Würfe zusammensetzten. Die Würfe stammten aus der Gruppenabferkelung (G) oder aus der konventionellen Kastenstandhaltung (K). Folgende Kombinationen wurden untersucht: G+G (Würfe kannten sich), G+K (Würfe kannten sich nicht) und K+K (Würfe kannten sich nicht). In den ersten 24 Stunden kämpften die Ferkel von K+K signifikant häufiger als G+K und G+G (32 vs. 25 vs. 1). Die kumulativen Boniturindizes vier Tage später bestätigten dieses Ergebnis (18 vs. 12 vs. 8).



Bild 49: Gruppenhaltung mit acht Sauen in einem isolierten, ungeheizten Stall: Durch das Entfernen der Türen der Abferkelboxen können sich alle Ferkel von acht Würfen und die Sauen frei bewegen.



Bild 50: Ferkel aus Gruppenhaltung erwerben eine soziale Kompetenz, die sich positiv beim Zusammenkommen mit fremden Ferkeln beim Absetzen auswirkt.



Bild 51: Ferkel aus Gruppenabferkelung kommen besser mit Belastungen wie Absetzen und Umstellen in den Aufzuchtbereich zurecht, wenn sie bereits als Saugferkel frühe Sozialkontakte hatten.



Bild 52: Hier liegen Ferkel gemeinsam in einem strukturierten Aufzuchtbereich.

Auch die tägliche Zunahme während dieser ersten vier Tage zeigte einen eindeutigen Unterschied zwischen den Gruppen (197 g vs. 274 g vs. 326 g). Die gemischten Gruppen aus G+K waren in allen Parametern deutlich besser als die von K+K. Das zeigt eindeutig, dass sich die frühe Sozialisierung nicht bloß positiv auswirkt, wenn die bekannten Tiere auch zusammen in die Aufzucht kommen wie bei G+G, sondern ebenfalls, dass die soziale Kompetenz, die die Ferkel in der Gruppenhaltung im Abferkelbereich erworben haben, sich auch beim Zusammenkommen mit fremden Artgenossen zum Zeitpunkt der Gruppierung nach dem Absetzen manifestiert.

Zu analogen Ergebnissen kommen SALAZAR et al. (2018), die unter intensiven Haltungsbedingungen den Effekt der frühen Sozialisierung untersuchten. Die Vermischung von jeweils zwei Würfen benachbarter Buchten erfolgte am siebten oder am 14. Lebenstag, während die Kontrollwürfe bis zum Absetzen am 25. Lebenstag hingegen in ihrer Bucht blieben. Die Ferkel mit Kontakt zu fremden Artgenossen zeigten im Alter von 14 Tagen dreimal mehr Spielverhalten als die Kontrolltiere, aber auch mehr agonistische Verhaltensweisen, die jedoch nur beim Mischen am siebten Tag zu leichten Verletzungen führten, aber nicht bei der im Alter von 14 Tagen. Nach dem Absetzen erfolgte eine Neugruppierung der Ferkel jeweils innerhalb der drei Gruppen entsprechend der üblichen Vorgehensweise. Bei den Kontrolltieren stiegen die Verletzungen des Integuments im Gegensatz zu den beiden sozialisierten Gruppen deutlich an, was eindeutig auf agonistische Interaktionen in dieser Gruppe zurückzuführen ist. Obwohl die sozialisierten Ferkel während der Säugeperiode leichter als die Kontrollen waren, gab es bei der durchschnittlichen Tageszunahme keine Unterschiede zwischen den drei Gruppen, da die Kontrolltiere nach dem Absetzen weniger zunahmen. Diese Ergebnisse belegen, dass sich die gewonnene soziale Kompetenz in den Gruppen mit frühem Sozialkontakt auch bei der Neugruppierung nach dem Absetzen mit unbekanntem Artgenossen positiv auswirkt.

Die Auswirkungen der frühen Sozialisation in einer reich gestalteten Haltungsform (Gruppenabferkelung) wurde in den gemeinsamen Untersuchungen von BÜNGER et al. (1999,

2000), HILLMANN et al. (2001, 2003), MARX et al., (2001), BÜNGER und MARX (2002) und anhand unterschiedlicher ethologischer Parameter, verschiedener Verhaltenstests sowie produktionsüblicher Daten umfassend dargestellt. Aus den Ergebnissen der genannten Arbeiten kann zusammenfassend festgestellt werden, dass sich die frühe Sozialisierung in der Säugezeit und die Haltung in größeren und strukturierteren Systemen als in konventionellen Abferkelbuchten mit Kastenstand nicht nur auf das soziale Verhalten der Ferkel auswirken, sondern auch dazu führen, neue Situationen kennenzulernen und zu verarbeiten. Somit werden die Ferkel in die Lage versetzt, die beim Absetzen und Umstellen auftretenden Belastungen (Trennung von der Mutter, Verlust der Milchquelle, neues Haltungssystem, unbekannte Artgenossen) erregungsärmer und aktiver zu bewältigen.

VAN NIEUWAMERONGEN et al. (2014) fassten in ihrem Review die Vorteile der Gruppenabferkelung und der frühen Sozialisierung folgendermaßen zusammen: „Die Gruppenhaltung von Sauen während (Teilen) der Laktation – besonders in Kombination mit der Gruppierung der Würfe – ähnelt mehr der natürlichen Situation und kann das Wohlergehen von Sau und Ferkeln unterstützen durch die Bereitstellung von mehr Bewegungsmöglichkeiten, eine verbesserte Kontrolle des Saugverhaltens durch die Sau sowie mehr Möglichkeiten für Exploration und soziale Interaktionen. Letzteres kann das soziale Lernen und die Entwicklung der Ferkel begünstigen und damit die Anpassung an das Absetzen erleichtern.“

Abliegeverhalten und Positionswechsel der Sau

Ferkelverluste treten während der gesamten Säugeperiode auf, der Schwerpunkt liegt jedoch in den ersten drei Lebenstagen. Zeitpunkt und Ursachen, die zum Sterben der Ferkel führen, sind jedoch sehr unterschiedlich. So spielt insbesondere die Vitalität der Neugeborenen eine wichtige Rolle, der Einfluss von Haltung und Management sowie das Auftreten von Erkrankungen (BÜNGER, 1984, 2003, 2012; EDWARDS und BAXTER, 2012), aber auch Einflüsse von Genetik und Umwelteffekten (BAXTER et al., 2011 a, b). Verluste durch

Treten oder Erdrücken bilden einen großen Anteil an den Gesamtverlusten und werden fast ausschließlich auf das Verhalten der Sau zurückgeführt, insbesondere bei Abferkelbuchten ohne oder mit nur kurzzeitiger Fixierung während der Geburtsphase. Unter Produktionsbedingungen werden jedoch zumeist die ferkelbedingten Ursachen für Erdrückungsverluste wie Unter- und Übergewichtigkeit, schlechte Vitalität, Spreizersyndrom, verzögerte oder nicht erfolgte Kolostrum- und Milchaufnahme, Asphyxie (Sauerstoffmangel), Hypoglykämie (Unterzuckerung), Jodmangel oder Eisenmangelanämie nicht erfasst oder berücksichtigt. HEGGLIN (1994) unterschied die Erdrückungsverluste in „primär erdrückte“ Ferkel, die keine Anzeichen von Milchmangel, Lebensschwäche und Krankheiten hatten, und in „sekundär erdrückte“, die solche Merkmale aufwiesen und als „nicht vital“ eingestuft wurden. Bei den Ferkelverlusten am ersten Lebenstag wird weiterhin häufig nicht korrekt zwischen Totgeburten und Erdrückungsverlusten unterschieden. Anhand von retrospektiven Videoanalysen konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass die angegebene Todesursache „erdrückt“ oft nicht bestätigt werden konnte (BÜNGER et al., 2010, unveröffentlicht). So stellten auch BAUMGARTNER et al. (2009) fest, dass die retrospektive Analyse der kritischen Situationen, bei welchen Ferkel unter einer Sau zu liegen kamen oder von ihr getreten wurden, zwar eine systemspezifische Einschätzung der Umstände ermöglicht, jedoch kein quantitativer Zusammenhang mit den über die Produktionsdaten ermittelten Ferkelverlusten und deren Ursachen besteht.

Oft werden nur die Häufigkeiten der Erdrückungsverluste bei der Bewertung von unterschiedlichen Haltungssystemen miteinander verglichen, ohne dass die anderen Verlustursachen, die Anzahl der Totgeborenen und die Gesamtverluste während der Säugeperiode dargestellt werden. Erdrückungsverluste bilden jedoch nur einen Teilbereich des Verlustgeschehens ab und sind somit keine exakte Grundlage für einen tatsächlichen Vergleich unterschiedlicher Haltung- und Bewirtschaftungssysteme.

Kritische Situationen für die Saugferkel können immer dann entstehen, wenn die Sau aktiv ist, das heißt, wenn sie aufsteht, umhergeht, sich ablegt oder im Liegen einen schnellen Positionswechsel von 90 bis 180 Grad vornimmt. Bei Sauen, die noch während des Geburtsvorganges Nestbauerhalten zeigen, entsteht für die Neugeborenen ein besonders hohes Risiko, getreten oder erdrückt zu werden (BURRI et al., 2009). Das ist durchaus verständlich, weil die Sau noch mit einem Verhalten beschäftigt ist, das nicht auf die Ferkel gerichtet ist. Auch durch unerfahrene oder besonders nervöse Sauen, die jeweils nach dem Ausstoßen der ersten Ferkel aufstehen, um sofort taktilen und olfaktorischen Kontakt mit diesen aufzunehmen, kann ein vermehrtes Erdrückungsrisiko entstehen, da die Koordinations- und Lauffähigkeit der Jungen zu diesem Zeitpunkt noch gering ist oder durch asphyktische Zustände während der Austreibung beeinträchtigt sein kann. Das Vorkommen gefährlicher Situationen sinkt jedoch in den ersten Tagen nach der Geburt signifikant ab (BURRI et al., 2009).

Die Muttersau und ihre Ferkel verfügen normalerweise über arttypische Verhaltensweisen, die Erdrückungsverluste weitgehend vermeiden. In seminaturalischer Umwelt oder in großen und strukturierten Abferkelbuchten ohne Fixierung der Sau können diese auch ausgeführt werden (JENSEN, 1986; SCHMID 1990, 1991). Vor dem direkten Bewegungsablauf des Abliegens, dem Wechsel vom Stehen zum Liegen, zeigen Sauen in sehr unterschiedlicher Ausprägung und Intensität Verhaltensabläufe, die als „**pre-lying behaviour**“ bezeichnet werden. Dazu gehört, dass die Sau den Rüssel zum Boden richtet und schnüffelt, wühlende und scharrende Bewegungen ausführt, zielgerichtet den Kopf bewegt, um die Ferkel zu sehen sowie akustischen, olfaktorischen und taktilen Kontakt zu ihnen aufzunehmen (SPINKA et al., 2000; MARCHANT et al., 2001; POKORNA et al., 2008; BURRI et al., 2009; WISCHNER et al., 2010; MELISOVA et al., 2011). Dadurch werden die Ferkel aufgeweckt und/oder angeregt, den kritischen Raum von 0,50 Metern rund um die Sau herum zu verlassen und sich zu gruppieren. Wenn sich die Sau dann in entgegengesetzter Richtung ablegt, ist durch solche koordinierten Verhaltensabläufe das Erdrückungsrisiko deutlich vermindert (BLACKSHAW und HAGELSO, 1990; SCHMID, 1990, 1991; MARCHANT et al., 2001; JOHNSON et al., 2007; POKORNA et al., 2008; WISCHNER et al., 2010).

MARCHANT et al. (2000, 2001) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass sowohl die Häufigkeit der Lageveränderungen als auch die Anzahl der dadurch getöteten Ferkel in den ersten 24 Stunden am größten waren und bereits am zweiten Tag nur noch die Hälfte bzw. ein Drittel davon betrug. Das „pre-lying behaviour“ wurde von den Sauen vor allem am Tag der Geburt ausgeführt, also zu dem Zeitpunkt, an dem die Ferkel in Hinblick auf ihre Mobilität noch besonders anfällig sind, erdrückt zu werden. Die Verhaltensweisen „Wühlen“ und „Kontakt“, die in diesen Verhaltenskontext gezeigt werden, zeigten in den ersten Tagen den deutlichsten Abfall und wurden im Laufe der Laktation immer seltener ausgeführt. SCHMID und HIRT (1993) sehen darin den Beweis, dass sich die Koordination zwischen Sau und Wurf während der Laktationszeit ständig verbessert. MARCHANT et al. (2001) schlussfolgerten aus ihren Untersuchungen an frei beweglichen Sauen, dass ein erhöhtes Erdrückungsrisiko besteht, wenn das Abliegen

- » in den ersten 24 Stunden nach der Geburt erfolgt
- » wenn es in der Mitte der Bucht stattfindet
- » wenn es ohne „pre-lying“-Verhalten ausgeführt wird und
- » wenn die Ferkel verteilt, aber nahe bei der Sau sind

In der Kastenstandhaltung ist das „pre-lying“-Verhalten nicht ausführbar, da die Sau nur in der Lage ist, sich nach vorn zu orientieren und sortierende Bewegungen mit dem Kopf in diese Richtung vorzunehmen. BAUMGARTNER et al. (2009) stellten fest, dass in den fünf untersuchten Kastenstandsystemen fast die Hälfte aller kritischen Situationen während der Geburt beobachtet wurde. Als Gefahrenmomente erwiesen sich im Gegensatz zu den Buchten mit freier Abferkelung hauptsächlich die Abliegevorgänge, weniger die Liegepositionswechsel der Sau.



Bilder 53 bis 59: In einer großen Abferkelbucht (Welcon) ohne Fixierung kann sich die Sau bewegen und zum Säugen verhaltensgerecht ablegen.



Bild 60: In einer großen Abferkelbucht ohne Fixierungsmöglichkeit der Sau sollen Ferkelabweisstangen die Ferkelverluste beim Abliegen minimieren.

Nach WECHSLER und HEGGLIN (1997) kann das Abliegen einer Sau sehr unterschiedlich ausgeführt werden. Es erfolgt vorsichtig und kontrolliert, wenn zunächst die Karpalgeelenke nacheinander geknickt werden und so eine kniende Stellung eingenommen wird. Anschließend wird die Hinterhand langsam senkrecht oder leicht schräg gesenkt. Dieses langsame Abliegen kann frei oder an einer Buchtenwand bzw. an eigens dafür angebrachten Hilfselementen erfolgen. Auf das vorsichtige Einknicken vorn kann jedoch auch eine schnelle und fallende Bewegung der Hinterhand folgen. Im Gegensatz dazu erfolgt ein schnelles und für die Ferkel gefährliches Abliegen, wenn die Sau nicht deutlich oder gar nicht kniet und der Körper schnell und unkontrolliert zur Seite fällt. Letzteres tritt vor allem bei Sauen auf, die ein schlechtes Fundament oder Klauenschäden haben.

DAMM et al. (2005) untersuchten die Benutzung unterschiedlich strukturierter Abliegehilfen für Sauen und ermittelten, dass 80 Prozent aller Abliegevorgänge an einer Wand durchgeführt wurden. Auffallend war, dass alle Wandtypen signifikant seltener benutzt wurden, wenn außerdem Ferkelabweisstangen in einer Höhe von 22 Zentimetern über dem Boden und 15 Zentimeter von der Wand entfernt angebracht waren. Dies deutet darauf hin, dass solche Bügel entweder keine Hilfe beim Abliegen darstellen, als störend empfunden werden oder das Abliegen sogar behindern.

Auch bei den Positionswechseln im Liegen, auch als „**Rollen**“, „**rolling**“ oder „**rolling-over**“ bezeichnet, können mehrere Arten unterschieden werden. Das sind einerseits die Wechsel, die 90 Grad betragen, also von sternaler zur lateralen Lage und umgekehrt, sowie andererseits das Rollen von einer Seitenlage in die andere, also eine Körperdrehung um 180 Grad (WEARY et al., 1996; MARCHANT et al., 2001; WISCHNER

et al., 2010). Die Gefahr des Erdrückens durch Rollen ist in den ersten 24 Stunden besonders hoch, weil die Ferkel sich lange Zeit in unmittelbarer Nähe der Sau aufhalten. Das ist einerseits bedingt durch die noch Stunden nach Geburtsende frei verfügbare Nahrung und durch das natürliche Ferkelverhalten, am wärmenden Gesäuge der Mutter zu schlafen. Mit steigender Mobilität und Reaktivität sowie einem Ruheverhalten abseits der Sau verringert sich das Risiko, bei einem Positionswechsel im Liegen erdrückt zu werden.

Dass Erdrückungsverluste durch „Rollen“ nicht nur bei freien Abferkelungen vorkommen, zeigen die Untersuchungen von WISCHNER et al. (2009 b), bei denen die Sauen in Kastenständen gehalten wurden. 22 Prozent aller Erdrückungsverluste traten dabei durch Positionswechsel von Bauch- zur Seitenlage sowie von einer Seitenlage zur anderen auf. Bei 63 Prozent war die Ursache jedoch der direkte und schnelle Übergang vom Stehen zum Liegen ohne Zwischenpositionen. Hingegen traten nur 11 Prozent der Erdrückungsverluste beim Abliegen auf, wenn zunächst eine sitzende Position eingenommen worden war.

Der Einfluss des Haltungssystems wurde bei den Untersuchungen von BAUMGARTNER et al. (2009) zur Beurteilung von acht verschiedenen, serienmäßig hergestellten Abferkelbuchten (3 unterschiedliche Buchten für freie Abferkelung, 5 verschiedene Kastenstandbuchten) deutlich. Dabei wurde allgemein festgestellt, dass in den Abferkelbuchten mit freier Bewegung kritische Situationen für die Ferkel in Form von Treten und Erdrücken durch die Sau deutlich häufiger auftraten als in den Kastenstandsystemen. Bei der detaillierten systemspezifischen Betrachtung hingegen war auffallend, dass Verluste durch Treten nur in den freien Abferkelsystemen registriert wurden und vor allem in der größten und



Bild 61: Die Anzahl der erdrückten Ferkel ist in Abferkelbuchten mit Kastenstand niedriger als bei freier Abferkelung.

strukturierten Bucht (7,6 m²) auftraten. In der kleinsten Bucht (4,1 m²) hingegen stellten die verschiedenen Positionswechsel der Sau im Liegen das größte Gefahrenpotenzial für die Ferkel dar. In dieser Haltungsform war auch der Anteil an „kritischen Situationen mit unmittelbarer Todesfolge“ am höchsten (72,1%). Kritische Situationen mit ruhenden Ferkeln traten hauptsächlich in den beiden unstrukturierten Bewegungsbuchten mit den Grundflächen von 5 m² bzw. 4,1 m² auf. In den fünf Abferkelbuchten mit Kastenstandhaltung führte das Sich-Niederlegen der Sau am häufigsten zu Situationen, die für die Ferkel ein hohes Risiko bedeuten. Diese Studie zeigt eindeutig, dass es sogar innerhalb verschiedener Buchtentypen für die freie Abferkelung und auch innerhalb verschiedener Kastenstandhaltungen zu unterschiedlichen Verhaltensabläufen der Muttersauen beim Abliegen und dem Positionswechsel, verbunden mit einem differierenden Erdrückungsrisiko für Ferkel, kommt.

Die umfangreiche Untersuchung von WEBER et al. (2007), in der die Verluste von 18.824 Würfen in 173 Betrieben mit freier Abferkelung und von 44.837 Würfen aus 482 Betrieben mit Kastenstandhaltung im Abferkelbereich verglichen wurden, zeigt einen weiteren Aspekt, der bei Verlustanalysen unbedingt zu beachten ist. Während die Anzahl der erdrückten Ferkel pro Wurf bei den nicht fixierten Sauen signifikant größer war als bei der Haltung im Kastenstand (0,62 vs. 0,52), war die Anzahl der „aus anderen Gründen“ gestorbenen Ferkel pro Wurf hingegen signifikant geringer (0,78 vs. 0,89). Anhand der durchschnittlichen Gesamtverluste pro Wurf ließ sich kein Einfluss der unterschiedlichen Haltungsbedingungen nachweisen (1,40 vs. 1,42). Auch KUTZER (2009) konnte bei der Verlustanalyse zwischen der Haltung im Kastenstand, in Bewegungsbuchten (FAT 2) sowie bei freier Abferkelung innerhalb eines Gruppenabferkelungssystems für

acht Sauen feststellen, dass sich die Anzahl der erdrückten Ferkel pro Wurf mit zunehmender Bewegungsmöglichkeit der Sau signifikant erhöhte (0,62^a vs. 0,89^{ab} vs. 1,13^b). Demgegenüber traten „übrige Verluste“ signifikant häufiger bei der Kastenstandhaltung auf als in den Bewegungsbuchten oder der Gruppenabferkelung (0,89^a vs. 0,36^b vs. 0,45^b), sodass für die Gesamtverluste kein Unterschied mehr zwischen den drei Haltungsformen nachgewiesen werden konnte. Das steht im Einklang mit der Feststellung von HEGGLIN (1994), dass nicht vitale Nachkommen bei frei beweglichen Sauen vor allem durch Erdrücken sterben („sekundär erdrückte Ferkel“), während ihr Tod in der Kastenstandhaltung unter „andere Verluste“ registriert wird.

GU et al. (2011) konzipierten eine Bucht für die freie Abferkelung, die mit einem festen Erdrückungsschutz an der einen und einem abnehmbaren an der anderen Seite der Liegefläche ausgestattet war. Durch die besseren Bewegungsmöglichkeiten der Sau in der freien Abferkelung wurden die Nachteile der Kastenstandhaltung (Bewegungseinschränkung der Sau, verlängerte Geburt, signifikant mehr Totgeborene) aufgehoben und durch den eingebauten Erdrückungsschutz die Nachteile der einfachen Abferkelbucht ohne Fixierung der Sau (erhöhte Erdrückungsverluste durch „rolling-over“) beseitigt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine große Anzahl ganz unterschiedlicher Faktoren dazu führt, dass Ferkel während der Geburtsphase und in der Säugetzeit sterben. Das betrifft einerseits die grundsätzlichen Haltungs-, Bewirtschaftungs- und Umweltbedingungen, andererseits aber auch vielfältige biologische Einflussgrößen von Sauen und Ferkeln sowie deren Wechselwirkungen (z. B. Parität x Wurfgröße x Geburtsmasse des einzelnen Ferkels x Vitalität).

Verhaltensweisen der Sau, die im peripartalen Zeitraum (Zeit um die Geburt herum) die Überlebensfähigkeit der Ferkel maßgeblich beeinflussen können, wurden von WEBER (2014) anhand einer umfangreichen Literaturübersicht folgendermaßen zusammengefasst:

- » Nestbauverhalten
- » Aggressivität gegenüber Ferkeln
- » Häufigkeit der Positionswechsel während und nach der Geburt
- » Liege- und Säugeverhalten
- » Kommunikation von Sau und Ferkel vor dem Abliegen,
- » Gruppieren von Ferkeln
- » Häufigkeit, Art und Weise des Abliegevorganges sowie
- » Reaktion der Muttersau auf Ferkelschreie

Verhalten der Ferkel nach der Geburt

Voraussetzung für eine frühzeitige Aufnahme einer ausreichenden Kolostrummenge ist die Orientierung der Neugeborenen zum Gesäuge. Die Orientierung in Raum und Zeit lässt sich allgemein in drei Stufen unterteilen (TEMBROCK, 1982):

- » **Orientierung 1. Ordnung:** Körperbeherrschung
- » **Orientierung 2. Ordnung:** Herstellung von räumlichen und zeitlichen Bedingungen zum Raum und zu den Zeitgebern in der Umwelt (Raumbeherrschung 1) und
- » **Orientierung 3. Ordnung:** biosoziale Orientierung mithilfe anderer Individuen durch Kommunikation (Raumbeherrschung 2)

Die wichtigsten Verhaltensweisen, die im Rahmen dieser Orientierungsleistung bei neugeborenen Ferkeln auftreten, sind die Aufstehversuche in den ersten Minuten nach der Geburt, die Gesäugesuche und die Kolostrumaufnahme. In den ersten Tagen nach der Geburt bildet sich weiterhin eine Saugordnung heraus. Detaillierte Beschreibungen des frühen postnatalen Verhaltens der Ferkel sowie einflussnehmender Faktoren sind bei BÜNGER (1984) dargestellt und werden im Folgenden verkürzt wiedergegeben und mit aktuellen Untersuchungen ergänzt.

Aufstehversuche: Frisch geborene Ferkel sind in der Regel von der intakten dünnen Amnionhülle eingehüllt, die unmittelbar auf dem Körper aufliegt und auch Maul und Nase bedeckt. Vitale Ferkel machen sofort nach der Geburt ruckartige Bewegungen mit dem Kopf und den Hinterextremitäten und öffnen dadurch diese Hülle. Anschließend führen sie einige Male Schnappatmung aus, niesen, prusten und schütteln den Kopf. Dadurch befreien sie Maul und Nase von der Fruchthülle sowie die Maulhöhle und die oberen Atemwege vom Schleim. Asphyktische Ferkel (solche mit Sauerstoffmangel bei der Geburt), Ferkel mit Jodmangel und stark untergewichtige Neugeborene zeigen dieses Verhalten kaum oder gar nicht. Wenn Ferkel in der festen Eihülle, dem Chorion, geboren werden, ist es ihnen fast immer unmöglich, sich aus eigener Kraft aus dieser Eihaut zu befreien. Wenn der Mensch nicht eingreift und die Eihülle öffnet, ersticken diese Ferkel. Obwohl sie bei der Geburt gelebt haben, werden sie in der Praxis fast immer als „tot geboren“ eingeordnet.

Bereits nach den ersten Atemzügen versuchen Ferkel aufzustehen. Die Aufstehversuche fallen jedoch sehr unterschiedlich aus, oft knicken sie mit den Extremitäten wieder ein,



Bild 62: Ferkel werden mit einer intakten, dünnen Eihülle geboren, aus der sie sich befreien müssen, um atmen zu können.



Bild 63: Nach der Geburt ist die relativ lange und dehnbare Nabelschnur noch nicht gerissen und hält die Ferkel in der Nähe der Sau.

rutschen aus, fallen hin oder überschlagen sich sogar. Das erste Aufstehen ist stark vom Fußbodenmaterial abhängig. Es wird dadurch erschwert, dass die Klauen noch von einem verhornten, aber weichen und glibberigen Schutzpolster (Eponychium, Slipper) umgeben sind, das erst nach einigen Minuten abtrocknet. Zu diesem Zeitpunkt ist die feste und relativ lange Nabelschnur normalerweise noch nicht gerissen und hält das Ferkel somit in der Nähe der Sau (NAAKTGEBOREN und SLIJPER, 1970). Da sie sehr dehnbar ist, ist es dem Ferkel jedoch möglich, mit der Gesäugesuche zu beginnen (vgl. BÜNGER, 1984; JUNGHANS, 1992). Dass bereits das Aufstehen ein wichtiges vitalitätsanzeigendes Verhalten ist, wurde ganz aktuell von NUNTAPAITOON et al. (2018) nachgewiesen. Sowohl in den ersten 7 Tagen als auch bis zum 21. Lebenstag starben signifikant mehr Ferkel mit einer Aufstehzeit von über fünf Minuten im Vergleich zu Tieren, die zum Aufstehen unter einer Minute oder eine bis fünf Minuten benötigten.

Gesäugesuche: Die Mehrzahl der Ferkel bekommt bereits bei den ersten Steh- und Bewegungsversuchen Körperkontakt zur Mutter. Dies ist offensichtlich für die Gesäugesuche sehr wichtig, da sich die Ferkel meist am Körper der Sau entlangtasten. Der häufigste Weg ist der in Richtung der Hinterextremitäten der Sau. Die Hinterbeine stellen auf dem Weg zum Gesäuge ein Hindernis für das Ferkel dar, das umlaufen oder überklettert wird. Nach dem ersten Kontakt mit dem Gesäuge bleiben die Ferkel zumeist in diesem Bereich, suchen eine Zitze und nehmen Kolostrum auf. Da die Kolostrumaufnahme überlebenswichtig ist, sind verschiedene Suchmechanismen angeboren, um das Gesäuge zu finden. Das Gesäuge ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich zwischen zwei rechten Winkeln befindet, wärmer als der übrige Körper und haarlos ist. Pheromone aus den ersten austretenden Kolostrumtropfen sowie der Speichel an bereits von Wurfgeschwistern angesaugten Zitzen sind olfaktorische Signale, die für den Gesäugebereich charakteristisch sind. Wenn die ersten Ferkel das Gesäuge erreicht haben, bewirken ihre Lautäußerungen sowie die Geruchspur, die sie auf dem Weg dahin hinterlassen haben, dass die später geborenen Ferkel meist schneller das Gesäuge erreichen als die zuerst geborenen Wurfgeschwister (vgl. BÜNGER, 1984).



Bild 64: Ferkel versuchen direkt nach der Geburt aufzustehen, um zum Gesäuge zu kommen.

Die Geburtsmasse ist als quantitativer Ausdruck des intrauterinen Wachstums (Wachstum in der Gebärmutter) ein Gradmesser zum Überstehen der ersten Lebenstage nach der Geburt. Im Unterschied zu anderen Huftieren wie beispielsweise Pferden oder Rindern, die in der Regel Einlinge gebären (unipar), gehören Schweine zu den multiparen Tierarten (Tiere mit vielen Jungen pro Wurf). In Abhängigkeit von den intrauterinen Ernährungsbedingungen und der Wurfgröße kommt es zu einer Variation der individuellen Geburtsmassen innerhalb eines Wurfs, die von Unter- (< 1.000 g) bis Übergewichtigkeit (> 2.000 g) reichen können. Die besten Überlebenschancen haben normalgewichtig (1.000 bis 2.000 g) geborene Ferkel bei Würfen, in denen die Anzahl kleiner oder gleich der funktionellen Zitzen der Muttersau ist. Unter- und stark übergewichtige Neugeborene sind häufig in ihrer Vitalität beeinträchtigt. Vitale Ferkel mit einer Geburtsmasse von 1.000 bis 2.000 g erreichen in Abhängigkeit von Rasse und Haltungssystem das Gesäuge innerhalb von zehn bis 20 Minuten (BÜNGER, 1984; JUNGHANS, 1992; HOY et al., 1995; BAXTER et al., 2008; TRUJILLO-ORTEGA et al., 2011).

Bei der Gesäugesuche stellt der lange Schwanz der Sau eine natürliche und wichtige Begrenzung dar und verhindert oft, dass Ferkel den falschen Weg in Richtung des Rückens der Sau einschlagen. Bei Sauen mit kupierten Schwänzen orientieren sich etwa 30 Prozent der Ferkel in die falsche Richtung. Diese Tiere verlieren oft den Körperkontakt zur Sau und gelangen an die Buchtenwand. Dort suchen sie, entsprechend dem vorgegebenen Verhaltensprogramm, links und rechts der rechtwinkligen Buchtenecken und massieren mit dem Rüssel die glatten Buchtenwände. Verirrte Neugeborene erreichen das Gesäuge in der Regel deutlich später als die Ferkel, die den Körperkontakt zur Sau nicht verlieren (BÜNGER, 1984).

Kolostrumaufnahme: Wenn ein Ferkel das Gesäuge erreicht hat, läuft es dort hin und her und schabt mit der Rüsselscheibe am Gesäuge auf und ab, um eine Zitze zu finden. Oft werden mehrere Zitzen nacheinander in das Maul genommen, ehe das erste Mal richtig gesaugt und Kolostrum aufgenommen wird. Durch das Suchen und Wechseln der Zitzen und durch den Druck und das Schieben der anschließend



Bild 65: Neugeborene Ferkel suchen sofort nach der Geburt das Gesäuge, um Kolostrum aufzunehmen.

geborenen Ferkel verteilen sich die Ferkel nach und nach von den hinteren Zitzen auf das gesamte Gesäuge. Ein gezieltes Aufsuchen der vorderen Zitzen erfolgt nicht. Zitzen, an denen bereits gesaugt wird, scheinen besonders attraktiv zu sein, sodass bereits zu diesem frühen Zeitpunkt Auseinandersetzungen um Zitzen auftreten, obwohl noch freie Zitzen zur Verfügung stehen. Ob dieser Vorgang bereits als „Kämpfen“ oder „Verdrängen von einer Zitze“ gewertet werden kann oder ob es eine sehr enge biosoziale Orientierung ist, nämlich da zu suchen, wo bereits ein anderer ist, geht weder aus Beschreibungen in der Literatur noch aus eigenen Verhaltensbeobachtungen klar hervor.

Die typische Körperhaltung beim Saugen ist gekennzeichnet durch einen gestreckten Hals und durchgedrückte Vorderextremitäten sowie damit, dass mit dem gesamten Körper ein Zug auf die Zitze ausgeübt wird. Dabei wird zum Teil auch der Milchtritt ausgeführt. Diese typische Körperhaltung kann aber nur von den Ferkeln eingenommen werden, die an der oberen Gesäugeleiste saugen, die anderen Ferkel müssen sich hinlegen, um unten eine Zitze zu erreichen (vgl. BÜNGER, 1984).

Auf die Zeit bis zur ersten Milchaufnahme wirken sich die Wurfgröße und die Geburtsreihenfolge aus. Je mehr Ferkel bereits das Gesäuge erreicht und eine Zitze gefunden haben, umso schwerer wird es für die im letzten Drittel eines Wurfes geborenen Ferkel, schnell nach dem Gesäugekontakt auch eine Zitze zu erreichen. Während die Zeit bis zum Gesäugekontakt im Mittel mit der Geburtsreihenfolge zunächst erst abnimmt und dann ziemlich konstant bleibt, sinkt die Zeit bis zur ersten Kolostrumaufnahme bis zum achten Ferkel ab und steigt dann wieder deutlich und kontinuierlich an (BÜNGER, 1984). Dieser Zusammenhang verstärkt sich mit zunehmender Wurfgröße. Wenn also deutlich mehr Ferkel

geboren werden, als gängige Zitzen vorhanden sind, haben auch vitale Ferkel Probleme, frühzeitig genügend Kolostrum aufzunehmen. Die Zeiten bis zur ersten Milchaufnahme verlängern sich deutlich, bedingt durch die geringe Anzahl freier Zitzen und die dadurch notwendigen höheren Anforderungen an das Durchsetzungsvermögen gegenüber den Wurfgeschwistern. In diesem Fall scheint es berechtigt, von „Kämpfen um eine Zitze“ zu sprechen. Noch schlechter ist die Situation für untergewichtige Ferkel, für Tiere mit Sauerstoffmangel während der Geburt und für Neugeborene mit angeborenem Eisen- oder Jodmangel, die sich aufgrund ihrer schlechten Vitalität nicht gegen ihre Wurfgeschwister durchsetzen können (BÜNGER, 2003).

Auch für die Zeit bis zur ersten Kolostrumaufnahme ist die Geburtsmasse der einflussstärkste Parameter, aber auch Geburtsreihenfolge, Wurfnummer, Wurfgröße, Intervalllänge zwischen den Geburten, Rasse und Haltungssystem wirken als Einzelfaktoren oder in Wechselwirkungen miteinander (BÜNGER, 1984). Vitale Ferkel mit einer Geburtsmasse von über 1.000 Gramm nehmen innerhalb von 20 bis 40 Minuten Kolostrum auf (BÜNGER, 1984; JUNGHANS, 1992; HOY et al., 1995; BAXTER et al., 2008).

Nabelschnurriss: Bei vitalen Ferkeln reißt die Nabelschnur im Mittel sieben Minuten nach der Geburt und bei solchen mit schlechter Vitalität, die die erste Woche nicht überleben, hingegen erst nach 16 Minuten (BÜNGER und SCHLICHTING, 1995). Es werden jedoch auch Ferkel mit bereits gerissener Nabelschnur geboren. Dieser vorzeitige Nabelschnurriss wirkt sich in dreifacher Hinsicht negativ auf das Ferkel aus. Zum einen kommt es häufiger zu einem Sauerstoffmangel, der die Vitalität der Ferkel deutlich beeinträchtigt (HERPIN et al., 1996; TRUJILLO-ORTEGA et al., 2011; MOTO-ROJAS et al., 2012; ROOTWELT, 2013;

LANGENDIJK et al., 2018). Zum anderen kann das Nachfließen des Blutes von der Plazenta zum Ferkel (plazentare Transfusion), das beim Schwein noch in den ersten zwei Minuten nach der Geburt normalerweise stattfindet, nicht mehr erfolgen. Das verringert die mögliche Blutmenge (Ausstattung mit roten Blutkörperchen und Eisen) dieser Ferkel, erschwert die Anpassung an die neuen Umwelt- und Lebensbedingungen (LINDERKAMP et al., 1981) und wirkt sich bereits negativ bei der Zeit bis zur ersten Milchaufnahme aus (BÜNGER, 1985; BÜNGER und SCHLICHTING, 1995; ZALESKI und HACKER, 1993). Des Weiteren verlaufen sich Ferkel, deren Nabelschnüre bereits während der Ausstreuungsphase gerissen waren, bei der Gesäugesuche häufiger, da sie nicht im engen Umkreis zur Sau gehalten werden, wie es durch eine intakte Nabelschnur erfolgt. Längere Zeiten bis zum Gesäugekontakt bzw. zur Kolostrumaufnahme sind eine häufige Folge des vorzeitigen Nabelschnurrisses (BÜNGER, 1984; BÜNGER, 2003; TRUJILLO-ORTEGA et al., 2011). Neben den Vitalitätsbeeinträchtigungen bei den lebend geborenen Ferkeln ist der vorgeburtliche Nabelschnurriss aber auch eine der Hauptursachen, dass Ferkel trotz guter interuteriner Entwicklung bereits tot geboren werden (RANDALL, 1972; DE ROTH und DOWNIE, 1976; ZALESKI und HACKER, 1993; HERPIN et al., 1996; MOTO-ROJAS et al., 2002; FISCHER et al., 2005; TRUJILLO-ORTEGA et al., 2011; MOTO-ROJAS et al., 2012; LANGENDIJK et al., 2018).

Konnataler (angeborener) Jodmangel: Jodmangel- oder Dickhalsferkel (große, meist über 2.000 g schwere Ferkel mit Speckhals, die oft haarlos sind, Unterhautödeme aufweisen oder nekrotische Schwänze haben können) sind in ihrer motorischen Aktivität häufig eingeschränkt, erreichen aber trotzdem oft noch den Gesäugebereich, auch wenn die Zeitdauer bis zum Gesäugekontakt meist deutlich verlängert ist. Das eigentliche Problem dieser Dickhalsferkel liegt jedoch bei der Kolostrumaufnahme. Der Jodmangel bewirkt, dass die Feten intrauterin nicht gelernt haben, Saugen, Schlucken, Atmen und Bewegen zu koordinieren (NARAYANAN et al., 1982). Wenn sie es geschafft haben, das Gesäuge zu erreichen und eine Zitze zu finden, verlieren sie diese schnell wieder, wenn sie das Maul zum Luftholen öffnen oder sich verschlucken, weil sie gleichzeitig schlucken und einatmen. Auch ein Ansetzen an eine Zitze bringt keine Abhilfe und so sterben unbehandelte Jodmangelferkel meistens an Nahrungs- und Wassermangel (BÜNGER, 1991).

Konnataler Eisenmangel: Bei unzureichendem Eisentransfer von der Mutter zum Fötus und/oder beeinträchtigter plazentarer Transfusion durch frühzeitigen Nabelschnurriss können Ferkel schon zum Zeitpunkt der Geburt eisenmangelanämisch sein. Ferkel mit mittelgradiger (Hb 7,5 g/dl bis 10,5 g/dl) und hochgradiger Eisenmangelanämie (Hb < 7,5 g/dl) brauchten sowohl bis zum ersten Gesäugekontakt als auch bis zur ersten Milchaufnahme signifikant länger als nicht anämische Ferkel (Hb > 10,5 g/dl) (BÜNGER et al., 1988). Die Häufigkeit der verzögerten ersten Kolostrumaufnahme (> 40 Minuten) war bei hochgradig anämischen Ferkeln fünf Mal größer als bei nicht anämischen Tieren und betraf nahezu jedes zweite Tier (BÜNGER et al., 1990).



Bild 66: Jodmangelferkel, sogenannte Dickhalsferkel, sind inaktiv, saugen nicht und sterben häufig in den ersten Tagen.

Trotz der Eisenintervention bei allen Ferkeln starben bis zum 21. Lebenstag signifikant mehr Ferkel, die bereits bei der Geburt eine hochgradige Eisenmangelanämie aufwiesen, im Vergleich zu Tieren ohne bzw. mit mittelgradiger Eisenmangelanämie (BÜNGER et al., 1990). ROTTWELT et al. (2013) wiesen ebenfalls nach, dass Ferkel, die vor dem 21. Lebenstag starben, bei der Geburt signifikant geringere Hämoglobin- und Hämatokritwerte hatten als die Ferkel, die diesen Zeitraum überlebten. NUNTAPAITOON et al. (2018) bewerteten den Anämiestatus anhand der Hautfarbe (normal rosa vs. blass) analog der Vitalitätsbewertung von DE ROTH und DOWNIE (1976) bzw. ROTH (1976) und fanden, dass signifikant mehr Tiere mit blasser Hautfarbe starben als mit rosafarbener. Das betraf sowohl den Zeitraum bis zum siebten als auch bis zum 21. Lebenstag.

Neonursing-Periode und zyklisches Saugen

Der von LEWIS und HURNIK (1985) als „Neonursing“ bezeichnete Abschnitt ist der Zeitraum, in dem den Ferkeln ständig Kolostrum zur Verfügung steht und in dem die Sau fast immer in der Säugeposition liegt. Der ständige Milchfluss ist durch den hohen Oxytocinspiegel bedingt, der für die Geburt und das Ausstoßen der Plazenta notwendig ist. So lange die Wirkung des Oxytocins anhält, bleiben die Ferkel am Gesäuge der Sau liegen und nehmen in unregelmäßigen Abständen Milch auf. Zwischenzeitlich schlafen sie häufig mit der Zitze im Maul ein. In diesem Zeitabschnitt saugen einige Ferkel sehr häufig, aber vor allem die Letztgeborenen eines Wurfs seltener, sodass die interindividuelle Variabilität der Saughäufigkeit und der dabei aufgenommenen Kolostrummenge sehr groß ist (RANDALL, 1972; HEMSWORTH et al., 1976; HARTSOCK et al., 1977). Das zyklische Saugen entwickelt sich erst frühestens etwa sechs Stunden nach Abschluss der Geburt. Die Saugaktivität ist zwar ein angeborenes Verhalten, das jedoch mit anderen Verhaltensweisen, die erlernt werden müssen, in den Gesamtkomplex der Milchaufnahme eingebunden ist. Bereits in der Neonursing-Periode findet ein Lernen am Erfolg statt, das heißt, jeder Versuch, an einer Zitze zu saugen, wird mit Milch belohnt. Zu diesen erlernten Verhaltensweisen gehört ebenfalls das Wiedererkennen des Gesäugebereiches und der Zitzenposition, was die Ausbildung einer Saugordnung ermöglicht.

Die Phase des zyklischen Säugens schließt sich an die Neonursing-Periode an und beginnt sechs bis 18 Stunden nach der Geburt des letzten Ferkels. Die Ferkel verlassen den Gesäugebereich und legen sich in Gruppen abseits der Muttersau auf einen geschützten Platz unter einen Wärmestrahler oder in ein Ferkelnest. Dieser Vorgang wird dadurch initiiert, dass der kontinuierliche Milchfluss aufhört und die Sau, die vorher zumeist die Seitenlage eingenommen hatte, sich auf den Bauch dreht und damit den ständigen Zugang zum Gesäuge unterbindet. Das zyklische Säugen erfolgt in regelmäßigen Intervallen von 40 bis 60 Minuten. In der Nacht und besonders zum Ende der Säugeperiode können diese Intervalle verlängert werden. Ein nicht erfolgreicher Säugversuch verkürzt das Intervall bis zur nächsten Milchaufnahme (ELLENDORFF et al., 1982; SPINKA et al., 1997).

Zum Anfang des zyklischen Säugens werden die Saugakte vor allem von der Sau durch typische Lautäußerungen und die eindeutige Seitenlage mit Präsentation des Gesäuges initiiert, anschließend jedoch immer häufiger durch die Ferkel. Aber auch das soziale Umfeld beeinflusst den Säugerhythmus. So fanden WHATSON und BERTRAM (1980), dass 64 Prozent aller Säugungen von den Ferkeln ausgelöst werden und nur 34 Prozent von der Sau, wenn diese mit ihrem Wurf isoliert untergebracht war. Wurden jedoch mehrere Sauen mit ihren Würfen in einem Abteil gehalten, wurde der Säugevorgang nur zu 35 Prozent von den Ferkeln begonnen, zu 29 Prozent durch die Sau und zu 36 Prozent durch soziale Beeinflussung. Diese Synchronisation des Säugens hängt im starken Maße von der Stallgröße ab.

So konnte auch BÜNGER (unveröffentlicht) feststellen, dass bei kleinen Abteileinheiten von sechs bis acht Abferkelbuchten eine nahezu 100%ige Synchronisation des Säugens

aller Würfe auftreten kann, während in Abferkelställen mit bis zu 40 Abferkelplätzen lediglich vier bis acht Würfe in benachbarten bzw. gegenüberliegenden Buchten zeitgleich saugen. In großen Betrieben mit 156 Abferkelplätzen in einem Raum war eine Synchronisation des Säugens kaum noch festzustellen und trat lediglich noch zwischen zwei oder drei benachbarten Buchten auf.

Die große soziale Beeinflussung des Säugens wird auch dadurch deutlich, dass sich Saugvorgänge initiieren lassen, wenn Säugegeräusche durch Lautsprecher eingespielt werden. Auch bei Wildschweinen einer Rotte (GUNDLACH, 1968; MEYNHARDT, 1987) bzw. bei Hausschweinen unter seminaturalen Bedingungen (NEWBERRY und WOODGUSH, 1985) ist ein synchronisiertes Säugen zu beobachten. Dadurch wird Fremdsäugen weitestgehend vermieden und so spielt das Verhaltensmerkmal „synchrones Säugen“ auch bei einer Gruppenabferkelung (Gruppenhaltung im Abferkelbereich) oder dem Gruppensäugen eine wichtige Rolle.

Ein Saugzyklus besteht aus mehr oder weniger deutlich definierten Phasen, wobei die einfachste Unterteilung in Vormassage, Säugen und Nachmassage erfolgt. Die Zeitangaben für diese drei Phasen differieren in der Literatur sehr stark. WHITTEMORE und FRASER (1974) haben den Saugzyklus in fünf exakt definierte Phasen unterteilt:

Die **Anfangsphase**, die am besten mit dem Begriff „Sammelungsphase“ beschrieben werden kann, beginnt, wenn sich die Ferkel eines Wurfs im Gesäugebereich versammeln und die Sau die Säugeposition einnimmt. In dieser Zeit gibt es Streitigkeiten zwischen den Wurfgeschwistern um die Zitzen, vor allem dann, wenn die Saugordnung noch nicht stabil ist. Diese Anfangsphase dauert im Mittel 30 Sekunden.



Bild 67: Wenn der kontinuierliche Milchfluss aufhört, verlassen die Ferkel den Gesäugebereich und legen sich in Gruppen unter einen Wärmestrahler oder in ein Ferkelnest.



Bild 68: Viele Säugungen werden von den Ferkeln und nicht von der Sau ausgelöst.

Während der zweiten Phase, die als **Nosing-Phase** bezeichnet wird, massieren die Ferkel das Gesäuge, indem sie mit der Rüsselscheibe vertikale Bewegungen ausführen. Dieses Massieren dauert ungefähr eine Minute.

Die dritte Phase ist die des **langsamen Saugens** (Slow-Sucking-Phase). Die Ferkel hören auf, das Gesäuge zu massieren, haben eine Zitze im Maul und saugen mit einer Rate von einmal pro Sekunde. Diese Phase dauert insgesamt 20 bis 30 Sekunden. In dieser Zeit wird noch keine Milch aufgenommen (RUSHEN und FRASER, 1989).

Die vierte Phase ist die **eigentliche Saugphase** (True-Sucking-Phase), in der der Milchfluss auftritt. Die Ferkel sind völlig auf das Saugen konzentriert, bewegen sich nicht, üben einen Zug auf die Zitze aus, halten die Augen geschlossen und die Ohren sind angelegt. Sie saugen mit einer Frequenz von drei Saugbewegungen pro Sekunde. Die Dauer dieser Phase beträgt 20 Sekunden.

Die fünfte Phase (**Endphase**, Departure-Phase) beginnt, wenn die Ferkel wieder anfangen, das Gesäuge zu massieren, und endet, wenn alle Ferkel das Gesäuge wieder verlassen haben. Die Dauer dieser Phase kann sehr unterschiedlich sein, je nachdem, wie lange einzelne Ferkel nachmassieren. Sie kann von wenigen Sekunden bis zu mehreren Minuten dauern. Letzteres tritt vor allem dann auf, wenn die Milchleistung der Sau nicht ausreichend ist. Die Nachmassage kann abrupt abgebrochen werden, indem sich die Sau dreht und auf das Gesäuge legt. Während dieser Endphase ist noch ein weiterer Verhaltensablauf zu beobachten, der regelmäßig auftritt und vermenschlicht als „Bedanken“ bezeichnet wird. Ein Ferkel verlässt den Gesäugebereich, läuft um die



Bild 69: Ein Saugzyklus besteht aus mehr oder weniger deutlich definierten Phasen.

Vorderbeine herum zum Kopf der Sau, berührt diesen meist im Maulbereich, gibt kurze Laute von sich, läuft dann um den Kopf und den Rücken der Sau herum und reiht sich wieder am Gesäuge ein, bevor es diesen Bereich mit den Geschwistern verlässt.

Beim zyklischen Saugen erfolgt eine intervallmäßige Verstärkung, indem nur Saugversuche belohnt werden, die in einem entsprechenden Zeitabstand zum vorherigen Säugen erfolgen und bei denen die taktile Stimulation groß genug ist, das heißt, die Mehrzahl der Ferkel des Wurfs bei Phase zwei am Gesäuge ist. Saugversuche von einzelnen oder nur einigen Ferkeln werden nicht belohnt. Die dazu notwendige Synchronisierung der Ferkel wird durch eine komplexe Verhaltenssequenz, die eine akustische und taktile Kommunikation zwischen Sau und Ferkel beinhaltet, gewährleistet (JENSEN et al., 1991; SCHMID, 1991). Besonders in den ersten



Bild 70: Schweine gebären pro Wurf deutlich mehr Junge, als für die Reproduktion notwendig sind. Es bildet sich eine stabile Saugordnung aus, die bis zum Ende der Säugeperiode bleibt.

Tagen der Säugeperiode, wenn der Saugakt noch vor allem durch die Sau initiiert wird, müssen die Ferkel fähig sein, Zeichen der Säugebereitschaft der Sau wie Lockrufe und Einnahme der Säugeposition zu erkennen.

Beim zyklischen Saugen ist es für die Auslösung des Milch-ejektionsreflexes notwendig, dass die Sau durch verschiedene Stimuli der Ferkel zur Milchabgabe angeregt wird. Neben den bereits beschriebenen taktilen Reizen zum Beginn eines Saugvorganges spielen Lautäußerungen der Ferkel eine wichtige Rolle. In dieser Situation werden bei Wildschweinen vor allem Hunger- und Suchlaute geäußert (KLINGHOLZ und MEYNHARDT, 1979; KLINGHOLZ et al., 1979; MEYNHARDT, 1982). Bei der modernen Schweinehaltung stellt sich jedoch die Frage, ob die akustische Kommunikation noch genauso effizient funktioniert wie bei Wildschweinen, wie bei einer Einzelhaltung der Sau mit ihrem Wurf oder wie in kleinen Abferkelabteilen. Ein allgemein hoher Geräuschpegel, beispielsweise durch Lüftungs-, Fütterungs- und Haltungseinrichtungen und die Lautäußerungen vieler Tiere in einem Raum, erschweren die Zuordnung akustischer Signale zum eigenen Wurf oder zur eigenen Mutter und somit auch die Reaktionsfähigkeit darauf (ALGERS und JENSEN, 1985; ALGERS, 1989).

Saugordnung

Schweine gebären pro Wurf deutlich mehr Junge, als für die Reproduktion notwendig sind. Die Neonaten (Neugeborenen) der Schweine, die wie die Nachkommen anderer Huftiere zu den Laufsäuglingen gehören (bei der Geburt mit einem so hohen Reifegrad ausgestattet, der sie in kurzer Zeit, wie oben dargestellt, zur Orientierung in allen drei Stufen zum Gesäuge und zur Kolostrumaufnahme befähigt), konkurrieren gleich nach der Geburt um die Nahrungsressourcen. FRASER und THOMPSON (1991) sind der Ansicht, dass diese neonatale Konkurrenz eine adaptive Möglichkeit darstellt, um eine frühe Reduktion des Nachwuchses zu erreichen. Sie könnte folglich ein Teil der Strategie zur Reproduktionsoptimierung sein.

Bei Schweinen ist die Saugordnung eine Sozialstruktur, die eher auf einer territorialen Ordnung am Gesäuge beruht

als auf einer Dominanzhierarchie (MATTWEI et al., 1979; NEWBERRY und WOOD-GUSH, 1985; DE PASSILLE und RUSHEN, 1989; PUPPE et al., 1993). Nach PUPPE et al. (1993) ist die Saugordnung gekennzeichnet durch eine hohe Stabilität, die für die Einzelzitze 67,5 Prozent beträgt, für das Zitzenpaar 82,5 Prozent und für die Euterregion 91,3 Prozent. Das Saugen an den kranialen (vorderen) und an den kaudalen (hinteren) Zitzen zeigt eine Stabilität von 73,5 bzw. 70,1 Prozent, während es an den mittleren Zitzen mit 61,4 Prozent am wenigsten stabil ist. FRASER und THOMPSON (1986) führen diese geringere Stabilität der Saugordnung an den Zitzenpaaren drei, vier und fünf darauf zurück, dass Ferkel, die an diesen Zitzen saugen, schlechtere Orientierungspunkte haben, häufiger um die Zitze kämpfen müssen und daher während einer Säugung gelegentlich gar keine oder weniger Milch erhalten als Ferkel an den vorderen bzw. hinteren Zitzenpaaren.

Die Beständigkeit, mit der Ferkel von Jungsauen an derselben Gesäugeregion, demselben Zitzenpaar bzw. derselben Zitze saugen, steigt in den ersten vier Lebenstagen exponential und signifikant von Tag zu Tag an. Danach ist ein weiterer, aber nicht mehr signifikanter Anstieg der Stabilität der Saugordnung bis zum Ende der zweiten Woche zu verzeichnen. Der dann erreichte Grad der Stabilität beträgt bis zu 95 Prozent und bleibt bis zum Ende der Säugezeit auf diesem Niveau. Dieser Verlauf entspricht einer typischen Lernkurve (PUPPE und TUCHSCHERER, 1999).

Dass die vorderen Zitzen häufiger besetzt sind (PUPPE und TUCHSCHERER, 1999), lässt sich aus ethologischer Sicht auf zweierlei Weise erklären. Zum einen zeigte JEPPESEN (1982), dass auch an einer künstlichen Sau die Seite bevorzugt wurde, an der sich die Lautsprecher für die Einspielung der Futterlaute eines Muttertieres befanden. Das deutet auf eine akustische Orientierung zur „Kopfseite“ hin. Zum anderen ist die Stimulierung der vorderen Zitzen für das Auslösen des Mammaryreflexes (Hinlegen der Sau, Exponieren des Gesäuges, normales Grunzmuster und Milchejektion) essenziell (WHITTEMORE und FRASER, 1974; JONES-BAADE et al., 1978). Würfe mit kleinerer Ferkelzahl (meist gute Einzelmassen der Ferkel) müssen deshalb insbesondere die vorderen Zitzen besetzen, demgegenüber verteilen sich große Würfe (mit meist geringeren oder stark unterschiedlichen Einzelmassen der Ferkel) über das gesamte Gesäuge. So ist der oft dargestellte biostatistische Zusammenhang zwischen Zitzenposition und Lebendmasse lediglich ein Ergebnis der nicht beachteten Wechselwirkungen von Parität der Sau, Wurfgröße, Ferkelmasse und Vitalität. Die häufigere Besetzung der vorderen Zitzen hängt demzufolge ursächlich keineswegs mit einer besseren Milchleistung dieser Zitzen a priori oder als Folge intensiverer Massage vitalerer Ferkel zusammen. Die lineare biostatistische Beziehung zwischen Zitzenposition und Lebendmasse wird häufig als Argument angeführt, dass bereits die Saugordnung Zeichen für eine Dominanzhierarchie sei. Das tatsächlich beobachtete Verhalten der Ferkel spricht aber eher dafür, dass die Saugordnung eine Territorialordnung ist.



Bild 71: Die vorderen Zitzen der Sau sind häufiger belegt als die hinteren.

Literatur

- Algers, B. (1989): Vocal and tactile communication during suckling in pigs. Aspects on functions and effects of continuous noise. Dissertation, Swed. Univ. Agric. Sci., Skara.
- Algers, B.; Jensen, P. (1985): Communication during suckling in the domestic pig: effects of continuous noise. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 14, 49–61.
- Andersen, H. M.-L.; Pedersen, L. J. (2011): The effect of feed trough position on choice of defecation area in farrowing pens by loose sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 131, 48–52.
- Arey, D. S.; Sancha, E. S. (1996): Behaviour and productivity of sows and piglets in a family system and in farrowing crates. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 50, 135–145.
- Baumann, S. (2014): Gummimatten für den Liege- und Laufbereich in der Gruppenhaltung von Sauen. Dissertation, Univ. Hohenheim, Fakultät Agrarwissenschaften.
- Baumann, S.; Pflanz, W.; Gallmann, E.; Schrader, L. (2013): Der Einfluss von Liegematten auf das Wahl- und Liegeverhalten von Sauen in der Gruppenhaltung. *Landtechnik* 68, 385–388.
- 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.; Martet-schläger, 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 Leistungen 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.
- 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.
- Baxter, E. M.; Lawrence, A. B.; Edwards, S. A. (2011 a): Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal* 5, 580–600.
- Baxter, E. M.; Jarvis, S.; Sherwood, L.; Farish, M.; Roehe, R.; Lawrence, A. B.; Edwards, S. A. (2011 b): Genetic and environmental effects on piglet survival and maternal behaviour of the farrowing sow. *App. Anim. Behav. Sci.* 130, 28–41.
- Baxter, M. R. (1991): The freedom farrowing system. *Farm Building Progress* 104, 9–15.
- Berkeveld, M.; Langendijk, P.; Bolhuis, J. E.; Koets, A. P.; Verheijden, J. H. M.; Taverne, M. A. M. (2007): Intermittent suckling during an extended lactation period: Effects on piglet behavior. *J. Anim. Sci.* 85, 3415–3424.

- Beuerle, W. (1975): Freilanduntersuchungen zum Kampf und Sexualverhalten des europäischen Wildschweines. *Z. f. Tierpsychologie* 39, 221–258.
- Blackshaw, J. K.; Hagelsø, A. M. (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. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 25, 60–70.
- Bøe, K. (1991): The process of weaning in the pigs: when the sow decides. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 30, 47–59.
- Bøe, K. (1993): Maternal behaviour of lactating sows in loose-housing system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 35, 327–338.
- Bogner, H.; Grauvogl A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart. Ulmer.
- Bolhuis, J. E.; Raats van den Boogaard, A. M. E.; Hoofs, A. I. J.; Soede, N. M. (2018): Effects of loose housing and the provision of alternative nesting material on peri-partum sow behaviour and piglet survival. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 202, 28–33.
- Brendle, J.; Hoy, S. (2013): Untersuchungen zur lokomotorischen Aktivität von Schweinen im Verlauf der Mastperiode. *Züchtungskunde* 85, 216–225.
- Briedermann, L. (1971): Zur Reproduktion des Schwarzwildes in der Deutschen Demokratischen Republik. *Beitr. Jagd- und Wildforsch.* 7, 169–186.
- Briedermann, L. (1986): Schwarzwild. Neumann- Neudamm, Melsungen.
- Brummer, H. (1993): Plazentophagie. Das unphysiologische Verhalten der Muttertiere gegenüber den Neugeborenen. In: Richter, J. und Götze, R.: Tiergeburtshilfe, 4. Auflage, Paul Parey, Berlin, Hamburg, 450–453.
- Bünger, B. (1984): Frühes postnatales Ferkelverhalten als Vitalitätskriterium. Dissertation, Math.-Naturwiss. Fakultät, Humboldt Univ., Berlin.
- Bünger, B. (1985): Eine ethologische Methode zur Vitalitätseinschätzung neugeborener Ferkel. *Mh. Vet.-Med.* 40, 519–524.
- Bünger, B. (1991): Verhaltensteratologie beim Schwein am Modell einer standardisierten Co^{60} -gamma-Bestrahlung. *Veterinärmedizinische Berichte aus Eberswalde*, Band 2, 1–173.
- Bünger, B. (1992): Sauen- und Ferkelverhalten in Bezug zur Raumstruktur der Abferkelbucht? Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, *KTBL- Schrift* 351, Darmstadt, 141–148.
- Bünger, B. (1997): Rangordnung bei einer dynamischen Gruppenhaltung tragender Sauen. Tagungsband „Tiergerechte Haltungssysteme für landwirtschaftliche Nutztiere“ der wissenschaftlichen Tagung in Zusammenarbeit mit der IGN vom 23.–25. Okt. 1997 in Tänikon (FAT- Berichte 45), 46–52.
- Bünger, B. (2002 a): Einfluss der Haltungsbedingungen von ferkelnden und ferkelführenden Sauen auf die Entwicklung der Ferkel: Eigene Studie und Bewertung der Literatur. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 109, 277–289.
- Bünger, B. (2002 b): Gruppenhaltung im Abferkelbereich: Frühe Sozialkontakte bringen Vorteile. *DGS Magazin*, Heft 4, 42–45.
- Bünger, B. (2003): Einflussfaktoren auf die Vitalität neugeborener Ferkel. 9. Bernburger Biotechnik-Workshop „Das Saugferkel“, 16.–17. Mai 2003, *Wissenschaftliche Beiträge*, 51–60.
- Bünger, B. (2012): Vitality and behaviour of newborn piglets. In: Baumgartner, J. (Hrsg): Report of the Free Farrowing Workshop Vienna 2011, Veterinärmedizinische Universität Wien, 26.
- Bünger, B.; Marx, G. (2002): Der „Röhrentest“: Eine Modifikation des Open-Field-Testes zur Bewertung des Erkundungsverhaltens des Saugferkels. In: Tagung der Fachgruppe Tierschutzrecht und Tierschutz, Erbpathologie und Haustiergenetik. 07.03.–09.03.2002 in Nürtingen, *DVG Gießen*, 76–84.
- Bünger, B.; Schlichting, M. C. (1995): Bewertung von zwei alternativen Haltungssystemen für ferkelnde und ferkelführende Sauen im Vergleich zur Kastenstandhaltung anhand ethologischer und entwicklungsbiologischer Parameter der Ferkel. *Landbauforschung Völkenrode* 45, 12–29.
- Bünger, B.; Bünger, U.; Lemke, E. (1988): Verhaltensbiologische Vitalitätseinschätzung von Ferkeln mit hoch- und mittelgradiger Eisenmangelanämie. *Mh. Vet. Med.* 43, 583–587.
- Bünger, B.; Hillmann, E.; von Hollen, F. (1999): Einfluss der Haltung ferkelführender Sauen (Einzel- oder Gruppenabferkelung) auf das Verhalten der Ferkel. 14. IGN-Tagung und 6. Freilandtagung „Tierhaltung und Tiergesundheit“ von 29.09. bis 01.10.1999 an der Vet. Med. Wien, 74–77.
- Bünger, B.; Hillmann, E.; von Hollen, F. (2000): Einfluss der Haltung von ferkelnden und säugenden Sauen auf das Wachstum und das Verhalten von Ferkeln vor und nach dem Absetzen. *Arch. Tierz. Dummerstorf* 43, Sonderheft, 196–202.
- Bünger, B.; Lemke, E.; Bünger, U. (1990): Angeborener Eisenmangel bei Ferkeln – Auswirkungen auf Neugeborenenverhalten, Überlebensrate und Wachstum. *Tierzucht* 44, 25–27.
- Bünger, B.; Wiedmann, R.; Hahn, B.; Schrader, H. (2010): Ursachenanalyse zur Senkung der Saugferkelverluste in der Gruppenabferkelung. Präsentation des Instituts für Tiererschutz und Tierhaltung, Friedrich-Löffler-Institut, Celle, auf der Tagung für Ökologischen Landbau in Würzburg.

- Bürger, B., Schrader, L., Schrade, H., Zacharias, B. (2015 a): Agonistic behaviour, skin lesions and activity pattern of entire male, female and castrated male finishing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 171, 64–68.
- Bürger, B., Zacharias, B., Schrade, H. (2015 b): Aufreiten von Ebern während der Mast-Häufigkeiten, Dauer, Auswirkungen. 14. Int. Fachtagung der DVG-Fachgruppe „Ethologie und Tierhaltung“ und 20. Int. Fachtagung der DVG-Fachgruppe „Tierschutz“ in München, DVG Verlag Gießen, 57–66.
- Burne, T. H. J.; Murfitt, P. J. E.; Johnston, A. N. B. (2001). PGF2 α -induced nest building and choice behaviour in female domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73, 267–269.
- Burri, M.; Wechsler, B.; Gygax, L.; Weber, R. (2009): Influence of straw length, sow behaviour and room temperature on the incidence of dangerous situations for piglets in a loose farrowing system. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 117, 181–189.
- Cranwell, P. D. (1995): Development of the neonatal gut. In: *The neonatal pig development and survival* (ed. M.A. Varley), 99–154. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Curtis, S. E.; Edwards, S. A.; Gonyou, H. W. (2001): Ethology and psychology. In: Pond, W. G., Mersmann, H. J. (Eds.): *Biology of domestic pig*. Connell Univ. Press, Ithaca, London, 41–78.
- Damm, B. I.; Vestergaard, K. S.; Schröder-Petersen, D. L., Ladewig, J. (2000): The effects of branches on prepartum nest building in gilts with access to straw. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 69, 113–124.
- 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.; Moustén, V.; Jørgensen, E.; Pedersen, L. J.; Heiskanen, T.; Forkman, B. (2005): Sow preferences for walls to lean against when lying down. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 90, 53–63.
- D'Eath, R. B. (2005): Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when piglets are mixed post-weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 93, 199–211.
- Dellmeier, G. R.; Friend, T. H. (1991): Behavior and extensive management of domestic sows (*Sus-Scrofa*) and litters. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 29, 327–341.
- De Passille, A. M. B.; Rushen, J. (1989): Suckling and teat disputes by neonatal piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 22, 23–38.
- De Roth, L.; Downie, H. G. (1976): Evaluation of viability of neonatal swine. *Can. Vet. J.* 17, 275–279.
- Ebner, J. (1993): Group-housing of lactating sows – Studies on health, behaviour and nest temperature. Institution für husdjurshygién Rapport 31, Skara.
- Edwards, S. A.; Baxter, E. M. (2012): Piglet vitality: determinants and consequences for survival. In: Baumgartner, J. (Hrsg): *Report of the Free Farrowing Workshop Vienna 2011*, Veterinärmedizinische Universität Wien, 21–24.
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1963): Angeborenes und Erworbenes im Verhalten einiger Säuger. *Z. Tierpsychol.* 20, 705–754.
- Ellendorff, F.; Forsling, M. L.; Poulain, D. A. (1982): The milk ejection reflex in the pig. *Journal of Physiology* 333, 577–594.
- Elsley, F. W. H. (1971): Nutrition and lactation in the sow. In *Lactation* (ed. E. D. Falconer), 393–411. Butterworths, London.
- Fels, M.; Schrey, L.; Rauterberg, S.; Kemper, M. (2018): Verhalten und Leistung früh sozialisierter Absetzferkel nach der Gruppierung mit bekannten und unbekanntem Artgenossen. 24. Intern. Fachtagung zum Thema Tierschutz der DVG-Fachgruppe Tierschutz, Schwerpunkt-Thema: Tierschutz am Anfang? Zur Zucht und Haltung von Jungtieren. 15.–17. 3. 2018, München, 147–156.
- Fischer, K.; Brüssow, K.; Wähner, M. (2005): The influence of the condition of the umbilical cord at birth on the vitality of newborn piglet. *Biotechnol. Anim. Husb.* 21, 191–194.
- Forsling, M. L.; Taverne, M. A. M.; Parvizi, N.; Elsaesser, F.; Smidt, D.; Ellendorff, F. (1979): Plasma oxytocin and steroid concentrations during late pregnancy, parturition and lactation in the miniature pig. *J. Endocrinol.* 82, 61–69.
- Frädrieh, H. (1965): Zur Biologie und Ethologie des Warzenschweines (*Phacochoerus aethiopicus* Pallas) unter Berücksichtigung des Verhaltens anderer Suiden. *Z. Tierpsychol.* 22, 328–393.
- Fraser, D. (1975): The effect of straw on the behaviour of sows in tether stalls. *Anim. Prod.* 21, 59–68.
- Fraser, D.; Thompson, B. K. (1986): Variation in piglet weights: relationship to suckling behaviour, parity number and farrowing crate design. *Can. J. Anim. Sci.* 66, 31–46.
- Fraser, D.; Thompson, B. K. (1991): Armed sibling rivalry among suckling piglets. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 29, 9–13.
- Fraser, A. F.; Broom, D. M. (1997): *Farm animal behaviour and welfare*. 3. Auflage, CAB International, United Kingdom.
- Geipel, U.; Prange, H. (2000): Geburtsverlauf, Vitalität und Entwicklung neugeborener Ferkel. In: DVG Tagung der Fachgruppe „Tierschutzrecht“ und „Tierzucht, Erbpathologie und Haustiergenetik“ in Verbindung mit der Fachhochschule Nürtingen, 76–83.

- Gertken, G. (1992): Untersuchungen zur integrierten Gruppenhaltung von Sauen unter Berücksichtigung von Verhalten, Konstitution und Leistung. Dissertation, Christian Albrecht Univ., Kiel.
- Glodek, P. (1992): Schweinezucht, 9. Auflage. Verlag Ulmer, Stuttgart, 154–156.
- Gonyou, H. W. (2001): The social behaviour of pigs, In: Keeling, L. J.; Gonyou, H. W. (Eds): Social behaviour in farm animals, CABI, Oxon.
- Grauvogel, A. (1958): Über das Verhalten des Hausschweines mit besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Grauvogl, A. (1991): Formen der sogenannten alternativen Schweinehaltung. In: Tiergerechte Nutztierhaltung – Aufgaben und Ziel für Wissenschaft und Praxis. Tagungsbericht, Neubrandenburg, 7./8.5.1991, 139–145.
- 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.
- Gundlach, H. (1968): Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein (*Sus scrofa* L.). *Z. Tierpsychol.* 25, 955–995.
- Gustafsson, M.; Jensen, P.; de Jonge, F. H.; Illman, G.; Špinko, M. (1999): Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65, 29–42.
- Hartsock, T.; Graves, H. B.; Baumgardt, B. R. (1977): Agonistic behavior and the nursing order in suckling piglets. Relationships with survival, growth and body composition. *J. Anim. Sci.* 44, 320–330.
- Hassenberg, L. (1965): Ruhe und Schlaf bei Säugetieren: Ein Beitrag zur Verhaltensforschung. Wittenberg-Lutherstadt, Ziemschen.
- Hegglin, D. (1994): Das Verhalten von Muttersauen und das Erdrücken von Ferkeln beim Hausschwein (*Sus scrofa*). Diplomarbeit, Zoologisches Institut, Ethologie und Wildforschung, Univ. Zürich.
- Hemsworth, P. H.; Winfield, C. G.; Mullaney, P. D. (1976): A study of the development of the teat order in piglets. *Appl. Anim. Ethol.* 2, 225–233.
- Herpin, P.; Le Dividich, J.; Hulin, J. C.; Fillaut, M.; De Marco, F.; Bertin, R. (1996): Effect of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *J. Anim. Sci.* 74, 2067–2075.
- Hesse, D. (1992): Beurteilung unterschiedlicher Haltungsverfahren für ferkelführende Sauen. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL- Schrift 351, Darmstadt, 199–207.
- Hessel, E. F.; Reiners, K.; an den Weghe, H. F. A. (2006): Socializing piglets before weaning. Effects on the behaviour of lactating sow, pre- and postweaning behaviour, and performance in piglets. *J. Anim. Sci.* 84, 2847–2855.
- Hillmann, E.; von Hollen, F.; Bünger, B.; Schrader, L. (2001): Einfluss von Gruppen- und Einzelabferkelung auf das Verhalten von Saug- und Absetzferkeln. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2000, KTBL- Schrift 403, Darmstadt, 37–45.
- Hillmann, E.; von Hollen, F.; Bünger, B.; Todt, D.; Schrader, L. (2003): Farrowing conditions affect the reactions of piglets towards novel environment and social confrontation at weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81, 99–109.
- Hintze, S.; Scott, D.; Turner, S.; Meddle, S. L. und D'Eath, R. B. (2013): Mounting behavior in finishing pigs: Stable individual differences are not due to dominance or stage of sexual development. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 147, 69–80.
- Höinghaus, K. (2012): Nestbauverhalten und Erdrückungsverluste in zwei unterschiedlichen Abferkelsystemen – Ein Vergleich zwischen FAT2-Bucht und Gruppenabferkelung. Masterarbeit, Univ. für Bodenkunde, Wien.
- Hörning, B.; Raskopf, S.; Simantke, C. (1992): Artgemäße Schweinehaltung – Grundlagen und Beispiele aus der Praxis. Karlsruhe, Verlag C. F. Müller.
- Hörning, B.; Raskopf, S.; Simantke, C. (1999): Artgemäße Schweinehaltung: Grundlagen und Beispiele aus der Praxis. Bad Dürkheim. Stiftung Ökologie und Landbau. SÖL. 4. Auflage.
- Houpt, K. A. (2011): Domestic animal behaviour for veterinarians and animal scientists. Wiley Blackwell Verlag, 122–126.
- Hoy, S. (2009): Verhalten der Schweine. In: HOY, S. (Hrsg.): Nutztierethologie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 105–139.
- Hoy, S.; Lutter, C. (1995): Einfluss der Haltung der Sauen auf den Geburtsverlauf und die Vitalität der Ferkel. *Tierärztl. Praxis* 23, 367–372.
- Hoy, S.; Lutter, C.; Puppe, B.; Wähner, M. (1995): Zusammenhänge zwischen der Vitalität neugeborener Ferkel, der Sauordnung, Mortalität und der Lebendmasseentwicklung. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 108, 224–228.
- Hulsen, J.; Scheepens, K. (2008): Schweinesignale – Praxisleitfaden für die tiergerechte Schweinehaltung. Roodbont Verlag. 3. Auflage.

- Illmann, G.; Pokorna, Z.; Spinka, M. (2005): Nursing synchronization and milk ejection failure as maternal strategies to reduce allosuckling in pair-housed sows (*Sus scrofa domestica*). *Ethology* 111, 652–668.
- Jensen, P. (1986): Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16, 131–142.
- Jensen, P. (1988): Maternal behaviour and mother-young interaction in free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20, 297–308.
- Jensen, P. (1989): Nest site choice and nest building of free-ranging domestic pigs due to farrow. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 22, 13–21.
- Jensen, P. (1993): Nest building in domestic sows: the role of external stimuli. *Anim. Behav.* 45, 351–358.
- Jensen P (2002): Behaviour of pigs. In: *The ethology of domestic animals*. (ed. P Jensen), 159–172. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Jensen, P.; Recen, B. (1989): When to wean – observations from free ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23, 49–60.
- Jensen, P.; Redbo, I. (1987): Behavior during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 18, 355–362.
- Jensen, P.; Stangel, G.; Algers, B. (1991): Nursing and suckling behaviour of semi-naturally kept pigs during first 10 days postpartum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31, 195–209.
- Jensen, P.; Vestergaard, B.; Algers, B. (1993): Nestbuilding in free-ranging domestic sows. *J. Anim. Behav. Sci.* 38, 245–255.
- Jeppesen, L. E. (1982): An artificial sow to investigate the behaviour of suckling piglets. *Appl. Anim. Ethol.* 7, 359–367.
- Jones-Baade, R.; Schumacher, E.; Sambraus, H. H. (1978): Beeinflussung der Zitzenordnung von Ferkeln durch exogene Faktoren. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 91, 1–5.
- Johnson, A. K.; Morrow, J. L.; Dailey, J. W.; McGlone, J. J. (2007): Preweaning mortality in loose-housed lactating sows: Behavioral and performance differences between sows who crush or do not crush piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 105, 59–74.
- Junghans, C. (1992): Methodische Untersuchungen zur frühen postnatalen Vitalitätsbeurteilung beim Schwein. Dissertation, Univ. Leipzig.
- Kemp, B.; Soede, N. M., Langendijk, P. (2005): Effects of boar contact and housing conditions on estrus expression in sows. *Theriogenology* 63, 643–656.
- Klingholz, F.; Meynhardt, H. (1979): Lautinventar der Säugetiere – diskret oder kontinuierlich? *Zschr. Tierpsychol.* 50, 250–264.
- Klingholz, F.; Siegert, C.; Meynhardt, H. (1979): Die akustische Kommunikation des Europäischen Wildschweines (*Sus scrofa L.*). *Der Zool. Garten, Jena*, 49, 277–303.
- König, I.; Kupatz, B.; Nowak, P. (1972): Die Auswirkung von Ebergeruchsstoff bei der Brunstkontrolle und Besamung von Sauen. *Tierzucht* 26, 259–260.
- Kongsted, A. G.; Hermansen, J. E. (2008): The mating behavior and reproduction performance in a multi-sire mating system for pigs. *Theriogenology* 69, 1139–1147.
- Kotrbaček, V.; Hönig, Z. (1989): Thermal environment, sleep and energy metabolism in piglets. *Acta Veterinaria Hungarica*, 58: 185–195. Zitiert nach Luif, C. (2008).
- Kutzer, T. (2009): Untersuchungen zum Einfluss einer frühzeitigen Kontaktmöglichkeit zwischen Ferkelwürfen auf Sozialverhalten, Gesundheit und Leistung. Dissertation, Justus-Liebig-Univ., Gießen.
- Kutzer, T.; Bünger, B.; Kjaer, J. B.; Schrader, L. (2009): Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 121, 16–24.
- Kutzer, T.; Bünger, B. (2013): Alternativen zur Kastenstandhaltung – Auswirkungen einer frühen Sozialisierung von Saugferkeln auf Verhalten und Leistung. *Der Praktische Tierarzt* 94, 626–635.
- Langendijk, P.; Fleuren, M.; van Hees, H.; van Kempen, T. (2018): The course of parturition affects piglet condition at birth and survival and growth through the nursery phase. *Animals* 2018, 8 (5), 60; <https://doi.org/10.3390/ani8050060>.
- Linderkamp, O.; Betke, K.; Güntner, M.; Jap, G. H.; Riegel, K. P.; Walser, K. (1981): Blood volume in newborn piglets: Effect of time of natural cord rupture, intrauterine growth retardation, asphyxia and prostaglandin-induced prematurity. *Pediat. Res.* 15, 53–57.
- Luif, C. (2008): Ruhe- und Schlafverhalten von Sauen in unterschiedlichen Abferkelsystemen. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.
- Maletinska, J.; Spinka, M. (2001): Cross-suckling and nursing synchronisation in group housed lactating sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 75, 17–32.
- Marchant, J. N.; Rudd, A. R.; Mendl, 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.

- 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. *Anim. Sci.* 72, 19–28.
- Martin, P. (1984): The meaning of weaning. *Anim. Behav.* 32, 1257–1259.
- Marx, D.; Buchholz, M. (1998): Verbesserungsmöglichkeiten der Haltung junger Schweine im Sinne der Tiergerechtigkeit anhand der Untersuchung von Einflussfaktoren auf das Verhalten. *Tierhaltung Band 19*, Birkhäuser Verlag, 55–69.
- Marx, G.; Bünger, B.; Horn, T.; von Borell, E. (2001): Untersuchungen zur automatisierten Klassifikation von Ferkellauten. 15. IGN Tagung „Tierschutz und Tierhaltung“ in Halle-Krollwitz vom 4.-6.10.2001, 99–103.
- Mattwei, A.; Derenbach, J.; Steinhilf, D. (1979): Entwicklung der Saugordnung beim Ferkel. *Z. Tierzüchtg. Züchtungsbiol.* 96, 287–294.
- Mauget, R. (1981): Behavioural and reproductive strategies in wild forms of *Sus scrofa* (European wild boar and feral pigs). In: Sybesma (Ed.): *The welfare of pigs*. Martinus Nijhoff, Boston, 3–13.
- Mauget, R. (1982): Seasonality of reproduction in the wild boar. In: Cole, D. J. A.; Foxcroft, G. R. (Eds.), *Control of Pig Reproduction*. Butterworths, London.
- Mayer, C.; Hillmann, E.; Schrader, L. (2006): Verhalten, Haltung, Bewertung von Haltungssystemen. In Brade, W.; Flachowsky, G. (2006): *Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung – Empfehlungen für die Praxis*, 94–122.
- Mayer, J. J.; Martin, F. D.; Brisbin, I. L. (2002): Characteristics of wild pig farrowing nests and beds in the upper Coastal Plain of South Carolina. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 78, 1–17.
- Melisova, M.; Illmann, G.; Andersen, I. L.; Vasdal, G.; Haman, J. (2011): Can sow pre-lying communication or good piglet condition prevent piglets from getting crushed? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 134, 121–129.
- Meyer, E. (2006): *Haltungsalternativen Schwein*. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Heft 8/2006.
- Meynhardt, H. (1982): *Mein Leben unter Wildschweinen*. 4. Auflage, Neumann, Leipzig u. Radebeul.
- Meynhardt, H. (1987): *Verhaltensbiologische Untersuchungen an Europäischen Wildschweinen sowie verwilderten Hausschweinen und Schlussfolgerungen für die praktische Schweineproduktion*. Dissertation, Karl Max Univ. Leipzig.
- Meynhadt, H. (1989 a): *Schwarzwildbibliothek 1, Biologie und Verhalten*. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- Meynhadt, H. (1989 b): *Schwarzwildbibliothek 2, Das Revier*. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- Mota-Rojas, D.; Villanueva-García, D.; Velázquez-Armenta, E. Y.; Nava-Ocampo, A. A.; Velázquez-Armenta, Y.; Ramírez-Necoechea, R.; Alonso-Spilsbury, M.; Trujillo, M. E. (2007): Influence of time at which oxytocin is administered during labor on uterine activity and perinatal death in pigs. *Biol. Res.* 40, 55–63.
- Mota-Rojas, D.; Martinez-Burnes, J.; Villanueva-Garcia, D.; Roldan-Santiago, P.; Trujillo-Ortega, M. E.; Orozco-Gregorio, H.; Bonilla-Jaime, H.; Lopez-Mayagoitia, A. (2012): Animal welfare in the newborn piglet: a review. *Veterinarni Medicina* 57, 338–349.
- Narayanan, C. H.; Narayanan, Y.; Browne, R. C. (1982): Effect of induced thyroid deficiency on the development of suckling behaviour in rats. *Physiol. Behav.* 29, 361–370.
- Naaktgeboren, C.; Slijper, E. J. (1970): *Biologie der Geburt. Eine Einführung in die vergleichende Geburtskunde*. Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Neef, J. (2009): *Untersuchungen zur Reproduktionsdynamik beim mitteleuropäischen Wildschwein* Dissertation, Fachbereich Vet. Med., Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Newberry, R. C.; Wood-Gush, D. G. M. (1985): The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. *Behaviour* 95, 11–25.
- Newberry, R. C.; David, G. M.; Wood-Gush, D. G. M. (1985): The suckling behaviour of domestic pigs in a semi-natural environment. *Behaviour* 95, 11–25.
- Nuntapaitoon, M.; Muns, R.; Tummaruk, P. (2018): Newborn traits associated with pre-weaning growth and survival in piglets. Open Access, *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 31 (2), 237–244.
- Oloff, H. B. (1951). *Zur Biologie und Ökologie des Wildschweines*. Verlag Dr. Paul Schöps, Frankfurt/Main, 1–95.
- Pajor, E. A.; Fraser, D.; Kramer, D. L. (1994): Parent-offspring conflict in pigs. *Proc. 28th Intern. Congr. ISAE*, 3.–6. August 1994, National Institute of Animal Science, Foulum, Denmark.
- Pajor, E. A.; Weary, D. M.; Caceres, C.; Fraser, D.; Kramer, D. L. (2002): Alternative housing for sows and litters: Part 3. Effects of piglet diet quality and sow-controlled housing on performance and behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 76, 267–277.

- Pearce, G. P.; Pearce, A. N. (1992): Contact with a sow in estrus or a mature boar stimulates the onset of estrus in weaned sows. *Vet. Rec.* 130, 5–9.
- Pedersen, L. J. (2007): Sexual behaviour in female pigs. *Hormones and Behavior* 52, 64–69.
- Peitz, B.; Peitz, L. (1993): *Schweine halten*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Petersen, V.; Recen, B.; Vestergaard, K. (1990): Behaviour of sows and piglets during farrowing under free-range conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26, 169–179.
- Pokorna, Z.; Illmann, G.; Simeckova, M.; Chaloupkova, H.; Kratinova, P. (2008): Carefulness and flexibility of lying down behavior in sows during 24 h post-partum in relation to piglet position. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 346–358.
- Pollmüller, T. (2009): Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf die humorale Immunantwort von Ferkeln im ökologischen Landbau. Dissertation, Fachbereich Vet. Med., Ludwig-Maximilians-Univ., München.
- Prange, H. (1981): Die Wurfzahl beim Schwein und ihr Einfluss auf Leistung und Tiergesundheit. *Mh. Ved. Med.* 36, 131–143.
- Puppe, B.; Tuchscherer, M.; Hoy, S.; Tuchscherer, A. (1993): Soziale Organisationsstrukturen bei intensiv gehaltenen Schweinen. 1. Ethologische Untersuchungen zur Saugordnung. *Archiv Tierzucht* 36, 539–550.
- Puppe, B.; Tuchscherer, A. (1999): Developmental and territorial aspects of suckling behaviour in the domestic pig (*Sus scrofa f. domestica*). *J. Zool. London* 249, 307–313.
- Puppe, B.; Tuchscherer, A. (2000): The development of suckling frequency in pigs from birth to weaning of their piglets: A sociobiological approach. *Anim. Sci.* 71, 273–279.
- Quesnel, H.; Prunier A (1995): Endocrine bases of lactational anoestrus in the sow. *Reproduction Nutrition Development* 35, 395–414.
- Randall, G. C. B. (1972): Observations on parturition in the sow. II. Factors influencing stillbirth and perinatale mortality. *Vet. Rec.* 90, 183–186.
- Rault, J.-L.; Morrison, R. S.; Hansen, C. F.; Hansen, L. U.; Hemsworth, P. H. (2014): Effects of group housing after weaning on sow welfare and sexual behavior. *J. Anim. Sci.* 92, 5683–5692.
- Reiners, K.; Hessel, E. F.; van den Weghe, H. (2007): Öffnen von Buchtenwänden bei der Haltung von ferkelführenden Sauen im Kastenstand. *Landtechnik* 62, 104–105.
- Robert, S.; Dallaire, A. (1985): Polygraphic analysis of the sleep-wake-states and the REM sleep periodicity in domesticated pigs (*Sus scrofa*). *Physiol. Behav.* 37, 289–293.
- Rohrmann, S. (2004): Untersuchungen zum Verhalten zur Haltung und zu den Körpermaßen bei Ebern. Dissertation. Fachbereich Vet. Med., Justus-Liebig- Univ. Gießen,
- Roth, G. (1976): Die postnatale Veränderung Hämoglobinkonzentration, Blutvolumen und 2,3-Diphosphoglycerat in Erythrozyten bei normalen und anpassungsstörungen Ferkeln. Dissertation, Vet. Med. Fakultät, Ludwig-Maximilian- Univ., München.
- Roth, E.; Meyer, C. (1994): Gruppenhaltung für säugende Sauen. *Schweinewelt* 19, 15–17.
- Rootwelt, V.; Reksen, O.; Farstad, W.; Framstad, T. (2013): Postpartum deaths: piglet, placental, and umbilical characteristics. *J. Anim. Sci.* 91, 2647–2656.
- Ruckebusch, Y. (1972): The relevance of drowsiness in the circadian cycle of farm animals. *Anim. Behav.* 20, 637–643.
- Rushen, J.; Fraser, D. (1989): Nutritive and nonnutritive suckling and the temporal organization of the sucking behavior of domestic piglets. *Developmental Psychobiology*, 22, 789–801.
- Salazar, L. C.; Ko, H.-L.; Yang, C.-H.; Llonch, L.; Manteca, X.; Camerlink, I.; Llonch, P. (2018): Early socialization as a strategy to increase piglets' social skills in intensive farm conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 206, 25–31.
- Schenk, P. M. (1967): An investigation into the oestrus symptoms and behaviour of sows. *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie* 83, 87–110.
- Schmid, H. (1990): Unbehindertes Verhalten von Mutter-sauen und ihrer Ferkel an Geburtsnest und artgemäße Verhaltenssicherung gegen Erdrücken. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989, KTBL-Schrift 342, Darmstadt, 40–66.
- Schmid, H. (1991): Natürliche Verhaltenssicherungen der Hausschweine (*Sus scrofa*) gegen das Erdrücken durch die Muttersau und die Auswirkungen haltungsbedingter Störungen. Dissertation, Univ. Zürich.
- Schmid, H.; Hirt, H. (1993): Species specific behaviour of sows and piglets that prevent crushing. Proceedings of the international congress on applied ethology (Eds.: Michelmann, M.; Wierenga, H. K.; Braun, S.), KTBL Darmstadt, 455–458.
- Schnurrbusch, U. (2001): Physiologie und Pathologie der Kopulation. In: Busch, W.; Holzmann, A.: Veterinärmedizinische Andrologie. Schattauer GmbH, Stuttgart, 278–298.

- Schöning, B. (2008): Pferdeverhalten. Körpersprache und Kommunikation. Probleme lösen und vermeiden. Franckh-Kosmos, Stuttgart.
- Schrader, L.; Bünger, B.; Marahrens, M.; Müller-Arnke, I.; Otto, C.; Schäffer, D.; Zerbe F. (2006): Anforderungen an eine tiergerechte Nutztierhaltung, KTBL Schrift 446, Darmstadt, 19–25.
- Schubbert, A.; Baumann, S.; Schrader, L.; Pflanz, W. (2013): Liegematten in der Sauenhaltung – Beurteilung und Eignung durch Druckverteilungsmessung und Wahlversuche. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2013, KTBL-Schrift 503, 63–69.
- Signoret, J. P. (1969): Verhalten von Schweinen. In: Porzig, E., Tembrock, G., Engelmann, C., Signoret, J. P., Czako, J.: Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 263–330.
- Signoret, J. B. (1970 a): Sexual behaviour patterns in female domestic pigs (*Sus scrofa* L.) reared in isolation from males. *Anim. Behav.* 18, 165–168.
- Signoret, J. P. (1970 b): Das sexuelle Verhalten der Schweine. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 77, 132–134.
- Signoret, J. P. (1970 c): Reproductive behaviour of pigs. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement* 11, 105–107.
- Signoret, J. P. (1971): The Reproductive Behaviour of Pigs in Relation to Fertility. *Vet. Rec.* 88, 34–38.
- Signoret, J. P. (1972): The mating behaviour of the sow. In: D. J. A. Cole (Ed.): *Pig Production*. London, Butterworths, 295–313.
- Signoret, J. P.; Baldwin, B. A.; Fraser, D.; Hafez, E. S. E. (1975): The behaviour of swine. In: Hafez, E. S. E. (Eds.): *The Behaviour of Domestic Animals*. 3rd edition, Bailliere and Tindall, London, 295–320.
- Spinka, M.; Illmann, G. (2014). 13. Nursing behavior. In: Farmer, C. (Red.), *The gestating and lactating sow*. Wagenin-gen: Academic Publishers, 297–318.
- Spinka, M.; Gonyou, H. W.; Li, Y. Z.; Bate, L. A. (2004): Nursing synchronisation in lactating sows as affected by activity, distance between the sows and playback of nursing vocalizations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 88, 13–26.
- Spinka, M.; Illmann, G.; Algers, B.; Stetkova, Z. (1997): The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *J. Anim. Sci.* 75, 1223–1228.
- Spinka, M.; Illmann, G.; de Jonge, F.; Andersson, M.; Schuurman, T.; Jensen, P. (2000): Dimensions of maternal behaviour characteristics in domestic and wild x domestic crossbred sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 99–114.
- Stolba, A.; Wood-Gush, D. G. M. (1989): The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Anim. Prod.* 48, 419–425.
- Stubbe, W. (1966): Untersuchungen zur Normalgeburts des Schweines am Veredelten Deutschen Landschwein, Deutschen Edelschwein, Cornwallschwein und in Gebrauchszuchten. *Vet. Med. Dissertation*, Karl Marx Univ., Leipzig.
- Stubbe, W.; Stubbe, M. (1977): Vergleichende Beiträge zur Reproduktions- und Geburtsbiologie von Wild- und Haus-schwein. *Beitr. Jagd- und Wildforsch.* 10, 153–179.
- Sünkel; Y. (2010): Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf das Stressgeschehen bei Absatzferkeln in ökologischer Haltung. *Dissertation*, Fachbereich Vet. Med., Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Tanida, H.; Murata, Y.; Tanaka, T.; Yoshimoto, T. (1989): Mounting efficiencies, courtship behaviour and mate preference of boar under multi-sire mating. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 22, 245–253.
- Tanida, H.; Miyazaki, N.; Tanaka, T.; Yoshimoto, T. (1991): Selection of mating partners in boars and sows under multi-sire mating. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32, 13–21.
- Tembrock, G. (1982): *Spezielle Verhaltensbiologie der Tiere*. Gustav Fischer, Jena.
- Tembrock, G. (1984): *Verhalten bei Tieren. Die neue Brem-Bücherei*, 3. neu gestaltete Auflage, A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Trujillo-Ortega, M. E.; Mota-Rojas, D.; Juárez, O.; Villanueva-García, D. P.; Roldan-Santiago, P.; Becerril-Herrera, M.; Hernández-González, R.; Mora-Medina, P.; Alonso-Spilsbury, M.; Rosales, A. M.; Martínez-Rodríguez, R.; Ramírez-Necochea, R. (2011): Porcine neonatales failing vitality score: physio-metabolic profile and latency to the first teat contact. *Czech J. Anim. Sci.* 56, 499–508.
- Valros, A.; Rundgren, M.; Spinka, M.; Saloniemi, H.; Ryd-hmer, L.; Hulten, F.; Uvnäs-Moberg, K.; Tomanek, M.; Krejci, P.; Algers, B. (2003): Metabolic state of the sow, nursing behaviour and milk production. *Livestock Production Science* 79, 155–167.
- van Nieuwamerongen, S. E.; Bolhuis, J. E.; van der Peet-Schwering, C. M. C.; Soede, N. M. (2014): A review of sow and piglet behaviour and performance in group housing systems for lactating sows. *Animal* 8, 448–460.
- van Putten, G.; van de Burgwal, J. A. (1989): Artgerechte Tierhaltung im Abferkelstall. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1988*, KTBL-Schrift Nr. 336, Darmstadt, 99–108.

- Verdon, M.; Morrison, R. S.; Hemsforth, P. H. (2017): Reprint of „Rearing piglets in multi-litter group lactation systems. Effects on piglet aggression and injuries post-weaning“. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 192, 35–41.
- von Borell, E. (2002): Tierschutz. In: KTBL (2002): Sauen in Gruppenhaltung. KTBL-Schrift 411, Darmstadt.
- von Borell, E.; Huesmann, K. (2009): Anforderungen an den Stallboden. KTBL, Darmstadt. Fachartikel, 1–10.
- Vontobel, C.; Wechsler, B.; Weber, R.; Burla, J.-B. (2018): Variation des Nestbauverhaltens vor dem Abferkeln bei freibeweglichen Sauen. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2018, KTBL-Schrift 514, Darmstadt, 176–187.
- von Zerboni, H. N. (1977): Untersuchungen zum Verhalten von Zuchtsauen in unterschiedlichen Aufstallungsformen unter besonderer Berücksichtigung des Tierschutzes. Dissertation, Wien.
- von Zerboni, H. N.; Grauvogl, A. (1984): Spezielle Ethologie Schwein. In: Bogner, H.; Grauvogl, A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- Waberski, D.; Weitze, K. F. (2007): Künstliche Besamung beim Schwein. In: Busch, W., Waberski, D.: Künstliche Besamung bei Haus- und Nutztieren. Schattauer GmbH, Stuttgart, 198–23.
- Weary, D. M.; Pajor, E. A.; Fraser, D.; Honkanen, A. M. (1996): Sow body movements that crush piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49, 149–158.
- Weary, D. M.; Pajor, E. A.; Bonenfant, M.; Ross, S. K.; Fraser, D.; Kramer, D. L. (1999): Alternative housing for sows and litters: 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 65, 123–135.
- Weber, M. (2014): Perinatales Verhalten von Jungsau-Beziehungen zu Ergebnissen eines Verhaltenstestes und Ferkelsterblichkeit. Masterarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften, BoKu Wien.
- Weber, R.; Schick, M. (1996): Neue Abferkelbuchten ohne Fixation der Muttersau – Wenig höhere Investitionen, praxisüblicher Zeitbedarf. *FAT-Berichte* Nr. 481.
- Weber, R.; Troxler, J. (1988): Die Bedeutung der Zeitdauer der Geburt in verschiedenen Abferkelbuchten zu Beurteilung auf Tiergerechtigkeit. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987, KTBL-Schrift 323, 172–184.
- Weber, R.; Keil, N. M.; Horat, R. (2007): Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. *Animal Welfare* 16, 277–279.
- Wechsler, B.; Brodmann, N. (1996): The synchronization of nursing bouts in group-housed sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 47, 191–199.
- Wechsler, B.; Hegglin, D. (1997): Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Appl. Ani. Behav. Sci.* 51, 39–49.
- Watson, T. S.; Bertram, J. M. (1980): A comparison of incomplete nursing in the sow in two environments. *Anim. Prod.* 30, 105–114.
- Whittemore, C. T.; Fraser, D. (1974): The nursing and suckling behaviour of pigs. 2. Vocalisation of the sow in relation to suckling behaviour and milk ejection. *Brit. Vet. J.* 130, 346–356.
- Wischner, D.; Kemper, N.; Krieter, J. (2009 a): Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Live-stock Science* 124, 1–8.
- Wischner, D.; Kemper, N.; Stamer, E.; Hellbrügge, B.; Presuhn, U.; Krieter, J. (2009 b): Characterisation of sows' postures and posture changes with regard to crushing piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 119, 49–55.
- Wischner, D.; Kemper, N.; Stamer, E.; Hellbrügge, B.; Presuhn, U.; Krieter, J. (2010): Pre-lying behaviour patterns in confined sows and their effects on crushing of piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 122, 21–27.
- Wöhr, A. C.; Erhard, M. (2006): Polysomnographische Untersuchungen zum Schlafverhalten des Pferdes. Münster-Hiltrup. KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH. KTBL-Schrift 448, 127–135.
- Zaleski, H. M.; Hacker, R. R. (1993): Variables related to the progress of parturition and probability of stillbirth in swine. *Can. Vet. J.* 34, 109–113.
- Zepelin, H. (1989): Mammalian sleep. In: Kryger, M. H.; Roth T.; Dement, W. C. (Hrsg.) (1989): Principles and practice of sleep medicine: 30–49. Philadelphia, W. B. Saunders Company.
- Zimmer, C. (2012): Auswirkungen der Anwesenheit von zwei Ebern während der künstlichen Besamung auf die Fruchtbarkeitsleistung von Sauen unter besonderer Berücksichtigung des Brunstverhaltens. Dissertation, Fachbereich Vet. Med, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Yin, G.; Liu, H.; Li, X.; Quan, D.; Bao, J. (2016): Effect of farrowing environment on behaviour and physiology of primiparous sows with 35-day lactation. *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* 14, 159–169.

3

Genetische Aspekte bei der Gestaltung von Haltungssystemen

Die biologischen Leistungen und Parameter einer Schweineherde bestimmen wesentlich die technologische Planung von Haltungssystemen. Insbesondere betrifft das die Auswahl des Produktionsrhythmus, die Gruppengrößen, Gruppenanzahl und das Platzangebot je Gruppe. Eine realistische Einschätzung, auch der zukünftigen Entwicklung, ist sehr

wichtig, da eine spätere Änderung der grundlegenden technologischen Parameter mit schwerwiegenden Kompromissen im Arbeitsablauf verbunden ist und die Tiergerechtigkeit des Haltungssystems sowie die Wirtschaftlichkeit negativ beeinflussen kann.

Zuchtziele

Von KANIS et al. (2005) werden die wichtigsten Merkmale für die Schweinehaltung in vier Komplexe eingeteilt:

1. Merkmale mit Beziehung zu Tierwohl und Gesundheit
 - 1.1. Verhaltensmerkmale, die genetisch bedingt sind, wie Aktivität, Neugier, Gelehrigkeit
 - 1.2. Stressresistenz, mentale Resistenz gegen Umwelteinflüsse mit den Verhaltensmerkmalen Ängstlichkeit, Nervosität und Flexibilität
 - 1.3. Körperliche Gesundheit, Fitness und Krankheitsresistenz, die den Tieren die Möglichkeit gibt, sich auf ändernde Umwelteinflüsse anzupassen
2. Merkmale mit Umwelteffekten und Einfluss auf die Nutzung natürlicher Ressourcen
3. Merkmale mit Einfluss auf gesundheitliche und sensorische Qualität der Produkte
4. Merkmale, die hauptsächlich mit den Produktionskosten in Zusammenhang stehen



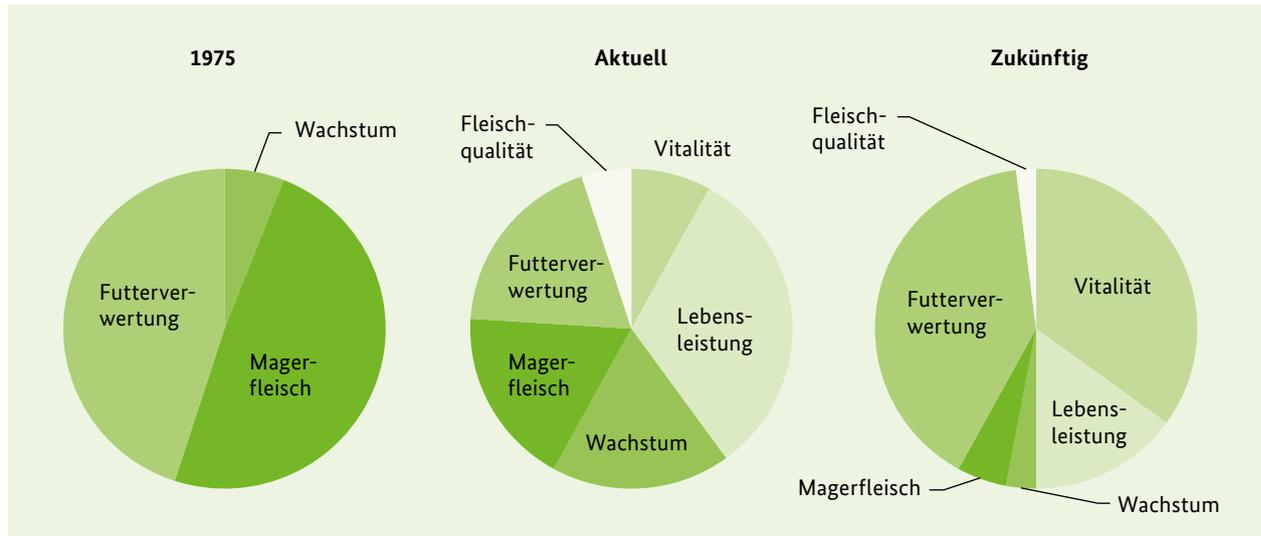
Bild 72: Für alternative Haltungssysteme werden umgängliche ruhige Sauen mit guten Muttereigenschaften gebraucht.

Entwicklung

Zukünftige Entwicklungen in der Zuchtzielausrichtung werden durch eine stärkere Einflussnahme der Gesellschaft beeinflusst und unterliegen nicht mehr dem ausschließlichen Einfluss der schweinehaltenden Branche und deren

wirtschaftlichen Zielen. Die Zuchtzeileinteilung von KANIS et al. (2005) berücksichtigt diesen Einfluss. Das Zuchtunternehmen PIC schätzt die Entwicklung folgendermaßen ein (PIC, 2019):

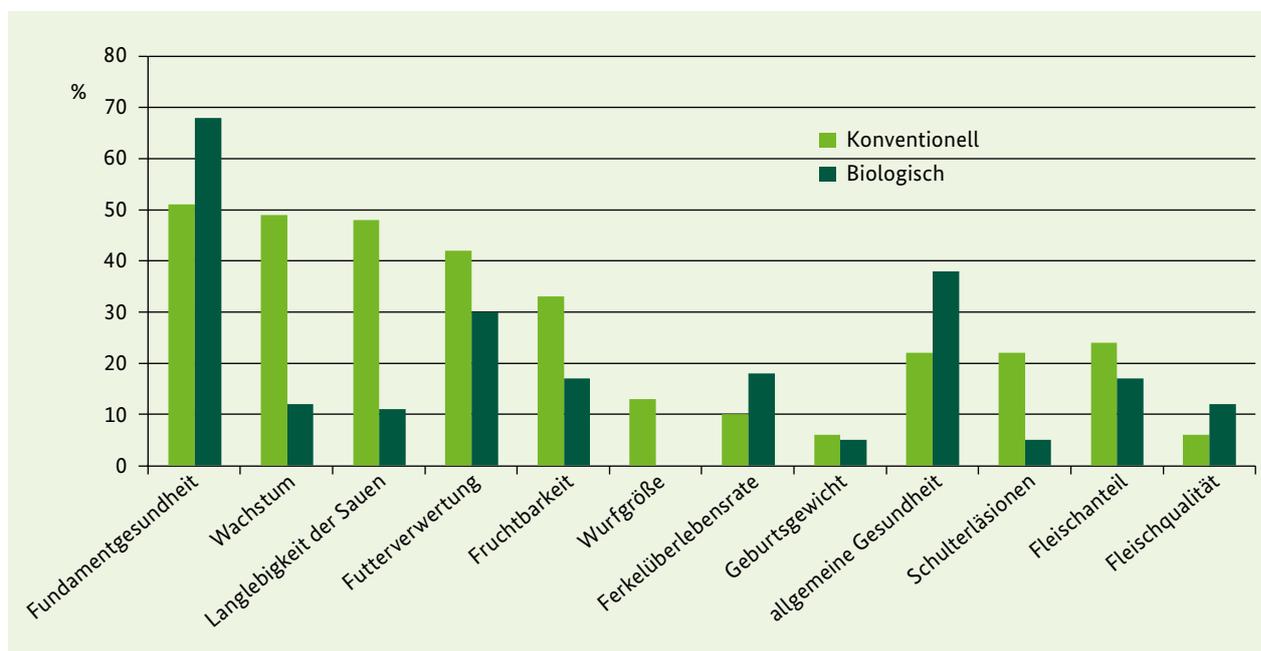
Abbildung 1: Entwicklung der Wichtigkeit für die Zuchtzielmerkmale (PIC, 2019)



Unter Lebensleistung wird die erzeugte Menge Fleisch/Tiere pro Zuchtsau/Einheit verstanden, die durch die Merkmale der Fruchtbarkeit beeinflusst werden. Rein wirtschaftlich begründete Merkmale werden etwas in den Hintergrund treten und die Bedeutung der Robustheit und der

Futtermwertung nehmen zu. In Schweden wurden Landwirte befragt, wie sie eine vorgegebene Merkmalsauswahl aus der einzelbetrieblichen Sicht rangieren würden (WALLENBECK et al., 2016). Die Umfrage fand unter konventionell und ökologisch arbeitenden Landwirten statt.

Abbildung 2: Umfrageergebnisse einer Befragung von konventionellen und biologisch wirtschaftenden Landwirten, Bedeutung von Merkmalen für den einzelnen Betrieb in Prozent der Befragten (WALLENBECK et al., 2016)



Die Ergebnisse der Befragung zeigen deutlich, dass sich die Anforderungen an die genetischen Eigenschaften der Tiere mit den Haltungssystemen stark geändert haben (Abbildung 2). Gesundheitsmerkmale und damit verbundene Merkmale wie die Vitalität treten in den Vordergrund. Rein ökonomisch begründete Merkmale treten in den Hintergrund.

Von KANIS et al. (2005) wird auch auf einen verstärkten Einfluss der Gesellschaft auf nicht ökonomisch begründete Wertigkeiten der Schweinehaltung verwiesen. Diese Anforderungen wurden beispielhaft bewertet (Tabelle 1). Man sieht bei dieser Bewertung, welche Zuchtmerkmale nicht ausschließlich ökonomische Grundlagen haben und damit über ökonomische Hebel schwer zu beeinflussen sind oder keine so starken Rückwirkungsmöglichkeiten haben. Für die Zucht ist es deshalb schwierig, eine Merkmalerfassung und Selektion für diese Merkmale wirtschaftlich zu betreiben.

Tabelle 1: Relative ökonomische und nicht ökonomische Werte für Zuchtmerkmale (KANIS et al., 2005)

Merkmal	ökonomisch begründet	nicht ökonomisch begründet
Wachstumsrate	4	1
Futtermittelverwertung	4	1
Fleischanteil	6	0
Fleischqualität	2	3
Wurfgröße	5	0
Langlebigkeit der Sau	1	4
Ferkelvitalität	3	2
Fundamentgesundheit	3	2
Krankheitsresistenz	3	2
Aggressivität	1	4
stereotypisches Verhalten	0	5

Planungsgrundlage

Für die Planung der vorliegenden Haltungskonzepte sind folgende Merkmale in ihrer Höhe und Schwankungsbreite zu berücksichtigen:

- » Trächtigkeitsdauer
- » Wurfgröße
- » Säugezeit
- » Aufzuchtleistung
- » Zwischenwurfzeit
- » Verlustgeschehen
- » Remontierungsrate
- » Wachstumsgeschwindigkeit der Jungtiere
- » Ausgeglichenheit der Würfe (Wurfgewichte) und Vitalität der Ferkel sowie
- » Körpermaße der Sauen (Maximum und Variation)

Zukünftig sind die Auswirkungen verstärkter Anforderungen der Gesellschaft an die Merkmalskomplexe, die mit Tiergesundheit und Tierwohl in Verbindung stehen, stärker zu beachten (KANIS et al., 2005). Da biologische Eigenschaften immer im Zusammenhang zu betrachten sind, ergeben sich dadurch auch Auswirkungen auf die Planungsgrundlagen durch die wirtschaftlich bedeutsamen Merkmale.

Die aktuelle Situation ist von einer stetig steigenden Fruchtbarkeit der genetischen Herkünfte gekennzeichnet.

Spitzengenetiken weisen durchschnittliche Wurfgrößen von 14 bis 16 lebend geborenen Ferkeln und aufgezogenen Ferkeln pro Sau und Jahr von 30 bis 34 Ferkeln auf (LMS BERATUNG, 2018). Damit einher gehen ein Ansteigen der Trächtigkeitsdauer (HÜHN, 2011), ein teilweises Absinken der Geburtsgewichte, eine stärkere Varianz in den Gewichten und ein nicht immer genetisch bedingtes Ansteigen der Ferkelverluste. Die enormen Wurfgrößen von bis zu 20 lebend geborenen Ferkeln (SACHSEN-ANHALT, 2017) können nur durch den Einsatz von Ammensauen und die Unterstützung von speziellen Zusatzfütterungssystemen aufgezogen werden. In Zukunft ist damit zu rechnen, dass die Wurfgrößen moderat weiter ansteigen, vor allem bei Herkünften, die bisher noch ein niedrigeres Niveau aufwiesen (BERNER, 2019). Für alternative Haltungssysteme ist eher eine Stabilisierung der Wurfgrößen auf hohem Niveau zu erwarten. Zudem wird durch züchterische Gegenmaßnahmen eine Verringerung der Varianz in den Wurfgrößen und auch im Geburtsgewicht zu verzeichnen sein. Wann das erreicht sein wird, ist noch nicht abzusehen. Zunehmend gibt es Bestrebungen, Verhaltenseigenschaften der Sauen wie Mütterlichkeit, unkompliziertes Abferkelverhalten und gutmütiges Gruppenverhalten in die Selektion einzubeziehen. Inwieweit das gelingt kann aktuell noch nicht eingeschätzt werden. Entsprechenden Tieren ist der Vorzug zu geben, zum Teil kann das über Managementmaßnahmen unterstützt werden.



Bild 73: Die Fruchtbarkeit der genetischen Herkünfte ist stark gestiegen. Bei zu großen Würfen werden Ammensauen oder Zufütterungssysteme eingesetzt.

Empfehlungen

Für Haltungssysteme mit dem Anspruch, besonders tiergerecht gestaltet zu sein, werden Genetiken mit folgenden biologischen Eigenschaften empfohlen:

- » Wurfgrößen von durchschnittlich 13 bis 14 lebend geborenen Ferkeln mit möglichst geringer Varianz
- » durchschnittliches Wurfgewicht von 1,5 Kilogramm mit möglichst geringer Varianz
- » vitale und lebensstarke Ferkel sowie
- » eine umgängliche ruhige Sau mit guten Muttereigenschaften

Genetik ist immer in Verbindung mit Fütterung, Management und den Haltungsbedingungen zu beurteilen.

Die Zuchtunternehmen und Zuchtorganisationen berücksichtigen Merkmale der Wurfqualität in zunehmendem Maße. Aktuell wird von fast allen Organisationen das Wurfgewicht für die Zuchttiere erfasst (BERNER, 2019). Zusätzlich werden bei einigen Organisationen teilweise Merkmale der Wurfqualität subjektiv bonitiert wie:

- » Wurfausgeglichenheit
- » Ferkelvitalität
- » gesamte Wurfqualität

In der Schweiz hat die SUISAG (Vortrag LUTHER, 2019) die Gewichtung der Zuchtziele bezogen auf den Sauenbereich folgendermaßen angelegt:

Wurfgröße	13%	} 52% Reproduktion
Anteil untergewichtiger Ferkel	10%	
Ferkelaufzucht	23%	
Intervall Absetzen-Belegung	6%	
Typ	2%	
Fundament	13%	
Zitzenqualität	3%	
Zunahme	5%	
Futtermittelverwertung	8%	
Fleischanteil	1%	
Fleischqualität	16%	

Zurzeit liegt die Ferkelaufzucht in der Schweiz bei über 90 Prozent und ist sehr hoch gewichtet.



Bild 74: Angestrebt werden ausgeglichene Würfe mit möglichst geringer Varianz.



Bild 75: Verhaltensmerkmale wie Gruppentauglichkeit werden zunehmend auch in der Zucht berücksichtigt.

Topigs Norsvin hat 2018 seine Zuchtzielausrichtung ebenfalls stärker auf funktionelle Merkmale bei den Mutterrassen angepasst. In der Gesamtheit machen diese Merkmale 50 Prozent der Zuchtzielausrichtung aus (Muttereigenschaften 23 %, Wurfgröße 16 %, Langlebigkeit der Sau 5 %, Robustheit 6 %, Mastleistung 44 %, Schlachtkörper- und Fleischqualität 5 %).

Eine Übersicht der verwendeten Merkmale im Detail gibt die nachfolgende Aufstellung:

- » Mastleistung
 - Tageszunahmen 30 bis 120 kg
 - Futteraufnahme 30 bis 120 kg
- » Schlachtleistung
 - Fleischmaß
- » Fleischqualität
 - Ebergeruch
 - Tropfsaft
- » Wurfgröße
 - gesamt geborene Ferkel
 - Anzahl tot geborener Ferkel
- » Mütterlichkeit
 - Ferkelüberlebensrate bis Absetzen
 - Anzahl Zitzen
 - Ferkel-Geburtsgewicht
 - Ferkel-Geburtsgewicht Variation
- » Langlebigkeit der Sau
 - Würfe bei Abgang
 - Intervall Absetzen bis zur ersten Besamung
 - Trächtigkeitsdauer
 - Abferkelrate
- » Robustheit
 - Beinqualität
 - Hoden- und Leistenbruch
 - Binneneber
 - Spreizer
 - Nabelbruch
 - Zwitter

Diese Zuchtausrichtung mit der Stabilisierung der Geburtsgewichte und einer Verbesserung des Aufzuchtvermögens der Sau zielt auf eine Reduzierung der Ferkelverluste und wird auch von einigen skandinavischen Ländern ähnlich angewendet. Durch diese Zuchtmaßnahmen werden sich die Probleme, die mit den hohen Wurfgrößen verbunden sind, verringern.

Zu erwarten ist, dass direkte Gesundheitsmerkmale größere Bedeutung erlangen werden. Beispiele dafür sind die PRRS-Resistenzzucht (PIC, 2019), die Zucht auf Coli-Resistenz (SUISAG, 2019, Topigs) und Fundamentgesundheit. Wie oben erwähnt steigen die Anforderungen an Vitalität, Krankheitsresistenz und generell für Gesundheitsmerkmale mit alternativen Haltungssystemen an.

Einige Zuchtunternehmen berücksichtigen auch Verhaltensmerkmale der Sau und bewerben diese. BHZP (2019) vermarktet eine extra Sauenlinie (db.KLARA) für alternative Haltungssysteme. Die Standardsau Victoria wird mit Vorteilen beworben wie: hohe Stabilität, Gesundheit, Milchleistung, Gesäugeanlage und Mütterlichkeit (ruhiges, ausgeglichenes Verhalten, vorsichtiges Abliegen, wohlwollendes Wesen, Gruppentauglichkeit).

Es ist schwierig, komplexe Verhaltensmerkmale zu definieren und zuverlässig in einzelnen Merkmalen zu erfassen. Denn nur dann lassen sie sich auch züchterisch nutzen. Die Relevanz für alternative Haltungssysteme mit Gruppenhaltung und freier Abferkelung ist von steigender Bedeutung. Inwieweit Bemühungen einer Nutzung erfolgreich sind, kann heute noch nicht beurteilt werden. Schweine sind sehr lernfähige Tiere, dadurch kann man bestimmte Verhaltensweisen auch durch Managementmaßnahmen beeinflussen, beispielsweise die Gewöhnung an Liegekisten oder Abferkelbuchten.

Abbildung 3: Wichtige Zuchtziele sind neben Mast- und Schlachtleistung auch Reproduktionsleistungen, Vitalität, Langlebigkeit sowie Verhaltensmerkmale wie Mütterlichkeit und Gruppentauglichkeit.



Literatur

Berner, E. K.: Analyse von Informationen zur Wurfqualität im Hybridschweinezuchtverband Nord/Ost e.V. Masterarbeit Universität Rostock Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, 2019.

BHZP (2019): <https://www.bhzp.de/dbzucht/sauen/dbviktorja>.

Entwicklung der Tierzucht in Thüringen, Berichtsjahr 2017 Schriftenreihe Heft 2/2018, S. 50–51.

Hühn, U.: Die Tragezeit hat es in sich. DLZ Primus Schwein, 2011.

Kanis, E.; Hiemstra, H.; van Arendonk, J.A.M.: Breeding for societally traits in pigs, Journal of Animal Science, Vol. 83 (4)- Apr 1, 2005.

LMS Beratung (2018): https://www.lms-beratung.de/export/sites/lms/de/galleries/downloads/Schweine_Veroeffentlichung_2018.pdf.

PIC (2019): <https://www.picdeutschland.de/2019/07/02/never-stop-improving-zuchtfortschritt-in-der-schweineproduktion/>.

Sachsen-Anhalt (2017): Datenblätter tierische Erzeugung in Sachsen-Anhalt, Teilbericht Schwein, Berichtsjahr 2017.

SUISAG (2019): <https://www.suisag.ch/genetik/zuchtprogramm>.

Wähner, M.; Hühn, U.: 80 Jahre periodenweise Abferkel-systeme in der Sauenhaltung in Deutschland – eine Retrospektive2. Mitteilung: Produktionszyklogramme zur Gruppenabferkelung von 1990 bis zur Gegenwart. Züchtungskunde 88/5(2016), S. 363.

Wallenbeck, R.; Rydhmer, L.; Rocklinsberg, H.; Ljung, M.; Strandberg, E.; Ahlmann, T.: Preferences for pig breeding goals among organic and conventinal Farmers, Organic Agricultural (2016) 6: 171–182.

4

Fütterung

Die Verdauung beim Schwein

Mit dem Futter nimmt das Schwein Energie in Form von Stärke sowie Proteine, Fette und Mineralstoffe auf. Mit der Zerkleinerung des Futters im Maul beginnt die Verdauung. Gleichzeitig erfolgt eine erste Zerlegung der Stärke durch Amylase, ein Enzym, das im Speichel enthalten ist. Im Magen wirken dann erste proteolytische (eiweißspaltende) Enzyme wie Pepsin und Trypsin auf den Verdauungsbrei ein. Zudem führt der Magensaft zu einer weiteren Quellung und Verflüssigung des Nahrungsbreis.

Der Dünndarm ist der wichtigste Verdauungsort. Hier wirken vor allem die Enzyme, die von der Bauchspeicheldrüse und vom Darm selbst produziert werden. Diese Enzyme spalten Proteine, Stärke und Fette in kleinere Einheiten auf.

Diese kleineren Bestandteile der Nahrung werden im Anschluss durch die Darmwand in den Körper aufgenommen und durch das Blut an die Orte transportiert, an denen sie benötigt werden.

Neben Stärke, Proteinen, Fetten, Mengen- und Spurenelementen sowie Vitaminen nimmt das Schwein mit der Nahrung aber auch sogenannte Faserstoffe auf. Diese Kohlenhydrate sind durch die Enzyme, die das Schwein produzieren kann, nicht verdaulich. Die Faserstoffe können jedoch von Mikroorganismen (Kleinstlebewesen), die sich im Dickdarm des Schweines befinden, als Nahrung verwendet werden. Diese Nutzung der Faserstoffe durch die Darmflora kann zur Gesunderhaltung des Darms beitragen. Faserstoffe, die nicht



Bild 76: Das Tierwohl von Schweinen lässt sich durch Faserstoffe positiv beeinflussen.

von den Mikroorganismen als Nahrung genutzt werden, können ebenfalls einen positiven Einfluss ausüben, beispielsweise durch die Erhöhung des Volumens des Darminhalts. Diese positiven Wirkungen der Faserstoffe können genutzt werden, um das Tierwohl vonseiten der Fütterung zu fördern. Allerdings haben Faserstoffe auch negative Seiten: Sie können die Verdaulichkeit der anderen Nährstoffe herabsetzen und eventuell mit Mykotoxinen (Pilzgiften) von Fusarien (Feldpilzen) belastet sein.

Faserstoffe

Bei der Deklaration eines Futtermittels wird nicht der Begriff Faser, sondern häufig der Begriff Rohfaser verwendet. Rohfaser enthält im Wesentlichen Cellulose und Lignin. Bedingt durch die Analytik werden mit der Bestimmung der Rohfaser die weiteren Faserbestandteile Hemicellulose und Pektin nicht ermittelt. Diese durch die Darmflora besonders gut fermentierbaren Faserbestandteile müssen durch weitere Analysen bestimmt werden. Die Fraktion der Rohfaser bietet somit nur eine unzureichende Bewertung der Faserfraktion. Mit der Detergenzienanalyse von VAN SOEST (1994) kann genauer zwischen Faserstoffen (Zellwand) und Zellinhaltsstoffen differenziert werden (Abbildung 4). Die Faserbestandteile werden weiter aufgeteilt in Cellulose, Hemicellulose, Pektin und Lignin. Dabei sind Hemicellulosen und Pektine gut fermentierbar durch die Darmflora im Dickdarm, Cellulose ist weniger gut fermentierbar und Lignin ist nicht fermentierbar.

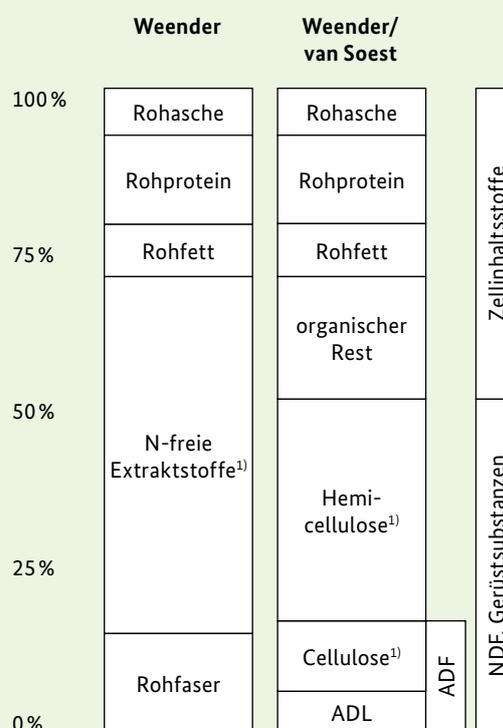
Eine weitere Unterteilung der Faserstoffe, in Abhängigkeit ihrer Fermentierbarkeit scheint jedoch in Hinblick auf die Darmgesundheit immer interessanter zu werden (Abbildung 5).

Um die Futtermittel optimal zu beschreiben, benötigen wir neben den Merkmalen aus der Futtermittelanalyse noch weitere Parameter, zunächst die sogenannte Wasserhaltekapazität (WHC). Diese beschreibt die Menge an Wasser, die ein Futter aufnehmen kann, und damit indirekt auch die Quellfähigkeit eines Futtermittels. Die WHC ist also ein Maß für das Vermögen von Futtermitteln, die Schweine mechanisch zu sättigen, indem sie den Darm in ausreichender Weise füllen und entsprechende Reize auf die Darmwand ausüben.

Als zweiter Parameter wäre die Angabe der bakteriell fermentierbaren Substanz (BFS) wünschenswert. Damit würde ein Parameter eingeführt,

Abbildung 4: Methoden der Nährstoffanalyse

Weender Futtermittelanalyse und modifizierte Systeme am Beispiel des faserreichen Futtermittels Weizenkleie, Trockenmasse = 100



1) rechnerisch ermittelt

Quelle: Kirchgeßner et al. (2014).

Der Gehalt an ADF ist bei pflanzlichen Futtermitteln ein Maß für den Gehalt an folgenden Zellwandsubstanzen: Cellulose, Lignin und Lignin-N-Verbindungen. Unlösliche mineralische Bestandteile (Kieselsäure und Silikate) werden miterfasst, ebenso Chitin- und Keratinsubstanzen aus Futtermitteln tierischer Herkunft sowie unlösliche Proteinkomplexe aus hitzegeschädigten Futtermitteln.

ADF: Säure-Detergenzien-Faser (VDLUFA-Methode 6.5.2)

ADFom: Säure-Detergenzien-Faser nach Veraschung (VDLUFA-Methode 6.5.2)

NDF: Neutral-Detergenzien-Faser

Der Gehalt an Neutral-Detergenzien-Faser ist bei pflanzlichen Futtermitteln ein Maß für den Gehalt an Zellwandsubstanzen (Hemicellulosen, Cellulose, Lignin, Lignin-N-Verbindungen). Unlösliche mineralische Bestandteile (Kieselsäure und Silikate) werden miterfasst, ebenso Chitin- und Keratinsubstanzen aus Futtermitteln tierischer Herkunft.

aNDF: Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung (VDLUFA-Methode 6.5.1)

aNDFom: Neutral-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung und Veraschung (VDLUFA-Methode 6.5.1)

ADL: Säure-Detergenzien-Lignin (Methode 6.5.3)

Quelle: VDLUFA-Methodenbuch Band III (1976).

Abbildung 5: Einteilung der Faserfraktionen (nach Dusel 2014)

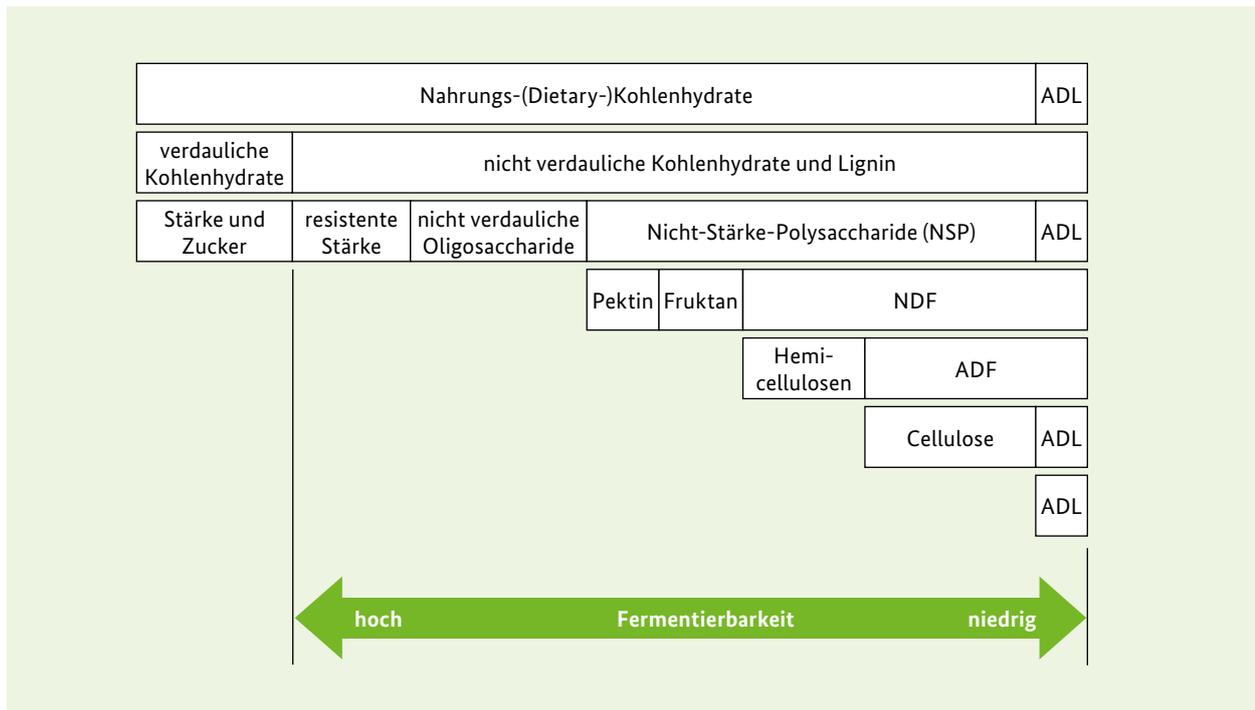


Tabelle 2: Faserfraktionen in verschiedenen faserreichen Futtermitteln (nach Dusel 2014)

Rohwaren	Rohfaser (g/kg)	NDF (g/kg)	ADF (g/kg)	BFS ¹ (g/kg)	WHC ² (l/kg)
Weizenkleie	120	396	119	168	2,4
Zuckerrübenschnitzel	144	405	206	460	3,4
Luzernegrünmehl	235	430	306	276	2,7
Sojabohnenschalen	351	564	404	349	2,8
Stroh	382	721	458	k. A. ³	k. A. ³
Ligno-Cellulose	600	820	700	k. A. ³	7,4

¹ Bakteriell fermentierbare Substanz.

² Wasserhaltekapazität.

³ Keine Angaben.

Tabelle 3: SDF (Soluble Dietary Fiber), IDF (Insoluble Dietary Fiber) und TdF (Total Dietary Fiber)-Gehalte in verschiedenen faserreichen Futtermitteln (nach SLAMA et al., 2017), Angaben in g/kg Trockenmasse

Rohwaren	Rohfaser	SDF	IDF	TdF
Trockenschnitzel	153	163	474	637
Weizenstroh	396	15	838	853
Weizenkleie	145	34	579	612
Apfelprester	234	146	530	676
Lignocellulose I	579	11	942	953
Lignocellulose II	559	13	933	945
Lignocellulose III	561	12	938	949
Sojaschalen I	375	77	713	789
Sojaschalen II	301	70	585	654



Bilder 77 und 78: Die beiden am häufigsten verwendeten Faserfuttermittel Zuckerrübenschnitzel und Weizenkleie unterscheiden sich in der Wasserhaltekapazität und dem Gehalt an bakteriell fermentierbarer Substanz.

der die Fähigkeit eines Faserfuttermittels beschreibt, die gewünschten Bakterien im hinteren Darmabschnitt mit Energie zu versorgen (Tabelle 2).

Als weiterer Parameter zur Beschreibung der Faser wird die TDF (Total Dietary Fiber), in der Humanernährung auch „Ballaststoffe“ genannt, diskutiert (SLAMA et al., 2017). Die TDF wird aufgrund ihrer Löslichkeit in lösliche Ballaststoffe (SDF = Soluble Dietary Fiber) und unlösliche Ballaststoffe (IDF = Insoluble Dietary Fiber) unterteilt (Tabelle 3). Der größte Teil der SDF und ein Teil der IDF werden von Bakterien vorwiegend im Dickdarm abgebaut. Die SDF weist ein hohes Wasserspeichervermögen auf, welches die Magenentleerung verzögert und die Nährstoffaufnahme verlangsamt (SERENA et al., 2008).

Betrachtet man unter diesen Gesichtspunkten die zur Verfügung stehenden Futtermittel (Tabelle 2), erkennt man deutliche Unterschiede. Liegen die beiden heute am häufigsten verwendeten Faserfuttermittel Weizenkleie und Zuckerrübenschnitzel bei der Rohfaser noch sehr dicht beieinander, besitzen die Rübenschnitzel doch dreimal so viel bakteriell fermentierbare Substanz im Vergleich zur Weizenkleie. Auch die Wasserhaltekapazität unterscheidet sich deutlich. Lignocellulose punktet derweil mit einer sehr hohen Quellfähigkeit, besitzt dagegen aber relativ wenig verdauliche Faserbestandteile. Beachtenswert sind aber auch die Sojaschalen. Mit einem sehr hohen Anteil an bakteriell fermentierbarer Substanz tragen sie zur Darmgesundheit bei. Allerdings sollte man sich auf druckhydrothermisch behandelte Sojabohnen beschränken, da in unbehandelten Sojaschalen, die ja vor dem Toastprozess des Sojaschrotes gewonnen werden, noch eine hohe Trypsininhibitoraktivität, die die Proteinverdauung behindert, vorhanden ist. Als Zielwerte für die Trypsininhibitoraktivität (TIA) werden $< 2 \text{ mg/g}$ bzw. $< 3 \text{ TrypsininhibitorUnit (TIU)/mg}$ Trockenmasse angegeben (ASAM et al., ohne Jahresangabe).

Besonders in stark stickstoffreduzierten Mischungen kann dies gravierende Auswirkungen auf Wachstums- und Milchleistungen haben. Zugleich erhöht die Vorbehandlung auch die Quellfähigkeit der Sojaschalen. Da die Faserfuttermittel

wie gezeigt nicht nur Vorteile, sondern auch Nachteile haben, gehen die Beratungsempfehlungen eher hin zu einem Fasermix, der aus unterschiedlichen Futtermitteln zusammengesetzt ist.

Die Verabreichung der Faser kann über verschiedene Wege erfolgen:

Einerseits über das Einmischen von faserreichen Futterkomponenten in die Ration, wie beispielsweise Weizenkleie, Obsttrester, Sojabohnenschalen und Zuckerrübenschnitzel. Beim Einsatz dieser Futterkomponenten muss der teilweise hohe Gehalt an Calcium und Phosphor beachtet werden. Das ist insbesondere bei der Fütterung tragender Sauen von großer Bedeutung. Einige faserreiche Futtermittel können erhöhte Mengen an Mykotoxinen enthalten. Faserreiche Futtermittel sind darüber hinaus in der Regel teurer als das Getreide, das sie in der Ration ersetzen.

Andererseits kann die Verabreichung der Faser über eine zusätzliche Futterstrecke erfolgen, beispielsweise, indem Luzernpellets oder Silagen in einem zusätzlichen Trog bzw. Heu und Stroh über Raufen angeboten werden. Faser können die Tiere auch über Einstreu aufnehmen.



Bild 79: Stroh und Heu können in Raufen oder Strohautomaten zusätzlich angeboten werden.

Fütterung und Tierwohl

Mit der Forderung nach Verbesserung des Gesundheitsstatus bei sparsamem Einsatz knapper Ressourcen hat eine Erweiterung des ursprünglichen Fütterungsgedankens stattgefunden, der sich bislang an der Bedarfsdeckung für Erhaltung und Leistung orientierte. Zukünftig kommt der Fütterung eine noch größere Verantwortung für das Wohlergehen der Tiere und die Schonung der Umwelt zu.

Die Versorgung der Tiere mit Energie, Nähr- und Mineralstoffen sowie mit Vitaminen muss auf den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 2006) sowie der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG, 2008) zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen basieren und auf den tatsächlichen Bedarf ausgerichtet sein. Diese sollen hier nicht noch einmal beschrieben werden. Dabei ist die Zusammensetzung des Futters nicht nur für die Lieferung von Nährstoffen wichtig, sondern auch ein entscheidender Einflussfaktor für die Gesunderhaltung des Darms, für das Wohlbefinden und eine ausreichende (mechanische) Sättigung der Tiere. Hierfür kommt der Faserfraktion eine wesentliche Bedeutung zu. Dabei ist zwischen den ernährungsphysiologischen Effekten der Faser und zwischen der Nutzung von Faserstoffen als Beschäftigungsmaterial zu unterscheiden.

Ernährungsphysiologische Effekte der Faser

Während der negative Einfluss der Faserstoffe auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe seit Langem bekannt ist, wird zurzeit der sogenannten „diätetischen Wirkung der Faser“, den positiven Wirkungen der Faserstoffe, verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet. Gemeint sind damit Einflüsse auf den Verdauungsablauf, wie die Transportgeschwindigkeit des Futters durch den Darm, die Ausschüttung körpereigener



Bild 80: Faser wie hier im gehäckselten Stroh trägt in jedem Alter zum Wohlbefinden der Schweine bei.

Enzyme, Einflüsse auf den pH-Wert in verschiedenen Abschnitten des Verdauungstraktes sowie die Zusammensetzung der mikrobiellen Flora und die damit in Zusammenhang stehende bakterielle Fermentation und Freisetzung mikrobieller Stoffwechselprodukte. Zu den Stoffwechselprodukten zählen die kurzkettigen Fettsäuren Essigsäure, Buttersäure und Propionsäure.

Prinzipiell lässt sich die diätetische Wirkung der Faser in physikalische, chemische und physiologische Effekte unterteilen (DROCHNER und COENEN, 1986).

Zu den physikalischen Wirkungen gehören die Wasserbindung, die Quellung, aber auch die Nährstoffverdünnung, die durch Zulagen pflanzlicher Strukturstoffe zu praxisüblichen Rationen bedingt sind.

Chemisch-physikalische Wirkungen sind durch die Beeinflussung der Aktivität von Enzymen oder durch die Bindung von Mineralstoffen bedingt. Darüber hinaus liegen Hinweise vor, dass in gewissem Umfang toxische Substanzen gebunden werden können.

Die physiologische Wirkung faserreicher Futterkomponenten beruht in erster Linie auf ihrem Einfluss auf den pH-Wert im Darmkanal, die Beeinflussung der Futteraufnahme und der Veränderung der Geschwindigkeit der Magen-Darm-Passage.

Effekte der Faser auf die Eubiose (ausgeglichene und gute Darmflora) im Verdauungstrakt sowie vorteilhafte Eigenschaften der Faser als Beschäftigungs- und Sättigungsmaterial stehen sich gegenüber. Idealerweise werden dem Schwein verschiedene Arten von Faser bzw. verschiedene Faserfuttermittel zugeführt, damit das gesamte Spektrum der vorteilhaften Effekte erzielt werden kann.



Bild 81: Faserreiche Futtermittel, hier Luzernecobs, haben zahlreiche positive Wirkungen: Sie fördern die Darmflora, sorgen für eine mechanische Sättigung, können Verstopfung vermeiden und sorgen für ruhigere Tiere.

Abbildung 6: Wirkungsmechanismen der Faser beim Schwein (nach GRÜNEWALD und PREIßINGER, 2014)



Um hier Fütterungsempfehlungen für die Praxis zur Verfügung stellen zu können, sind weitere Untersuchungen erforderlich, um die ernährungsphysiologischen und ethologischen Aspekte des faserhaltigen Materials sowie deren Wechselwirkungen weiter zu verdeutlichen. Für die ernährungsphysiologischen Aspekte heißt das im Einzelnen:

- » Formulierung weiterer Untersuchungen zur Wirksamkeit der Faser und der Futterstruktur (Partikelgröße) auf Tiergesundheit, Sättigung, Unversehrtheit der Tiere sowie tierische Leistungen
- » Festlegung von Kenngrößen zur Faserbewertung wie Rohfaser, aNDFom, ADFom, WHC (Wasserhaltekapazität), Quellvermögen, BFS (bakteriell fermentierbare Substanz), SDF, IDF, TDF und verdauliche Faser (nach DUSEL, 2018)

Bis eine entsprechende Fütterungsempfehlung vorliegt, ist es sinnvoll, zumindest Ferkeln zusätzlich zur Futterration über eine zweite Futterstrecke ein verzehrbares, organisches, faserreiches Beschäftigungsfutter vorzulegen, auf das später noch genauer eingegangen wird.

In Abbildung 6 sind zusammenfassend die vier Hauptwirkungen einer faserreichen Fütterung beim Schwein dargestellt.

Angaben zur Faserversorgung

Die Nutzung einer diätetischen Wirkung pflanzlicher Strukturstoffe ist beim Schwein in verschiedenen Produktionsstadien möglich, eine abschließende Angabe zur erforderlichen Höhe der Faserversorgung liegt bislang für Schweine in Deutschland jedoch nicht vor (GfE, 2006).

In der deutschen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung sind nur für tragende Sauen bis eine Woche vor dem Abferkeltermin Mindestgehalte von acht Prozent Rohfaser im Alleinfutter bzw. eine Mindestaufnahme von 200 g Rohfaser täglich vorgeschrieben. Für Ferkel und laktierende Sauen gibt es keine gesetzlichen Vorgaben. Die DLG gibt für laktierende Sauen einen Richtwert von 50 g Rohfaser je kg Futtertrockenmasse (88% Trockenmasse) an. Für Ferkel werden Rohfasergehalte von 30 g (Ferkelaufzuchtfutter II ab 20 kg Lebendmasse) bis 40 g (Absetz- bzw. Diätfutter) je kg Futtertrockenmasse (88% Trockenmasse) gefordert (DLG, 2008).

Vonseiten der Praxis liegen von STALLJOHANN (2014) Empfehlungen zur Faserversorgung bei Schweinen vor (Tabelle 4).

Eine Validierung dieser Empfehlungen steht jedoch noch aus.

Tabelle 4: Vorläufige NDF- sowie ADF-Bedarfsempfehlungen (STALLJOHANN, 2014)

Tierart	Rohfaser g/kg	NDF g/kg	ADF g/kg
Sauen laktierend	45	> 200	< 80
Sauen tragend	70	> 160	< 70



Bild 82: Häckselstroh



Bild 83: Heu



Bild 84: Luzerneheu



Bild 85: Maissilage

Von der Europäischen Kommission wird im Zusammenhang mit der Verringerung der Notwendigkeit des Schwanzkupierens für Schweine ein Mindestgehalt von vier Prozent Rohfaser im Futter empfohlen.

Darüber hinaus liegen in der Literatur zwar zahlreiche Untersuchungen zur Wirkung der Faser auf einzelne Parameter wie beispielsweise die Darmgesundheit und die Unversehrtheit des Tieres (wie Schwanzbeißen, Nekrosen) vor. Die Angaben zur einzusetzenden Menge einzelner Faserfraktionen im Schweinefutter weisen jedoch eine hohe Variation auf. Eine abschließende Empfehlung zum Gehalt einzelner Faserfraktionen im Futter fehlt bislang.

Fasergehalt und Verdaulichkeit der Rationen

Der diätetischen Wirkung der Faserfraktionen auf die Gesunderhaltung des Darms, das Wohlbefinden und die Sättigung der Tiere steht allerdings der depressive Effekt der Faser auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe gegenüber. Beim Schwein findet, wie bereits beschrieben, weder im

Magen noch im Dünndarm ein Faserabbau statt. Lediglich im Dickdarm kann auf bakteriellem Weg in beschränktem Umfang Faser verdaut werden. Die aufgenommene Fasermenge beeinflusst auch die Verdaulichkeit anderer Nährstoffgruppen.

So nimmt durch steigende Fasergehalte in der Ration auch die Verdaulichkeit von Rohprotein kontinuierlich ab. Eine verringerte Verdaulichkeit von Futterprotein bringt wirtschaftliche Nachteile und verschlechtert die Stickstoff-Bilanz (KIRCHGESSNER et al., 2014).

Futter auch als Beschäftigungsmaterial

Die EU-Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über den Schutz von Schweinen sieht vor, dass Schweine ständigen Zugang zu ausreichenden Mengen an Materialien haben müssen, die sie untersuchen und bewegen können. Darunter fallen auch faserhaltige Stoffe wie Stroh, Heu und andere fressbare Beschäftigungsmaterialien. Dies trägt dem Erkundungs- und Futtersuchverhalten der Tiere Rechnung,



Bild 86: Faser können die Tiere auch in geringen Mengen über Einstreu aufnehmen.



Bild 87: Schon bei Saugferkeln kann Beschäftigungsfutter eingesetzt werden, um Schwanzbeißen vorzubeugen.



Bild 88: Als Ergänzungs-Beschäftigungsfutter gibt es auch Stroh-Presslinge, die in einer Halterung aus Metall angeboten werden.

das bereits in sehr frühem Alter ausgeübt werden muss, auch wenn genügend Futter zur Deckung des Nährstoffbedarfs zur Verfügung steht. Kann dieses Bedürfnis nicht befriedigt werden, hat dies eine Reihe nachteiliger Folgen wie beispielsweise Schwanzbeißen.

Die EU-Kommission bewertet verschiedene faserhaltige Materialien (Stroh, Heu, Silage, Miscanthus, Wurzelgemüse) nach ihrer Eignung. Stroh wird hier an erster Stelle genannt. Auf die Schnittstelle des faserhaltigen Beschäftigungsmaterials zur ernährungsphysiologischen Bedeutung der Faser wird ebenfalls hingewiesen. Beschäftigungsmaterial sollte „essbar oder nahrungsähnlich“ sein. Das Schwein sollte es fressen oder daran schnüffeln können und das Material sollte riechen und schmecken und vorzugsweise einen ernährungsphysiologischen Nutzen haben oder sich günstig auf die Verdauung auswirken.

Durch die zusätzliche Vorlage eines faserreichen Beschäftigungsfutters über eine zweite Fütterungsschiene oder -anlage wird außerdem sichergestellt, dass die Tiere ständig Zugang zum Futter haben. Dies ist vor allem bei Fütterungstechniken wichtig, bei denen das Hauptfutter nicht ständig vorgelegt wird wie bei Flüssigfütterung oder wenn die Anlage für das Hauptfutter temporär über Nacht ausgeschaltet wird.

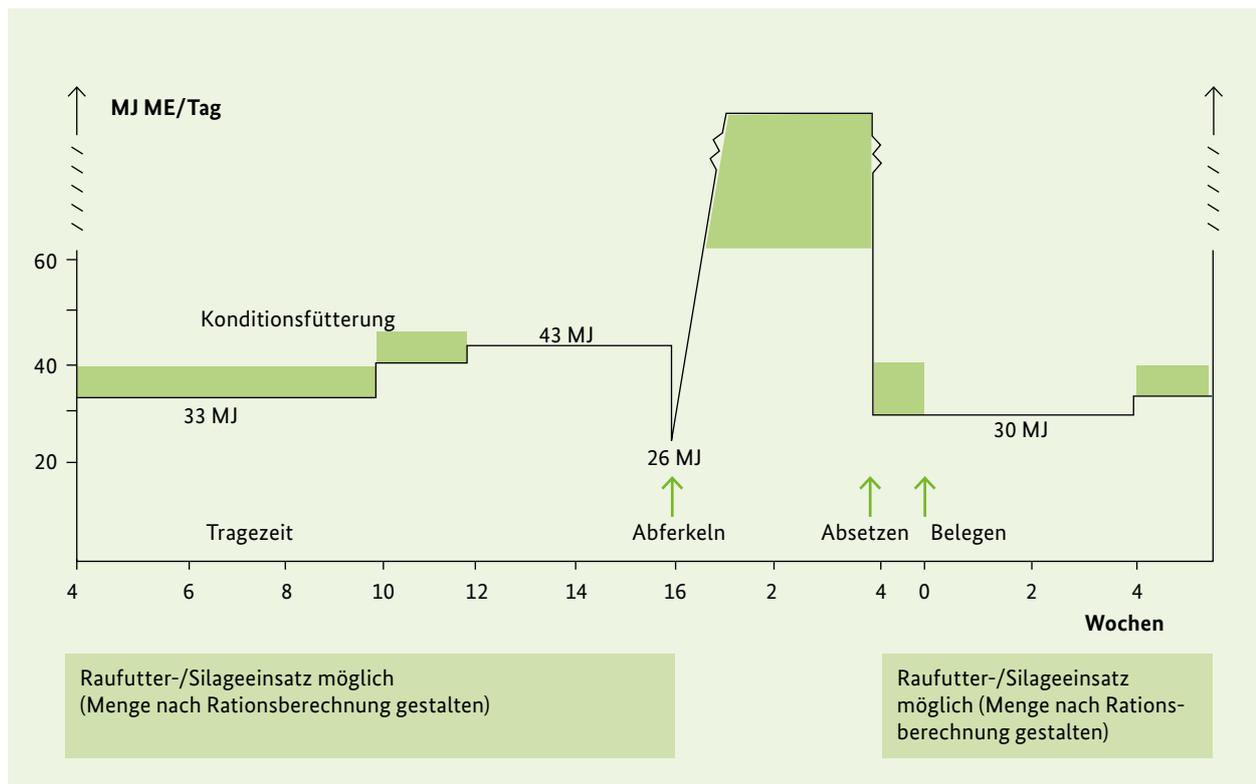
Faser als Futterbestandteil bei tragenden Sauen

Um die gesetzlichen Vorgaben hinsichtlich der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung einhalten zu können, werden häufig die bereits angeführten „Fasermixe“ eingesetzt. Hauptbestandteile dieser faserreichen Ergänzungsfuttermittel für Zuchtschweine sind Obsttrester, Sojabohnenschalen, Trockenschnitzel, Grünmehle und Mühlennachprodukte. Je nach Fasergehalt werden meist zwischen 15 und 20 Prozent des Fasermix in das Futter für tragende Sauen eingemischt. Selbstverständlich gibt es auch entsprechende Alleinfutter für tragende Zuchtsauen, welche die o. a. Faserkomponenten enthalten.

Durch die faserreiche Fütterung soll sowohl eine mechanische Sättigung (Füllungsgrad des Magens) als auch eine chemische bzw. hormonelle Sättigung (Verhinderung des Absinkens des Blutglukosespiegels) bei gütigen und tragenden Sauen erreicht werden.

Eine Alternative, den Fasergehalt in der Tagesration zu erhöhen, stellt die „kombinierte Fütterung“ dar (siehe Abbildung 7). Dabei werden neben einem faserärmeren Futter für tragende Sauen (Krafftutter) zusätzlich wirtschaftseigene, faserreiche Saftfuttermittel, vorzugsweise Maissilage, in separaten Trögen vorgelegt (PREISSINGER et al., 2016). Werden die tragenden Sauen flüssig gefüttert, kann Maissilage bei entsprechender Vorzerkleinerung auch zusammen mit dem Krafftutter vorgelegt werden.

Abbildung 7: Fütterungsstrategien tragender Sauen (DLG, 2008, modifiziert)



Fütterung und Umwelt

Vonseiten der Fütterung sind eine Verringerung der Rohproteinaufnahme, eine Verschiebung der Stickstoff-(N-)Exkretion vom Harn zum Kot und eine Absenkung des pH-Wertes von Urin und Kot Ansatzpunkte, um die Auswirkungen der Tierhaltung auf die Umwelt abzuschwächen. Für das Schwein sind aktuell die Vorgaben der DLG für eine stickstoff- und phosphor- bzw. stark stickstoff- und phosphorreduzierte Fütterung für unterschiedliche Leistungsniveaus anzuwenden (DLG, 2014, 2019). Weitere Fütterungsverfahren wie eine sehr stark stickstoff- und phosphorreduzierte Fütterung wurden von einem Expertengremium erarbeitet (DLG, 2018).

Fütterung und Stickstoff-Emissionen

Der Einsatz von Rationen mit überschüssigem Rohprotein ist der Hauptgrund für Stickstoff-Emissionen. Immer wieder haben Untersuchungen gezeigt, dass eine Rohproteinabsenkung bei ausgewogenem Aminosäurenverhältnis unter Einsatz gezielt ergänzter Aminosäuren eine sehr effiziente Strategie zur Reduzierung der Stickstoff-Ausscheidung ist. Der Austausch eines Teils der Aminosäuren aus Futterproteinquellen, wie beispielsweise Sojaextraktionsschrot, durch gezielt ergänzte Aminosäuren verbessert die Effizienz der Nährstoffverwertung und kann zudem auch die

Futterkosten senken (HTOO, 2017). Im Durchschnitt führt bei Schweinen jede Rohproteinsenkung um einen Prozentpunkt zu einer Reduzierung der Ammoniak-Emission von zehn bis 12 Prozent (CANH et al., 1998b). Eine stickstoffreduzierte Fütterung führt dabei sowohl zu niedrigeren Gesamt-N- und Ammonium-N-Gehalten in der Gülle als auch zu niedrigeren Ammoniakkonzentrationen in der Stallluft (PREISSINGER et al., 2013).

Der Rohproteingehalt in Schweinerationen kann ohne Leistungseinbußen reduziert werden, wenn alle essenziellen (lebensnotwendigen) Aminosäuren in ausreichenden Gehalten auf standardisiert ileal (bis zum Ende des Dünndarms) verdaulicher Basis enthalten sind (HTOO, 2017). Bei starker Absenkung des Rohproteingehaltes im Futter wird bei Ferkeln und eventuell laktierenden Sauen die Ergänzung mit nicht essenziellen Aminosäuren wie Glycin relevant (SIEGERT und RODEHUTSCORD, 2017).

Für eine Fütterung der Tiere nahe am Bedarf und ohne Sicherheitszuschläge ist allerdings eine genaue Kenntnis über die Inhaltsstoffe der eingesetzten Futtermittel zwingend erforderlich. Eine Aminosäurenimbalance oder ein Mangel an Aminosäuren führen zu einer schlechteren Verwertung des Futterproteins und geringeren täglichen Zunahmen.



Bild 89: Um die Inhaltsstoffe genau zu kennen, müssten Eigenmischer bei selbst erzeugten Futtermitteln repräsentative Proben der gesamten Ernte ziehen.

Bei Eigenmischern besteht die Problematik, dass für die selbst erzeugten Futtermittel repräsentative Proben der gesamten Ernte gezogen werden müssten. Auch von den Zukauffuttermitteln müssten genaue Angaben, am besten über die verdaulichen Inhaltsstoffe, vorliegen.

Bei zugekauften Alleinfuttermitteln fehlen die Angaben zu den Verdaulichkeiten der Aminosäuren und oft auch die genauen Anteile der eingesetzten Futtermittel.

Erst mit der Kenntnis der Gehalte an standardisiert ileal verdaulichen Aminosäuren der eingesetzten Futtermittel wird die konsequente Umsetzung einer nährstoffreduzierten Fütterung möglich.

Hoher Fasergehalt und Emissionen

Auch wenn, wie zuvor dargestellt, eine höhere Aufnahme von Faser die ileale Verdaulichkeit der anderen Nährstoffe verringert und damit die Stickstoff-Bilanz verschlechtert, ist die Erhöhung der Faseraufnahme doch ein wichtiges Mittel, um die Ammoniak- und Geruchs-Emissionen zu reduzieren. Allerdings besteht nur eine schwache Korrelation zwischen Ammoniak- und Geruchs-Emissionen aus Schweinehaltungen (LIU u. HOFF, 1993; VERDOES u. OGINK, 1997; LEEK et al., 2007). Dies ist darin begründet, dass es sich um zeitlich – und damit im Schweinestall auch örtlich (Bodenoberfläche bzw. unter dem Spaltenboden und im Güllelager) – getrennte

Vorgänge handelt, welche im Folgenden kurz dargestellt werden.

Ammoniak entsteht hauptsächlich aus der Hydrolyse von Harnstoff durch bakterielle Ureasen (harnstoffspaltende Enzyme), welche innerhalb von 20 bis 60 Minuten nach Zusammentreffen von Harn und Kot beginnt und nach einigen Stunden – abhängig von den Umweltbedingungen – abgeschlossen ist (LEINKER, 2007). Welcher Anteil des Stickstoffs dabei in Form von Ammoniak in die Luft gelangt, ist unter anderem abhängig vom pH-Wert. Im sauren Bereich liegt der gesamte ammoniakalische Stickstoff als nicht flüchtiges Ammonium-Ion (NH_4^+) vor. In geringem Ausmaß wird auch in der Gülle Ammoniak als Nebenprodukt der Proteinfermentation gebildet. Dies ist jedoch ein langsamer Prozess, der in dem Maße zunimmt, in dem die schnell fermentierbaren Kohlenhydrate in der Gülle (aus Futterresten, Einstreu, Kot) verbraucht werden.

Nutzen die Bakterien zur Energiegewinnung Proteine, welche aus unverdaulichem Nahrungsprotein, abgestorbenen Bakterien und endogenen Quellen stammen (Darmzellen, Verdauungssekrete etc.), entstehen dabei die als besonders unangenehm empfundenen Geruchskomponenten der Gülle und des frischen Kotes wie Indole, p-Cresole, verzweigte kurzkettige Fettsäuren und Thiole. Die Entstehung der einzelnen Geruchssubstanzen in der Gülle ist dabei abhängig von der Lagerungsdauer (Beispiel: p-Cresole und kurzkettige Fettsäuren nahmen innerhalb von vier Wochen ab, während



Bild 90: Durch eine erhöhte Faseraufnahme verringern sich Ammoniak- und Geruchs-Emissionen.

Indole und verzweigte kurzkettige Fettsäuren zunehmen (HWANG et al., 2016), und den verfügbaren Substraten.

Eine Erhöhung des Anteils von Kohlenhydraten in der Gülle würde den Proteinabbau verlangsamen. Dabei wäre es unerheblich, ob die Kohlenhydrate aus der Einstreu, nicht aufgenommenem oder wieder ausgeschiedenem Raufutter stammen. Als Nebeneffekt der vermehrten Kohlenhydratfermentation in der Gülle entstehen kurzkettige Fettsäuren, welche zwar ihrerseits geruchsaktive Substanzen darstellen, aber eine andere Geruchsqualität besitzen als die Produkte des Proteinabbaus (MACKIE et al., 1998). Ob durch die kurzkettigen Fettsäuren eine ausreichende pH-Wert-Absenkung erreicht werden kann, um das chemische Gleichgewicht von Ammoniak zu Ammonium-N zu verschieben, ist fraglich.

Neben der pH-Wert-Absenkung gilt eine Verminderung der Harn-N-Ausscheidung als effektivstes Mittel, um die Ammoniak-Emissionen aus Tierhaltungen zu reduzieren (AARNINK et al., 1993). Die Verringerung der Stickstoffausscheidung kann zum einen durch effiziente Fütterungskonzepte erreicht werden (möglichst genaue Anpassung der Aminosäurenversorgung an den Bedarf unter Absenkung des Rohproteinanteils, wie zuvor erläutert). Des Weiteren findet bei Verfütterung von Faserstoffen (Trockenschnitzel: LYNCH et al., 2008; CANH et al., 1997; Trockenschlempe, Rapskuchen, Trockenschnitzel: KREUZER et al., 1998; JARRET et al., 2011) aufgrund der starken Vermehrung der Dickdarmflora und der damit einhergehenden Assimilation (Einbau) von Stickstoff in Bakterienprotein eine Verschiebung der Stickstoff-Ausscheidung vom Harn zum Kot statt. Dabei stellt der Blutharnstoff die wichtigste Stickstoff-Quelle für bakterielles Wachstum im Dickdarm dar, wobei der Harnstofftransfer in das Darmlumen vom Verbrauch durch die Bakterien abhängt (YOUNES et al., 1995). Die erhöhte mikrobielle Proteinsynthese im Dickdarm erklärt auch die verminderte scheinbare Stickstoff-Verdaulichkeit bei Verfütterung höherer Anteile von Nahrungsfaser. Aber auch endogene Stickstoff-Quellen und unverdautes Nahrungsprotein werden bei Verfügbarkeit leicht fermentierbarer Kohlenhydrate eher in Bakterienmasse eingebaut



Bild 91: Beschäftigungsmaterial sollte möglichst viel gefressen und nicht nur verspielt werden, damit die Fermentation hauptsächlich im Tier und nicht in der Gülle erfolgt.

als fermentativ abgebaut. Durch die Verschiebung der Stickstoff-Ausscheidung zum Kot steht jedoch in der Gülle mehr proteinhaltiges Substrat zur Verfügung, welches dort zu geruchsaktiven Substanzen fermentiert werden kann. So war bei Verfütterung einer rohproteinreichen Ration bei Einsatz von 20 Prozent Trockenschnitzel zwar die Konzentration der verzweigten kurzkettigen Fettsäuren im Chymus (Darminhalt) des Dickdarms reduziert, in der Gülle nach 240 Stunden Lagerung im Laborversuch jedoch erhöht (LYNCH et al., 2008) – ein Zeichen dafür, dass sich der Ort der Proteinfermentation (und Geruchsentwicklung) vom Dickdarm zur Gülle verschob. Bei der Bewertung der Geruchs-Emissionen ist auch die „Qualität“ der Geruchssubstanzen zu berücksichtigen. So werden unverzweigte kurzkettige Fettsäuren, die bei der Fermentation von Kohlenhydraten in großen Mengen entstehen, als weniger unangenehm empfunden als beispielsweise Indole aus der Proteinfermentation.

Weitere Effekte des faserreichen Beschäftigungsfutters

Wird Beschäftigungsfutter bei Ferkeln oder zusätzliches faserreiches Futter zur Sättigung bei tragenden Sauen aufgenommen, können sich Menge und Konsistenz des Kotes ändern. Ob es messbare Veränderungen gibt, ist abhängig von der aufgenommenen Menge und der Art des Beschäftigungsmaterials (Übersicht bei DUSEL, 2018). Prinzipiell wird die Kotmasse zunehmen. Dafür gibt es zwei Gründe: Nimmt das Schwein das Beschäftigungsfutter zusätzlich zur ihm zugeordneten Hauptfuttermasse auf, frisst also insgesamt mehr, scheidet es auch mehr Kot aus. Im Moment sieht es so aus, dass es nicht zu einer Hauptfuttermasserverdrängung kommt (PREISSINGER et al., 2015, 2016), also tatsächlich insgesamt mehr gefressen wird. Aber auch, wenn die „Faser“ in die Ration eingemischt wird und die Gesamtfuttermittelaufnahme nicht ansteigt, nimmt die Kotmasse zu, da Futtermittel, die sich als Beschäftigungsfutter eignen, wasserbindend sind und die Passage des Nahrungsbreis beschleunigen, was wiederum zu reduzierter Wasserresorption und erhöhter



Bild 92: Nach jetzigem Kenntnisstand kommt es durch Beschäftigungsfutter nicht zu einer Hauptfuttermittelveerdrängung.

Kotmasse führt. Nicht von der Darmflora fermentierbare Kohlenhydrate (lignifizierte Faser) werden auf jeden Fall ausgeschieden. Aber auch leicht fermentierbare Kohlenhydrate können unverändert ausgeschieden werden, wenn die aufgenommene Menge so hoch ist, dass eine vollständige Fermentation während der Passagezeit nicht möglich ist. Das Gleiche gilt auch bei Einsatz ganzer Getreidekörner im Geburtsvorbereitungsfutter. Die ausgeschiedenen Kohlenhydrate stehen dann in der Gülle als schnelle Energiequelle für Bakterien zur Verfügung, mit der Folge, dass die Proteinfermentation und damit die Bildung geruchsaktiver Substanzen verzögert stattfinden.

Der Kot kann zudem weicher werden. Dies kann durch einen niedrigeren Trockenmassegehalt bedingt sein, wie er insbesondere bei Verfütterung leicht fermentierbarer Futtermittel auftritt (Trockenschnitzel: JARRET et al., 2011; Trockenschnitzel, Sojabohnenschalen: CANH et al., 1998a). Durch pektinreiche Futtermittel erhält der Kot zudem eine Klebrigkeit, die den Verschmutzungsgrad von Buchten und Tieren erhöht. Der Kot kann aber auch „krümeliger“ werden, wenn er noch größere Mengen schwer fermentierbarer Kohlenhydrate enthält. In dem Fall kann auch der Trockenmassegehalt – ohne Vorliegen einer Verstopfung – erhöht sein. Bei geringen freiwilligen Aufnahmemengen von Faserfuttermitteln, wie sie in der Praxis zu erwarten sind, wurde jedoch eine vergleichbare Kotkonsistenz aller Fütterungsgruppen beobachtet (SCHOLZ et al., 2016).

Fütterung und Methan-Emissionen

Da von den beiden Ausscheidungsprodukten nur der Kot das Methanbildungspotenzial der Gülle bedingt, führen Fütterungsmaßnahmen, die die Kotmasse (unverdaute Nahrung und bakterielle Biomasse) erhöhen, zu einer verstärkten Methanbildung (WEISSBACH, 2011). So wurde berichtet, dass zwar der Methananteil im Biogas vermindert war, wenn proteinreiche Rationen mit je 20 Prozent Trockenschlempe, Trockenschnitzel oder Rapskuchen verfüttert wurden, die Gesamt-Methanproduktion je Schwein im Vergleich zur Kontrolle jedoch anstieg. Dies wurde mit der stark erhöhten Ausscheidung organischer Substanz begründet (JARRET et al., 2011). Eine Möglichkeit, dem gegenzusteuern, könnte der Einsatz probiotischer Futterzusätze (*Bacillus* spp.) sein, welche neben den bekannten positiven Effekten auf Tiergesundheit und Leistung auch mindernden Einfluss auf die Freisetzung von Methan und Ammoniak haben (PRENAFETA-BOLDÜ et al., 2017). Ziel bei der Auswahl der Probiotika-Spezies sollte dabei die Maximierung des Abbaus von Faser im Darm sein. In der Folge wäre die Substratverfügbarkeit für weiteren mikrobiellen Abbau und damit die Gasproduktion in der Gülle reduziert. Allerdings ist anzunehmen, dass die Methanproduktion auch durch direkten Eintrag von organischer Substanz in die Gülle (nicht gefressenes Raufutter, Einstreu) ansteigt. Da die Methanbildung unter anaeroben Bedingungen stattfindet, muss sie bei der Güllelagerung bedacht werden. Deshalb sollten Entmistungssysteme bevorzugt werden, bei denen es zu keiner Güllelagerung im Stall kommt.

Unabhängig davon, ob das faserreiche Beschäftigungsfutter als verzehrbare organisches Beschäftigungsmaterial oder als Futter bezeichnet wird, ist es bei der betrieblichen Stoffstrombilanz für Stickstoff und Phosphor zu berücksichtigen (STOFFSTROMBILANZVERORDNUNG, 2017). Durch Verwendung faserreicher Bei- bzw. Sattfutter mit niedrigen Phosphorgehalten und gleichzeitiger Reduzierung des Fasergehaltes im Hauptfutter durch die Herausnahme phosphoreicher Futterkomponenten wie beispielsweise Kleien kann einer Erhöhung des Phosphoreintrages in die Stoffstrombilanz gegengesteuert werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass solche organischen Beschäftigungsmaterialien eingesetzt werden sollten, die gefressen und nicht nur „verspielt“ werden. Die Fermentation des Materials soll im Schwein, nicht erst in der Gülle stattfinden (es sei denn, die Schweinegülle wird in einer Biogasanlage verwertet). Den positiven Effekten eines „Beschäftigungsfutters“:

- » Befriedigung des Futtersuch- und Futterraufnahmeverhaltens
- » Beitrag kurzkettiger Fettsäuren zur Energieversorgung des Schweines und zur Gesunderhaltung der Darmschleimhaut
- » Förderung der nützlichen und Zurückdrängen der schädlichen Darmflora im Sinne eines Präbiotikums
- » Zunahme der Stickstoffassimilation in bakterieller Biomasse und damit verminderte Ausscheidung von Harnstoff und in der Folge geringere Ammoniak-Emissionen
- » Verringerung der Geruchs-Emissionen aus dem frischen Kot sowie
- » Beitrag zur Sättigung

stehen mögliche unerwünschte Nebenwirkungen gegenüber, denen durch eine Abdeckung des Güllebehälters entgegengewirkt werden kann:

- » höhere Methanproduktion durch höheren Eintrag fermentierbarer organischer Substanz in die Gülle (ausgeschiedene und nicht gefressene) sowie
- » stärkere Geruchsentwicklung in der Gülle wegen erhöhter Proteinferrmentation

Zum Beschäftigungsfutter besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich

- » Verbrauch oder Aufnahme: Welche Mengen müssen einkalkuliert werden (Voraussetzung für Berechnung von Kosten und Arbeitszeit)? Findet eine Hauptfuttermitteldrängung statt?
- » physikalische Struktur, Konfektionierung: Was wird von den Tieren bevorzugt? (Wahlversuche?)
- » ernährungsphysiologische (Zusatz-)Wirkungen
- » „Beschäftigungswirkung“: Bleibt das Futter über längere Zeit interessant und beschäftigen sich die Tiere eine signifikante Zeit des Tages damit?
- » Auswirkungen verschiedener Beschäftigungsfutter auf gasförmige Emissionen im Stall und bei Lagerung und Ausbringung. Die zitierten Arbeiten wurden unter Verwendung von provokant hohen Anteilen der Faserträger in den Rationen durchgeführt und Proben der Ausscheidungen wurden anschließend im Labor zur Bewertung der Emissionen untersucht. Es wurde dabei über einen kurzen Zeitraum *in vitro* nur die Gülle betrachtet, aber das Problem im Stall der Zukunft werden eher die Bodenflächen im Stall sein – zumindest, was die Ammoniak-Emissionen betrifft.



Bild 93: Die Methanbildung kann durch den Eintrag von Beschäftigungsfutter in die Gülle ansteigen, deshalb ist eine Güllelagerung außerhalb des Stalles mit Zeltdach vorteilhaft.



Bild 94: Beschäftigungsfutter befriedigt das Futtersuch- und Futteraufnahmeverhalten.

Der Einsatz von Sattfutter bei tragenden Sauen bzw. Beschäftigungsfutter bei Ferkeln und evtl. bei laktierenden Sauen (freie Abferkelung) ist sinnvoll. Eine allgemeine Empfehlung für ein bestimmtes Beschäftigungs- bzw. Sattfutter kann nicht gegeben werden. In die Entscheidung des Tierhalters für bestimmte Futtermittel werden folgende Überlegungen mit einfließen:

- » Welche Technik der Futtervorlage ist im Betrieb möglich? Automatisierung oder Futtervorlage von Hand? Dabei ist zu bedenken, dass Futterreste auch entfernt werden müssen.
- » Welche Futtermittel werden von den Tieren angenommen und führen zu den erwünschten Wirkungen (Verhalten, Darmgesundheit, Sättigung)?
- » Welche Futtermittel können kostengünstig beschafft oder auf dem eigenen Betrieb hergestellt werden?
- » Die Technik sollte auch zulassen, dass verschiedene Beschäftigungsfuttermittel ggf. mit unterschiedlicher Konfektionierung eingesetzt werden können, falls ein bestimmtes Futtermittel mit der Zeit uninteressant wird.



Bild 95: Es besteht noch weiterer Forschungsbedarf zum Einsatz von Beschäftigungsfutter wie beispielsweise der Verbrauch und die ernährungsphysiologischen Zusatzwirkungen.

Literatur und Quellenverzeichnis

- Aarnink, A.J.A.; Hoeksma, P.; van Ouwerkerk, E.N.J. (1993): Factors affecting ammonium concentration in slurry from fattening pigs. In: Nitrogen flow in pig production and environmental consequences (ed. G.J.M. van Kempen), 413–420. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Niederlande.
- Asam, L.; Spory, K.; Spiegel, A.-K. (ohne Jahresangabe): Futtersoja aufbereiten – Gründe und Zielparameter, FibL-Infoblatt.
- Canh, T. T.; Sutton, A. L.; Aarnink, A. J.; Verstegen, M. W.; Schrama, J. W.; Bakker G. C. (1998a): Dietary carbohydrates alter the fecal composition and pH and the ammonia emission from slurry of growing pigs. *J. Anim. Sci.* 76, 1887–1895.
- Canh, T. T.; Aarnink, A. J.; Schutte, J. B.; Sutton, A. L.; Langhout, D. J.; Verstegen, M. W. (1998b): Dietary protein affects nitrogen excretion and ammonia emissions from slurry of growing pigs. *Livest. Prod. Sci.* 56, 181–191.
- Canh, T. T.; Verstegen, M. W. A.; Aarnink, A. J. A.; Schrama, J. W. (1997): Influence of dietary factors on nitrogen partitioning and composition of urine and faeces of fattening pigs. *J. Anim. Sci.* 75, 700–706.
- DLG (2008): Empfehlungen zur Sauen- und Ferkelfütterung. DLG Informationen 1/2008, DLG-Verlag, Frankfurt.
- DLG (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere, Arbeiten der DLG, Band 199, 2. Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt.
- DLG (2018): Leitfaden zur nachvollziehbaren Umsetzung stark N-/P-reduzierter Fütterungsverfahren bei Schweinen, DLG-Merkblatt 418, 3. komplett überarbeitete Auflage, Stand 10/2018.
- Dusel, G. (2014): Zur Faserversorgung bei Schweinen. In: Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, Verband der Landwirtschaftskammern, 1.–2.4.2014, Fulda, S. 157–161 und Vortrag.
- Dusel, G. (2018): Die Nutzung der Faser in der Ernährung der Sau. In: Tagungsband 17. BOKU-Symposium Tierernährung, 12.4.2018, Wien, 11–17.
- Drochner, W.; Coenen, M. (1986): Pflanzliche Strukturstoffe in der Schweinernährung (Diätetische Aspekte). *Übers. Tierernährg.* 14, 1–50.
- Empfehlung (EU) 2016/336 der Kommission vom 8. März 2016 zur Anwendung der Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen im Hinblick auf die Verringerung der Notwendigkeit, den Schwanz zu kupieren. Amtsblatt der Europäischen Union vom 9.3.2016: L62/20–L62/22.
- GfE (2006): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen, DLG-Verlag, Frankfurt.
- Grünewald, K.-H.; Preißinger, W. (2014): Rohfasergehalte und verwendete Rohfaserträger in Schweinemischfutter. In: Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, Verband der Landwirtschaftskammern, 1.–2.4.2014, Fulda, 166–169 und Posterpräsentation.
- Htoo, J. (2017): Möglichkeiten des Einsatzes von Niedrig-Protein-Rationen mit supplementierten Aminosäuren bei Schweinen in der Starter-, Grower- und Finisherphase. *Aminonews*, 21 (1): 24–39.
- Hwang, O. H.; Cho, S. B.; Han, D. W.; Lee, S. R.; Kwag, J. H.; Park, S. K. (2016): Effect of storage period on the changes of odorous compound concentrations and bacterial ecology for identifying the cause of odor production from pig slurry. *PLoS ONE* 11: e0162714. doi:10.1371/journal.pone.0162714.
- Jarret, G.; Martinez, J.; Dourmad, J. Y. (2011): Effect of biofuel co-products in pig diets on the excretory patterns of N and C and on the subsequent ammonia and methane emissions from pig effluent. *Animal* 5(4), 622–631.
- Kirchgeßner, M.; Stangl, G. I.; Schwarz, F. J.; Roth, F. X.; Sudekum, K.-H.; Eder, K. (2014): Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- Kreuzer, M.; Machmüller, M.; Gerdemann, M. M.; Hanneken, H.; Wittmann, M. (1998): Reduction of gaseous nitrogen loss from pig manure using feeds rich in easily-fermentable non-starch polysaccharides. *Anim. Feed Sci. Technol.* 71, 1–19.
- Leek, A. G. B.; Hayes, E.; Curran, T. P.; Callan, J. J.; Dodd, V. A.; Beattie, V. E.; O'Doherty, J. V. (2007): The influence of manure composition on emissions of odour and ammonia from finishing pigs fed different concentrations of dietary crude protein. *Bioresource Technology* 98, 3431–3439.
- Leinker, M. (2007): Entwicklung einer Prinziplösung zur Senkung von Ammoniakemissionen aus Nutztierställen mithilfe von Ureaseinhibitoren. Dissertation Universität Leipzig.

- Liu, Q.; Bundy, D. S.; Hoff, S. J. (1993): Utilising ammonia concentrations as an odour threshold indicator for swine facilities. In: Livestock Environment IV. Fourth International Symposium. 6.–9. Juli, Coventry, England. 678–685.
- Lynch, M. B.; O'Shea, C. J.; Sweeney, T.; Callan, J. J.; O'Doherty, J. V. (2008): Effect of crude protein concentration and sugar-beet pulp on nutrient digestibility, nitrogen excretion, intestinal fermentation and manure ammonia and odour emissions from finisher pigs. *Animal* 2, 425–434.
- Mackie, R. I.; Stroot, P. G.; Varel, V. H. (1998): Biochemical identification and biological origin of key odor components in livestock waste. *J. Anim. Sci.* 76, 1331–1342.
- Preißinger, W.; Linder Mayer, H.; Propstmeier, G. (2013): Auswirkungen einer N-reduzierten Fütterung beim Schwein auf Mast- und Schlachtleistungen, Stallluftqualität und Gülleinhaltsstoffe. *VDLUFA-Schriftenreihe* 69, 720–727, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Preißinger, W.; Propstmeier, G.; Scherb, S. (2016): Verschiedene faserreiche Futtermittel als organische Beschäftigungsmaterialien in der Ferkelaufzucht mit Flüssigfütterung. In: Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 12.–13.04.2016, Fulda, 160–163.
- Preißinger, W.; Hahn, E.; Linder Mayer, H.; Propstmeier, G. (2015): Zum Tierwohl – Kraftfuttermittelverdrängung durch unterschiedliche Rohfaserträger in der Ferkelaufzucht? In: Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 14.–15.4.2015, Fulda, 220–223.
- Preißinger, W.; Propstmeier, G.; Scherb, S. (2016): Maissilage als Beifutter für tragende Sauen, Auswirkungen auf Aufzuchtleistungen, Futteraufnahme und Lebendmasseentwicklung. *VDLUFA-Schriftenreihe* 73, 437–444.
- Preißinger, W.; Hahn, E.; Linder Mayer, H.; Propstmeier, G. (2015): Zum Tierwohl – Kraftfuttermittelverdrängung durch unterschiedliche Rohfaserträger in der Ferkelaufzucht? In: Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 14.–15.4.2015, Fulda, 220–223.
- Prenafeta-Boldú, F. X.; Fernández, B.; Viñas, M.; Lizardo, R.; Brufau, J.; Owusu-Asiedu, A.; Walsh M. C.; Awati, A. (2017): Effect of *Bacillus* spp. direct-fed microbial on slurry characteristics and gaseous emissions in growing pigs fed with high Fiber-based diets. *Animal* 11, 209–218.
- Scholz, T.; Stalljohann, G.; Norda, C.; von und zur Muhlen, F.; Visscher, C. (2016): Einsatz verschiedener Grobfuttermittel in der Schweinemast. In: Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 12.–13.04.2016, Fulda, 164–167.
- Serena, A.; Jørgensen, H.; Bach Knudsen, K. E. (2008): Digestion of carbohydrates and utilization of energy in sows fed diets with contrasting levels and physicochemical properties of dietary fiber. *J. Anim. Sci.* 86, 2208–2216.
- Siegert, W.; Rodehutschord, M. (2017): Relevance of glycine and other nonessential amino acid in poultry and pigs. In: Tagungsband 14. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, 21.–23.11.2017, Lutherstadt Wittenberg, 37–44.
- Slama, J.; Wurzer, G. K.; Schedle, K.; Gierus, M. (2017): Variation in water holding and linear buffering capacity of Fiber rich feedstuffs, *VDLUFA-Schriftenreihe* 74, 407–412.
- Stalljohann, G. (2014): Was Faserstoffe leisten können. *Bauernblatt Schleswig-Holstein und Hamburg* v. 2. August 2014, 52–54.
- Stoffstrombilanzverordnung (2017): StoffBilV. Verordnung über den Umgang mit Nährstoffen im Betrieb und betriebliche Stoffstrombilanzen. *Bundesgesetzblatt I*, S. 3942 vom 14. Dezember.
- Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (2006): TierSchNutzTV. Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zu Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung. *Bundesgesetzblatt I*, S. 2043 vom 31. August.
- Van Soest, P. J. (1994): *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press, Ithaca and New York.
- VDLUFA-Methodenbuch Band III: Die Untersuchung von Futtermitteln 3. Aufl. 1976, 8. Ergänz.lief. 2012, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Verdoes, N.; Ogink, N. W. M. (1997): Odour emission from pig houses with low ammonia emission. In: *Proceedings of the International Symposium on Ammonia and Odour Control from Animal Production Facilities* 6.–10.10.1997, Vinkeloord, The Netherlands, 317–325.
- Weissbach, F. (2011): The gas forming potential of pig slurry in biogas production. *Landtechnik* 66, 460–464.
- Younes, H.; Garleb, K.; Behr, S.; Remesy, C.; Demigne, C. (1995): Fermentable fibers or oligosaccharides reduce urinary nitrogen excretion by increasing urea disposal in the rat cecum. *J. Nutr.*, 125, 1010–1016.

5

Fütterungstechnik und Fütterung

Die Fütterungstechnik von heute ist ein zentraler Bestandteil der Haltungstechnik für Sauen und deshalb auch das Produkt einer Entwicklung, bei der vor allem die Arbeitsproduktivität sowie die biologischen Leistungen im Vordergrund gestanden haben. Rückt man zukünftig besondere Aspekte

des Tierwohls, allem voran den Verzicht auf käfigähnliche Strukturen im Stall, in den Vordergrund der Weiterentwicklung, dann müssen viele Kriterien der Technik neu optimiert werden.

Fütterungstechnik – technisch vorwärts oder zurück?

Während es früher mehr oder weniger „nur“ um die Optimierung von Futteraufbereitung und Futtertransport ging, rücken für die Zukunft auch die Ansprüche an eine mehr „hochleistungsgerechte“ Nährstoffversorgung, Managementhilfen (Sauen-Gruppenhaltung, Abferkelbereich) sowie der Energieverbrauch in den Vordergrund der Entwicklung. Die beiden Grundprinzipien Trocken- oder Flüssigfütterung haben heute und in Zukunft ihre Berechtigung und bleiben im Programm der Hersteller. Mit zunehmender Herdengröße wird aber mit den größten Wachstumsraten im Bereich der Sauenhaltung flüssig gefüttert. Die Verfügbarkeit und die Kosten der teuren Ressource „Futter“ befördern die technisch eher einfache Trockenfütterung genauso wie die stärker rechnergesteuerte Flüssigfütterung. Der Einsatz von Mais in

Form von Corn Cob Mix (CCM) funktioniert zumindest in Deutschland am besten in Flüssigfütterungen. Aber gerade der Einsatz dieser hochproduktiven Pflanze Mais birgt auch Risiken (ASP, Mykotoxine). Der eigentlichen Fütterung vorgeschaltete Technologien, die das Futter aufbereiten oder hygienisieren, werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Für die Zukunft sind Technologien weiterzuentwickeln, die den lange überholt geglaubten Einsatz von Raufuttermitteln und Silagen ermöglichen. Futter mit hohem Rohfaseranteil, Milchsäure und eher niedriger Energiekonzentration hat gerade im Tragefutter für hohe Leistungen in der Laktation ernährungsphysiologische Vorteile und senkt die Futterkosten (MEYER 2018).

Herausforderung Fütterungshygiene

Trockenfutter ist auch noch im Trog mikrobiologisch weitgehend identisch mit den Ausgangskomponenten, im Flüssigfutter entwickelt sich schon kurz nach dem Anmischvorgang eine intensive Keimflora. Deshalb sind Hygienekonzepte in Anlagen für Sauen und auch Aufzuchtferkel obligatorisch. Neben den klassischen Trocken- oder Flüssigfütterungen wird auch die Entwicklung von Hybridfütterungen weitergehen. Dabei wird das Futter pneumatisch möglichst weit trocken transportiert. Erst kurz vor dem Trog kommt Wasser dazu, sodass alle möglichen Futterkonsistenzen von trocken bis flüssig realisiert werden können. Dadurch werden die hygienischen Nachteile der Flüssigfütterung umgangen und es soll mehr Flexibilität bei der Anlagenerweiterung möglich sein. Gleichzeitig wird dadurch ein wesentlicher Vorteil, die Möglichkeit zum Einsatz preiswerter flüssiger Alternativen zum Getreide, aufgegeben.

Der wichtigste Punkt für die Hygiene ist das Arbeitsprinzip der Anlage. Gefährdet sind die Teile der Fütterung, die mit Sauerstoff in Berührung kommen, und die Zeit, die zum Verderb führen kann. Fütterungsanlagen für Mastschweine laufen meistens ohne weitere Probleme, weil sie viel Futter

an relativ wenigen Ventilen ausfüttern und wenig Futter in den Leitungen „schieben“. Bei Sauenanlagen ist es in der Regel umgekehrt. Hier sind Restlosfütterungen obligatorisch und es kommt vor allem darauf an, wie mit den „Prozessmedien“ umgegangen wird, d. h., welche (verkeimten) Schiebewassermengen (1–3 % TS) anfallen und wie diese weiterverwendet werden.

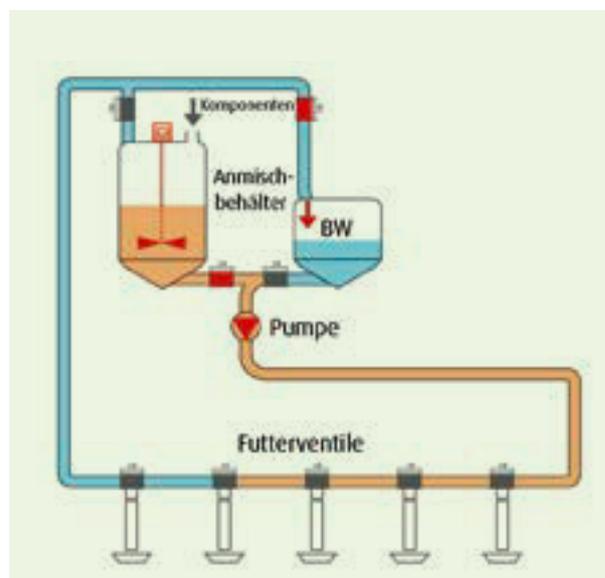
Im günstigsten Fall handelt es sich um eine harmlose Verdünnung, im ungünstigsten Fall machen sie das Futter mikrobiologisch so alt, wie die Anlage ist! Schiebewasser sollte also in möglichst geringen Mengen anfallen und möglichst oft umgeschlagen werden. Perspektivisch sollte eine praktikable Möglichkeit zur Sterilisierung der zum Teil erheblichen Mengen an Schiebewasser entwickelt werden. Das Fundament der Hygienekonzepte der Hersteller basiert in der Regel auf der Reinigung der Anmischbehälter, mechanisch und mit Säure oder Lauge. Das wird heute über die Technik sicher realisiert und ist gemessen am Keimeintrag leider oft nicht mehr als ein „i-Tüpfelchen“. Futterhygiene beginnt auf dem Feld und im Lager und geht weiter mit dem Arbeitsprinzip der Flüssigfütterungsanlage und dem Umgang mit den „Prozessmedien“.

Eine besondere Bedeutung hat das Thema auch für die sensible Ferkelaufzucht spätestens mit der Umsetzung der Vorgaben zur neuen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV). Die eingesetzte Flüssigfütterungstechnik führte in vielen Versuchen (MEYER und HENKE, 2019)



Bild 96: Hybridfütterung – Transport als Trockenfutter, Verteilung als Flüssigfutter

Abbildung 8: Arbeitsweise einer Restlosfütterung – das Futter wird bis zum letzten zu fütternden Ventil in die Leitung gepumpt. Dann wird an jedem Ventil die entsprechende Menge ausdosiert, bis der Anmischbehälter leer ist. Das verdrängte Wasser gelangt in den Brauchwasserbehälter – BW (nach Fa. WEDA).



gegenüber einer Fütterung an Rohrbrei- und Trockenfütterautomaten zu besseren biologischen Leistungen, weil sie die Fütterungsverhältnisse an der Gesäugeleiste (Säugephasenprinzip: flüssig, Tier/Fressplatzverhältnis, TFPV 1:1, akustisch konditioniert) nachahmt. Hygieneprinzipien der Anlagen waren kleine Anmischmengen, geringe Leitungsdurchmesser und technische Möglichkeiten zur Leitungsrückspülung. Flüssigfütterungen in der Ferkelaufzucht stehen aber technisch vor der Herausforderung, mit einem System absatznah restriktiv und später ad libitum zu füttern. Die Trochhygiene ist bei den Jungtieren immer in Gefahr, weil sie mehr als ältere Schweine dazu neigen, mit dem Futter zu spielen. Das führt nicht nur zu Futterverlusten, sondern

auch zu hygienisch fragwürdigen „Futtersuppen“. Um diese Konfliktsituationen zu lösen, wurde bei vielen der am Markt befindlichen Systeme ein TFPV von 2:1 vorgesehen. Das widerspricht dem EU-Recht und zukünftig wird es nur noch möglich sein, rationiert mit einem TFPV von 1:1 oder ad libitum mit einem TFPV von nicht weiter als 4:1 zu füttern. Flüssigfutter absatznah ad libitum zu füttern, wird nicht zielführend sein. Zusatztröge, mit denen absatznah Trockenfutter und später ein passendes faserreiches Beschäftigungsfutter angeboten werden kann, könnten auch hierfür eine bewährte praktische Lösung sein.

Fütterungsverfahren für eine stressfreie Gruppenhaltung

Die Verfahrenstechnik in der Gruppenhaltung hängt maßgeblich von der Fütterungstechnik ab. Da Schweine einerseits Futterneid entwickeln, andererseits aber gemeinsam fressen wollen, sind Gruppenhaltungsverfahren, die für jede Sau einen Fressplatz vorsehen, grundsätzlich tiergerechter als Verfahren mit eingeschränktem TFPV. Zum Fütterungsverfahren muss allerdings die Gruppengröße passen. In den mittelgroßen Gruppen von 30 bis 50 Sauen bleibt die Rangordnung lose. Deshalb sollten alle Formen der Haltung mit statischen Gruppen (Flüssigfütterung, Quick Feeder usw.) eher kleine Gruppen (20–25 Tiere) vorsehen. Auch Abrufstationen für 50 Tiere lassen sich heute für 2 x 25 Sauen auslegen. Bei kleineren Gruppen ist aber grundsätzlich ein

höheres Platzangebot je Tier (über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinaus) sinnvoll, denn die Möglichkeiten zur Strukturierung der Kleinbuchten sind begrenzt. In den mittelgroßen Gruppen führt die eher lose Rangordnung zu kontinuierlichem Stress, besonders bei untergeordneten Schweinen. Diese laufen spätestens in den Megagruppen (> 200) Gefahr „unterzugehen“. Bei erheblichen Größenunterschieden ist diese Gefahr auch in kleinen Gruppen gegeben. Hier hat es sich bewährt Erster- und Zweiter-Wurf-Sauen getrennt von den älteren Tieren zu halten. Erst in „echten Großgruppen“ weit über 50 Sauen überwiegen die Vorteile für die Sauen. Um die Vorteile dynamischer Großgruppen zu nutzen, sind ein hoher Gesundheitsstatus, konditionell



Bild 97: Flüssigfütterung im Warte- bzw. Deckstall



Bild 98: Abrufstation für stabile Großgruppen bis 60 Sauen mit gesteuerter Eingangstür und ungesteuerter Einbahn-Ausgangstür

möglichst ausgeglichene Gruppen und intelligente Systeme der Tierbeobachtung und Früherkennung von Störungen dringend erforderlich.

Im westlichen Teil Deutschlands dominieren die Abrufstationen, die mittlerweile als ausgereifte Technologie zu sehen sind. Sie werden tiergerecht, wenn die Buchten durch den strukturellen Aufbau für die Sauen offensichtliche Funktionsbereiche bieten. Dazu sollten die Stationen für jeweils 50 Tiere „geblockt“ (d. h. zusammengelegt) aufgebaut sein. Die Liegekessel sollten für jeweils acht Sauen (mit Liegekojen eingehaust: 1 m²/Sau, maximal 1,5 m tief) vorgesehen werden. In allen Formen der Gruppenhaltung sind 5–10% Reserveplätze, vor allem für stark untergeordnete und sozial unverträgliche Tiere, dringend erforderlich (basierend auf Erfahrungen aus Betrieben, die darauf verzichten haben). Der Schlüssel für einen reibungslosen Betrieb liegt im Anlernen und im Umgang mit den jungen oder untergeordneten Sauen. Den Betrieb der Stationen müssen die Sauen als Jungsauern möglichst lange ungestört lernen. Unterschiedliche Verfahren in einem Betrieb überfordern die Altsauen und erzeugen Arbeitsfallen für die Betreuer. Der Tierverkehr sollte so gelenkt werden, dass die Tiere sich nach Verlassen der Station nicht unmittelbar wieder vorne anstellen können. Im Idealfall werden die Sauen in einen Außenklimabereich umgelenkt.

Zu einer tiergerechten Bewirtschaftung gehört aber auch, dass Stationen nicht überbelegt werden. Heute wird eine Station für maximal 50 Sauen bzw. vier Sauen pro Stunde

vorgesehen, weil zu einer durchschnittlichen Fresszeit von 12–14 Minuten (90% der Sauen fressen ihre Tagesration Futter auf einmal) eine entsprechende Nachfresszeit vorgesehen werden muss. Auch die Weiterentwicklungen der Managementfunktionen (z. B. Rausche-Detektion, „CALL-MATIC PRO“) oder die Zuordnung einer einzelnen Station auf zwei feste Gruppen sind technisch ausgereift. Sie werden nach Angaben der Hersteller aber eher selten verkauft. Um die Einzelstation betriebssicherer zu machen, werden die Stationen heute zunehmend dezentral gesteuert. So kann der Ausfall eines Fütterungscomputers jeweils nur eine und nicht alle Stationen lahmlegen. Entsprechend dem Trend „anfällige Elektronik raus aus dem Abteil“ muss der Stationscomputer nicht mehr direkt an der Station, sondern kann auch im Verbinder montiert werden. Andererseits werden die Stationen auch technisch vereinfacht (nur Trogerkennung, kein Trogverschluss, keine aktiven Ausgangstore), um sie funktionssicherer – vermutlich aber auch, um sie noch preiswerter – anbieten zu können.

Ein Schritt in diese Richtung waren die bereits auf der EuroTier 2018 von vielen Herstellern vorgestellten „KOPFSTATIONEN“. Diese Technologie kommt ursprünglich aus Nordamerika und besteht aus einem in eine Selbstfangbucht (ohne Eingangserkennung) integrierten rechnergesteuerten Einzelfütterungsplatz. Wie bei den Abrufstationen werden die Sauen und ihr Futteranspruch am Trog erkannt, dann wird (Trocken-)Futter ausdosiert und anschließend verlässt die Sau rückwärts – und nicht wie bei den Abrufstationen vorwärts – die Station. Dadurch entfällt nicht grundsätzlich



Bild 99: Doppelte Kopfstation: geringerer technischer Aufwand, dafür weniger Sauen (< 25) pro Station

die Möglichkeit, den Tierverkehr zu lenken, wie Betriebe, die erfolgreich damit arbeiten, beweisen (MEYER, 2019). Die Stationen sind nach Einschätzung vom Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp nicht unbedingt als eine Zukunftstechnologie zu sehen, sie sind aber preiswerter, robust und platzsparend. Gleichwohl soll der Anlernaufwand für Jungsaugen geringer sein. Auf dem Boden der Station aufgeschraubte Bügel verhindern, dass sich die Tiere in den Buchten ablegen und diese blockieren. Da der Fressvorgang inklusive des Betretens und Verlassens der Bucht länger dauert als in den konventionellen Abrufstationen, werden einer Station nur 17 bis maximal 20 Sauen zugeordnet. Das allerdings hätte den Vorteil, dass man diese Technik auch in kleinen statischen Gruppen (herdenabhängig) und nicht nur in dynamischen oder statischen Großgruppen (größer bzw. bis 50 Sauen) einsetzen kann. Gerade diese Gruppengröße ist für die Zukunft kritisch zu sehen, denn die Zeit für die Rangordnungsbildung steigt nachweislich mit der Gruppengröße. Gruppengrößen mit 40 bis 60 Sauen haben die Nachteile der Kleingruppe, aber noch nicht die Anonymität und damit die Vorteile der „echten“ Großgruppe. Erst in Gruppen mit mehr als 50 Gruppenmitgliedern überwiegen die Vorteile einer Großgruppe, indem sich die Tiere vermehrt aus dem Wege gehen können und keine feste Rangordnung mehr bilden.

Die Anwendung des Sortierschleusen-Prinzips auf die Sauenhaltung stellt die sogenannte „SWOF“ („SAUWOHL-OPTIMIERTE-FÜTTERUNG“) dar. Nach dem Prinzip „die Weide kommt in den Stall“ werden die Sauen mithilfe der Schleuse hinsichtlich ihrer Kondition bewertet und erhalten nach Abruf einer eher geringen, optimal an das (Gesamt-) Futteraufnahmevermögen angepassten Menge Kraftfutter und Zugang zu einer von zwei oder drei möglichen Futterrationen

mit unterschiedlicher Energiekonzentration. Dafür sollen z. B. Gras- oder Maissilage zur freien Aufnahme angeboten werden. Damit wird dem mit der Hochleistung steigenden Faserbedarf entsprochen und die Futteraufnahmekapazität für die Säugezeit entwickelt. In eigenen Versuchen auf dem Sächsischen Lehr- und Versuchsgut Köllitsch (LfULG) hat sich die Ad-libitum-Fütterung in der Tragezeit nachweislich positiv auf das Futteraufnahmevermögen (+300 g bis 500 g) während der Säugezeit ausgewirkt. Trotz Verwendung von energiereduzierten Kraftfuttern bestand aber eine zu hohe Verfettungsgefahr bei erhöhten Futterkosten. Die SWOF könnte nicht nur vor dem Hintergrund hoher (Jahr 2018), sondern auch mittlerer Getreidepreise (Jahre 2019, 2020) die Futterkosten senken. Das biologische Problem sind große, individuelle Unterschiede in der Futteraufnahmekapazität der Sauen sowie deren wenig beachtete Futterverwertung. Deshalb wären drei unterschiedliche Rationen besser als die ursprünglich angedachten zwei (+ Selektionsgruppe). Die Bewertung der möglichst optimalen Körperkondition soll in vier einfachen Schritten, heute mithilfe einer Smartphone-App („BCS SOWDITON“), möglich sein. Der Body-Condition-Score wird üblicherweise subjektiv mit dem Auge eingeschätzt und ist ein wichtiger Indikator für Gesundheit, Wohlbefinden und Fruchtbarkeit der Sauen. Nach eigenen Erfahrungen (LVG) ist die alternative Speckdickenmessung mit Ultraschallgeräten bei Altsauen nicht genau genug und mit z. T. erheblichen Messfehlern verbunden. Diese sind umso höher, je höher die Speckauflage der Sauen ist. Die Betriebe kommen nach wie vor am BCS-System (Skala 1–5) nicht vorbei. Entscheidend ist die Fütterungskondition am Ende der Tragezeit. Zu diesem Zeitpunkt sollten Altsauen eine starke Drei und Jung- bzw. Erster-Wurf-Sauen eine schwache Vier haben.

Technik zum Einsatz von Beschäftigungsmaterial oder Raufutter

Der Einsatz von Raufutter oder organischem Beschäftigungsmaterial in der Schweinehaltung wird aus mehreren Gründen gefordert. Die Vorstellung, dass Schweine auf eingestreuten Liegeflächen schlafen und den Tag über mit der Suche nach Futter beschäftigt sind, ist in vielen Köpfen der Gesellschaft verankert. Auf der anderen Seite beschäftigt sich auch die Landwirtschaft selbst mit diesem Thema, um den Anforderungen nach mehr Tierwohl in den Ställen gerecht zu werden. Viele Schweinehalter haben, unterstützt durch finanzielle Anreize z. B. der Initiative Tierwohl, in den letzten Jahren viele positive Erfahrungen mit dem Einsatz von organischem Material im Stall gesammelt und möchten das auch in Zukunft weiterführen. Letztlich stehen alle Tierhalter in der Schweinehaltung vor der Herausforderung, Schweine mit langen Schwänzen zu halten. Damit das möglich ist, gilt es, alle haltungstechnischen Möglichkeiten zu nutzen, um eine reizarme Umwelt der Schweine zu vermeiden und möglichst viel und abwechslungsreiche Beschäftigung in den Ställen anzubieten.

Doch der Einsatz von Raufutter und organischem Beschäftigungsmaterial oder Stroh Einstreu stellt nicht nur eine Verbesserung des Tierwohls dar, es werden auch damit

einhergehende Anforderungen an die technische Entwicklung für die Zuführung von Einstreu bzw. Raufutter in den Stall, aber auch an die Entsorgung der anfallenden Gülle gestellt.

Zu unterscheiden ist dabei der Einsatz von Stroh auf Liegeflächen mit unterschiedlichen Mengen vom Einsatz organischen Beschäftigungsmaterials und dem Einsatz von Raufutter. Wird Raufutter als Sättigungsfutter oder als wesentlicher Teil der Futtermischung eingesetzt, unabhängig davon, ob es sich dabei um Mais- oder Grassilage, um Heu oder Luzerne handelt, muss es in anderen Mengen und mit anderen Techniken in den Stall eingebracht und in der Rationsgestaltung mitberücksichtigt werden.

In diesem Text soll es um den Einsatz von organischem Beschäftigungsmaterial gehen, das aber auch „verzehrbar“ ist. Wesentlich ist, dass der Einsatz von organischem Material nur dann in großem Umfang erfolgreich eingesetzt wird, wenn die Frage nach mechanischer Ver- und Entsorgung der Ställe gelöst ist. Die Industrie bietet Lösungen an, die eine Technisierung der Arbeitsabläufe erlauben. Viele davon sind keine Neuentwicklungen, sondern werden in



Bild 100: Stroh als Beschäftigungsmaterial, hier eine arbeitsaufwendige Lösung



Bild 101: Strohausomat

anderen Tierhaltungszweigen eingesetzt und müssen für die Schweinehaltung allenfalls abgewandelt werden.

Das Einbringen von Stroh in Schweineställe ist abhängig von den verwendeten Haltungsverfahren. Bei einer Haltung in Tiefstreuställen werden andere Strohmenngen eingesetzt als bei der Haltung in teilperforierten Ställen oder bei der Verwendung von Einstreumaterialien in ansonsten voll unterkellerten Buchten. Die Mechanisierung des Aufbringens von Stroh auf Liegeflächen mit Ballenauflösern hinter dem Schlepper bedingt befahrbare Laufgänge, die in der Schweinehaltung nur bei Systemen mit Festmistketten vorhanden sind. Andere Systeme mit stationär installierten Verteileinrichtungen für größere Strohmenngen brauchen gerade und lange Stallachsen, um effektiv eine Strohverteilung

vorzunehmen. Auch hohe Räume wie in Ställen mit Dach-Decke-Konstruktion erleichtern den Einsatz der Technik. Alte, konventionelle Schweineställe mit niedrigen Decken und vielen Abteilen sind für den Einsatz der Verteileinrichtungen weniger gut geeignet. Aber in Ställen mit Dach-Decke-Konstruktion durchaus denkbar.

Die Entwicklung von Systemen zur Förderung von Einstreu oder organischem Beschäftigungsmaterial steht noch am Anfang. Viele Hersteller von Fütterungsanlagen beschäftigen sich mit der Entwicklung von entsprechenden Systemen. Die Hersteller bieten Systeme an, mit denen Stroh in unterschiedlichen Mengen in einzelne Buchten gefördert werden kann. Diese Systeme sind auf geschnittenes oder gehäckseltes Stroh angewiesen. In der Regel muss ein Ballenauflöser



Bild 102: Pelletausomat (rechts) mit automatischer Befüllung und automatische Förderung (links)

vorgeschaltet werden, um aus Rund- oder Quaderballen Stroh entsprechender Länge herzustellen. Dies geschieht mit Strohhackslern mit einer Messerscheibe und hoher Rotationsgeschwindigkeit, wobei das Stroh geschnitten und zerrissen wird. Das Material wird dann mit einem Kettenfördersystem oder pneumatisch in die einzelnen Buchten transportiert. Aufgrund der Fördertechnik ist die Entstaubung des eingesetzten organischen Materials sinnvoll.

Andere Anlagen verwenden kurz geschnittenes Stroh von bis zu acht Zentimeter Halmlänge. Die Eindosierung erfolgt durch eine spezielle Aufgabestation, die das Material auf die Seilförderanlage dosiert. Die Ausdosierung kann mit mechanischen oder pneumatischen Ventilen gekoppelt werden. Damit ist es dann möglich, in einer Rohranlage auch zwei verschiedene Materialien zu transportieren. Dies ist dann von Vorteil, wenn neben dem Einbringen von Einstreu auf die Liegefläche ein anderes organisches Beschäftigungsmaterial, zum Beispiel Luzerneheu, in entsprechende Beschäftigungsautomaten eingebracht werden soll. Die Anlagen können so eingestellt werden, dass in unterschiedlichen Zeitintervallen das Material in den Stall gefördert wird. Speziell die Bereitstellung von organischem Beschäftigungsmaterial ist mit diesen Anlagen möglich. Die eigens dafür entwickelten Rohrkettenysteme transportieren das Raufutter in den Stall und sorgen dafür, dass die Tiere regelmäßig beschäftigt

sind. Damit wird das Stressniveau gesenkt und gleichzeitig für angenehmere Bedingungen im Stall gesorgt, die eine erfolgreiche Entwicklung der Tiere ermöglichen. Diese Anlagen stellen den Tieren im Stall Raufutter in Form von Pellets oder Schnitzeln nach dem Zufallsprinzip zur Verfügung. Die Steuerung sorgt dafür, dass die Anlage immer ausreichend mit Raufutter gefüllt ist, somit ist die Rohrleitung als Lagermedium zu betrachten. Ist die Rohrleitung leer, erkennt der Sensor dies sofort und die Anlage füllt sich automatisch wieder. Sobald die Sensoren „voll“ melden, wechselt die Steuerung wieder vom „Befüllen“ zum „Austragen“. In diesem Modus dosiert die Anlage, entsprechend der Einstellung durch den Landwirt, nach dem Zufallsprinzip aus. Die Tiere können sich dadurch nicht an einen bestimmten Rhythmus gewöhnen. Um Stress zu vermeiden, wird allen Tieren gleichzeitig – durch hochwertige pneumatische Ventile – Raufutter zur Verfügung gestellt. Hierbei wird schon mit einer Menge von 20–30 Gramm Raufutter am Tag pro Tier eine deutliche Verbesserung der Gesundheit und des Sozialverhaltens der Tiere erreicht. Diese Anlagen können funktions sicher mit einer Mischung aus Pellets und Stroh geführt werden. Für die Versorgung der Schweine hat dies auch den großen Vorteil, dass durch das Mitführen der Pellets aus Luzerne, aus Pressschnitzeln oder Stroh beim Ausdosieren Fallgeräusche auftreten, die immer wieder das Interesse wecken und die Tiere zur Beschäftigung locken.

Bedarfsgerechtere Fütterung von ferkelführenden Sauen

Um die Futteraufnahme der Sauen mit entsprechend hohem Bedarf zu entwickeln, ohne dass fragwürdige „Dünnsuppen“ im Trog entstehen, ist die Futterschaufel die einfachste und nicht die schlechteste Technik. Unter dem Eindruck zunehmender Leistungen und dem Ziel der Vereinfachung des Managements ist jedoch ein Trend zu einer vom Einzeltier gesteuerten Fütterung im Abferkelbereich zu sehen. Dieses seit 2014 zunehmend thematisierte Verfahren basiert technisch und hygienisch bedingt durchweg auf der Basis einer Trockenfütterung. Dagegen ist im Neubaubereich von großen Betrieben ein deutlicher Trend zur Flüssigfütterung nach Futterkurve zu erkennen. Bei der Fütterung zur freien Aufnahme sollen die Sauen selbst entscheiden, wie viel Futter sie fressen wollen – mit dem Ziel, höhere Futteraufnahmen sowie geringere Speck- und Substanzverluste zu erreichen. Darüber hinaus werden höhere Absetzgewichte der Ferkel und weniger Unruhe zu den Hauptfütterungszeiten (weniger Ferkelverluste) in Aussicht gestellt. Gleichwohl ist es auch ökonomischer, Futter direkt in Milch und nicht erst in Rückenspeck und dann in Milch zu verwandeln. Bei freiem Zugang zum Futter muss zunächst verhindert werden, dass die Tiere ihren Stress an der Fütterung abreagieren und mehr Futter abrufen, als sie bei der jeweiligen Mahlzeit

aufnehmen können. Bei der technischen Umsetzung endet im einfachsten Fall ein zweiteiliges von den Sauen bewegliches Rohr knapp über dem Trogboden. Dieses Rohr ersetzt die Volumendosierer und wird zwei- oder dreimal täglich mit drei bis vier Kilogramm Futter beschickt. Das Futter muss mit der Schnauze durch den etwa 2 cm breiten Spalt herausgearbeitet werden. Eine wichtige Voraussetzung dafür, dass dieser schmale Spalt nicht verklebt, ist die Entfernung der Wasserversorgung aus dem Trog. So wird die Tränke z. B. in Form einer Mutter-Kind-Tränke oder eines einfachen Tränkezapfens unter den Trog bzw. neben den Trog verlagert. Dabei muss in Kauf genommen werden, dass ein Trockenfutterangebot gegenüber Brei- oder Flüssigfutter die Futteraufnahmemenge je Zeiteinheit grundsätzlich senkt. Häufigere Futteraufnahmen können diesen Effekt jedoch teilweise kompensieren, in Verbindung mit dem höheren Futtermengeangebot sogar überkompensieren.

Technisch nicht viel komplizierter und kostengünstig sind Ad-libitum-Futterautomaten über dem Trog (mit oder ohne Aufsatz), aus denen die Sauen über einen Stößel das Futter rein mechanisch, d. h. mit Arbeitsaufwand, herausarbeiten können („Sowmax“). Die je Stößelbewegung

herausgearbeitete Futtermenge kann durch eine einfache mechanische Verstellkonstruktion ähnlich wie die bei einem Rohrbreiautomaten eingestellt werden. Nach Angaben des Herstellers ist diese Variante der Standard in den eher einfachen Ställen Nordamerikas.

Andere Hersteller setzen auf genauere Computersteuerung (Futtermenge, Anzahl und zeitlicher Abstand der Mahlzeiten) dieses Dosiervorganges mit dem Ziel einer von der jeweiligen Sau selbst oder mehr vom Tierhalter („MAMA-DOS“, „EASY SLIDER“, „OPTIMUM“) bestimmten Anpassung einer Futterkurve. Dazu wird eine vom Rechner gesteuerte Ausdosiereinheit unter den Volumendosierer geschraubt und so der Tatsache Rechnung getragen, dass ein auf das Einzeltier bezogenes Nachstellen von meist schlecht zugänglichen Volumendosierern in der Praxis oft nur Theorie ist. Beim „OPTIMUM“ bekommt der Landwirt bei zu geringer Futternachfrage der Sauen auf Wunsch eine E-Mail. Die Fütterung kann auch per Smartphone quasi ferngesteuert werden. Das klassische Auslösen der Dosierer von Hand begrenzt die Anzahl der Futterangebote auf zwei oder drei Mahlzeiten,

sichert allerdings auch die Kontrolle der Futtermenge und damit der Gesundheit „auf einen Blick“. Mit dem Ziel, eine einfache Mehrphasenfütterung zu realisieren, können Volumendosierer auch pneumatisch einzeln geöffnet oder geschlossen werden. Damit soll eine unterschiedliche Versorgung von Sauen, die bereits abgeferkelt haben, und solchen, die noch nicht abgeferkelt haben, vorgesehen werden („PHASE“). Dabei steuert ein Computer über ein pneumatisch reguliertes Ventil die Zudosierung der jeweiligen Futtermischung in den Volumendosierer. Die Frage, ob es notwendig ist, während der Laktationszeit die Futterzusammensetzung und nicht nur die angebotene Futtermenge zu verändern, ist nicht abschließend geklärt. Eine spezifische Fütterung im geburtsnahen Zeitraum (Ca-abgesenktes, harnsäuerndes Geburtsfutter) hat aber ihre Berechtigung und wäre damit über eine einzelne Futterkette, die alle Abferkelabteile bedient, realisierbar. Auch könnte damit der Futterwechsel von Trage- auf Laktationsfutter bedarfsgerechter vollzogen werden. Die Folgen werden noch untersucht. Voraussetzung ist aber eine Umschaltvorrichtung, die eine Entnahme des Futters aus unterschiedlichen Futtersilos ermöglicht.



Bild 103: Mittels Rüttelsensor oder nach vorgegebenen Futterkurven kann die Futtermenge der Sauen auch bei Trockenfütterung gesteuert und gesteigert werden.

Ausgleich von Nährstoffdefiziten durch Saugferkel-Beifütterung

Die Entwicklung der Sauenfruchtbarkeit verläuft weiterhin ungebremst und in der Praxis übersteigt die Anzahl an lebend geborenen Ferkeln mittlerweile oft die Zahl der zur Verfügung stehenden Zitzen. Offensichtlich ist die Gesäugeordnung bei bestimmten hochfruchtbaren Herkünften nicht mehr so fest, sodass dadurch kein grundsätzliches Problem entsteht. Entscheidend ist aber, dass die von den Sauen erzeugte Milchmenge begrenzt ist, nicht alle Gesäugeabschnitte gleich ergiebig sind oder es unter dem Eindruck von gesundheitlichen Störungen oder Verletzungen werden. Würfe, deren Nährstoffanspruch die Milchbildungsleistung der Sauen überschreitet, werden heute mit unterschiedlichem technischem Aufwand ab dem zweiten oder dritten Lebenstag beigefüttert. Es spricht heute viel dafür (Hygiene, Fruchtbarkeit im Folgewurf, Tierwohl), dass möglichst wenige Ferkel versetzt und Ammenwürfe (< 15% einer Abferkelgruppe) zusammengestellt werden. Das wichtigste Ziel ist, schwache Ferkel früh zu unterstützen, damit sie stark genug bleiben, um die zur Verfügung stehende Milchmenge am Gesäuge abzurufen. Mit flüssigem Beifutter ist das im Gegensatz zu trockenem Futterangebot nachweislich möglich. Kolostralmilch zu ersetzen, funktioniert aber nach wie vor nicht. So werden heute ab dem zweiten Lebenstag zehn bis 14 Tage lang Milchaustauscher (MAT) und danach konzeptionell dazu passende flüssige Prestarter (am Markt geschätzt: > 10 Hersteller, > 20 Produkte) vertränkt. Das eigentliche

Enzymtraining muss allerdings spätestens zehn Tage vor dem Absetzen mit einem Beifutter erfolgen, das dem finalen Absetzfutter ähnelt (Prinzip: Komponentengleichheit).

Technisch gelingt die frühe Milchbeifütterung in der einfachsten Form mit einer Gießkanne von Hand. Dieses Verfahren kann sogar die Qualität der Tierbeobachtung verbessern, denn in Würfen, in denen zusätzlich viel Ammenmilch verzehrt wird, stimmt meist auch mit den Sauen etwas nicht. Dieser Zusatznutzen sprach lange Zeit dafür, den Schritt zur Vollautomatisierung nicht zu gehen. Erfahrungsgemäß besteht zumindest in Lohnarbeitsbetrieben die Gefahr, dass alle Bereiche, die vollautomatisch laufen (sollen), nicht mehr ausreichend kontrolliert werden. Der Trend zur weiteren Automatisierung wird aber nicht nur von der Arbeitswirtschaft befördert (zweimalige Handfütterung ohne Trogreinigung: 1-1,5 Minuten/Abferkelbucht/Tag), sondern auch von dem Ziel, die Vorlagefrequenz zu erhöhen. Während Sauen in eigenen Versuchen im Lehr- und Versuchsgut (LVG) in den ersten 24 Stunden nach der Geburt ihren Ferkeln bis zu 48-mal Milch anbieten, ist ein Einsatz von Hand arbeitswirtschaftlich nicht mehr als drei- oder viermal am Tag vertretbar.

Den ersten Mechanisierungsschritt stellen kleine mobile Flüssigfutmischwagen dar, die das Beifutter entweder



Bild 104: Eine Teilautomatisierung der Saugferkelfütterung hat den Vorteil einer besseren Tierkontrolle – in Buchten mit hohem Beifutterverzehr stimmt meist auch etwas mit den Sauen nicht.



Bild 105: Die miniaturisierte Sensorfütterung ermöglicht dem Betrieb eine größere Flexibilität bei der Auswahl der Futtersorten.

über eine Dosierlanze („EASY FEEDER“, „MILCHTAXI“, „MILCH MOBIL“, „MOBILER FERKELFUTTERWAGEN“) direkt in die Beifutterschalen oder in eine Gießkanne (drei bis 40 l/Minute) dosieren („AUTOSUIN V2 2“). Die Edelstahlbehälter der Geräte haben ein Fassungsvermögen von etwa 100l und verfügen über einen aktiven Batterie- bzw. Akkuantrieb auf alle vier Räder mit Vollgummi- oder Schlauchbereifung. Die Geräte sollen nach Firmenangaben etwa 50% der für eine Handfütterung mit der Gießkanne erforderlichen Arbeitszeit einsparen. Nur das „MILCHTAXI“ und „AUTOSUIN“ verfügen über eine integrierte Heizung. Bei Letzterem können sogar zwei Futtersorten mitgenommen werden, die erst kurz vor dem Ausdosieren mit bis zu 80°C heißem Wasser in Verbindung kommen. Diese können auch vor Ort miteinander verschnitten werden, was aber eine entsprechende Löslichkeit der Produkte voraussetzt. Für die Mitnahme zweier Futtersorten braucht dieser Wagen relativ viel Platz (70 cm Breite, alternative Produkte: 60 bis 67 cm) und damit breite Stallgänge. Das Ziel, höhere TS-Gehalte (25 bis 30%) und Prestarter zu vertränken, kann mithilfe der mobilen Milchwagen einfach erreicht werden.

Bei allen weiteren, halbautomatisch (d. h. Dosieren der Anmischmenge von Hand) betriebenen Systemen ist der mögliche TS-Gehalt der eingesetzten Futtermittel auf 20 bis 25% begrenzt. Bei diesen Systemen handelt es sich entweder um die schon längere Zeit etablierten Tassensysteme oder um Formen von „miniaturisierter Sensorfütterung“. Bei Ersterem wird in einem Anmischbehälter ein entsprechend lösliches Produkt mit warmem Wasser angemischt und auf die Milchtassen verteilt. Entweder zirkuliert das Produkt über Pumpendruck durch die wahlweise ober- oder unterflur verlegten Leitungen oder es wird nur einmal aktiv in

die Leitung gepumpt und läuft dann über die Schwerkraft. Die Milchtassen des Schwerkraftsystems sind im Gegensatz zu den Systemen der Mitbewerber nicht bis unten auf dem Spaltenboden geschlossen und können dadurch etwas eher verschmutzen. Das Geschäft der Futtermittelfirmen baut weniger auf dem Verkauf der Technik als vielmehr auf den für die Technik zugeschnittenen Futtern mit entsprechender Löslichkeit auf. Die reinen Milchaustauscher (MAT) werden zehn bis 14 Tage lang angeboten (Kosten: 180 bis 230 €/dt, Stand 10/2019) und dann heute zunehmend von flüssigen Prestartern ersetzt. Das finale Absetzfutter wird in der Regel in trockener Konsistenz rechtzeitig zum Ende der Säugezeit angeboten. Mit diesem Verfahren sind aber leicht systembedingte Brüche in der Konsistenz und Ausstattung der Futter möglich. Folgerichtig sind Fütterungen entstanden, die technologisch als eine Art „miniaturisierte Sensorfütterung“ geringere Ansprüche an die Vermahlung und Löslichkeit der eingesetzten Produkte haben (Schneckenverdränger-Pumpen). So wird eine größere Flexibilität in der Auswahl der Futtermittel ermöglicht.

Diese Technologien gehen von der Steuerung her den Schritt von den halbautomatisierten Tassensystemen in Richtung Vollautomatisierung. Sie sollen so auch Hofmischungen anbieten und taggenau verschneiden können. Dieses bereits auf der Euro Tier 2014 („NUTRIX“) von einer einzelnen Firma vorgestellte Prinzip wird jetzt auch von anderen Firmen angeboten. Dabei sind sensorgesteuerte kleine Futterschalen in die Buchtentrennwände installiert, sodass jeweils zwei Würfe aus einer Schale kleine Futtermengen (40 g bis 120 g) angeboten bekommen. Einige Firmen bieten wahlweise auch Tröge aus Edelstahl an, die im Wechselsystem zum Ende der Säugezeit größere Futtermengen aufnehmen

können. Neben der größeren Flexibilität für die eingesetzten Futtermittel ist auch die Verzehrsmengendokumentation als möglicher Vorteil zu sehen. Dieser kann als Hinweis für die Milchleistung und Gesundheit der Sauen gewertet werden.

Während die Milchtassen z. T. als Zirkulationssysteme arbeiten und die Tränketemperatur hoch (36 °C) halten, arbeiten die Flüssigfütterungen nach dem Stichleitungsprinzip. Das Beifutter wird lediglich unter Verwendung von heißem Wasser beim Anmischen erwärmt und erreicht im Trog, schneller als in den Milchtassen, die Stalltemperatur. Die Aufnahme von möglichst körperwarmer Milch ist für die kleinen Saugferkel ein Vorteil. In eigenen Versuchen im LVG mit Aufzuchtferkeln war die Futterverwertung bei warmer Tränke etwas besser. Bei beiden Systemen bereitet die zeitige MAT-Aufnahme die Aufnahme der flüssigen Folgekomponenten vor. So werden nach Angaben der Betriebe mit beiden Technologien TS-Aufnahmen von über 700 g bis 800 g je Ferkel und Säugezeit sicher erreicht. Nach eigenen Untersuchungen (LVG) ist bei 600 g TS-Aufnahme je Ferkel und Säugezeit eine Art Schallmauer zu sehen, bei deren Überschreitung der Beifutterverzehr im Hinblick auf die weitere Entwicklung ausschließlich positiv wirkt. Die dabei beobachtete Gefahr, die Ferkel ein Stück weit von den Sauen weg zu erziehen und Ersatzmilch anzubieten, ohne die Sauenmilch gleichwertig (Schutzstoffe) ersetzen zu können, wird bei der Aufzucht großer Würfe nicht thematisiert und sicher auch durch die heute optimierten Fütterungskonzepte (rechtzeitige Futterwechsel) weitgehend verhindert. Nach Einschätzung der Praktiker nehmen vor allem die kleinsten (zwei bis drei) Ferkel von Anfang an die Ersatzmilch auf. So werden in einzelnen Versuchen beim Einsatz von Milchtassen (bei allerdings hohem Verlustniveau) geringere Ferkelverluste (-3 % bis -6 %) festgestellt. Die Praktiker berichten nicht durchweg von höheren Absetzgewichten der Ferkel (300 bis 500 g) und beobachten ebenfalls nicht durchgängig geringere Substanzverluste der Sauen. Der Hintergrund für diese uneinheitliche Bewertung wird das Fruchtbarkeitsniveau und das Milchbildungsvermögen der Sauenherde (< oder >= 13 abgesetzte Ferkel) sein. Die Investitionskosten für die Flüssigfütterungen sind je nach Herdengröße (< oder > 400 Sauen) noch etwas höher als die etwas eigenleistungsfreundlicheren Tassensysteme. Da aber die direkten Kosten, insbesondere für die Futtermittel, etwa 75 % der Verfahrenskosten (1,60 € – 2,00 € je aufgezogenem Ferkel) ausmachen, wird in Wirtschaftlichkeitsberechnungen (BREDE 2016) bei Unterstellung gleicher Leistungen ein leichter wirtschaftlicher Vorteil der Flüssigfütterungen (ca. 3%) berechnet. Der Markt bewertet die Flexibilität in der Auswahl der Futterstoffe zunehmend höher und so werden mittlerweile genauso viele Sensorfütterungen wie Tassensysteme verkauft.

Während die Tassensysteme und Minisensorfütterungen zentral gesteuert werden und mehrere bzw. alle Abferkelbuchten beschicken, werden zunehmend auch kleine, dezentrale Saugferkelbeifütterungen entwickelt. Diese Anlagen werden auf die Buchtentrennwand zwischen zwei Buchten aufgeschraubt und dosieren, per Zeitschaltuhr gesteuert, aus einem Vorratsbehälter mithilfe einer kleinen



Bild 106: Dezentrale auf die Buchtentrennwand (für die Versorgung von zwei Buchten) aufgeschraubte Beifütterungstechnik

Pumpe oder Schnecke das flüssige bzw. trockene Beifutter in kleine Schälchen bzw. auf eine Platte. Akustische Signale und kleine, aber häufige Futtervorlagen ahmen das „Arbeitsprinzip“ der Sauen nach; die Umsetzung dieses Prinzips in ein Fütterungsverfahren hat sich in der Ferkelaufzucht nachweislich bewährt. Das in vielen Versuchen unterschiedliche Leistungs- (Anzahl gesäugter Ferkel) und Gesundheits- bzw. Verlustniveau erklärt die unterschiedliche Bewertung aller Beifuttertechnologien. Nach eigenen Untersuchungen auf dem LVG sollten die Würfe mindestens 12 Ferkel groß sein, um den Aufwand technisch gesteuerter Beifütterung zu rechtfertigen. Mithilfe dieser technisch abgespeckten Lösungen könnten einzelne sehr große Problemwürfe oder eingesammelte Problemferkel gezielt beigefüttert werden. Sie sind eher eine Lösung für Betriebe mit einem mittleren Leistungsniveau. Die mutterlose Aufzucht im Abferkelabteil muss aber die Ausnahme bleiben, sie ist obendrein streng genommen nicht mit der Haltungsgesetzgebung zu vereinbaren.

Ferkelaufzucht im Abferkelstall?

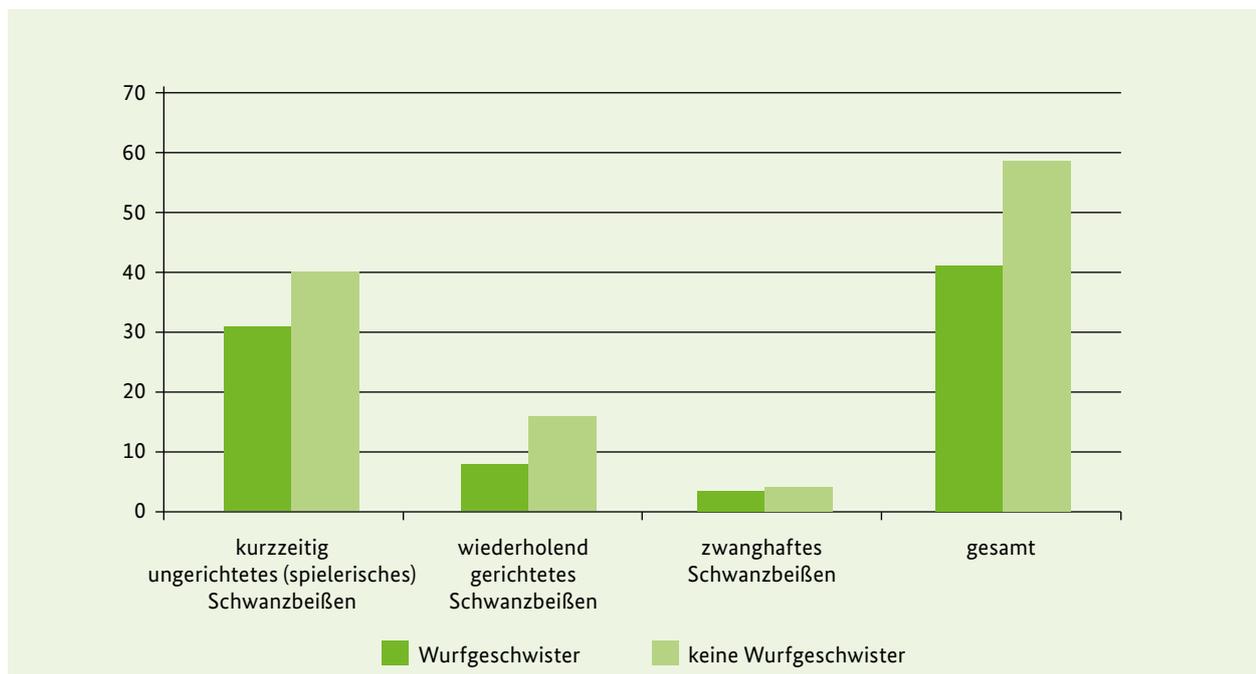
Ganz neue Perspektiven bietet das aus Skandinavien stammende Prinzip einer Kombination von Abferkel- und Ferkelaufzucht. Es wird nach eigenen Beobachtungen in skandinavischen Ländern mit etabliertem Kupierverzicht, z. B. in Schweden (MEYER 2020), nicht wie in Deutschland ausnahmsweise, sondern in der Regel durchgeführt. Durch die kombinierte Haltung bleiben die Wurfverbände erhalten. Das hat vor allem eine hygienische Bedeutung und bietet nachweislich Vorteile im Hinblick auf die Entwicklung von Verhaltensstörungen (s. Abbildung unten). Diese entstehen bis heute (2021) überwiegend in einem relativ engen Zeitfenster in der zweiten Hälfte der Ferkelaufzucht. Die Grundfläche einer Bewegungsbucht (6–7 m²) reicht, um auch große Würfe (bis zu 18 Ferkel) darin aufzuziehen. Die Baukosten unterscheiden sich je nach Säugezeit und Produktionsrhythmus nicht mehr erheblich. Verzichtet man auf konventionelle Ferkelaufzuchtteile, wird nicht nur der Stress beim Absetzen auf ein Minimum reduziert. Versuche zur Haltung von unkupierten Ferkeln zeigen, dass es vorteilhaft sein kann, die Wurfverbände zu erhalten. In Aufzuchtgruppen, die aus ein bis maximal drei Würfen zusammengesetzt sind, werden signifikant weniger Tiertiere als in gewichtssortierten Gruppen beobachtet.

Die möglichen Vorteile des Zusammenstellens von Aufzuchtgruppen, ohne den Wurfverband aufzulösen, sind bereits in der Vergangenheit unter unterschiedlichen Haltungsbedingungen in verschiedenen Ländern (u. a. ehemalige DDR, DK, NL) diskutiert und dargestellt worden. Sie haben vermutlich vor allem einen immunologischen Hintergrund. Wurfgeschwister haben über die Kolostralmilch eine weitgehend

gleiche Immunisierung erfahren. Gleichzeitig geben ihre Mütter oft mehr als die dazu passenden Keime und Krankheitserreger weiter. Mit der praxisüblichen Sortierung nach dem Gewicht werden die Absetzgruppen aus vielen, im Extremfall aus allen Würfen einer Absetzgruppe zusammengestellt. So werden mit der Sortierung auch alle möglichen Krankheitsprobleme in die Aufzuchtgruppen verteilt. Wurfgeschwister-Gruppen sind deshalb offensichtlich gesünder und die Leistungen, auch in eigenen Versuchen (LVG) über viele Jahre gerechnet, besser. Damit dieser Vorteil zum Tragen kommen kann, ist der Gesundheitsstatus der Herde entscheidend. Mit dem Ziel, die Ferkel nach dem Absetzen in der Abferkelbucht aufzuziehen, muss vor allem die Fütterungstechnik weiterentwickelt werden, denn der Fußbodenaufbau und die Wärmebereitstellung von Abferkel- und Aufzuchtgruppen (z. B. mit Zonenheizung) unterscheiden sich kaum. Dabei können zusätzliche positive Effekte entstehen, indem sich die Ferkel das Fressen von ihren Müttern anschauen.

So wurde die 7,2 m² große, kombinierte Abferkel- und Aufzuchtbucht („SOW TAKE AWAY STA“) überarbeitet und die Ausformung des Ferkelschutzkorbes sowie der Aufbau des für Ferkel und Sau gemeinsam zu benutzenden Troges verbessert. Der flache Trog ist durch eine Barriere getrennt und auf der Sauenseite 6 cm und auf der Ferkelseite nur 3 cm hoch. So können die Ferkel auch auf der Sauenseite fressen (s. Bild 107). Das Futter läuft entweder von den Sauen zu den Ferkeln oder umgekehrt. Auf beiden Seiten befinden sich Trogsensoren, sodass die Fütterung von der Futteraufnahme der Ferkel oder der Sauen abhängig ist. Es kann aber auch durch einen Verschluss getrennt gefüttert werden. Ziel

Abbildung 9: Anzahl identifizierter Tiertiere (Schwanzbeißen) bei unterschiedlicher Sortierung der Haltungsgruppen



ist aber die Förderung des synchronen oder angeleiteten Fressens. Das verspricht Vorteile, denn im unmittelbaren Zeitraum nach dem Absetzen bewähren sich Fütterungssysteme, die die biologischen Prinzipien der Sauen nachahmen (MEYER und HENKE 2019). Möglicherweise nachteilig ist, dass Sauen und Ferkel ein gleich ausgestattetes Futter fressen, was aber in konventionellen Buchten auch vorkommt. In Schweden wird die Aufnahme von Sauenfutter im Hinblick auf die Entwicklung von Absetzdurchfällen der Ferkel sogar positiv bewertet. Eigene Beobachtungen (LVG) zeigen, dass ein kleiner Teil der Sauen (10%) Futter aus den konventionellen Trögen wirft und damit ihre Ferkel sogar aktiv füttert.

Aufgrund der Tatsache, dass die Abferkelbuchten baulich das teuerste Produkt sind, bleibt abzuwarten, ob sich dieses Konzept auch in Deutschland durchsetzen kann. Da nahezu alle Einrichtungsgegenstände der Abferkelbucht mit Ausnahme des Ferkelschutzkorbes auch für die Aufzucht genutzt werden können, wird der zusätzliche Aufwand gar nicht mehr so groß sein. Nach Einschätzung von FELLER (2019) hängt der Unterschied in den Baukosten im Wesentlichen vom Produktionsrhythmus und der Herdengröße ab. Sofern man es mit dem erklärten Ziel des Kupierverzichtes wirklich ernst meint, könnte dieses Verfahren vor dem Hintergrund des deutschen Aktionsplans zum Kupierverzicht, der im Juli 2019 europaweit in Kraft getreten ist, ein echter Vorteil sein.



Bild 107: Trog für die gemeinsame Futteraufnahme von Sauen und Ferkeln

Literatur und Quellenverzeichnis

Brede, W. (2016): Milchtaxi, Cup und Co.:
Das kosten die Systeme,
<https://www.topagrar.com/schwein/aus-dem-heft/milchtaxi-cup-und-co-das-kosten-die-systeme-9647414>

Feller, B. LWK NRW am 28.11. 2019:
Persönliche Mitteilungen.

Meyer, C. Futterkamp am 12.12. 2019:
Persönliche Mitteilungen.

Meyer, E. (2018): Nach der Euro Tier ist auch davor,
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/MeyerEuroTier2018.pdf>, Zugriff am 03.12.2019.

Meyer, E. und Henke, Sabine (2019): Untersuchungen zum Einsatz von Beschäftigungsfutter bei unterschiedlichen Fütterungsverfahren in der Ferkelaufzucht, Züchtungskunde, 91, (5) S. 379–388, ISSN 0044-5401, © Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Meyer, E. (2020): Warum funktioniert es in Schweden?, DLG-Mitteilungen 5/2020, S. 50–53.

6

Beleuchtung von Schweineställen

In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung wird als Mindestanforderung für die Beleuchtung von Schweineställen eine Beleuchtungsstärke von mindestens 80 Lux über acht Stunden gefordert. In klar abgegrenzten Liegebereichen darf es dunkler sein. Die Beleuchtung muss hier eine Stärke von mindestens 40 Lux haben. Licht und Sehen sind aber weit mehr als nur eine bestimmte Beleuchtungsdauer und eine bestimmte Beleuchtungsstärke. Es muss die Frage gestellt werden, ob ein Schwein das Licht so wie der

Mensch wahrnimmt oder ob wir nur die Bedürfnisse des Menschen hinsichtlich der Beleuchtung auf die Bedürfnisse des Schweines übertragen. Alle wissenschaftlichen Erkenntnisse beruhen letztendlich auf Annahmen und logischen Schlussfolgerungen aus vielen Versuchen. Welches Bild sich aus den Sinneseindrücken und Lichtimpulsen über das Auge im Gehirn des Schweines zusammensetzt, weiß die Wissenschaft bisher nicht.



Bild 108: Das Schweineauge verfügt über keine flexible Augenlinse – daher können Gegenstände in unterschiedlicher Entfernung nicht scharf gesehen werden.

Zunächst erscheint es naheliegend, von der Lebensweise des Wildschweins Rückschlüsse auf das Hausschwein zu ziehen. Heutzutage sind Wildschweine meistens nachtaktiv. Die ursprünglich tagaktive Lebensweise haben die Tiere durch Verdrängung durch den Menschen (Besiedelung und Freizeitaktivitäten im Wald) vielerorts aufgegeben. Deshalb ist es eine falsche Schlussfolgerung, ein Lichtkonzept, wie die Wildschweine es sich selbst eingerichtet haben, in den Schweinestall mit den heutigen Nutzschweinen zu übertragen. Wildschweine leben im Wald, bevorzugt im Dickicht mit einem eher dämmerigen Licht. In Bezug auf die Sehkraft eines Schweines und zur Lichtgestaltung im Stall bzw. zum Schwein selbst ist der Forschungsbedarf noch sehr groß. Die fünf Sinnesorgane eines Schweines arbeiten stetig zusammen. Das Haupt-Sinnesorgan des Schweines ist der

Geruchssinn, der zur Orientierung dient. Wo befinde ich mich? Der Geschmackssinn dient beim Fressen zur Futterauswahl und zur Überprüfung des Futters. Ist das giftig? Über den Gehörsinn wird die genaue Lokalisierung von Geräuschen vorgenommen. Weiterhin dient er auch der Verständigung der Schweine untereinander. Es klappert, gibt es Futter? Der Tastsinn läuft über die feinfühlig Rüsselscheibe in Verbindung mit den dortigen Tasthaaren. Der Tastsinn ist nicht nur wichtig bei der Nahrungsaufnahme, sondern auch bei der Interaktion der Schweine untereinander. Scharfkantig, Metall? Der Sehsinn dient der Wahrnehmung von Objekten. Im Vergleich zu den anderen Sinnen spielt der Sehsinn bei Schweinen eine untergeordnete Rolle bei der Wahrnehmung der Umwelt.

Sehschärfe

Das Schwein verfügt über keine flexible Augenlinse, die durch Muskelkraft ihre Form verändern kann. Dadurch hat das Schwein nicht die Fähigkeit, über das Auge die Brechkraft/Sehkraft dynamisch anzupassen. Diese fehlende Akkomodationsfähigkeit führt dazu, dass Schweine Gegenstände in unterschiedlicher Entfernung nicht scharf sehen können. Die Sehschärfe eines Schweines ist deshalb wesentlich geringer als die des Menschen und aufgrund seiner Lebensweise im Dickicht auch nicht so erforderlich. Durch die Anordnung der Augen seitlich des Kopfes besitzt das Schwein ein großes monokulares Gesichtsfeld, d. h., jedes Auge sieht für sich. Das Schwein hat ein Sehfeld von etwa 310 Grad (DALMAU, A. et al., 2009). Ein Schwein kann nicht nach hinten sehen; der sogenannte blind spot beträgt etwa 30 Grad (BIEDERMANN 1990). Dort, wo sich die monokularen Gesichtsfelder beider Augen vorne überschneiden, entsteht das binokulare

Gesichtsfeld. Dieses beträgt bei den Schweinen etwa 50 Grad. Innerhalb dieser 50 Grad kann das Schwein auf und kurz vor der Schnauze einen Bereich von 20 Grad nicht wahrnehmen. Das Sehfeld des Schweines kann zusätzlich eingeschränkt werden durch die Ohren. Jedes Auge sieht für sich alleine; die Augen selbst fassen die einzelnen Bilder nicht zusammen. Dies geschieht erst im Gehirn. In dem monokularen Sehfeld jedes Auges gibt es ein kleines optimales Sehfeld, welches nur 11,6 Grad beträgt. Das Schwein hat deshalb nur eine verschwommene Wahrnehmung nahe gelegener Objekte. Bewegen sich die Objekte nicht und sind in der Entfernung kurz vor dem Schwein, werden sie nicht gesehen. Seitliche Objekte werden hingegen sehr gut gesehen. Wenn die Objekte sich ruckartig bewegen, können sie vom Auge noch besser erkannt werden, aber Schweine auch erschrecken.

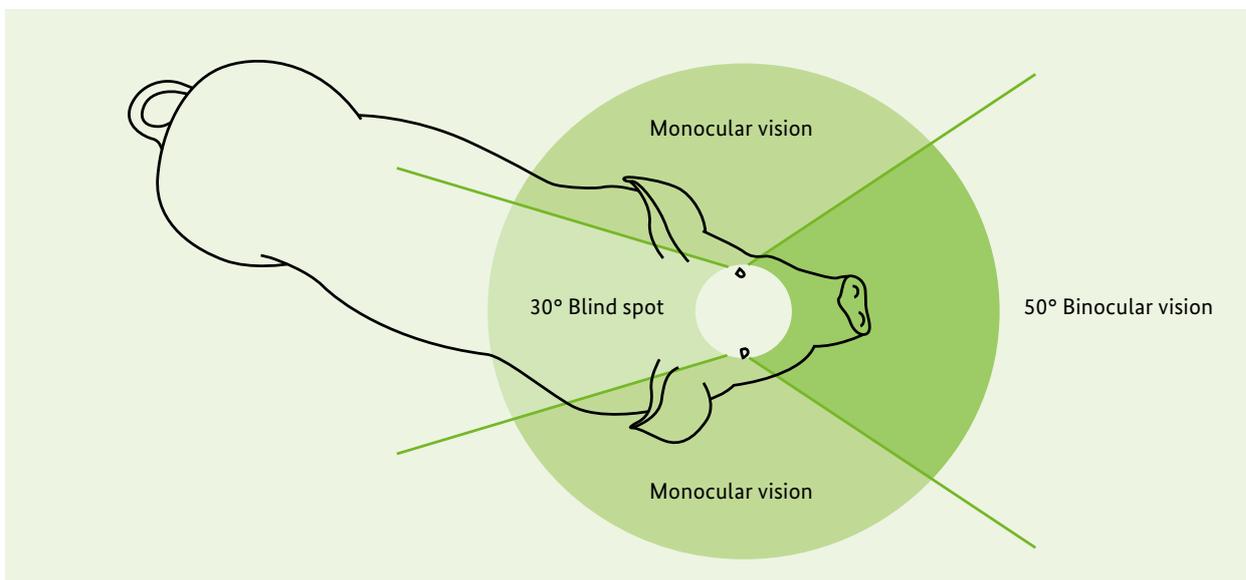


Bild 109: Sehfeld des Schweines (nach Dalmau, A. et al., 2009)

Farbsehen und Nachtsehen

Licht mit einer Wellenlänge von etwa 380 bis 780 Nanometern wird von uns Menschen als sichtbares Licht wahrgenommen. Auf der Netzhaut des Auges befinden sich vier Arten von Sinneszellen, die Licht in Nerven-Impulse umwandeln können. Neben sogenannten Stäbchen-Zellen gibt es die Zapfen-Zellen. Während die Stäbchen-Zellen keine Farben wahrnehmen können, sondern für die Hell-Dunkel-Unterscheidung zuständig sind, sind die Zapfen-Zellen jeweils für das Licht bestimmter Wellenlängen zuständig. Die Dichte der Stäbchen-Zellen ist an den Randbereichen der Netzhaut höher, die Dichte der Zapfen-Zellen konzentriert sich im Bereich des besten Sehens. Farbsehen ist äußerst komplex. Menschen haben drei Zapfenarten und können damit Licht der Farben Blau, Grün und Rot unterscheiden. Das menschliche Gehirn kann aus den Lichtimpulsen der einzelnen Zapfen in etwa drei Millionen Farbtöne unterscheiden. Schweine besitzen zweierlei Zapfenarten als Farbzeptoren in der Netzhaut. Bei den Schweinen gibt es Zapfen-Zellen mit einer maximalen Sensitivität für die Farbtöne Blau und Grün, der Zapfen für rotes Licht (ab ca. 630 Nanometer) fehlt. Schweine sehen rote Farbtöne daher als Graustufungen. Tageslicht hat im Durchschnitt eine Wellenlänge um 500 Nanometer.

Aufgrund des hohen Anteils von 90 % Stäbchen in der Retina (Netzhaut) hat das Schwein ein gutes Nachtsehvermögen. Durch die hohe Stäbchendichte können Schweine auch bei geringsten Lichtmengen zwischen Tag und Nacht

unterscheiden. Die visuelle Wahrnehmung über das Auge spielt bei den Schweinen eine geringere Rolle. In der Verbindung mit den anderen Sinnesorganen hat das Schwein schnell eine Orientierung in der Bucht gefunden. Der Gesetzgeber fordert ein Orientierungslicht im Schweinestall während der Nachtstunden. Eine bestimmte Beleuchtungsstärke ist nicht vorgeschrieben. Ob ein Orientierungslicht während der Nachtstunden für die Schweine benötigt wird, ist zumindest fraglich. Auf jeden Fall sollte das Orientierungslicht nicht heller als nur wenige Lux sein (< 10 lx).

Anders als beispielsweise Rinder haben Schweine (und auch der Mensch) kein sogenanntes „Tapetum lucidum“ in der Aderhaut des Auges. Das Tapetum lucidum wirkt wie ein Restlichtverstärker, damit das Auge in der Dunkelheit mehr erkennen kann, und ist vor allem bei dämmerungsaktiven Tierarten von Bedeutung. Es bewirkt auch das charakteristische Aufleuchten der Augen angestrahelter Tiere in der Dunkelheit.

Beim Schwein ist die Anpassung des Auges an verschiedene Lichtverhältnisse, also zwischen hell und dunkel, langsamer als beim Menschen. Aus dieser Erkenntnis sollten die Schweine nicht ins Dunkle, sondern eher in hell beleuchtete Bereiche getrieben werden. Das Auge kann sich den veränderten Lichtverhältnissen in Richtung Dunkelheit nicht so schnell anpassen.



Bild 110: Orientierungslicht (Nachtlicht) im Schweinestall

Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Lichtfarben auf das Wahlverhalten von Absatzferkeln haben ergeben, dass Ferkel bei der Wahl zwischen einer kaltweißen Lichtfarbe (6.500 Kelvin) und einer warmweißen Lichtfarbe (3.000 Kelvin) bei gleicher Beleuchtungsstärke in den ersten Wochen der Aufzucht eher die Buchten mit

dem warmweißen Licht bevorzugt haben. Dieses Verhalten passt zu der Annahme, dass Schweine rötliches Licht eher als dunkel bzw. grau wahrnehmen. Mit zunehmendem Alter der Tiere nahm dieses Verhalten ab und es ist zu vermuten, dass andere Faktoren wie Futterraufnahme und Stallklima eine größere Rolle bei der Wahl des Aufenthaltsortes spielen.

Licht im Schweinestall

Dass Schweineställe mit Licht ausgestattet werden, ist eine Selbstverständlichkeit. Die gesetzlichen Mindeststandards für die Beleuchtung von Schweinestallungen sind in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in § 22 und § 26 geregelt. Darüber hinaus sind die Anforderungen an die Arbeitssicherheit und den Arbeitskomfort für den Menschen zu beachten. Die Beleuchtung im Schweinestall wird über folgende Merkmale definiert:

- » **Farbspektrum** – sichtbarer Anteil der elektromagnetischen Strahlung
- » **Beleuchtungsstärke** – Intensität, mit der der Stall beleuchtet wird
- » **Photoperiode** – Beleuchtungsdauer in Stunden

Des Weiteren bestehen besondere Ansprüche an die Lichttechnik. Die optimale Beleuchtung ist ökonomisch verträglich und gleichzeitig beständig gegenüber äußeren Einflüssen (vgl. DLG-Merkblatt 420).



Bild 111: Beleuchteter Abferkelstall (LED-Licht)

Angaben und Kenngrößen zum Beleuchtungsmanagement

Der Lichtstrom wird in der Einheit Lumen (lm) angegeben. Der Lichtstrom ist die Abgabe der gesamten Lichtmenge einer Lichtquelle. Die Beleuchtungsstärke ergibt sich aus der Lichtmenge auf eine definierte Fläche. Die Einheit aus dieser Messgröße lautet lm/m^2 bzw. Lux (lx).

Die Leuchtdichte ist der gemessene Helligkeitsgrad, den eine leuchtende Fläche hervorruft. Die Leuchtdichte wird gemessen in der Einheit Candela pro Quadratmeter (cd/m^2). Das ist auch der Helligkeitseindruck, der für das menschliche und tierische Auge erkennbar ist. Das Licht wird auf der Fläche reflektiert oder auch transmittiert. Die vertikalen und horizontalen Beleuchtungsstärken sind für das Auge nicht erkennbar.

Die Einheit Kelvin (K) beschreibt die ähnlichsten Farbtemperaturen (TN). Es ist die quantitative Beschreibung vom Farbeindruck einer Lichtquelle. Die Farbtemperatur ist durch die physikalisch definierte Oberflächeneigenschaft eines Strahlers festgelegt. Es heißt deshalb quantitativ, weil eine Beschreibung in Zahlen ausgedrückt werden kann.

Tabelle 5: Die Lichtfarbengruppen von Lampen/Leuchtmitteln

Lichtfarbe	Ähnlichste Farbtemperatur
warmweiß	unter 3.300 K
neutralweiß	von 3.300 bis 5.300 K
tageslichtweiß	über 5.300 K

Eine Zuordnung erfolgt in der DIN EN 12464-1 (siehe Literatur, Seite 103)

Die **Farbwiedergabe** von künstlichem Licht gegenüber natürlichem Licht am Objekt wird durch den Farbwiedergabe-Index R_a angegeben. Je höher der Index, umso besser ist die Farbwiedergabe. Der Farbwiedergabe-Index ist ein Qualitätsmerkmal und kann einen Wert von maximal $R_a = 100$ haben.

Die **Lichtdauer** wird angegeben in Stunden. In der Schweinehaltung wird bei der Nutzung eines Lichtprogramms zwischen dem Langtag mit einer Beleuchtungsdauer von über 12 Stunden und dem Kurztag mit unter 12 Stunden Beleuchtungsdauer unterschieden.

Tabelle 6: Übersicht zu den einzelnen Kenngrößen des Lichts

Kenngröße	Maßeinheit	Kürzel
Lichtstrom	Lumen	lm
Beleuchtungsstärke	Lux	lx
Leuchtdichte	Candela pro Quadratmeter	cd/m^2
Farbtemperatur	Kelvin	K
Farbwiedergabe-Index		R_a
Lichtdauer	Stunde	h

Die Umsetzung

Das natürliche Außenlicht kann durch viele Varianten in den Stall kommen. Bei einigen Stallvarianten gelangt das Licht über die offenen Außenausläufe zu den Schweinen. Bei anderen Varianten oder wie bei klassischen Kaltstallungen kommt das Licht über offene Außenwände, die auch als Querlüftung dienen können. Andere Stallformen bekommen das Licht über die Dachkonstruktion wie bei einem Sheddach (Satteldach, bei dem die beiden Dachflächen in der Höhe gegeneinander versetzt sind). In Schweinestallungen sind sogenannte lichtdurchlässige Flächen gesetzlich (seit 2006) vorgeschrieben (Fenster, Lichtbänder, Lichtfirste). Sofern es die Statik zulässt, müssen entsprechend 3% der Stallgrundfläche lichtdurchlässig sein. Kann die Baustatik des Schweinestalles die 3% nicht einhalten, darf auch ein neues

Gebäude mit nur 1,5% lichtdurchlässiger Fläche ausgestattet werden.

Die lichtdurchlässigen Flächen müssen nicht aus klarem durchsichtigem Glas wie bei Fensterscheiben sein; es dürfen auch Glasbausteine, Doppelstegplatten, Folien usw. verwendet werden. Bei Warmstallungen ist es besonders wichtig, dass die lichtdurchlässigen Flächen und die dazugehörigen Einfassungen wie Fensterrahmen auch wärmegeklämt sind. Wärmebrücken können sowohl Zugluft im Winter als auch Wärmestau im Sommer im Stall forcieren. Beides kann dazu führen, dass die Schweine krank werden und Verhaltensstörungen wie Schwanz- und/oder Ohrbeißen entwickeln. Im Sommer müssen die lichtdurchlässigen Flächen oft



Bild 113: Offene Außenwände, Windbrechnetze, lassen Licht und Luft in den Stall.

abgedunkelt oder beschattet werden. Im Winter hingegen müssen einige lichtdurchlässige Flächen extra gedämmt werden.

Nach der EU-Richtlinie 208/120/EG (siehe Literatur, Seite 103) ist gesetzlich ein Wert von 40 Lux über acht Stunden pro Tag dem Tagesrhythmus entsprechend vorgeschrieben. Jedes Tier soll dabei ungefähr die gleiche Lichtmenge erhalten. In Deutschland ist dieser Wert höher. Gefordert werden dem Tagesrhythmus entsprechend 80 Lux über acht Stunden. Über die lichtdurchlässigen Flächen wie Fenster oder Bauöffnungen wie z. B. Ausläufe können in den Schweinestallungen nur sehr selten die 80 Lux einhalten werden. Die Folge ist, dass künstliche Beleuchtung zur Unterstützung eingesetzt werden muss, um die vorgeschriebenen Anforderungen einzuhalten. Die Messung der Beleuchtungsstärke erfolgt mit sogenannten Luxmetern. Die geforderten Beleuchtungsstärken beziehen sich im Schweinestall auf die horizontale Fläche, sodass die Messung der Beleuchtungsstärke in Höhe von ca. 50–85 cm über dem Fußboden erfolgen sollte.

Um eine praktische Beobachtung der Schweine im Stall durchführen zu können, wie zum Beispiel Liegeverhalten, Fressverhalten usw., sind 80 Lux ausreichend. Für die fachliche, praktisch durchzuführende Tierkontrolle ist der Wert zu gering. Der gesamte Tierbereich sollte gut ausgeleuchtet sein. Zur Tierkontrolle ist eine Beleuchtungsstärke von größer 200 Lux erstrebenswert, um auch kleinste Verletzungen zu erkennen. Die hohe Beleuchtungsstärke erleichtert auch die Früherkennung bestimmter Tiersignale. Um besondere Tiersignale oder Auffälligkeiten am Schwein zu erkennen, sollte bei einer hohen Beleuchtungsstärke der Farbwiedergabe-Index bei mindestens $R_a = 80$ liegen. Nach den Tierkontrollen, der Dokumentation und den anfallenden praktischen Arbeiten mit hoher Beleuchtungsstärke (z. B. 200 lx), einer



Bild 112: Lichtfirst



Bild 114: Doppelstegplatte



Bild 115: Gut ausgeleuchtete Abferkelbucht



Bild 116: Licht zur Rauschestimulation



Bild 117: Ferkel liegen unter einer Abdeckung, da sie gerne im Dunkeln ruhen.

Lichtfarbe von ca. 4.000 K und einem Farbwiedergabe-Index von mindestens Ra 80 kann bzw. sollte das Licht wieder auf 80 lx heruntergedimmt werden.

Einige Beispiele für die Beobachtung von Schweinen im Stall bei guten Lichtverhältnissen:

- » Beurteilung der Sauen im Abferkelstall: Sind Striche/Zitzen in Ordnung, schießt schon Milch ein, können also Maßnahmen zur Geburt fertiggestellt werden wie z. B. Nestbaumaterial bereitstellen, Vorbereitung des Ferkelnestes?
- » Rauschestimulation im Kopfbereich der Sauen
- » Rauscheerkennung, Farbe der Vulva, um den richtigen Besamungszeitpunkt zu bestimmen
- » Beurteilung des Urins zum rechtzeitigen Erkennen von Harnwegsentzündungen
- » Gerade in der ersten Phase in der Ferkelaufzucht ist die Augenbeurteilung von wesentlicher Bedeutung (Augenränder, Leckaugen usw.).
- » Schwanzbeurteilung, auch als Indiz zum Wohlbefinden des Schweines.
- » Farberkennung des Kotes, auch unter optimalen Lichtverhältnissen schwierig
- » Die natürlichen Hautfarben mit dem entsprechenden Haarkleid sind die schwierigsten Erkennungsmerkmale.

Nach praktischer Beobachtung und als Ergebnis von verschiedenen Präferenzversuchen wählen die Schweine zum Ruhen und Schlafen immer den dunkelsten Bereich aus. Die

aktive Phase verbringen sie dementsprechend immer in den helleren Buchtenbereichen.

In gesonderten Ruhebereichen wie auf Liegeflächen unter einer Abdeckung oder in Ruhekisten ist zusätzliches Licht eher schädlich, denn die Schweine nutzen dunkle Bereiche bevorzugt als Liegeplatz. Dies kann zum Beispiel in Ställen mit abgedeckten Liegebereichen (Kistenställen) beobachtet werden. So kann das durch die Klimaführung gesteuerte Liegeverhalten auch durch Gestaltung der Beleuchtung und durch unterschiedliche Lichtverhältnisse unterstützt werden. Liegebereiche können mit geringerer Beleuchtungsstärke ausgestattet werden, um die Buchtenstrukturierung noch zu verdeutlichen. Zu den Liegeflächen kommt dann die Frischluft mit den passenden Temperaturen und den entsprechenden Luftmengen und Luftgeschwindigkeiten.

Das Auge des Schweines ist auf schwache Lichtverhältnisse spezialisiert, wie sie bei Tage im dichten Unterholz von Wäldern herrschen (Dämmerungssehen). Dagegen ergaben Versuche, dass Schweine bei Beleuchtungsstärken von über 600 lx Stresssymptome zeigen (DUREAU et al., 1996; BORELL et al., 2015), was sogar zu Schädigungen des Auges führen kann. Dauerhaft zu hohe Beleuchtungsintensitäten sind daher zu vermeiden.

Durch das Wissen, dass Schweine durch Licht beeinflussbar sind, kann man das Licht gezielt nutzen. Nach dem Absetzen bekommen die Sauen in den einzelnen Besamungsbuchten einen stärkeren Lichtstrom von „oben hinten“, also nicht in die Augen gerichtet, um die Rausche zu fördern.

Ausblick

Die biologischen Leistungen der Schweine werden immer höher und benötigen in naher Zukunft keinen zusätzlichen Lichtstrom, um die Rausche oder Futteraufnahme zu verstärken.

Das Ziel muss aber sein, über einen genau bemessenen Einsatz von künstlichem und natürlichem Licht das Wohlbefinden (Ruhe und Aktivität) und die Gesundheit der Schweine zu fördern.

Welche Beleuchtung in der Zukunft eingesetzt wird, kann heute nicht beantwortet werden. Die physikalischen Kenngrößen und die Intensität des eingesetzten Lichtes sollten möglichst weit dem natürlichen Tageslicht und dem Tageslichtspektrum entsprechen. In der Erprobungsphase sind auch Dämmerungsschaltungen, die eine Anpassung des natürlichen Tageslichtes im Stall vornehmen (Lehr- und Versuchsgut Köllitsch).

In den Außenausläufen wird naturgemäß Tageslicht mit einer Farbtemperatur $> 5.000\text{ K}$ leuchten. Zusätzliche Leuchten sind dort für die Schweine nicht notwendig, sollten aber vorhanden sein, um auch während der dunklen Tagesstunden Arbeiten in diesem Bereich durchführen zu können. Auch in den Stallungen bietet sich Licht in Tageslichtfarbe an, um die Tierkontrolle gut durchführen zu können und nicht durch ein bestimmtes Farbspektrum Verletzungen



Bild 118: Schlagschatten-Bildung – oben hell, unten dunkel

nicht zu erkennen (Beispiel: Rotlicht in der Abferkelbucht!). In den Zeiten ohne Tierkontrolle darf die Lichtfarbe einen warmen Ton annehmen. Warme Lichtfarben werden zum Ruhen bevorzugt. Für Tätigkeiten, wie z. B. intensive Tierkontrolle, Entmistungsvorgänge, Kontrolle der Fütterungsanlagen usw., sollten mindestens 200 Lux zur Verfügung stehen. Dieses Licht darf dann in intensiverer Lichtstärke leuchten, sodass es für den Menschen und für das Tier gut zu akzeptieren ist. Außerdem werden Techniken wie Apps zur Bestandsführung und Tierkontrolle immer mehr eingesetzt und dafür muss ausreichend Licht bereitgestellt werden. Schweine brauchen im Dunkeln lediglich ein schwaches Orientierungslicht ($< 10\text{ Lux}$). Das muss mit geeigneten dimmbaren Lichtquellen und möglichst gleichmäßig im Stall verteilt dargestellt werden. Keinesfalls dürfen einzelne Hauptlampen angelassen werden. Sie stören den Tag-Nacht-Rhythmus und können in den Buchten, über die dieses Licht angeordnet ist, nachweislich Verhaltensstörungen auslösen.

Zurzeit werden viele neue LED-Leuchtmittel vorgestellt. Diese Leuchtmittel sparen Energie, weil ein größerer Lichtstrom pro Watt produziert werden kann. Leider ist die Technik noch nicht so weit ausgereift, wie es wünschenswert wäre. Die Leuchtdichte pro Quadratmeter unterscheidet sich stark, die Blendwirkung und Schlagschatten-Bildung können relativ hoch sein (Bild 118). Deshalb sind einige LED-Lichter zwar rechnerisch und energetisch für die Umwelt gut, aber für das Schwein nicht unbedingt von Vorteil.

Für den Schweinestall der Zukunft werden Beleuchtungskonzepte eine immer größere Rolle spielen. Eine bedarfsorientierte Beleuchtung, die die unterschiedlichen Funktionsbereiche der Tiere unterstützend beleuchtet, wird in Zukunft neben einer biologisch wirksamen Beleuchtung im Deckzentrum das Zukunftsthema im Beleuchtungssektor im Schweinestall sein. Sind Liegekisten zum Schlafen und Ruhen vorhanden, muss kaum bzw. evtl. sogar gar kein Licht angeboten werden. Dafür sollte in den aktiven Zonen gestaffelt mehr Licht zur Verfügung stehen. Dazu sollte eine zwischen Aktivitäts- und Ruhebereich differenzierende Regelung in die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung aufgenommen werden. In den Liegebereichen kann eine rötliche Lichtfarbe mit geringerer Beleuchtungsstärke eingesetzt werden. Somit werden Lichtzonen in Verbindung mit Außenlicht entstehen. Der gesamte Stall bzw. die gesamte Bucht wird dadurch attraktiver gestaltet.

Die Umkleieräume, die Büros, die Arbeitsgänge, Zentralfure, die Futterküchen usw. müssen den jeweiligen arbeitsrechtlichen Richtlinien zur Ausleuchtung von Arbeitsräumen entsprechen.

Die Haltbarkeit der Lampen mit den entsprechenden Leuchtmitteln wird von den Herstellerfirmen selbst angegeben. Die Haltbarkeit der LED-Technik befindet sich noch im Entwicklungsstadium. Die Lampen müssen nicht nur wasserdicht

sein, sondern auch verträglich für die Schadgase und Desinfektionsmittel.

Beim Thema „Licht im Schweinestall“ sind noch viele Fragen offen. Es besteht aber die Hoffnung, dass die angewandte Forschung zukünftig Antworten für effiziente Beleuchtungskonzepte findet, die das Tierwohl fördern und gleichzeitig Kosten und Energie sparen.

Literatur und Quellenverzeichnis

Bergmann, B. et al.: Beleuchtungstechnik für Schweineställe – DLG-Merkblatt 420, www.dlg.org.

Borell, E. von et al. (2015): Effects of Light Intensity on Rhythmicity of Core Body Temperature and Skin Lesion Scars in Growing Pigs. Poster, Martin-Luther University Halle.

Dalmau, A. et al. (2009): Pig Vision and Management Handling. www.pig333.com/articles/pig-vision-and-management-handling_981/.

DIN EN 12464-1 Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten, www.beuth.de

Dureau, P., et al. (1996): Long Term Light-Induced Retinal Degeneration in the Miniature Pig. *Molecular Vision* 2//.

EU-Richtlinie 208/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen. www.umwelt-online.de.

Götz, S.; M. Wensch-Dorendorf, M.; Reiter, K.; v. Borell, E. (2020): Untersuchung zum Einfluss unterschiedlicher Lichtfarben auf das Wahlverhalten von Absatzferkeln.

Hacker, R.R., Bearss, W.H., Forshaw R.P. (1973): The light-dark cycle preferred by growing pigs. *Journal of Animal Science*. 37 (1) p245.

Neitz, J. and Jacobs, G.H. (1989): Spectral sensitivity of cones in an ungulate. *Visual Neuroscience*. 2: 97-100.

Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology 287A, 1001-1012.

Peichel, L. (2005): Diversity of mammalian photoreceptor properties: adaptations to habitat and lifestyle? *The Anatomical Record*.

Tanida, H.; Senda, K.; Suzuki, S.; Tanaka, T. & Yoshimoto, T. (1991): Color discrimination in weanling pigs. *Animal Science and Technology (Japan)*.

Taylor, N. R.; Prescott, N.; Perry, G.; Potter, M.; Le Sueur, C.; Wathes, C. M. (2006): Preference of growing pigs for illumination. *Applied Animal Behaviour Science*. 49 p173-183.

Taylor, N. (2010): Lighting for Pig Units. Report compiled for the British Pig Executive (BPEX). 10-46.

7

Herdenmanagement

Der Strukturwandel in landwirtschaftlichen Betrieben hat in den letzten Jahren enorm an Fahrt aufgenommen. In der Schweinehaltung, besonders in der Ferkelerzeugung, sind mit erheblichen Wachstumsinvestitionen Strukturdefizite gegenüber anderen Ländern abgebaut worden. In den gewachsenen Beständen mit neuen Stallbauten konnten auch ehrgeizige Ziele wie höhere Kosteneffizienz und bessere Vermarktungspotenziale erschlossen werden. Doch Betriebe sind eben nicht nur in der Bestandsgröße gewachsen, sondern es werden zunehmend Mitarbeiter in den Betrieben eingestellt, die die anfallenden Arbeiten erledigen. Für den Erfolg in der Ferkelerzeugung ist es daher unabdingbar, Kontrollmechanismen einzuführen, die dem Betriebsleiter zuverlässig und effizient anzeigen, wo Schwachstellen in der Produktion liegen. Für die nachhaltige Ferkelerzeugung in einem Betrieb ist ein zielgerichtetes Management

erforderlich, das die künftige Entwicklung des Betriebes mitberücksichtigt.

Zur Senkung des Arbeitszeitaufwandes müssen in der Sauenhaltung möglichst viele Arbeiten zusammengefasst werden. So lassen sich Rüstzeiten und Arbeitsvorbereitungen verkürzen. Um diese Vorteile zu nutzen, sollten Sauen gruppenweise abgesetzt werden. Nur so lassen sich auch in kleineren Beständen größere und einheitliche Ferkelpartien mit einem vertretbaren Arbeitszeitaufwand realisieren.

Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen ist es erstrebenswert, die Sauenherde in einem Stall oder Stallbereich zusammenzuhalten. Hieraus ergeben sich kurze Treibwege, die den Arbeitszeitaufwand erheblich einkürzen.

Abbildung 10: Einflussfaktoren auf die biologische Leistung einer Sauenherde

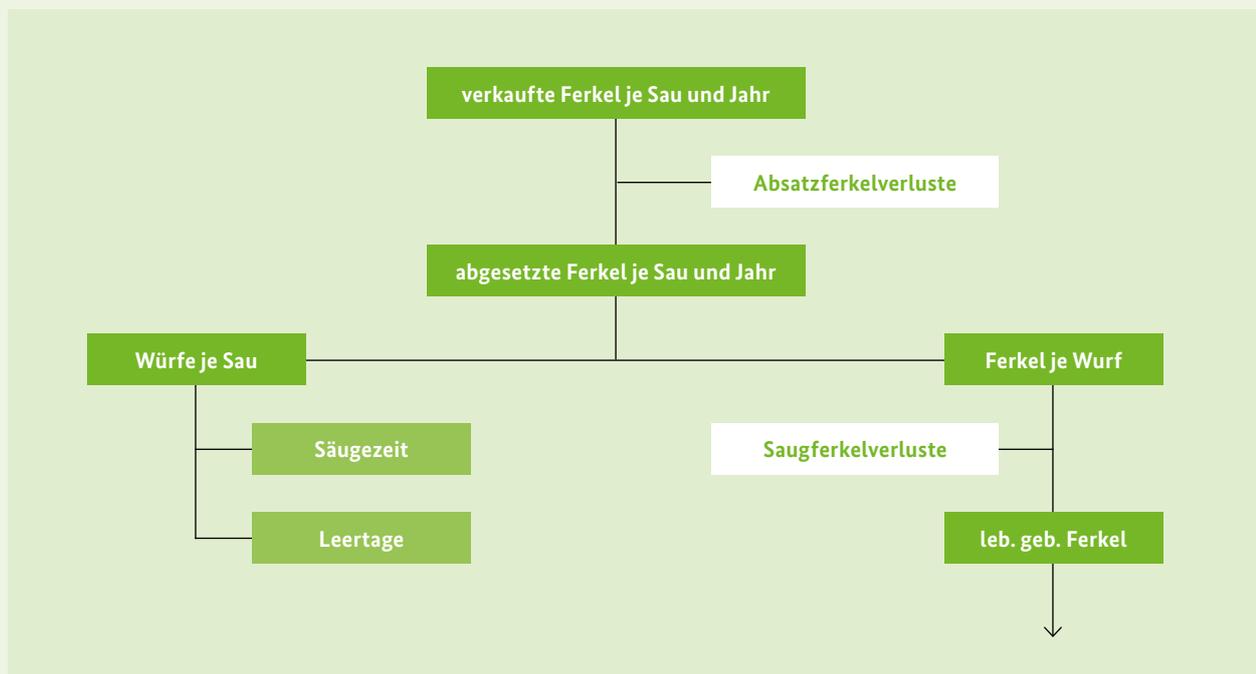


Abbildung 11: Produktionszyklus 28 Säugetage



Zentraler Punkt jeder Produktionsplanung ist die Säugetage. Sie bestimmt die Länge eines Produktionszyklusses. Der Produktionszyklus ist die Zeit zwischen zwei Abferkelungen einer Sau. Er wird auch als Zwischenwurfzeit bezeichnet. Die Dauer der Zwischenwurfzeit bestimmt die mögliche Zahl der Abferkelungen pro Sau und Jahr. Diese als Wurffolge bezeichnete Zahl bestimmt neben der Anzahl der abgesetzten Ferkel je Wurf im Wesentlichen die Zahl der abgesetzten Ferkel je Sau und Jahr. Die Zwischenwurfzeit besteht aus der Säugetage, der Tragezeit und der Günstzeit. Da die Tragezeit mit rund 115 Tagen und die Günstzeit mit vier bis fünf Tagen biologisch vorgegeben und nahezu unveränderlich sind, bleibt lediglich die Säugetage, um die Zwischenwurfzeit zu verändern. Der Gesetzgeber hat bisher (Stand Frühjahr 2020) eine Säugetage von mindestens 21 Tagen oder 3 Wochen festgeschrieben,

wenn die Ferkel unverzüglich in gereinigte und desinfizierte, räumlich vollständig getrennte Stallabteile gebracht werden, in denen keine Sauen gehalten werden. In der Praxis etabliert hat sich eine Säugetage zwischen 21 und 28 Tagen. Hiermit lassen sich selbst mit einem noch durchschnittlichen Management Aufzuchtleistungen von über 30 Ferkeln je Sau realisieren. Theoretisch ist bei der vierwöchigen Säugetage eine Wurffolge von 2,48 Würfen je Sau und Jahr möglich. Tatsächlich wird sich dieser Wert nicht erreichen lassen, weil Umrauscher und Leertage die Zahl der Günsttage auf zehn bis 11 oder noch mehr Tage erhöhen (Auswertungen Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen). Trotzdem muss bei einer Planung von den theoretischen Werten ausgegangen werden, weil die Zahl der Stallplätze in den einzelnen Abteilen von den Sauen bestimmt wird, die nicht umrauschen.



Bild 119: Desinfizieren des Abteils

Säugezeiten unter 28 Tagen bedeuten eine deutliche Erhöhung der Managementqualitäten im Bereich der Fütterung von Sauen und Ferkeln, der Hygiene, der Tiergesundheit und der Stallklimatisierung, um insbesondere den abgesetzten Ferkeln optimale Verhältnisse zu bieten. Eine Senkung der Säugezeit auf 21 Tage bedeutet eine bessere Ausnutzung der teuren Abferkelkapazitäten und ermöglicht so eine Ausdehnung der Produktion mit geringen Mitteln. Diesem Weg sind aber Grenzen gesetzt und Planungen mit einer Säugezeit von 21 Tagen sind nicht mehr zukunftsfähig.

Säugezeiten über 28 Tage hinaus sind häufig nicht rentabel, weil sie die Fruchtbarkeitsleistung der Sauen durch die geringere Wurffolge einschränken. Aus ökonomischer Sicht sind längere Säugezeiten als 28 Tage nicht sinnvoll. Bei Absetzgewichten von 7,5 bis 8 kg ist das bei vier Wochen alten Ferkeln auch nicht angebracht. Trotzdem werden in ökologisch wirtschaftenden Beständen deutlich längere Säugezeiten von 42 Tagen und länger gefordert. Für die Stallplanung bedeutet dies, mehr Abferkelplätze einzuplanen.

Um Arbeiten im Stall rationell planen zu können, ist es zwingend notwendig, Arbeitsschwerpunkte zu bilden. Dem Absetzzeitpunkt kommt dabei die entscheidende Bedeutung zu. Ziel muss es sein, das Absetzen immer an einem bestimmten Wochentag durchzuführen. Hier bietet sich der Mittwoch oder Donnerstag an. Alle folgenden Arbeitsschritte ergeben sich aus diesem Termin. Dies fängt natürlich mit dem zum Absetzen erforderlichen Arbeiten wie Umtreiben der Sauen und Ferkel an, setzt sich über das Reinigen der Abteile fort und endet letztlich mit den Arbeiten im Deckzentrum. Alle anfallenden Arbeiten sind logisch aufeinanderfolgend, denn spätestens vier bis fünf Tage nach dem Absetzen erfolgt die Rausche der Sau.

Die Entscheidung, wie oft in Folge abgesetzt wird, ist einer der wichtigsten Schritte in der Betriebsplanung. Dieser als Absetzrhythmus bezeichnete Zeitraum zwischen den Absetzterminen bestimmt den gesamten Arbeitsablauf des Betriebes. Das Absetzen der Sauen kann jede Woche erfolgen oder auch alle zwei, drei, vier oder auch fünf Wochen oder in einem noch weiteren Abstand durchgeführt werden. Der Absetzrhythmus bestimmt die Zahl der Sauengruppen im Bestand und damit auch die Zahl der notwendigen Stallabteile.

Der Absetzrhythmus und der Umfang der Sauengruppen

Je länger der Absetzrhythmus wird, umso geringer wird die Zahl der Sauengruppen und umso mehr Sauen werden in einer Absetzgruppe bei gleicher Bestandsgröße zusammengefasst. Je weiter die Absetztermine auseinanderliegen, umso weniger Arbeitsspitzen treten im Verlauf der Wochen auf, diese können deutlich stärker ausfallen. Allerdings können bei größeren Sauengruppen besser zu vermarktende Ferkelpartien angeboten werden, außerdem sind größere Stallabteile preiswerter zu bauen und rationeller zu bewirtschaften. Dies hat Einfluss auf die Anzahl der möglichen Abferkelungen je Abferkelbucht und Jahr und damit auf die Auslastung. Deutlich wird dies in der folgenden Tabelle.

Tabelle 7: Auslastung der Abferkelbuchten bei unterschiedlichen Absetzrhythmen (WR = Wochenrhythmus)

Säugezeit	Absetzrhythmus	Abferkelungen je Bucht und Jahr
28 Tage	1 WR	10,4
	5 WR	9,9
	3 WR; 2 WR	8,7
	4 WR	6,3
	6 WR	5,3
	7 WR	7,4

Grundsätzlich sollte die Produktionsperiode durch den Absetzrhythmus teilbar sein, weil sonst eine Überschneidung der Abteilbelegung erfolgen kann. Bei einer Zwischenwurfzeit von 147 Tagen, also einer Produktionsperiode von 21 Wochen bei 28 Tagen Säugezeit, können die Sauen jede Woche oder auch alle drei Wochen abgesetzt werden. Bei einer Säugezeit von fünf Wochen, einer Produktionsperiode von 22 Wochen, ist ein Absetzrhythmus von zwei Wochen oder auch ein wöchentliches Absetzen möglich. Ohne baulichen Mehraufwand kann mit 35 Säugetagen auch ein Dreiwochenrhythmus durchgeführt werden. Neben diesen „ganzahligen“ Absetzrhythmen sind auch Zwischenlösungen möglich. Diese sind aus den nachstehenden Abbildungen ersichtlich.

Der einwöchige Absetzrhythmus hat die Vorteile der sehr guten Stallausnutzung, weil nur wenige Leerplätze vorgehalten werden müssen. Es ergibt sich eine sehr gleichmäßige Verteilung der Arbeiten über die Woche hinweg. Deutliche Arbeitsspitzen sind nicht erkennbar. Er bietet sich deshalb für Betriebe an, die mit Fremdarbeitskräften arbeiten. Dadurch, dass jede Woche Sauen abgesetzt und somit auch wöchentlich Sauen belegt werden müssen, ist die Eingliederung von umrauschenden Sauen und auch von Jungsauern bei diesem Absetzrhythmus am einfachsten.

Abbildung 12:
2 WR mit 28 (26) Säugetagen,
11 Sauengruppen

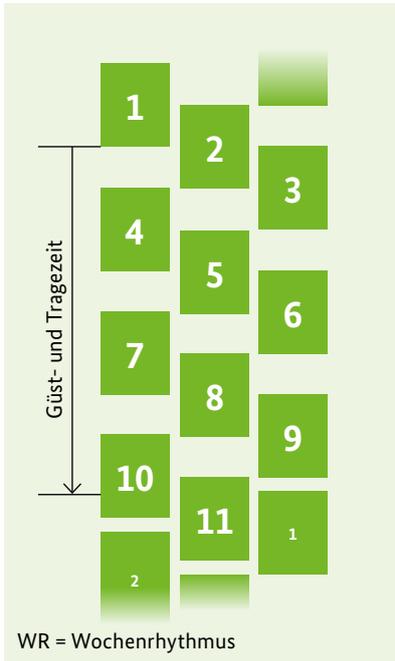


Abbildung 13:
2 WR mit 35 (32) Säugetagen,
11 Sauengruppen

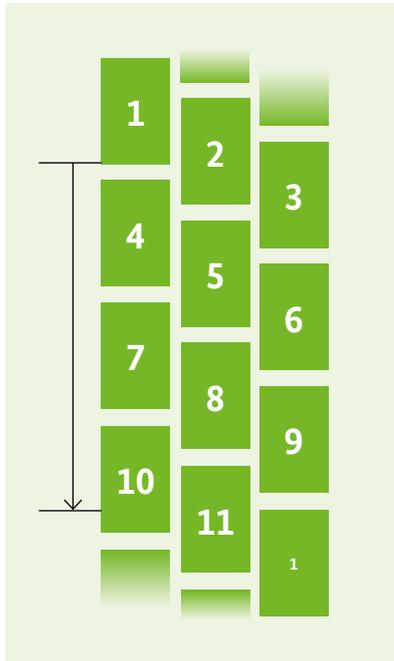


Abbildung 14:
2 WR mit 42 (39) Säugetagen,
11 Sauengruppen

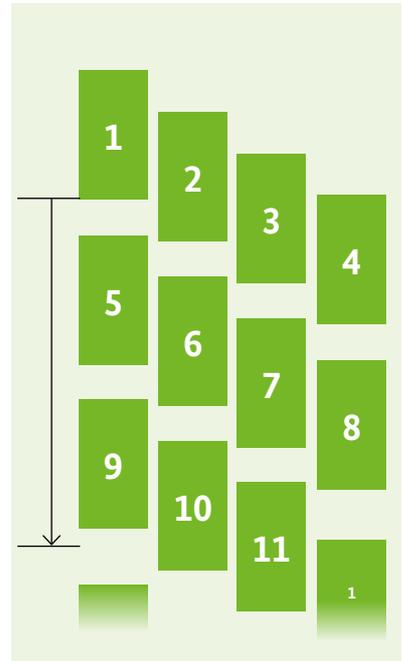


Abbildung 15:
3 WR mit 28 (26) Säugetagen,
7 Sauengruppen

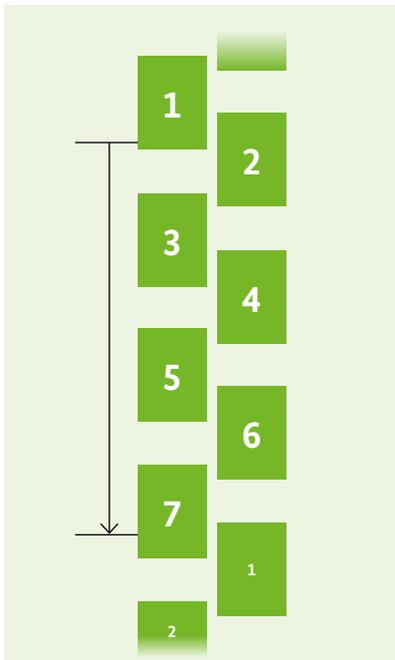


Abbildung 16:
3 WR mit 35 (32) Säugetagen,
7 Sauengruppen

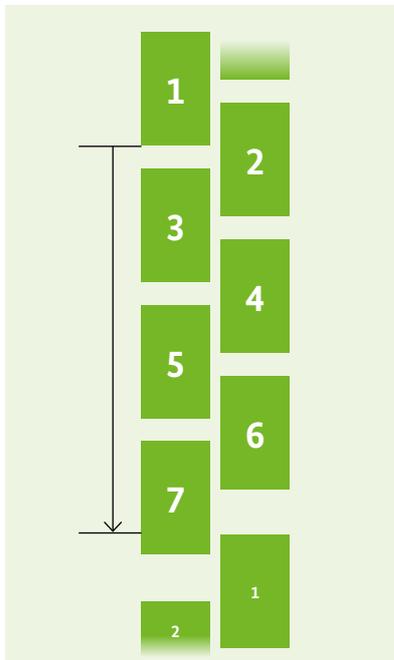


Abbildung 17:
3 WR mit 42 (39) Säugetagen,
8 Sauengruppen

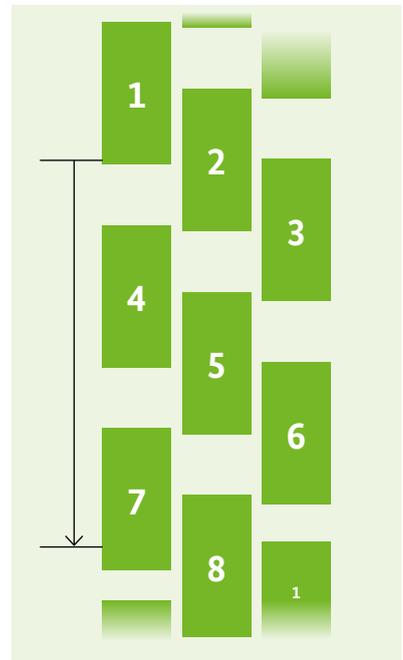


Abbildung 18:
4 WR mit 21 Säugetagen,
5 Sauengruppen

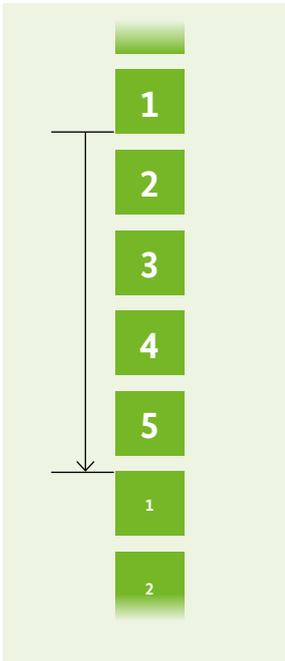


Abbildung 19:
4 WR mit 28 (26) Säugetagen,
5 Sauengruppen

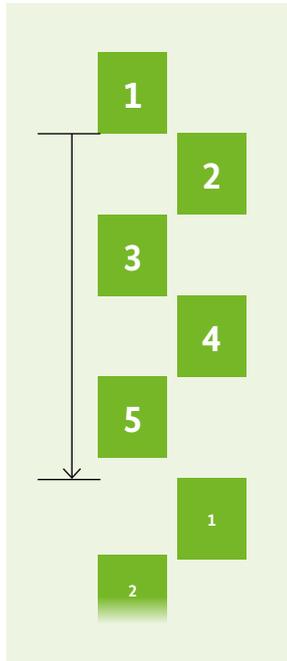


Abbildung 20:
4 WR mit 35 (32) Säugetagen,
5 Sauengruppen

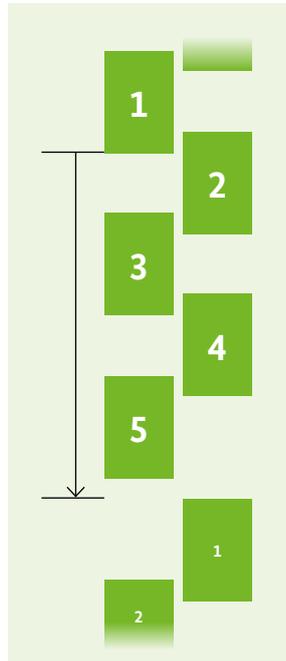


Abbildung 21:
4 WR mit 42 (39) Säugetagen,
6 Sauengruppen

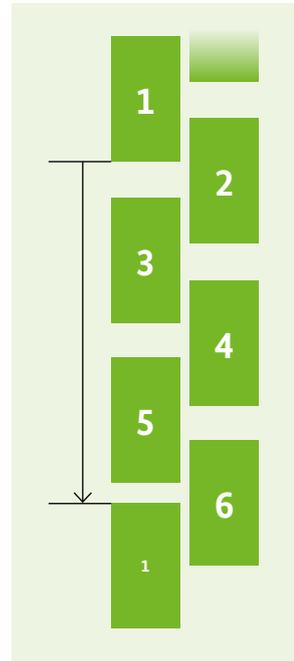


Abbildung 22:
5 WR mit 26 (26) Säugetagen,
4 Sauengruppen

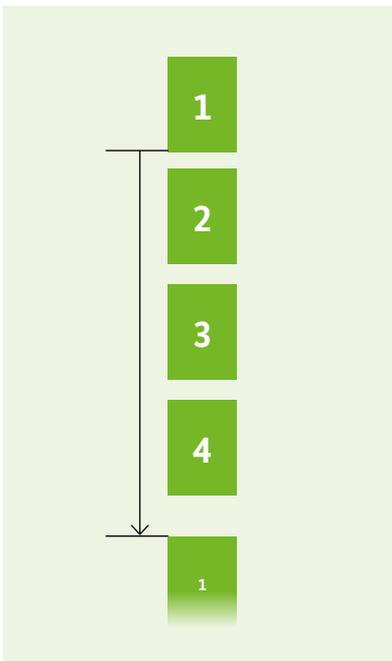


Abbildung 23:
5 WR mit 35 (32) Säugetagen,
4 Sauengruppen

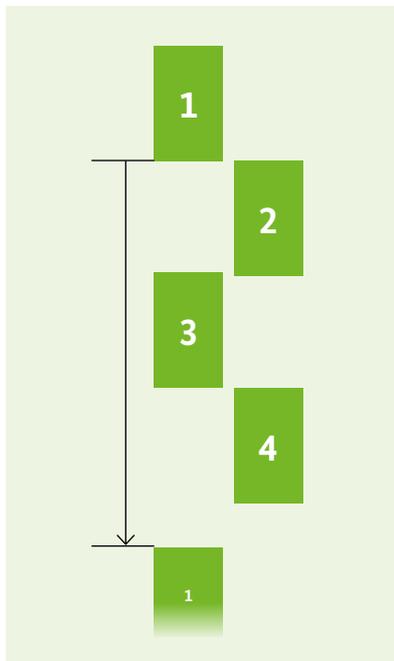


Abbildung 24:
5 WR mit 42 (39) Säugetagen,
5 Sauengruppen

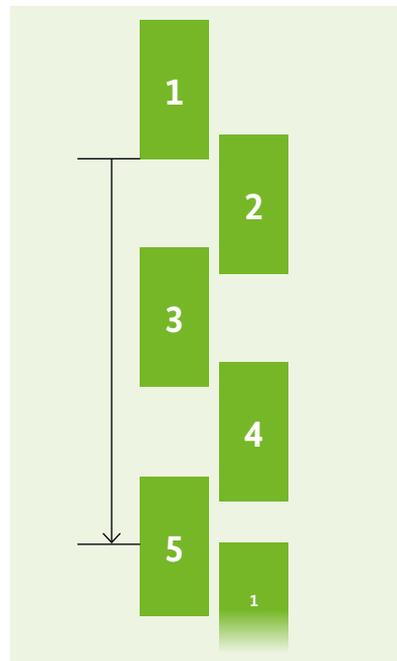


Abbildung 25:
6 WR mit 28 (26) Säugetagen,
4 Sauengruppen

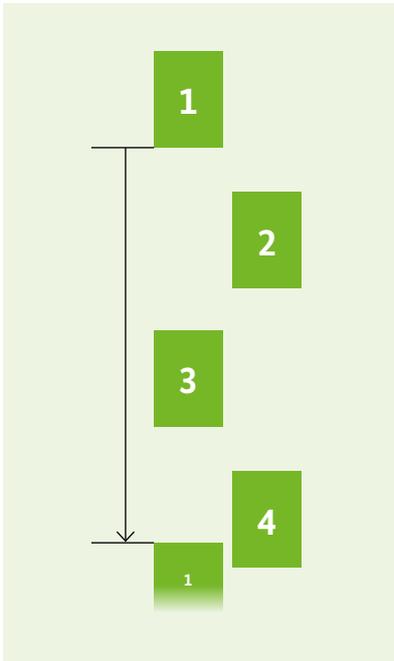


Abbildung 26:
6 WR mit 35 (32) Säugetagen,
4 Sauengruppen

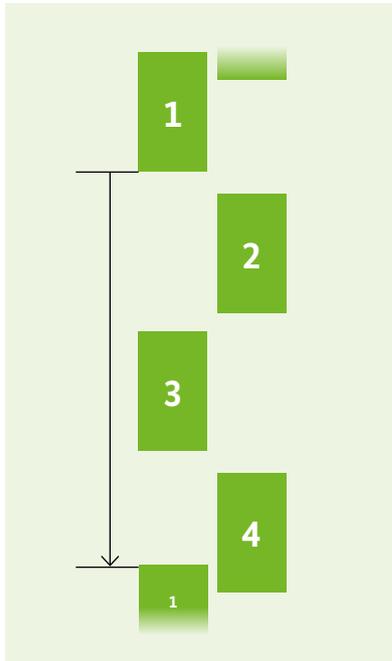


Abbildung 27:
6 WR mit 42 (39) Säugetagen,
4 Sauengruppen

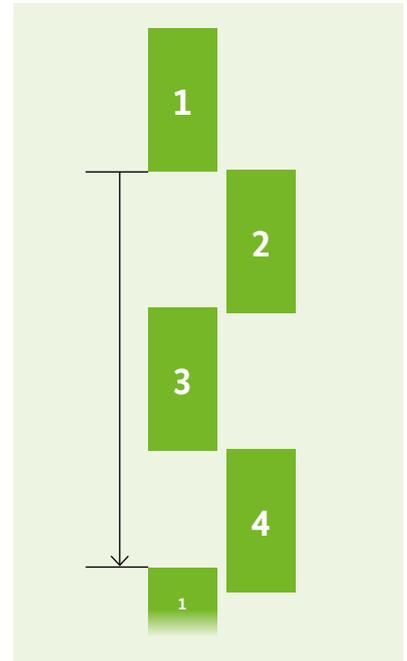


Abbildung 28:
7 WR mit 28 (26) Säugetagen,
3 Sauengruppen

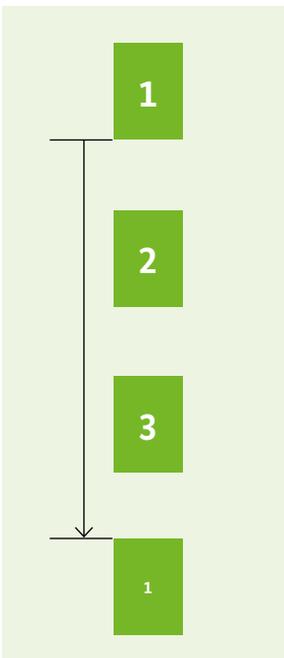


Abbildung 29:
7 WR mit 35 (32) Säugetagen,
3 Sauengruppen

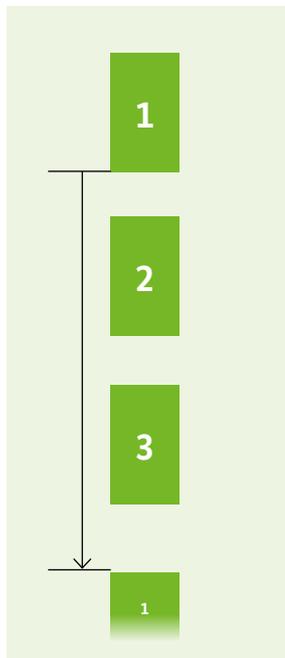


Abbildung 30:
7 WR mit 42 (39) Säugetagen,
3 Sauengruppen

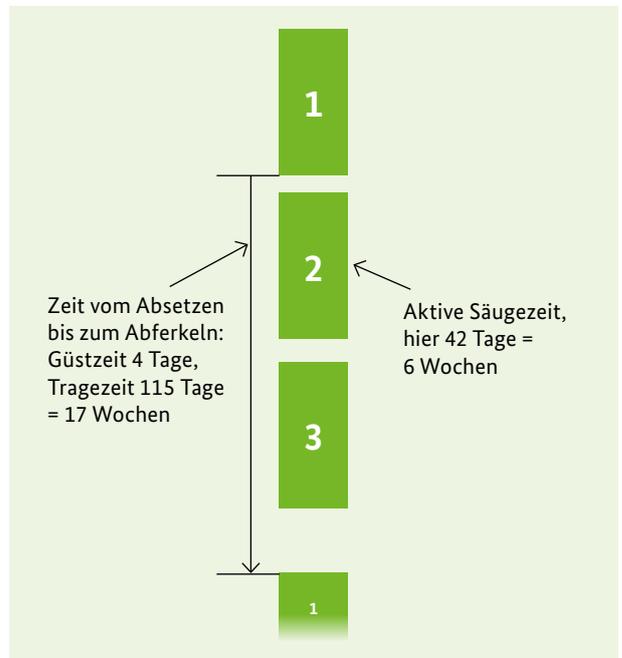
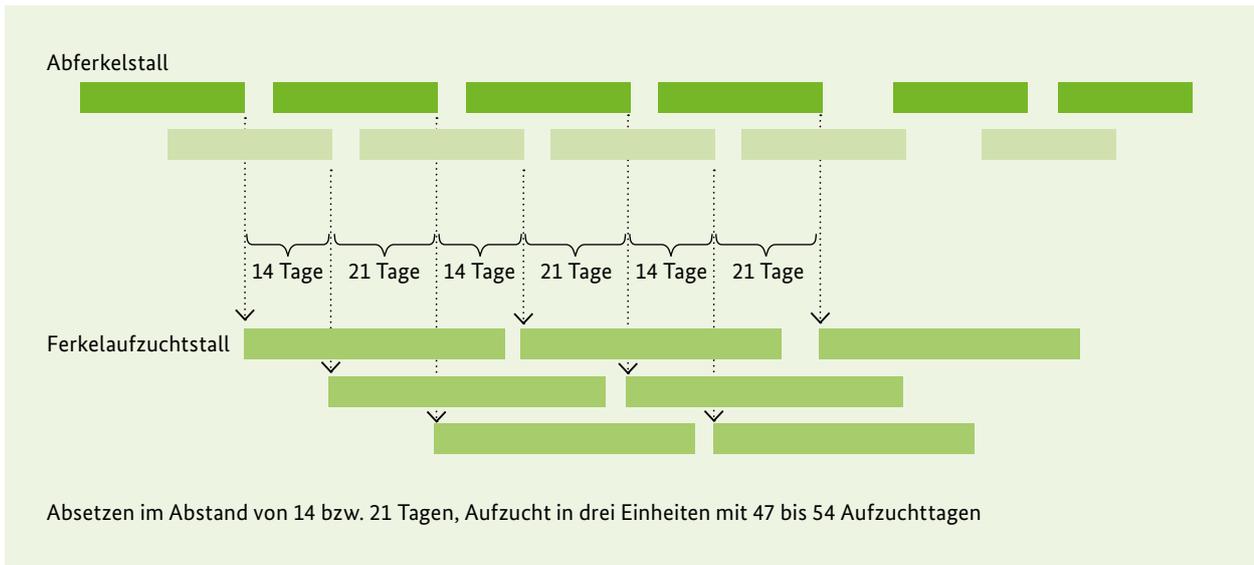


Abbildung 31: Absatzrhythmus mit acht Sauengruppen und 28 Säugetagen



Beim wöchentlichen Absetzen verzichtet man aber vor allem in kleineren Beständen auf Mengenzuschläge für verkaufsfähige Ferkelgruppen, kann die Vorteile des Umsetzens und Wurfausgleichs nicht optimal nutzen und hat eine geringere Arbeitsproduktivität bedingt durch kleinere Abteile.

Beim dreiwöchigen und beim zweiwöchigen Absatzrhythmus werden nur zwei Abferkeleinheiten benötigt. Dabei

Tabelle 8: Einfluss der Säugedauer auf den Produktionszyklus

Säugezeit	28	35	42	Tage
Güstzeit	4	4	4	Tage
Tragezeit	115	115	115	Tage
Zwischenwurfzeit	147	154	161	Tage
Produktionszyklus	21	22	23	Wochen
Anzahl Würfe	2,48	2,37	2,26	je Sau und Jahr

können mehrere kleine Abteile zusammengefasst werden. Durch größere Absatzgruppen sind größere Ferkelpartien mit höheren Aufschlägen zu verkaufen. Beim einwöchigen Absatzrhythmus ist die Auslastung der Abferkelabteile ideal, beim dreiwöchigen oder zweiwöchigen Absatzrhythmus müssen ca. 20 % Abferkelbuchten vorgehalten werden, was die Baukosten erhöht. Trotzdem sind die Vorteile der klaren Arbeitsgliederung durch nur wenige Sauengruppen mit eindeutiger Schwerpunktsetzung vorhanden. Ein Nachteil dieser Absatzrhythmen ist das schwierigere Eingliedern von Jungsauen und von umrauschenden Sauen. Eine Zwischenstellung nimmt ein Absatzrhythmus von abwechselnd zwei bzw. drei Wochen ein. Dabei wird mit 28 Säugetagen gearbeitet, der Absetztag bleibt konstant. Die Auslastung der Abferkelbuchten wird deutlich besser als beim 3WR, ohne die Nachteile einer kurzen Säugezeit in Kauf nehmen zu müssen. Auch andere Kombinationen sind denkbar.

Absetzrhythmen mit längeren Intervallen als drei Wochen setzen ganz klar Arbeitsschwerpunkte. Die Sauenherde wird in – je nach Rhythmus und Säugezeit – nur drei bis sechs Sauengruppen unterteilt. Allerdings ergeben sich

Tabelle 9: Säugezeit und Absatzrhythmus

Säugezeit		28	35	42	Tage
Produktionszyklus		21	22	23	Wochen
1 WR	jede Woche absetzen	21	22	23	Sauengruppen
2 WR	jede zweite Woche absetzen	10	11	11	Sauengruppen
3 WR	jede dritte Woche absetzen	7	7	7	Sauengruppen
4 WR	jede vierte Woche absetzen	5	5	5	Sauengruppen
5 WR	jede fünfte Woche absetzen	4	4	5	Sauengruppen
6 WR	jede sechste Woche absetzen	4	4	4	Sauengruppen
7 WR	jede siebte Woche absetzen	3	3	3	Sauengruppen

WR = Wochenrhythmus



Bild 120: Innenansicht Abferkelstall, große Abferkelabteile

Arbeitsspitzen. Diese sind planbar und durch Aushilfen und durch Vergabe von z. B. Reinigungsarbeiten zu meistern. Nach eineinhalb bis zwei Wochen starker Arbeitsbelastung sind zwei Wochen ruhigeres Arbeiten möglich. In dieser Zeit ist dann auch Urlaub machbar. Der Abferkelbereich wird als Ganzes komplett belegt und wieder geräumt. Die Platzausnutzung ist daher sehr gut. Außerdem lassen sich große Abferkelabteile preisgünstiger erstellen als kleine. Ein weiterer Vorteil besteht in dem einfach durchzuführenden Wurfausgleich.

Nachteilig ist ein gewisser Anteil an zu jungen oder zu leichten Ferkeln, die abgesetzt werden müssen. An die Ferkelaufzucht sind daher besondere Anforderungen zu stellen.

Die Anzahl der Sauengruppen errechnet sich aus der Zwischenwurfzeit oder Produktionsperiode in Wochen geteilt durch den Absetzrhythmus in Wochen. Beispiel: 147 Tage Zwischenwurfzeit durch sieben Tage je Woche ergibt 21 Wochen Produktionszyklus geteilt durch dreiwöchigen Absetzrhythmus ergibt sieben Sauengruppen im Bestand.

Tabelle 10: Bestandsgröße bei unterschiedlichen Säugezeiten und Absetzrhythmen

Säugezeit	Gruppengröße	Absetzrhythmus				
		1 Woche	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen	5 Wochen
5 Wochen	80	1.760	880	560	400	320
	50	1.100	550	350	250	200
	30	660	330	210	150	120
	20	440	220	140	100	80
	10	220	110	70	50	40
4 Wochen	80	1.680	880	560	400	320
	50	1.050	550	350	250	200
	30	630	330	210	150	120
	20	420	220	140	100	80
	10	210	110	70	50	40

Sauenplaner unterstützen bei der Bestandsführung

Ziel einer gewinnorientierten Ferkelproduktion muss es sein, schnell und einfach einen Überblick über die Leistungsfähigkeit der Sauenherde zu bekommen und anhand des Verlaufs von wenigen Kennzahlen zu erkennen, ob die biologischen Leistungen der Tiere noch auf dem gewünschten Niveau liegen. Dazu ist eine eindeutige und dauerhafte Kennzeichnung der Sauen ebenso unabdingbar wie das Erfassen von Daten. Dabei hat der elektronische Sauenplaner allen anderen Systemen der Datenspeicherung, den Stallkalendern, den Rang abgelaufen. Zu groß sind die Vorteile, die in der zeitnahen Eingabe der Daten und der nahezu sofortigen Analyse der Daten liegen. Zwar werden Karteikarten zu jeder Sau als Hilfsmittel der Datensammlung und des schnellen Überblicks im Stall zu jeder Sau weiterhin genutzt, aber diese Karteikarten werden heute mit dem Sauenplaner erstellt und enthalten Daten wie:

- » Lebens- oder Stallnummer der Sau
- » die Abstammung und Herkunft
- » das Geburtsdatum
- » die laufende Wurfnummer
- » einen Selektionsindex
- » das Deckdatum und den Eber
- » das wahrscheinliche Abferkeldatum
- » das tatsächliche Abferkeldatum
- » die Anzahl der lebend geborenen Ferkel
- » die Anzahl der tot geborenen Ferkel

- » die Anzahl der zugesetzten oder versetzten Ferkel
- » das Absetzdatum
- » Anmerkungen über Besonderheiten der Sau
- » weitere Bemerkungen und Impfungen sowie Behandlungen

Diese Informationen dienen im Stall schon zur Grundinformation und sind Entscheidungshilfe für gezielte Einzeltierbehandlung, wirtschaftliche oder züchterische Entscheidungen. Die Karteikarten begleiten im Produktionsprozess die Sauen durch die einzelnen Abteile.

Durch die Eingabe dieser Daten in elektronische Datenbanken, ergänzt durch Eingabe von züchterischen Grunddaten wie Abstammung und Zuchtbetrieb, werden automatisch aussagekräftige Zahlen wie die Wurffolge, Ferkelverluste, Umrauschquote und Wurfzyklus errechnet. Mit der regelmäßigen Führung eines Sauenplaners können so genaue Aussagen über die Leistungsfähigkeit der Sauenherde gemacht werden. Über interne Verrechnungen können die Daten zu einem betriebspezifischen Index verarbeitet werden und so Hilfestellung zur Selektion von Sauen geben. Dieser Index kann produktionsbegleitend farblich oder in einer Kennziffer die Einordnung der Sau kenntlich machen.

Darüber hinaus errechnet der Sauenplaner die Wochenarbeitspläne, in denen aufgelistet ist, welche Sauen zur



Bild 121: Eingabe von Daten in den Sauenplaner über ein Tablet

Umrauschkontrolle, zur Impfung oder auch zur Umstallung vom Wartestall in den Abferkelstall anstehen.

Die EDV-gestützte Auswertung der biologischen Kennzahlen auf Herdenbasis bietet aber nicht nur eine Hilfe zur Selbstkontrolle. Auch die gesetzlich vorgeschriebenen Dokumentationen ermöglicht der Sauenplaner und vereinfacht so die Führung des Bestandes. Besonders zu erwähnen sind hier die Dokumentation nach der Viehverkehrsverordnung, der Schweinehaltungs-Hygieneverordnung (SchwHaltHygV) oder des Arzneimittelgesetzes. Nach der SchwHaltHygV müssen z. B. die Umrauschquote (max. 20%) oder die Abortrate von 2,5% in einem bestimmten Zeitraum immer nachvollziehbar sein. Eine Kopplung des Sauenplaners mit anderen im Betrieb eingesetzten Management- oder Fütterungsprogrammen ermöglicht einen Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen und erlaubt damit kombinierte Analysen, z. B. zwischen Futterverbrauch und Produktionsleistung. Ein Datenaustausch mit Beratungsorganisationen und Marktpartnern ist sinnvoll, wird dadurch doch der Aufwand für die Datenerfassung minimiert. Auswertungen können sowohl vertikal als auch horizontal schneller und einfacher erfolgen.

Verbesserungswürdig ist bei vielen Systemen noch die Dateneingabe und -analyse. Der Computer mit dem Sauenplaner sollte auf jeden Fall in der Nähe des Stalles im separaten Stallbüro installiert werden. Bewährt hat sich auch eine Kopplung des Management-PCs im Stall mit dem Büro-PC. Die Dateneingabe jeder Sau beginnt mit dem Zukauf der Jungsau. Jetzt werden die Stammdaten eingegeben und eine entsprechende „Karteikarte“ für die Sau angelegt. Alle folgenden Daten werden am besten im Wochenrhythmus



Bild 122: Trächtigkeitsuntersuchung

ergänzt. Diese folgende Dateneingabe kann nun am PC in einem absetzigen Verfahren eingegeben, oder über Mobiltelefon auch direkt im Stall am Tier eingepflegt werden. Bei der vorherrschenden absetzigen Arbeitsweise werden die Daten erst von Hand auf den Karteikarten notiert, um sie dann in einem zweiten Arbeitsschritt in den Computer einzugeben. Dies ist eine sehr unbefriedigende Lösung. Eleganter ist die Lösung, mit Eingabegeräten im Stall zu arbeiten (vgl. Bild 121) und die Daten im Büro mit den Sauenplanerdaten zu synchronisieren.

Bei der Analyse der eingegebenen Daten ist es möglich, für das Einzeltier oder auch für die Sauenherde Auswertungen nach verschiedenen Kriterien in bestimmten Zeiträumen vorzunehmen. Liegen ökonomische Daten vor, können auch Teil- oder Vollkostenrechnungen vorgenommen werden. Diese Auswertungen bieten alle Sauenplaner in ausreichender Komfortabilität. Die betriebsspezifische Schwachstellenanalyse, die neben der frühzeitigen Alarmierung bei unerwünschten Abweichungen von bestimmten Sollwerten auch Hinweise zur möglichen Ursache liefert, ist nur bei ganz wenigen speziellen Programmen möglich.

Die Entscheidung, auf welchen Sauenplaner die Wahl fällt, hängt wie so oft von vielen Kriterien ab: Sollen neben den biologischen Daten auch ökonomische Daten erfasst werden, ist eine Kopplung mit zum Beispiel der Abruffütterung angedacht, werden die Daten nur betriebsspezifisch ausgewertet oder werden die Daten in Auswertungsprogramme der Beratungsringe oder Arbeitskreise eingepflegt? Dies sind sicherlich Fragen, um eine Grobentscheidung für das eine oder das andere Programm zu finden. Oft ist es auch so, dass die Programme modular aufgebaut sind und alle möglichen Programmfunktionen bereits umfassen, aber erst mit Zukauf der Zusatzmodule werden diese Programmteile dann zur Nutzung freigeschaltet. Das trägt aber auch nicht immer zur Übersichtlichkeit der Programme bei, wenn man nur mit der Grundversion arbeitet. Ein ganz wesentliches Kriterium sollte daher der Komfort bei dem täglichen Umgang mit dem Planer sein. Wie einfach lassen sich die notwendigen Daten in das Programm einpflegen? Wie sind die einzelnen Menüs und Eingabemasken angeordnet? Hier muss jede Tierhalterin und jeder Tierhalter für sich austesten, mit welchem Programm am besten gearbeitet werden kann. Es wird geraten, die Möglichkeit der Hersteller zu nutzen und Demoversionen auf „Herz und Nieren“ zu testen.

Ein ganz wichtiger Punkt, der mit der Führung eines Sauenplaners erreicht werden kann, ist das Verkürzen der Leertage in der Sauenherde. Jeder zusätzliche Leertag kostet rund 5,50 €. Je früher also umrauschende Sauen erkannt werden, umso besser wird sich die Herdenleistung darstellen. Es ist also notwendig, die in den Wochenarbeitsplänen des Sauenplaners ausgewiesenen zur Rausche/Umrausche anstehenden Sauen auf Trächtigkeit zu untersuchen. Je früher eine Trächtigkeit sicher erkannt wird, umso besser. Zur Trächtigkeitsuntersuchung stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Durchgesetzt haben sich bildgebende Verfahren mit einem Ultraschall-Scanner.

8

Haltungssysteme und Planungsbeispiele

Einflüsse auf die Planung von Stallbauten

Die Baukosten von Gebäuden unterliegen vielfältigen Schwankungen. Die rechtlichen Vorgaben wie Wasser- undurchlässigkeit der Bodenplatte bzw. des Güllekellers, Auflagen zur Emissionsminderung oder eine bestimmte Lagerdauer von anfallender Gülle und Mist beeinflussen die Gebäudekosten unabhängig von der eigentlichen Absicht zur Haltung der Tiere. Wird der gesetzliche Mindeststandard eingehalten, z. B. 0,35 m² Fläche je Aufzuchtferkel oder 2,25 m² je Sau im Wartestall, wird sich eine andere Planung

und auch Stallkonstruktion ergeben als bei einem nach mehr Tierwohlkriterien ausgerichteten System mit einem zum Teil deutlich höheren Flächenangebot oder bei einem Zusatzangebot an Auslauf oder Außenklimareiz. Jeder Betrieb ist darauf bedacht, möglichst kostengünstig ein Stallgebäude zu erstellen. Wenn kostengünstig gebaut werden soll, müssen bereits in der Planungsphase entsprechende Grundlagen beachtet werden. Änderungen in der Planung, aber auch Verzögerungen während der Planungs- bzw. Bauphase



Bild 123: Bei Neu- und Umbauten müssen ausreichende Abstände zur Wohnbebauung eingehalten werden.

verursachen in der Regel unnötige Mehrkosten. Daher müssen von Anfang an alle Aspekte eines ausgereiften Plans für einen zukunftsfähigen Schweinestall in die Überlegungen einfließen. Neben der eigentlichen Bauausführung mit den vielen möglichen Varianten gehört in die Planung aber auch die Berücksichtigung der arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkte.

Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen muss auch die betriebliche Entwicklungsmöglichkeit beachtet werden. Ställe mit erhöhten Anforderungen an mehr Tierwohl sind durch ein größeres Flächenangebot je Tier oder je Bucht, aufwendige Technik zur Verteilung von Einstreu und verzehbarem organischem Beschäftigungsmaterial sowie einen erhöhten Betreuungsaufwand gekennzeichnet. Dies wird die Produktionskosten zum Teil deutlich erhöhen und nur wirtschaftlich sein, wenn diese erhöhten Kosten in einem höheren Produktpreis widerspiegelt werden können. Eine Investition in ein solch teures und aufwendiges Stallbauprojekt kann nur erfolgreich sein, wenn der Verkauf der erzeugten Ferkel oder Mast Schweine zu einem entsprechend höheren Preis auch gesichert ist. Der Aufwand zur Realisierung bestimmter gewünschter Ziele (z. B. Kupierverzicht) kann so hoch sein, dass der Markt diesen nicht vergüten wird. Sofern bestimmte Ziele aber trotzdem politisch gewollt sind, können Investitionsentscheidungen zur Erreichung dieser Ziele nur mit einer entsprechenden öffentlichen Förderung erreicht werden.

Diese indirekt kostenverursachenden Faktoren müssen in einen Zusammenhang mit den einzelnen Aspekten zur Bauausführung gebracht werden. Daher sollte im Vorfeld einer Genehmigungsplanung ein ausreichender finanzieller Rahmen für Diskussion und Entwurfsplanung berücksichtigt werden.

In der Ferkelerzeugung sind Baukosten immer vor dem Hintergrund arbeitswirtschaftlicher und produktionstechnischer Einflüsse zu sehen. Für eine effiziente Produktion wird angestrebt, die direkten Baukosten als fixe Kosten möglichst niedrig zu halten. Die in Abbildung 32 beschriebenen Einflussfaktoren müssen demzufolge hinsichtlich ihrer Einzelkosten bzw. möglicher Einsparpotenziale geprüft werden. Gerade die Erschließungskosten sind ein entscheidender Faktor bei den Baukosten eines neuen Stallgebäudes. Die Spannweite zwischen minimalem und maximalem Aufwand kann den Faktor 20 erreichen und Kosten in absoluter Höhe von

Abbildung 32: Standort und Erschließung

1. Standort und Erschließung

- Energie
- Wasser
- Zuwegung
- Emissions-, Wasser-, Umweltschutz

2. Ausschreibung und Nebenkosten

- Architektenleistung
- Gutachten
- Genehmigungskosten
- Anteil Eigenleistung
- Sonstige Nebenkosten

3. Bauausführung

- Konventioneller Massivbau
- Fertigbau
- Entmistungssystem, Lagerung

4. Ausstattung technisch

- Aufstallung
- Fütterung
- Lüftung, Heizung, Kühlung
- Reinigung, Desinfektion



Bild 124: Beschäftigungsmaterial für mehr Tierwohl bedeutet auch mehr Arbeitsaufwand.



Bild 125: Ställe mit Auslauf bzw. Außenklimareiz sind schwieriger zu genehmigen im Bezug auf die Emissionen.

100.000 € und höher sind in Abhängigkeit der Entfernung zu den Anschlusspunkten ohne Weiteres möglich. Infolgedessen hat die Standortwahl einen wesentlichen Einfluss auf die Baukosten. Besonderes Augenmerk bei der Standortwahl muss der Entwicklungsfähigkeit des Standortes gewidmet werden. Gerade vor dem Hintergrund des Immissionsschutzes müssen ausreichende Abstände zur Wohnbebauung, aber auch zu Ökosystemen eingehalten werden.

Im Allgemeinen, aber besonders in den viehdichten Regionen, wird bei Genehmigungsverfahren sehr stark auf den Schutz der Bevölkerung und von Flora und Fauna geachtet. Entsprechende Gutachten für die Ausbreitung von Geruch, von Ammoniak und Bioaerosolen in der Nähe eines Stallbauvorhabens sind deshalb Standard. Allerdings ist es in den Ausbreitungsmodellen deutlich einfacher darstellbar, wenn Stallanlagen zwangsentlüftet werden und ein bestimmter Abluftvolumenstrom mit einer bestimmten Höhe über First mit einer hohen Abluftaustrittsgeschwindigkeit als Grundlage dient. Bei zwangsentlüfteten Ställen kann z. B. relativ einfach eine Abluftreinigungsanlage installiert werden, um die Emissionen zu vermindern. Bei allen Stallbaukonzepten mit Außenklimareiz oder Auslauf wird es deutlich schwieriger, die vorgegebenen Grenzwerte einzuhalten und somit überhaupt Standorte für neue Stallanlagen zu finden. Vor diesem Hintergrund des Vorsorge- und Schutzgedankens der „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“ (TA Luft) als gesetzliche Vorgabe zur Genehmigung von Ställen ist die Forderung nach Außenklimareizen und Ausläufen in der Tierhaltung oft nur schwer umzusetzen. Vordringlich müssen aber trotzdem alle betriebsinternen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Emissionen durch Optimierung der Fütterung, der Art des Entmistungssystems und der Stallklimatisierung zu mindern.

Der Investitionsbedarf und die jährlichen Investitions- und Betriebskosten von Abluftreinigungsanlagen sind sehr komplex, sie werden deshalb bei den Stallmodellen nicht berücksichtigt und sind deshalb nicht Gegenstand dieser Schrift.

Außerlandwirtschaftliche Einflüsse wie die Baukonjunktur sind regional sehr unterschiedlich und beeinflussen Baukosten wesentlich. Ferner kann der Zeitpunkt einer Ausschreibung wesentliche Unterschiede in den Baukosten ergeben. Praktische Erfahrungen zeigen, dass mithilfe einer gut vorbereiteten Ausschreibung unter Berücksichtigung aller relevanten kostenbeeinflussenden Faktoren deutliche Kosteneinsparungen möglich sind. Hier sind sowohl die Architekten als auch Fachplaner gefordert, dem Bauherrn mit Rat und Tat zur Seite zu stehen.

Bei Eigenleistungen muss die Bauzeit mitbetrachtet werden. Die arbeitswirtschaftliche Belastung während einer Bauphase darf nicht zu Minderleistungen im restlichen Betrieb führen. Der Einsatz von betriebseigenen Mitarbeitern, die eine handwerkliche Ausbildung (Elektriker, Maurer etc.) nachweisen können, ist eine gute Lösung, die Baukosten durch Eigenleistung zu senken.

Beim Bau komplexer Stallsysteme ist es für den Betriebsleiter inzwischen viel wichtiger, die Bauüberwachung persönlich durchzuführen, als den Schraubenschlüssel oder die Maurerkelle selbst in die Hand zu nehmen. Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, dass ein externes Controlling durch einen Fachplaner zusätzlich wesentliche Vorteile bei der Bauüberwachung bietet. Ein ausgefeiltes Baumanagement durch Experten hilft auch hier Kosten zu reduzieren.

Bei den Baunebenkosten sind vor allem die Architektengebühren, Baugenehmigungskosten, Erstellung und Prüfung der Statik, Fachplanungen und Gutachten zu benennen. Je nach Größe des Bauvorhabens und nach Umfang der Leistungen können Kosten im hohen fünfstelligen Bereich und darüber entstehen. Soll durch den Architekten eine Ausschreibung vorgenommen und eine Bauüberwachung übernommen werden, können die Kosten eventuell noch höher liegen. Daher muss schon im Vorfeld klar sein, welcher Leistungsumfang in Anspruch genommen werden soll. Mögliche zusätzliche Leistungen bzw. deren Kosten sollten optional im Angebot vermerkt sein.

Zusätzliche Kosten entstehen durch Aufwendungen für Eingrünung, Hofbefestigung und weitere Außenanlagen (Löschwasserversorgung etc.). Auch die Lagerung von Flüssig- oder/und Festmist ist eine weitere Kostenposition, die ebenso berücksichtigt werden muss wie die Lagerung von Stroh oder Raufutter. Diese müssen gemeinsam veranlagt werden, wenn ein gewähltes besonders tiergerechtes Verfahren zum Beispiel die Kombination von Fest- und Flüssigentmistung vorsieht.

Nachdem die äußeren Planungsvorgaben wie die Standortfrage, eine eventuelle Anbindung an vorhandene Gebäude bzw. die Erschließung geklärt sind, kann die Innenplanung vorgenommen werden. Um die Grundlage für die Unterbrechung von Infektionsketten und gleichzeitig effiziente Arbeitswirtschaft zu schaffen, sollte ein konsequentes Rein-Raus die Basis aller Planungen sein. Das sollte in den Bereichen der Abferkelung und Ferkelaufzucht immer der Fall sein. Dagegen wird es je nach Stallmodell in den Bereichen Deckstall oder Wartestall nicht immer möglich sein.

Die Baukosten werden wesentlich beeinflusst durch die Wahl des Produktionsrhythmus und der Säugezeit. Das Absetzalter und die Absetzgruppengröße haben einen deutlichen Einfluss auf die Anzahl der notwendigen Stallplätze in dem jeweiligen Bereich.

Ein wesentlicher Unterschied in den Baukosten liegt bei der Wahl des Produktionsrhythmus.

Je weiter die Absetztermine auseinanderliegen, desto weniger Sauengruppen sind im Bestand. Bei gleichem Sauenbestand müssen die Absetzgruppen also bei weiten Absetzrhythmen mehr Tiere umfassen. Die Anzahl der Umtriebsplätze steigt an.

In Abhängigkeit von der Säugezeit und dem Absetzrhythmus sind weitere Unterschiede festzustellen. Bemerkbar wird dies zum Beispiel an der Zahl der erforderlichen Abferkelbuchten bzw. an der Auslastung der Buchten. Die Entscheidung für ein bestimmtes Absetzalter bzw. einen Produktionsrhythmus sollte jedoch nicht allein baukostenabhängig gefällt werden. In erster Linie sind Anforderungen des Gesetzgebers, aber auch produktions- und arbeitstechnische Kriterien sowie marktspezifische Einflüsse zu berücksichtigen. Die Tabelle 11 stellt die erforderlichen Plätze und geschätzten Baukosten für einen Bestand mit 252 produktiven Sauen dar. Einwöchige Absetzrhythmen benötigen aufgrund einer größeren Anzahl an Gruppen, aber geringeren Tierzahl je Gruppe weniger Umtriebsplätze und die Stallplätze werden bei einer Säugezeit von geplant 28 Tagen häufiger zur Abferkelung genutzt als bei einem zweiwöchigen oder dreiwöchigen Absetzrhythmus. Gleichwohl schaffen weitere Produktionsrhythmen bessere Voraussetzungen, um Infektionsketten zu unterbrechen, und damit einhergehend allerdings schlechtere Möglichkeiten zum Versetzen der Ferkel über die Wochengruppen hinweg. Sie erhöhen aus den genannten Gründen die Baukosten.

Abferkelstall

Der Abferkelstall dient dazu, den Anforderungen der Sauen vor und während der Geburt sowie in der Säugephase den entsprechenden Komfort zu bieten. Um diesen Ansprüchen nach möglichst natürlichem Geburtsablauf und den Verhaltensweisen Raum zu geben, werden Abferkelbuchten als Bewegungsbuchten oder als Freilaufbuchten geplant.

Tabelle 11: Erforderliche Stallplätze und Baukosten für einen Bestand von 252 Sauen

28 Säugetage, 21 Produktionswochen				
Absetzrhythmus	1	2	3	Wochen
Stallplätze Abferkelstall	5*12 =60	3*23=69	2*36=72	Plätze
Anteil Abferk.-Gesamtplätze	23,8%	27,6%	28,5%	
Auslastung Abferkelstall	10,40	8,67	8,67	Abferkelungen/Platz x Jahr
Stallplätze Deckstall	12	23	36	Plätze
Stallplätze Wartestall	192	184	180	Plätze
erforderliche Stallplätze	264	276	288	Plätze
Ferkelaufzucht	8*180=1.440	4*345=1.380	3*540=1.620	Plätze
Baukosten je prod. Sau	5.247	5.383	5.794	€/Platz



Bild 126: Bewegungsbuch

Unbedingt notwendig ist ein ausreichend großes Ferkelnest mit einer erwärmten Fläche von ca. $0,9 \text{ m}^2$, um allen Ferkeln eines Wurfs einen ausreichend großen Liegeplatz zu gewährleisten. Der Gesetzgeber schreibt in Abhängigkeit von Wurfgöße und Absetzgewicht die notwendige Ferkelnestgröße vor.

Werden Ferkelnester noch größer, wird auch der Wärmeintrag in den Abferkelstall höher. Eine Abdeckung kann den Wärmehaushalt in diesem Punkt positiv beeinflussen. Einbauten wie ein Ferkelschutzkorb, mit dem auch die Sau zeitweise fixiert werden kann, sollten so einfach wie möglich gebaut sein. Je nach Bauart der Buchten und Anordnung der Funktionselemente Ferkelnest, Trog zur Fütterung der Sauen, Trog zur Beifütterung der Ferkel, Wasserversorgung und Flächen bzw. Einrichtungen für das Angebot von Beschäftigungs- und Nestbaumaterial kann die Gesamtfläche der Bucht zwischen sechs und sieben Quadratmetern (Vorgabe Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung mindestens $6,5 \text{ m}^2$) variieren. Die Bewegungsfläche für die Sauen kann bei diesen unterschiedlichen Flächenmaßen durchaus eine vergleichbare Größe haben. Die Anordnung der Bucht innerhalb des Abteils bestimmt die Zugänglichkeit des Personals zum Trog, zum Ferkelnest und zu den Tränken. Die leichte Erreichbarkeit vom Futtergang aus zu diesen betreuungsintensiven Bereichen bedeutet aber in der Regel eine schlechtere Übersicht über den Geburtsvorgang. Diesem Nachteil kann durch zusätzliche Betreuungsgänge (= mehr Platz) oder andere Anordnung der Buchten (= mehr Platz) begegnet werden. So weit als möglich sollten Routinearbeiten im Stall durch mechanische Systeme unterstützt werden. Der Arbeitszeitaufwand in den Ställen soll nach Möglichkeit eine intensive Tierkontrolle und Tierbehandlung ermöglichen.



Bild 127: Ferkelnest

Futter, Beschäftigungsmaterial und Einstreu in den Stall zu transportieren, kann automatisiert werden.

Wartestall

Für das Haltungsverfahren im Wartestall werden die Baukosten durch die verwendete Fütterungstechnik und das damit einhergehende Aufstallungssystem bestimmt. In den vorgestellten Planungsbeispielen (Seiten 150–181) wird die Haltung der Sauen in Großgruppen an Abrufstationen oder in Fressständen mit unterschiedlich zu gestaltenden Gruppengrößen vorgestellt. Bewährt haben sich bei der Haltung mit Fressständen Gruppengrößen von zehn bis 20 Sauen. Die Unterschiede in den Kosten für das eine oder andere Haltungsverfahren liegen in der Regel nicht in den Kosten für die Fütterungs- oder Aufstallungstechnik begründet, sondern in der Größe des umbauten Raumes und damit im



Bild 128: Gruppenhaltung im Wartebereich mit Beschäftigungsfutter auf dem Mittelgang

Platzanspruch des gewählten Verfahrens. Um eine Buchtenstruktur in Fress- und Aktivitätsbereich sowie Liege- und Kotbereich gewährleisten zu können, wird die notwendige Fläche pro Tier deutlich größer sein, als vom Gesetzgeber gefordert. Die notwendige Fläche wird bestimmt durch die geschickte Kombination von notwendigen Verkehrsflächen, komfortablen Liegeflächen, dem Fressbereich sowie von Flächen mit Außenklimareiz oder Auslauf.

Deckbereich

Im Deckbereich werden die Baukosten durch das Haltungsverfahren und die notwendigen Flächen bzw. Aufenthaltszeiten im Deckstall bestimmt. In Zukunft werden die Sauen nur noch kurze Zeiträume festgesetzt werden können. Das heißt für die Planung und die Baukosten, dass im Grunde eine Gruppenhaltung eingeplant werden muss. Die notwendige Fläche wird dadurch bestimmt, ob die Fläche der Fressstände bzw. der evtl. Fressliegebuchten zur uneingeschränkt nutzbaren Fläche zählt oder nicht. Wird die Fläche in der Fressliegebucht nicht als Liegefläche anerkannt, muss eine entsprechende Liegefläche mit mindestens $1,3 \text{ m}^2$ je Tier außerhalb des Fressbereiches angeordnet werden. Die notwendige Fläche je Tier erhöht sich dadurch. Dies schlägt selbstverständlich auf die Baukosten und damit auf die Verfahrenskosten durch. Durch die für eine Gruppenhaltung im Deckzentrum durch die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung festgesetzte Fläche von 5 m^2 je Tier werden die notwendigen Freiräume für die Rangordnungsbildung und das Brunstverhalten ausreichend dargestellt.

Ferkelaufzucht

Für die Ferkelaufzucht ist die Festlegung der Abteil- und Gruppengröße ein wesentliches Kriterium. Grundsätzlich muss ein Stall geplant werden, in dem unkupierte Tiere gehalten werden können. Selbstverständlich gibt es eine Vielzahl von Faktoren, die dazu führen können, dass Langschwänze in der Aufzucht verloren gehen. In sehr vielen Versuchen und Erhebungen ist viel Wissen zusammengetragen worden, um Ferkel mit langen Schwänzen aufziehen zu können. Neben dem optimalen Stallklima sind Faktoren wie gesunde Fütterung, ausreichend Platz und optimale Temperaturen im Liegebereich notwendig. Der Einsatz von Beschäftigungsmaterial ist unumgänglich, aber abhängig von der Art der Fütterung und Futterdarbietung. Einen Einfluss hat auch die Gruppengröße. Werden Wurfgeschwister aufgestellt, scheint es weniger Stress beim Absetzen zu geben als bei neu zusammengesetzten Gruppen. Eine Gruppengröße von 20 bis 30 Tieren aus zwei miteinander kombinierten Würfen scheint ein guter Kompromiss zu sein. Die Möglichkeiten der Buchtenstrukturierung gestalten sich bei größeren Gruppen besser und einfacher. Die Gruppenfindung könnte schon in der Abferkelbucht stattfinden, indem ein entsprechender Ferkelschlupf zwischen zwei Abferkelbuchten eingebaut wird. Müssen die Ferkel in den Aufzuchtstall gefahren werden, bedeutet das auch einen höheren Aufwand für den Transport der Ferkel.

Je nach Abhängigkeit von Gruppengröße und Produktionsrhythmus muss betriebsindividuell über die Abteilgröße entschieden werden. Sicher ist es ein Optimum, wenn ein Abteil nach ca. 14 Tagen geräumt ist. Die entstehenden Mehrkosten



Bild 129: Laufgang im Deckzentrum



Bild 130: Ferkelaufzucht in Gruppen von 20 bis 50 Tieren ist mittlerweile die Regel – hier eine Woche abgesetzt.



Bild 131: Ferkelschlupf

durch zusätzliche Abteiltrennwände bzw. zusätzlich benötigte Klimaregler relativieren sich vielmals durch einen effizienteren Umtrieb. Die Zeitspanne zur Räumung von Abteilen und einer anschließenden Wiederbelegung ist allerdings in einem direkten Zusammenhang mit einem disziplinierten Management zu sehen.

Der nächste Aspekt einer Stallplanung liegt im Bereich der Buchtenplanung bzw. Buchtengröße. Unterschieden wird hierbei nach den Anforderungen des Tieres und des Betreibers. Die tierbezogenen Vorteile in den biologischen Leistungen und im verbesserten Gesundheitsstatus ergeben aber auch Schwächen im Sozialverhalten bzw. in der Raumausnutzung bei den Kleingruppensystemen. Bei den Einflüssen,



Bild 132: Flüssigfütterung

die für den Betreiber wichtig sind, ist in der Regel die sehr einfache Tierkontrolle das ausschlaggebende Gefühl. Gerade in Lohnarbeitsbetrieben ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil gegenüber den großen Aufstallungsgruppen.

Gruppengrößen von 25–50 Tieren sind mittlerweile die Regel. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass sich in diesen Gruppengrößen noch eine Rangordnung ausbildet. Den Tieren wird die Möglichkeit gegeben, die Bucht in Funktionsbereiche einzuteilen und eine Ordnung herzustellen. Stresssituationen werden damit reduziert. Die Tierkontrolle ist je nach Buchtentiefe bei dieser Gruppengröße gerade noch vom Gang aus möglich.

Großgruppen sind die Voraussetzung für eine Funktionsbereichsdifferenzierung. Das Tier schafft sich Bereiche für Fressen, Koten, Ruhen und Bewegen, die voneinander getrennt sind. Das Sozialverhalten der Tiere wird somit verbessert. Nachteilig sind die gerade bei nicht voller Belegung anwachsenden Kothaufen auf den Betonspalten. Roste mit einem höheren Schlitzanteil (Dreikant- oder Kunststoffrost) vermindern entstehende Emissionen deutlich.

Fütterungssysteme

In Kapitel 5, Seite 80, werden die Grundlagen der Fütterungstechnik und Futterlagerung beschrieben.

Eine Fütterungsanlage muss betriebsindividuell geplant werden. Die zu berücksichtigenden Aspekte wie Betriebsleiterneigung und Managementanforderungen, Genetik der Tiere und die Futtergrundlage, Anlagen- und Bestandsgröße,

Arbeitsproduktivität und die zur Verfügung stehenden Mitarbeiter sind in diesem Punkt ausschlaggebend. Diese Aspekte sind zu berücksichtigen und führen unabhängig von den absoluten Kosten zu einer für den Betrieb dann richtigen und passenden Investition. Aspekte wie die Kosten eines Transportsystems für Futter durch eine Ketten- oder Seilfütterung oder der Einsatz einer Flüssigfütterung beschreiben immer nur einen Teil des Systems und müssen im Konsens mit den anderen aufgeführten Punkten entschieden werden. Es stellt sich aber heute schon heraus, dass für die Futterzuführung und den Transport von organischem Beschäftigungsmaterial unterschiedliche Anlagen benötigt werden. Dies liegt nicht unbedingt darin begründet, dass mit der bekannten Technik nicht beides in einer Anlage transportiert werden könnte. Das Problem wird aber das zu knappe Zeitfenster sein, in dem Futter und/oder Beschäftigungsmaterial bzw. Stroh in den Stall gefördert werden muss. Hinzu kommt, dass es sinnvoll erscheint, Beschäftigungsmaterial und Futter an voneinander getrennten Stellen anzubieten. Dies ist mit einer Anlage meist schwer zu erreichen.

Lüftungssysteme

Anhand der in DIN 18910:2017-08 (Wärmeschutz geschlossener Ställe – Wärmedämmung und Lüftung – Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe) festgestellten Luftmassenströme müssen die Lufraten für das oder die Abteile berechnet werden. Zuluftsysteme müssen auf die betrieblichen Voraussetzungen abgestimmt geplant werden.



Bild 133: Unterflurabsaugungen werden seltener eingebaut.



Bild 134: Oberflurabsaugung ist wegen geringerer Investitionskosten verbreiteter.

In der Regel werden Oberflurabsaugungen eingebaut. Ein Vorteil sind die relativ niedrigen Investitionskosten. Unterflurabsaugungen werden vereinzelt bei Neubauten vorgesehen. Sie können das Raumklima verbessern, leider häufig auf Kosten der Umwelt (Emissionen). Beide Verfahren können sowohl als Einzel- als auch als Zentralabsaugung ausgelegt werden. Bei der Einzelabsaugung wird jedes Abteil für sich entlüftet. Bei geringen Gebäudehöhen ist dieses System relativ preiswert zu erstellen. Nachteilig ist eine je nach Abteilgröße und Tierbesatz schlechtere Anpassung an die Abluftgeschwindigkeit. Bei Zentralabsaugungen wird die Abluft mehrerer Abteile an einer zentralen Stelle gesammelt und ausgeblasen. Dazu sind in jedem Abteil Ansaugöffnungen

vorhanden, die über thermostatisch gesteuerte Regelklappen verfügen. Die Abluft der einzelnen Abteile wird über mehrere Ventilatoren, die meist in Gruppe geschaltet sind, nach außen gefördert. Regelklappen und Ventilatoren sind über das Steuergerät miteinander verbunden. Ein Vorteil dieser Lösung sind höhere Abluftgeschwindigkeiten und damit eine bessere Quellhöhe.

Eine Alternative zur Senkung des Energieaufwandes ist durch den Einsatz von Frequenzumrichtern zur Ansteuerung der Ventilatoren zu erreichen. Steuerung und Ventilator müssen aufeinander abgestimmt sein. Der Einsatz von geschirmten Kabeln ist unbedingt notwendig.



Bild 135: Notstromaggregat



Bild 137: Geflieste Wände



Bild 136: Alarmanlage, links Einwahl ins mobile Netz; rechts Steuerung der Lüftungsanlage

Die Steuerung der Lüftungsanlagen geschieht in der Regel über Klimacomputer. Übersichtliche Funktionstasten sowie ein verständliches Bedienungshandbuch bilden die Grundlage für einen erfolgreichen Einsatz der Stallklimaregler. Eine Vernetzung über einen PC ist grundsätzlich möglich, wird in der Praxis bislang jedoch nur vereinzelt eingesetzt.

Eine Alarmanlage ist bei Ställen mit elektrisch betriebenen Lüftungen Pflicht. Bei Ställen im Außenbereich muss eine (auch bei Gewitter) sichere Übertragung des Alarmes über das Telefonnetz vorgenommen werden. Ein Notstromaggregat muss bei eventuellen Störungen in der Stromversorgung einsatzbereit sein.

Aufgrund der Vielfältigkeit der angebotenen Lüftungssysteme und deren direkten Zusammenhangs mit dem Aufstallungs- und Heizungssystem sind pauschale Angaben zu den Kosten je Zuchtsauen- bzw. Ferkelaufzuchtplatz relativ schwer definierbar. Wenn beispielsweise eine Zuluftführung in die Abteile (Schlitzlüftung, Porendecke etc.) über den Dachraum angelegt ist und der Dachbereich mit einer Dämmung vor einer Aufheizung geschützt wird, sind die

Kosten der Dämmung dem Lüftungssystem anzulasten. Bei Türganglüftungen, insbesondere Unterflurganglüftungen, müssen bei einer akkuraten Bewertung die entstandenen eventuellen Mehrkosten durch mehr umbauten Raum oder erhöhte Fundamentarbeiten dem Lüftungssystem angerechnet werden.

Hygiene

Der vordringlichste Aspekt ist die Erhaltung möglichst gesunder Tierbestände. Dazu müssen die Abteile oder der Stall im Alles-Rein-Alles-Raus gefahren werden. Zu einem kompletten Alles-Rein-Alles-Raus müssen auch Arbeitsmaterialien in das Hygieneprogramm einbezogen werden. Mit Hilfe optimierter Oberflächengestaltungen im Stall sind eine Reinigung und Desinfektion effektiver möglich. Geflieste Oberflächen bzw. glatte Buchtentrennwände ermöglichen deutliche Zeitersparnis und erleichtern es, die Infektionsketten zu unterbrechen. Weiterhin sollten Kunststoffprofilbretter an den Stirnseiten verschlossen sein. Auch Zu- und Abluftsysteme müssen in ein effizientes Hygieneprogramm aufgenommen werden.

Entmistungssysteme

Aus hygienischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen sind Flüssigmistsysteme klar im Vorteil. Die Lagerung der Gülle sollte außerhalb des Stalles über einen Zeitraum von mindestens neun Monaten möglich sein. Mit dem Einsatz von



Bild 138: Seilzugschieber als Unterflurentmischung

organischem, verzehrbarem Beschäftigungsmaterial (mit der Ausnahme von Beschäftigungsfutter) und dem zunehmenden Einsatz von Stroh zur Beschäftigung werden herkömmliche Güllesysteme an ihre Grenzen kommen. Dazu kommen Aspekte der Emissionsminderung. Für alle Stallbereiche empfiehlt es sich, über Entmistungssysteme mit Seilzugschiebern als Unterflurentmistungssysteme nachzudenken. Die Baukosten für diese Systeme liegen bei geschickter Planung nicht mehr deutlich über denen von Standardgebäuden.

Die Entwicklung dieser Systeme ist sicher noch nicht zu Ende und wird mit zunehmender Nachfrage auch beflügelt werden.

Mit dem vermehrten Angebot von organischem Beschäftigungsmaterial und dem Angebot von Einstreumaterialien auf Liegeflächen tritt aber das Problem der Entfernung von Kot und Harn aus dem Stall bzw. dem Abteil auf. Je mehr organische Masse von festen Flächen oder durch Spalten in den Kotkanal gelangt, umso stärker wird die Bildung von Schwimmdecken sein. Die bisherigen Güllesysteme werden mit dem Ausschwemmen von Schwimmdecken nicht fertig. Bei nicht angepasster Bewirtschaftung der Güllesysteme besteht die Gefahr, dass die Schwimmdecken sich aufbauen und das Güllesystem funktionsuntüchtig wird. Der Einsatz von organischem Material und die einsetzbare Menge sind also sehr stark abhängig von dem im Stall vorhandenen oder geplanten Güllesystem. Diese Überlegung gilt vor allem für bestehende Ställe. Bei Neubauten kann und sollte ein für die Zukunft sicheres System geplant werden.

Als zukunftsfähig können solche Systeme bezeichnet werden, die die Voraussetzungen für den Einsatz von organischem Material auch in größeren Mengen mitbringen. Prinzipiell sind dies Systeme, bei denen die Gülle innerhalb des Stalles aufgerührt werden kann oder mechanisch aus dem Stall geführt wird. Die Stärke der Schwimmdecken ist abhängig von der Zeit, in der sie sich bilden können. Je häufiger die Gülle aufgerührt wird und damit die Schwimmschichten zerstört, umso fließfähiger bleibt die Gülle. Allerdings werden mit jedem Aufrühren Schadgase freigesetzt, die das Emissionsverhalten des Stalles verschlechtern. Zudem besteht die Gefahr, dass durch die Schadgasbildung auch für Mensch und Tier gefährliche, bis hin zu tödlichen Gaskonzentrationen

Abbildung 33: Prinzip Slalomsystem

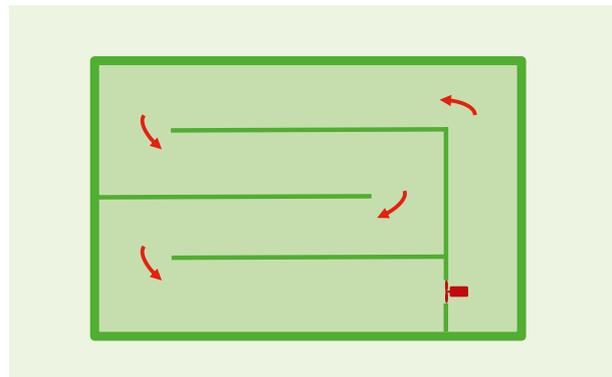
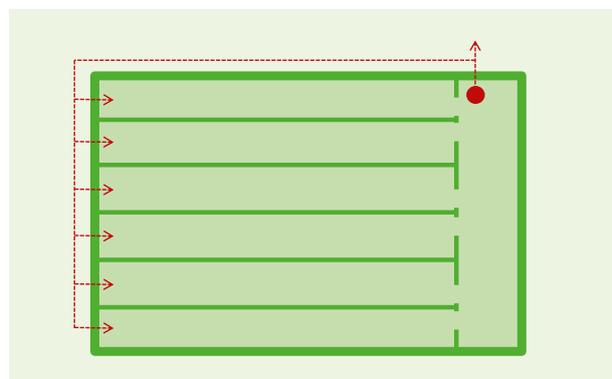


Abbildung 34: Prinzip Spülverfahren



auftreten können. Deshalb sollte ein Aufrühren der Gülle nur im leeren Stall unter besonderen Sicherheitsvorkehrungen erfolgen. Als Systeme bieten sich das Zirkulationsverfahren oder Slalomsystem an, bei dem die Güllekanäle miteinander verbunden sind und die Gülle durch ein Tauchmotorrührwerk in Bewegung gesetzt wird. Bei Einsatz entsprechender Technik können damit Schwimmdecken sicher aufgebrochen und eine homogene Gülle aus dem Stall gepumpt werden. Der Einsatz von Spülsystemen, bei dem jeder Güllekanal mit einer Spüldüse ausgestattet wird und die Gülle aus einer Vorgrube so lange umgepumpt wird, bis sie in diesem Kanal homogen ist, ist ebenfalls denkbar. Dieses System sollte allenfalls bei Umbaulösungen in Betracht gezogen werden. Bei beiden Systemen ist eine Güllekellertiefe von mindestens 75 cm erforderlich.

Das in Zukunft sicherste System für die Fortführung der Gülle mit vermehrten organischen Bestandteilen ist der Einbau eines Unterflurschiebersystems. Der Vorteil ist, dass auch mehrmals täglich der anfallende Kot und Harn aus dem Stall geführt werden kann. Dies soll auch zu einer Verminderung der Schadgas-Emissionen führen. Durch die geneigte Ausführung der Kanalsole kann auch eine gewisse Trennung von Kot und Harn erfolgen. Bei diesem System werden nur noch flache Kanäle benötigt. Die Schieber können in Schweineställen nur unter den Spalten laufen, bei oberflur laufenden Schiebern müssen die Schweine vorher aus dem Aktionsbereich des Schiebers ausgesperrt werden. An einem Antrieb können mehrere Schieber angeschlossen und so auch mehrere Kanäle entsorgt werden.

Zuluftkonditionierung

Hohe Außentemperaturen stellen für die Klimagestaltung in Schweineställen eine große Herausforderung dar. Schweine haben keine Schweißdrüsen und können sich daher nicht durch die Absonderung und Verdunstung von Schweiß entwärmen. Die Auswirkungen zu hoher Temperaturen stören nicht nur das Wohlbefinden der Tiere, sondern haben auch einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Schweinehaltung. Mastschweine fressen weniger und zeigen geringere Tageszunahmen. Säugende Sauen nehmen nicht mehr ausreichend Futter auf, geben weniger Milch und können ihre Ferkel nicht mehr ausreichend versorgen. Abgesetzte Sauen rauschen um oder rauschen später oder schlechter, die Samenqualität der Eber verschlechtert sich, die Fruchtbarkeit der Sauenherde leidet.

Mit relativ einfachen Mitteln können wesentliche Effekte zur Verbesserung des Stallklimas im Sommer erzielt werden. Der effektivste Ansatzpunkt hierbei ist eine gute Wärmedämmung. Der Einbau von Jalousien, Milchglasscheiben, eine Eingrünung sowie ausreichende Dachüberstände reduzieren die direkten Einflüsse durch Aufheizen bei großen Fensterflächen.

Bei den technischen Möglichkeiten sind die Eigenbaulösungen mit Porotonsteinen (Bild 141) die simpelste Möglichkeit, um angenehmere Temperaturen im Stall zu erreichen. Der Zusatzeffekt der Staubbindung einer Befeuchungskühlung

im Mittel- bzw. Hochdruckbereich ist ein nicht zu vernachlässigender Vorteil dieses Systems. Eine preiswerte interessante Alternative sind sogenannte Zerstäuber, die unabhängig vom eigentlichen Lüftungssystem in die Zuluft integriert werden können.

Doch nicht nur aufgrund der stärker in die Diskussion gekommenen Veränderungen des Klimas hinsichtlich der globalen Erwärmung und der Forderung des Gesetzgebers nach Vorrichtungen zur Minderung der Wärmebelastung bei hohen Außentemperaturen (TierSchNutzTV) ist es sinnvoll, sich Gedanken über Kühlmöglichkeiten in Ställen zu machen. Als Erstes ist es ein natürliches Ziel, das Wohlbefinden des Tieres im Stall zu steigern, aber auch der Landwirt kann durch bessere Arbeitsbedingungen im Stall davon profitieren.

Die Temperaturverläufe in Schweineställen werden den Bedürfnissen der Schweine unter Einbeziehung der Außentemperatur ständig angepasst. Trotz dieser spezifisch reagierenden Lüftungstechnik kommt es in den Sommermonaten teilweise zu erhöhten Temperaturen, die den Komfortbereich der Schweine überschreiten. Die Betrachtung der Temperaturverteilung über einen Jahresverlauf lässt den Schluss zu, dass diese Belastungsphasen mit zu hohen Temperaturen für die Schweine zwar nur einen relativ kurzen Zeitraum einnehmen, aber in diesen kurzen Phasen zu gesundheitlichen



Bild 139: Traufausbildung zur Beschattung der Fenster im Sommer



Bild 140: Traufausbildung mit Dachüberstand zur Beschattung und zum Schutz der Wand



Bild 141: Kühlung durch wasserberieselte Porotonsteinwand, innen



Bild 142: Wärmeableitung durch Seitenablage der Sauen

Beeinträchtigungen bis zu lebensbedrohlichen Zuständen in den Ställen führen können.

Schweine werden entsprechend ihren aktuellen Körpergewichten durch erhöhte Temperaturen unterschiedlich stark beeinträchtigt. So können leichtere Tiere hohe Temperaturen wesentlich besser ertragen als schwerere Schweine. Die Begründung hierfür liegt in den unterschiedlichen Temperatursprüchen in den einzelnen Gewichtsabschnitten.

Zusätzlich ist bei schweren Tieren noch zu unterscheiden, ob sie bezogen auf ihr Tiergewicht nach Erhaltungsbedarf oder stark darüber hinaus „auf Mast“ oder auf „maximale Milchproduktion während der Säugephase“ gefüttert werden. Denn ein hoher Stoffwechsel beansprucht das Tier bei hohen Temperaturen zusätzlich.

Es lässt sich also festhalten: Kleinere Schweine bis zu einem Gewicht von 30 kg werden bei Betrachtung der Optimaltemperaturen auch bei Überschreitung von 30 °C kaum belastet. Größere Tiere im Bereich von 50 bis 120 kg werden ab Temperaturen von oberhalb von 28 °C nicht mehr im Optimalbereich gehalten. Besonders aber tragende Sauen im letzten Drittel der Trächtigkeit und säugende Sauen leiden unter erhöhten Temperaturen. Kann im Wartestall aber noch relativ einfach Abhilfe geschaffen werden, ist es im Abferkelstall aufgrund der Aufstallungsform deutlich schwieriger.



Bild 143: Liegefläche aus Gusseisen zur Wärmeableitung der säugenden Sau

Temperaturbedingte Belastungen äußern sich in

- » erhöhter Atemfrequenz,
- » erhöhtem Wasserbedarf und
- » Abnahme der Futteraufnahme.

Der Hauptabkühleffekt der Schweine wird durch eine erhöhte Atemfrequenz ausgelöst. Über die Sättigung der Atemluft mit Wasser in der Lunge wird eine Wärmeabfuhr durch die entstehende Verdunstungskälte erreicht.

Extreme Temperaturen können insbesondere bei hochleistenden Tieren Kreislaufversagen verursachen. Besonders empfindlich sind dabei laktierende Sauen und Mastschweine über 80 kg Lebendgewicht. Die natürliche Reaktion der Tiere ist der Versuch, einen hohen Temperaturabfluss zu erreichen. Mastschweine ziehen dazu eine Liegeweise auf dem Bauch mit ausgestreckten Vorderbeinen vor, Sauen bevorzugen aufgrund der Körpermasse das ausgestreckte seitliche Abliegen in der Bucht, aber immer möglichst auf wärmeableitendem Material (Bilder 142, 143). Der dem Einzeltier zur Verfügung stehende Platz in einer Bucht spielt dann eine große Rolle.

Grundsätzlich sind Maßnahmen zur Temperaturminderung schon bei der Bauplanung und Bauausführung zu berücksichtigen. Es sollten alle Möglichkeiten zur geringeren Erwärmung des Stalles genutzt werden (Bilder 139, 140). Die



Bild 144: Beschattung der Traufe verhindert zusätzlichen Wärmeeintrag im Sommer



Bild 145: Schweinedusche

Ausrichtung des Stalles zur Sonneneinstrahlung und die Dämmung des Daches verhindern ein starkes Aufheizen des Dachraumes und damit des Stalles. Die Beschattung der Traufseiten durch das Anpflanzen von Laubbäumen (Bild 144) vermindert eine Erwärmung des Stalles und sorgt gleichzeitig für kühlere Zuluft.

Werden Schweine in größeren Gruppen gehalten, kann die Einrichtung einer Dusche, zeitgesteuert oder von den Tieren bedient, den Hitzestress senken (Bilder 145, 146). Zur Verdunstung eines halben Liters Wasser in der Stunde wird so viel Körperwärme benötigt, wie eine Sau je Stunde abgibt. Hierbei wird das Suhlen nachgeahmt, die Hautoberfläche wird befeuchtet, über die entstehende Verdunstung tritt dann ein Kühleffekt ein.

Durch das Versprühen von Wasser in den Zuluftstrom kann die Stallluft gekühlt werden. Die Lufttemperatur sinkt zwar um einige Grad, die relative Luftfeuchtigkeit steigt dabei aber an. Die fühlbare Wärme der Luft ist in latente Wärme umgewandelt worden. Schweine können aber bei feuchter, warmer Luft nur wenig Wärme über die Atmung abgeben. Daher ist der Einsatzbereich einer Luftbefeuchtung an heißen, trockenen Tagen eine Möglichkeit, an schwülwarmen Tagen nur in sehr engen Grenzen sinnvoll. Trotzdem sind Systeme mit Hochdruck- oder Mitteldruckvernebelung zentral oder innerhalb der Abteile gute, auch gut steuerbare Systeme, mit denen eine Temperatursenkung von 5–7 Kelvin (K) erreicht werden kann. Auch durch in den Zuluftstrom eingebaute „Kühltürme“ können diese Effekte erreicht werden.

Bei Neu- oder größeren Umbauten können baulich aufwendige Systeme wie Erdwärme- oder Unterflurzuluftführung (Bild 147), durch die die Zuluft während des ganzen Jahres konditioniert werden kann, eingebaut werden. Um auch in bestehenden Ställen die Wärmebelastung der Tiere zu minimieren, gibt es andere, auch nachrüstbare Systeme, doch sind bisher nur wenige gesicherte Daten zur Dimensionierung und zum Energie- oder Wasserverbrauch vorhanden.

Geschlossene Schweinestallungen sind mit Zwangslüftungen ausgerüstet, die nach DIN 18910:2017-08 bemessen sind. Zur Dimensionierung für den Sommerfall wird hiernach die Ventilatorleistung so ausgelegt, dass die Stallinnentemperatur maximal 3 K höher als die Außentemperatur sein soll. Für Ställe mit freier Lüftung können naturgemäß keine festen Lüftratzen bzw. Luftwechsel vorgegeben werden. Außenklimaställe folgen im Wesentlichen den Temperaturverläufen der Außenluft, der Luftwechsel bzw. die Luftbewegung im Stall muss eventuell bei entsprechenden Wetterlagen mit hohen Temperaturen und fehlender Luftbewegung mit Umluftventilatoren künstlich hergestellt werden.

In der Praxis sieht man aber häufig Abweichungen von diesem theoretischen Planungsinhalt. Entweder ist dann die geförderte Luftmenge zu gering oder die Luft, die eingeführt wird, hat häufig schon eine höhere Temperatur als die Außenluft. Dies geschieht, wenn die Zuluft, z. B. unter nicht isolierten Dachflächen, angesaugt wird und hierdurch eine zusätzliche Anwärmung erfolgt.

Auch durch hohe Fensteranteile in den Wänden werden durch die direkte Sonneneinstrahlung zusätzliche



Bild 146: Schweinedusche mit Schweinebuzzer – hier setzen die Schweine die Dusche selbstständig in Gang.



Bild 147: Zuluftöffnung zum Erdwärmetauscher



Bild 148: Futtergangelüftung



Bild 149: Rieseldecke



Bild 150: Gasstrahler

Wärmebelastungen (TierSchNutzV: Fensterflächenanteil von 3 %) ausgelöst.

Durch die sachkundige Planung und Bauausführung einer Lüftungsanlage ist schon ein hoher Einfluss auf das Einhalten der Behaglichkeitstemperaturen gegeben. Als „Standardlüftungssystem“ wird heute die Zuluftführung über die Futtergänge oder Rieseldecken (Bilder 148, 149), auch in Kombination mit Strahlfluetelementen, gewählt.

Aber auch der Ort der Luftansaugung für die Frischluft spielt für die erreichbaren Kühleffekte eine große Rolle. So sollte die Luft bevorzugt von der Nord- und Ostseite ebenso wie aus dem Schattenbereich abgesaugt werden. Gesteigert wird diese Wirkung durch große Dachüberstände und die Ausrichtung des Zentralganges nach Norden oder Osten. Die Zuluftansaugung aus offenen, davor liegenden Hallen ist ebenfalls günstig. Besonders ungünstig ist dagegen die Ansaugung der Luft aus dem unisolierten Dachraum des Stalles.

In diesen Fällen kann der Bau von Zuluftsammelkanälen, die dann wiederum in Richtung Norden oder Osten ausgerichtet sind, sinnvoll sein. Die Zulufttemperaturen können so auch in den kritischen sehr warmen Sommermonaten um 2 bis 3 K gegenüber der Außentemperatur niedriger gehalten werden.



Bild 151: Gasgebläse

Eine weitere Verbesserung kann durch die Beschattung der Ställe selbst erzielt werden. Denn frei stehende Ställe ohne Bepflanzung erfahren über die Sonneneinwirkung auf die Außenwände eine höhere Aufheizung. Sehr gut bewährt hat sich auch die Bepflanzung um die Ställe mit schnell wachsenden niedrigen Büschen. Die Höhe der Büsche sollte drei bis vier Meter erreichen. Eine Baumbepflanzung bewirkt eine geringere Beschattung gegenüber Büschen.

Bei hohen Temperaturen muss die Regelung der Lüftungsanlage auch gleichzeitig die Temperaturschwankungen von Tag und Nacht berücksichtigen. Deshalb sollte in diesen Zeiten die Absenkautomatik aktiviert werden. Sie bewirkt, dass die kühleren Temperaturen während der Nacht im Stall ausreichend abgepuffert werden. Über das Anheben des Sollwertes erreicht man gleichzeitig eine Verzögerung des Anstieges der Temperatur am Morgen.

Der benötigte Grundwärmebedarf kann über eine Anwärmung der Zuluft erfolgen. Damit wird auch ein zu großer Temperaturunterschied zwischen zugeführter Frischluft und der Stallluft vermieden. Als Heizgeräte im Zentralgang haben sich Gaskonvektoren oder Warmwassersysteme bewährt. Alternativ werden zur Zuluftanwärmung Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt. Die Leistung bzw. Amortisation von solchen Tauschern muss einzelbetrieblich bewertet werden. Das Produktionssystem des jeweiligen Stalles, die Einstellung der Lüftung, der Pflegeaufwand der Tauscher

und sonstige Faktoren beeinflussen die leistungssichere Funktion vielfältig.

In den einzelnen Abteilen kann die benötigte zusätzliche Wärme über verschiedene Möglichkeiten eingebracht werden. Das Heizungssystem ist immer in Verbindung mit dem Zuluftsystem zu planen und wird im Stall für tragende Sauen eine andere Bedeutung haben als im Ferkelaufzuchtstall. Zum Aufheizen haben sich Gaskanonen oder Gasstrahler bewährt. Als „Begleitheizung“ zum Ausgleich von Wärme-defiziten während der Belegphase eines Stalles werden in der Ferkelaufzucht häufig Warmwasserheizungen eingesetzt, in Warte- oder Mastställen extensivere Systeme wie Gaskanonen. In Abferkelställen haben sich mit Warmwasser betriebene Ferkelnester aufgrund der geringen Betriebskosten durchgesetzt. Zusätzlich ist zum Zeitpunkt der Geburt der Einsatz von Elektroinfrarotlampen erforderlich, um ein ausreichendes Wärmeangebot bereitzustellen.

Als Energieträger haben sich Flüssig- oder Erdgas-betriebene Systeme aufgrund der Flexibilität für Abteilheizungen durchgesetzt. Bei Warmwassersystemen ist das Einsatzspektrum möglicher Energieträger sehr breit und reicht von konventionellen fossilen Brennstoffen über nachwachsende Energieträger bis zur Verwertung von „Restwärme“ aus Produktionsprozessen.

Funktionsbereiche der Haltungssysteme als Planungsgrundlage

Die Planung eines bestimmten Haltungssystems für die Ferkelerzeugung unterscheidet sich wesentlich von den Vorgaben der Planung eines Mastschweinstalles. Zwar können die Überlegungen zum Verhalten von Schweinen auch auf die Ferkelerzeugung übertragen werden, aber das Verhaltensmuster für rauschende oder säugende Sauen unterscheidet sich mehr als deutlich von dem einer tragenden Sau. Auch haben Saugferkel andere Ansprüche an die Umwelt und ein anderes Verhaltensrepertoire als Ferkel in der Aufzuchtphase. Um diesen unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, sind die einzelnen Stallbereiche gezielt dem Verhalten der Tiere und den Anforderungen in dem jeweiligen Handlungsabschnitt anzupassen. Noch deutlicher als in der Mastschweinehaltung wird es bei der Stallhaltung für die Ferkelerzeugung nicht ohne Kompromisse gegenüber den natürlichen, angeborenen Verhaltensweisen machbar sein. Dennoch müssen in der Ferkelerzeugung die arbeitswirtschaftlichen Aspekte, die verfahrenstechnische Machbarkeit und die ökonomischen Anforderungen erfüllt werden. Wird die Stallbauplanung in Zukunft mehr nach dem Tierverhalten ausgerichtet, um den Anforderungen der Gesellschaft nach Stallungen, die mehr auf das Tierwohl ausgerichtet sind, gerecht zu werden, muss das Tierverhalten noch stärker mit in den Blick genommen werden. Dabei wird versucht, die Gestaltung des Stalles bzw. der Bucht den Bedürfnissen

der Tiere – Ruhen, Bewegung, Fressen, Wasseraufnahme, Koten und Harnen – anzupassen. Ein solcher Planungsansatz fördert das Wohlbefinden, die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit von Mensch und Tier.

In der Ferkelerzeugung wird der Grundstein gelegt, mit gesunden und frohwüchsigen Ferkeln die Grundlage für eine zukunftsweisende Mastschweinehaltung zu legen. Eine Idealvorstellung ist es sicherlich, die Anpassungsfähigkeit eines Tieres an die Haltungsverfahren nicht zu überfordern. Es muss daher in Zukunft möglich sein, die Ferkel in einem System aufzuziehen, das sich vom Grundkonzept her in dem zukünftigen Maststall wiederfindet. Hierdurch können Stresssituationen beim Umstallen der Tiere gemindert und das Ausbilden von Verhaltensstörungen verhindert werden; dies hat dann einen positiven Einfluss auf die Tiergesundheit.

Die Aussagen zum Ruhen, Fressen und Koten, der Beschäftigung und der Wasserversorgung gelten für den Sauenstall und den Ferkelaufzuchtstall ebenso wie für den Maststall und sind daher der Broschüre „Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Mastschweine“ (www.ble-medien-service.de) zu entnehmen. Hier soll nur auf die wesentlichen Unterschiede in einzelnen Handlungsabschnitten eingegangen werden.



Bild 152: Frohwüchsige Ferkel sind der Grundstein für eine erfolgreiche Mast.

Abferkelstall

Der Abferkelstall ist dabei sicherlich ein Bereich, der unterschiedlichste Ansprüche und das Ausleben unterschiedlichster Verhaltensmuster gewährleisten muss. In natürlicher Umgebung leben Schweine in Gruppen. Erst zur Geburt sondern sich die Bachen von der Rotte ab. Es wird ein Geburtsnest mit Material, das in der Umgebung zu finden ist, gebaut. Hierzu wird zunächst weiches Material verbaut, zum Schluss mit größerem Material das Nest stabilisiert und befestigt. Dabei scheint das Verbauen des größeren Materials eine Art Schlüsselreiz für den Abschluss des Nestbauverhaltens zu sein. Das Nestbauverhalten wird in den Stunden vor der bis zur Geburt ausgeführt. Die Sau manipuliert dabei das Material mit dem Maul und den Füßen und führt dabei auch drehende Bewegungen des ganzen Körpers aus. Für den Stallbau bedeutet es, dass es aus ethologischer Sicht sinnvoll ist, den Sauen bis zur Geburt so viel Bewegungsraum zu geben, um diese Verhaltensmuster ausleben zu können. Eine Fixierung kann also maximal erst kurz vor der Geburt vorgenommen werden. Dies ist im Stall nur dann möglich, wenn auf eine Fixierung während der Geburt verzichtet wird. Die für das Nestbauverhalten notwendige Drehbewegung kann bei einem freien Maß von rund 200 cm gut durchgeführt werden. Ein Kreis mit einem Durchmesser von 200 cm hat eine Fläche von 3,14 m². Damit ist schon eine Grundgröße für die Abferkelbucht festgelegt (siehe Abb. 35).

Nach der Geburt suchen die Ferkel sehr schnell das Gesäuge auf. Dabei ist es wichtig, dass sie sich nach der Geburt nicht

verlaufen, sondern schnell den richtigen Weg zum Gesäuge finden. Die Nabelschnur hilft dabei, sich nicht zu weit von der Sau zu entfernen. Das Anheben zumindest eines Hinterbeines stimuliert taktile Reize des Ferkels, das Hindernis Hinterbeine leichter zu überwinden. Dabei erscheint es vorteilhaft, wenn die Sauen unküpiert sind. Der lange Schwanz behindert die Ferkel dabei, in die falsche Richtung zu laufen. Es sind nur wenige Untersuchungen bekannt, warum sich Ferkel nach der Geburt in der Bucht verlaufen. Zu früh reißende Nabelschnüre werden in der Literatur genannt. Die Hintergründe sind weitgehend unbekannt.

Die Klimaansprüche von Sau und neugeborenen Ferkeln sind sehr unterschiedlich. Es ist deshalb notwendig, innerhalb der Abferkelbucht einen Bereich zu schaffen, der das für die Ferkel notwendige Temperaturniveau von ca. 35 °C zur Geburt bietet. Dazu hat sich die Einrichtung eines Ferkelnestes etabliert. Die Größe eines Ferkelnestes ist selbstverständlich im Wesentlichen abhängig von der Wurfgröße. Je Ferkel kann eine Fläche von 0,06 m² zugrunde gelegt werden. Bei angenommenen 15 Ferkeln je Wurf wird eine Nestgröße von 0,9 m² benötigt. Die Temperaturen können idealerweise mit einer Fußbodenheizung hergestellt werden. Trotzdem wird zur Geburt noch eine Infrarotlampe benötigt (siehe Bild 155). Zum einen, um je nach Raumtemperatur Zusatzwärme im Geburtsbereich zu bieten, zum anderen, um die Ferkel ins Ferkelnest zu locken. Die Strahlungswärme des Infrarotlichtes beschleunigt das Abtrocknen der Ferkel nach der Geburt und verhindert das schnelle Auskühlen. Insbesondere die Extremitäten sind sehr stark vom Auskühlen betroffen, weil die Oberfläche zur eigentlichen Körpermasse in einem



Bild 153: Buchten mit freier Abferkelung



Bild 154: Sau mit langem Schwanz

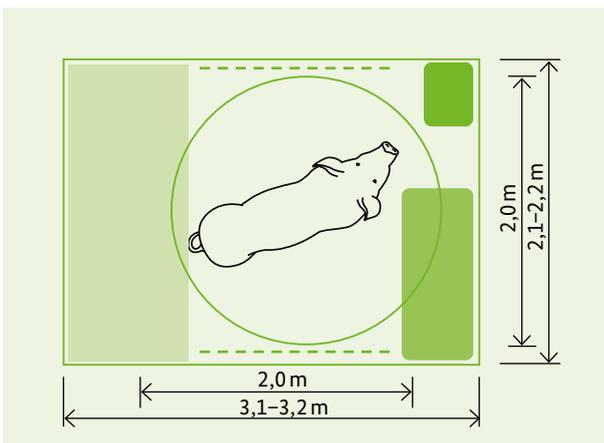


Bild 155: Beheiztes Ferkelnest

Missverhältnis steht. Kühle Extremitäten beeinträchtigen die Bewegungsfähigkeit der Ferkel aber sehr stark. Aufgrund der großen notwendigen Fläche des Ferkelnestes ist eine Abdeckung heute notwendig. Eine Abdeckung schränkt zwar die Übersicht ins Ferkelnest ein, bietet aber deutliche Vorteile. Zum einen kann die an den Raum abgegebene Wärme reduziert und damit die Erwärmung des Raumes minimiert werden, zum anderen dient sie der Energieeinsparung. Die Sau hat selbstverständlich keinen Zutritt zum Ferkelnest.

Für die Buchtenstruktur ist eine Aufteilung in Fressbereich, Liegebereich und Kotbereich notwendig. In den Stallmodellen sind diese Anforderungen umgesetzt und durch unterschiedliche Ausbildung des Bodens in den Buchten erfüllt. Säugende Sauen nehmen auch bei der ständigen

Abbildung 35: Planungsmaß für eine Abferkelbucht



Verfügbarkeit von Futter die Tagesration nur in wenigen Mahlzeiten ein. Der Fressbereich kann daher mit dem Liege- oder Ruhebereich kombiniert werden. Gut ist, wenn der Fressbereich der Sau auch für die Ferkel erreichbar ist. Die Neugier der Ferkel ist groß und das Interesse auch an Sauenfutter vorhanden. Je früher Ferkel auch Sauenfutter, wenn auch nur in geringen Mengen, aufnehmen können, desto schneller entwickeln sich die notwendigen Enzyme im Magen-Darm-Trakt, um diese Futtermittel zu verdauen. Trotzdem sollte es einen Bereich innerhalb der Bucht geben, in dem den Ferkeln spezielles Ferkelfutter, ohne Zugänglichkeit der Sau, angeboten werden kann. Der Kotbereich sollte davon abgesetzt sein, damit die Sauen nicht in den Liegebereich bzw. Fressbereich hereinkoten. Ideal ist dabei ein gewisser Abstand zum Trog. Im Kotbereich unterstützt ein Gitter zur Nachbarbucht dabei das Abkotverhalten.

Das Abliegen der Sauen ist ideal, wenn die Sau mit dem Gesäuge zum Ferkelnest liegt. Die Ferkel haben dann einen kurzen Weg vom Ferkelnest zum Gesäuge. Unterstützt werden kann dieses Abliegeverhalten, wenn Abliegehilfen an den Buchtentrennwänden eingebaut werden. Es haben sich schräge Zusatzwände oder Rohre an mindestens einer Buchtentrennwand oder ein entsprechend gestaltetes Abtrenngitter bewährt.

Werden diese Vorgaben berücksichtigt, stehen die Planungsmaße für Abferkelbuchten im Groben fest. Buchtenabmessungen von 2,1 bis 2,2 x 3,1 bis 3,2 m bieten genügend Raum für die beschriebenen Verhaltensweisen.



Bild 156: Abliegehilfe, hier Rohre

Deckzentrum

Ein besonderer Haltungsbereich ist das Deckzentrum. Die Sauen werden abgesetzt, das heißt, sie werden aus dem Abferkelstall in einer Phase höchster Milchleistung in einen Stallbereich umgestallt, wo die Produktion von Milch nicht mehr notwendig ist. Zugleich bedeutet diese Umstallung auch, dass die Sau wieder mit anderen abgesetzten Sauen in der Gruppe aufgestellt wird und andere Verhaltensweisen als in der Abferkelbucht notwendig sind. Der Stallbereich Deckstall muss folglich die verschiedenen Funktionen – Gruppenfindung mit den daraus folgenden Rankämpfen, das Verhalten in den verschiedenen Stadien der Rausche und eine sichere Durchführung der Besamung – erfüllen. Die gesetzlichen Vorgaben an diesen Haltungsbereich sind klar umrissen. Der Gesetzgeber sieht für den Zeitraum nach dem Absetzen eine Fläche von fünf Quadratmetern vor. Die Sauen dürfen allenfalls zur Behandlung oder Belegung festgesetzt werden. Die Fläche ist zu strukturieren in Fressbereich, Aktivitätsbereich und Liegebereich.

Mit Blick auf diese zukünftigen Haltungsverfahren wird in den vorliegenden Planungen von der Gruppenhaltung im Deckstall ausgegangen. Eine Fixation der Sau ist nur noch zur Behandlung oder Belegung vorgesehen. Der Stallbereich muss dann die Anforderungen der Gruppenfindung mit den unvermeidbaren Rankämpfen und die Anforderungen der Verhaltensweisen in den aufeinander aufbauenden Brunstphasen erfüllen. Diese Ansprüche sind nicht einfach zu erfüllen. Die Anforderung nach einer intensiven Rauschkontrolle, einem zügigen Abprobieren und Belegen der Sauen

erfordert entsprechende Selbstfang-Servicebuchten (siehe Bild 157).

Die Phase des Absetzens mit der Gruppenfindung und der Zusammenstellung der jeweiligen Sauengruppe findet zu einem bestimmten Termin und zeitgleich für alle Sauen statt. Mit einer entsprechenden Strukturierung der Bucht und dem Einhalten der Funktionsmaße von Laufgangbreiten und Laufganglängen lassen sich baulich die Anforderungen erfüllen. Die Laufgangbreiten sollten breiter als drei Meter betragen. Die Längen mehr als sieben Meter. Ideal ist ein Boden, der schnell Flüssigkeiten und Kot aus dem Laufbereich entfernt. Denn wichtig ist ein trockener, rutschfester Boden, der die entsprechenden Bewegungsabläufe ohne Verletzungsgefahr ermöglicht. Eine gewisse Strohaufgabe kann die Schärfe des Bodens und die Gefahr der Verletzungen durch Klauenverletzungen vermeiden. Das bedeutet aber auch, dass unterhalb des Spaltenbodens eine Unterflurschieberteknik eingebaut ist, mit der entsprechend das Kot-Harn-Stroh-Gemisch aus dem Stall befördert werden kann.

In der Phase der Rausche ist das Verhalten der Tiere allerdings etwas anders. Die Tiere einer Absetzgruppe durchlaufen nicht synchron die verschiedenen Phasen der Rausche. Vor-, Haupt- und Nachbrunst beginnen und dauern individuell unterschiedlich lang. Die Brunstphasen sind aber auch von unterschiedlichem Verhalten geprägt. Ebenfalls gelten die Regeln der Rangordnung nicht. Das Aufspringen auf andere Sauen oder auch das Dulden des Aufspringens ist unabhängig von der Stellung der Sau innerhalb der Gruppe. Deshalb ist es auch für diesen Handlungsabschnitt wichtig, eine entsprechende Bodengestaltung und Strukturierung der Bucht

anzubieten. Die Fütterung in diesem Handlungsabschnitt sollte einzeln erfolgen. Dies geschieht idealerweise in Fressbuchten. Sind diese als Selbstfangbesamungs-Fressbuchten ausgeführt, ergibt sich im Prinzip eine dreigeteilte Bucht. Fressen und Belegen erfolgen in den Selbstfang-Buchten, Liegen in den Liegebereichen und der Laufgang ist dazwischen. Diese Strukturierung der Bucht hat den Nachteil, dass der Fress- und Liegebereich durch den Kotbereich getrennt werden. Bei dieser Form der Dreiflächenbucht ist es aber unumgänglich. Durch entsprechende Gestaltung des Liegebereiches mit einem schlitzreduzierten Boden kann aber eine trockene Liegefläche erreicht werden. Diese Form der Aufstallung hat den Vorteil, dass der Liegebereich als Bewegungsbereich für den großen Platzanspruch für Rankämpfe und beim Rauscheverhalten genutzt werden kann. Denkbar ist es, den Liegebereich an einem Ende der Bucht anzuordnen. Bei dieser Variante müssten die Laufgangbreiten, deutlich größer (> 4 Meter) werden. Die Selbstfang-Besamungsstände sollten eine Breite von rund 70 cm aufweisen. Dann ist gesichert, dass sich darin ablegende Sauen nicht zu eng liegen.

Die Durchführung der Rauschkontrolle und der Besamung erfolgt durch die Unterstützung mit einem Eber. Die Stimulierung durch die vielfältigen Reize des Ebers sind für eine gute Stimulierung der Sau unverzichtbar. Es ist deshalb sinnvoll, den Eber auch beim Einsatz der künstlichen Belegung einzusetzen. Dies geschieht am besten, indem der Eber über einen Laufgang vor den Sauen in Abschnitten von jeweils fünf Sauen aufgestellt wird und Kontakt zu diesen aufnehmen kann. Die Duldungskontrolle kann dann von hinten gut und effektiv erfolgen.

Liegebereich

Schweine liegen gerne gemeinsam und zeitgleich. Der Ruhebereich muss deshalb so angeordnet und gestaltet werden, dass er von den Tieren angenommen und akzeptiert wird. Schweine suchen sich in einer Bucht den Platz als Liegeplatz aus, der ihnen unter Berücksichtigung der Fußbodenbeschaffenheit und des Stallklimas am angenehmsten ist. Die Herausforderung besteht nun darin, den Liegeplatz von der Größe und der Beschaffenheit so zu gestalten, dass er von den Tieren auch über den Handlungsabschnitt akzeptiert wird. Für die Sauenhaltung im Deck- und auch im Wartestall sollte eine Liegefläche von 1,3 bis 1,5 m² je Sau eingeplant werden.

Damit die Tiere ungestört ruhen können, bietet es sich an, den Liegebereich von drei Seiten geschlossen zu halten, damit ein Schutz- und Rückzugsraum entsteht. Der Blick aus dem Liegebereich in die Bucht bleibt dabei frei und die Tiere können dann gut das Geschehen in der Bucht und den anderen Stallbereichen beobachten.



Bild 158: Liegekessel

Wartestall

Im Wartebereich sind die Handlungsverfahren im Wesentlichen durch die Fütterungsverfahren bestimmt. Entweder ist das Tier-Fressplatz-Verhältnis eingeschränkt, dies ist bei Abruffütterungen mit ihren Varianten der Fall. Einzelfressstände, auch eine Handlungsform mit vielen Varianten in der Ausführung, bieten jeder Sau einen Fressplatz. Für alle Systeme gibt es eine Reihe von Vor-, aber auch von Nachteilen.

Der Vorteil bei Abruffütterungen ist die tierindividuelle Zuteilung von Futter (Bild 160). Zwar wird auch im praktischen Betrieb nicht mit individuellen Futterkurven für jede Sau gearbeitet, aber die Anpassung der Futtermenge kann zielgenau für jedes Einzeltier definiert und dem erkannten Tier zudosiert werden. Der Nachteil ist bei diesem System, dass das Fressen der Sauen im Wartebereich nicht wie unter natürlichen Bedingungen zeitgleich erfolgen kann. Es wird sich in jeder Sauenherde, egal, ob mit festen oder wechselnden Sauengruppen gearbeitet wird, eine gewisse Rangfolge nach Fütterungsstart ausbilden. Da die Fütterung aller Sauen mehrere Stunden andauert, kann es zu Stresssituationen an den Stationen kommen. Diese können abgemildert werden, wenn neben dem eigentlichen Kraftfutter zeitgleich auch Beschäftigungsfutter angeboten wird. Dies führt zu einer zeitlichen Entzerrung an den Fütterungsstationen. Eine Begrenzung auf maximal 40 bis 50 Tiere je Station dient ebenfalls dem Stressabbau. Der Vorteil des Systems Abruffütterung ist die gute Möglichkeit, die Buchten zu strukturieren. Aufgrund der oft großen Gruppen bestehen fast ideale Möglichkeiten der Buchteneinteilung in Liege-, Beschäftigungs- und Kotbereich. Bei der Einzelfütterung mit



Bild 159: Bodenfütterung im Wartestall unterstützt die Buchtenstruktur

Fressständen ist fast immer eine bestimmte Buchtenform durch die Länge und Breite der Fressstände vorgegeben. Wird der Liegebereich außerhalb der Fressstände angeordnet, muss fast immer der Kotbereich durchquert werden. Hinsichtlich der Buchtenstruktur erscheint diese Form der Aufstallung aus oberflächlicher Sicht zunächst ungünstig. Doch auch bei dieser Form der Aufstallung, auch als Zwei- oder

Dreiflächenbucht bekannt, kann die Nutzung der einzelnen Bereiche gegeben sein. Entscheidend ist die Akzeptanz des Liegebereiches durch die Sauen. Zudem kommt diesem Haltungsverfahren entgegen, dass ein Großteil des Kotes und Harnes in kurzer Zeit nach der Futteraufnahme abgesetzt wird. Wird der Liegebereich auch baulich – und somit auch klimatisch – vom Fress- und Lauf-/Kotgang getrennt, bieten sich weitere Möglichkeiten der Stallkonzeption. Der Zugang zum Ruhebereich sollte dann so breit sein, dass sich die Tiere auch begegnen können. Ideal ist ein Maß oberhalb von zwei Metern. Damit kann der Individualabstand zwischen zwei Tieren unterschiedlicher Rangordnungsstufen gewahrt bleiben. Der Liegebereich sollte zudem so positioniert sein, dass keine Tiere durch diesen Bereich laufen müssen, um zur Tränke, zum Trog oder zu Beschäftigungseinrichtungen zu gelangen. Er darf also nicht zur Verkehrsfläche gehören. Die Sauen innerhalb einer Aufstallungsgruppe können bei diesem Haltungsverfahren nur gleich viel Futter zudosiert bekommen. Eine individuelle Futtermenge ist nur in einem zweiten Arbeitsschritt von Hand oder durch Systeme mit einer Einzeltiererkennung möglich. Aber auch dazu sind eine intensive Tierbeurteilung und -kennzeichnung erforderlich.

Der Boden muss zur Akzeptanz und Emissionsminderung in allen Stallbereichen möglichst trocken sein. Da die Sau den Liegeplatz nicht nach weich oder hart bzw. kalt oder warm aussucht, sondern nach dem für das Tier gerade optimalen Zustand, spielen die Freiheit von Zugluft und ein temperaturangepasster Bereich die größte Rolle bei der Akzeptanz. Bei der Planung von Außenklimaställen ist die Gestaltung des Liegeplatzes besonders wichtig. Je nach Stallvariante ist



Bild 160: Abrufstation

die Abdeckung des Liegebereiches notwendig oder es muss eine Tiefstrommatratze eingeplant werden, um ein entsprechendes Kleinklima zu schaffen.

Der Ruhebereich der Sauen sollte auch für den Betreuer gut einsehbar sein, damit die ruhenden Tiere beobachtet werden können. Die Kontrolle von ruhenden Tieren gibt ein realistisches Bild von dem Tierverhalten und der Tiergesundheit.

Ferkelaufzucht

Die Planungsgrundlagen für die Ferkelaufzucht lehnen sich hinsichtlich der Buchtenstrukturierung sehr stark an die Mastschweinehaltung an. Bei den Planungsmodellen wird von zwei Grundrissbeispielen ausgegangen. Beispiel zwei (Seite 152/153) ist in der Variante Modell drei (Seite 154/155) zusätzlich mit einem Auslauf ausgestattet. In allen Beispielen wird davon ausgegangen, dass für die Ferkel ein abgedeckter Liegebereich als Liegenest angeboten wird. Nur mit einer entsprechenden Liegezone kann ein Stallbereich mit einem Temperaturunterschied zwischen Liegen und Koten bzw. Fressen erreicht werden. Für die Aufzucht von Ferkeln mit langen Schwänzen ist daher die Trennung der Funktionsbereiche enorm wichtig.

Es ist weiterhin notwendig, die Verwandtschaft zwischen den Ställen für die Ferkelaufzucht und den Mastschweinställen herzustellen. Die Ferkel erlernen so die Stallstruktur

und die Funktionsbereiche. Dies erleichtert die Umstallung in den Maststall. Ein wesentlicher Punkt für die Planung ist selbstverständlich die Größe der Aufstallungsgruppe. Denkbar ist von der Aufstallung der Wurfgeschwister in einer Aufzuchtbuchten bis hin zu Großgruppen mit der Kombination mehrerer Würfe viel. Nach Abwägung der Vor- und Nachteile von Großgruppen mit 50 und mehr Tieren kommt man letztendlich zu dem Schluss, dass die Kombination zweier Würfe ein guter Kompromiss hinsichtlich Buchtenstruktur und dem Einsatz von Fütterungs- und Tränketchnik darstellt. Die Aufstallung von Wurfgeschwistern von ein oder bis zwei Würfen stellt sicherlich hinsichtlich des Transportes zum Aufzuchtstall eine logistische Herausforderung dar, dessen Mühe sich am Ende durch einen geringeren Medikamenteneinsatz oder geringere Verhaltensstörungen bemerkbar machen kann.

Ein weiterer Punkt bei der Planung ist die unterstellte Anzahl der Ferkel je Buchten. Der Gesetzgeber fordert eine bestimmte Mindestfläche von 0,35 m² je Tier. Diese Fläche wird für 30-kg-Ferkel schon als reine Liegefläche beansprucht. Sinnvoll ist es daher, die Grundfläche je Ferkel zu erhöhen. Ein guter Kompromiss ist eine Fläche von 0,45 m² je Ferkel. In den Planungsmodellen wird eine Fläche von 0,5 m² je Ferkel unterstellt. Dies wird dem Umstand gerecht, dass die Anzahl der abgesetzten Ferkel nicht konstant ist, sondern nach unten, aber auch nach oben abweichen kann. Es werden deshalb bei den Planungsmodellen die Buchtengröße mit 15 Ferkeln je Buchten geplant, zusätzlich sind je Abteil bzw. je Stalleinheit eine bzw. zwei Buchten für absortierte Ferkel angedacht. Diese Krankbuchten dienen der Absonderung



Bild 161: Abgedeckter Liegebereich in der Ferkelaufzucht

Flächen in der Ferkelaufzucht in Abhängigkeit vom Lebendgewicht

Lebendgewicht [kg]	Bauchlage [m ²]	Halbseitenlage [m ²]	Gestreckte Seitenlage [m ²]
10	0,09	0,15	0,21
20	0,14	0,24	0,34
30	0,18	0,31	0,44
40	0,22	0,38	0,54
50	0,25	0,44	0,62
60	0,28	0,49	0,70
70	0,31	0,54	0,78
80	0,34	0,60	0,85
90	0,37	0,64	0,92
100	0,40	0,69	0,98
110	0,42	0,73	1,05
120	0,45	0,78	1,11
130	0,47	0,82	1,17

von kranken Tieren. Damit soll eine weitere Ansteckung gesunder Tiere vermieden und der Heilungsprozess unterstützt (weniger Sozialstress) werden. Die Beobachtung der kranken Tiere ist in Kranknbuchten besser durchführbar und die Behandlungsmöglichkeiten des Einzeltieres sind einfacher. Kranknbuchten können innerhalb eines Stallabteils oder in einem abgeteilten Bereich einer Bucht angeordnet werden. Den Tieren in der Kranknbucht ist eine weiche Unterlage als Liegefläche anzubieten. Wird die Kranknbucht außerhalb des Abteils oder Stalles angeordnet, ist das zur Isolierung von infektiösen Tieren mit Atemwegserkrankungen oder Durchfall durchaus sinnvoll, ein Zurückstallen in die Ursprungsbucht ist nach dem Gesunden oft nicht mehr möglich.

Auslauf

Einige Stallmodelle sind mit einem Auslauf ausgestattet. Ein Auslauf bietet den Schweinen die Möglichkeit, sich dem Außenklima mit den jahreszeitlich unterschiedlichen Temperaturen, den Luftfeuchtigkeiten sowie dem Sonnenlicht auszusetzen. Der ständige Wechsel und die damit verbundenen, sich ändernden Tageslichtintensitäten bieten weitere



Bild 162: Auslauf für Sauen

natürliche Reize. Der Auslauf ist eine bauliche Einrichtung, bietet den Tieren eine zusätzliche Fläche mit unterschiedlichen klimatischen, optischen und akustischen Reizen und trägt somit zur Abwechslung bei. Er kann Funktionsbereiche übernehmen. Der Boden kann planbefestigt oder perforiert sein. Der Auslauf, innen oder außen liegend, kann dabei überdacht, teilweise überdacht oder offen sein. Zum Schutz vor extremen Witterungsverhältnissen (Wind, Sonne) können technische Einrichtungen angebracht sein. Der Schutz vor Wildtieren muss gegeben sein (Biosicherheit).

Je mehr auf eine Einhausung des „Auslaufbereiches“ resp. Außenklimabereiches verzichtet wird, umso mehr wird auf eine gezielte Abluftführung verzichtet. Wird der Auslauf nicht überdacht, ist ein Sonnenschutz notwendig. Werden Ausläufe eingeplant, wird normalerweise der Kotplatz der Schweine dort angelegt. Dadurch wird innerhalb des Stalles die Belastung durch das Freisetzen von Ammoniak aus Kot und Harn gesenkt (gilt auch eingeschränkt für den Außenklimastall ohne Auslauf).

Die Planungsmodelle der Ställe für die Ferkelerzeugung (ab Seite 150) sollen Beispiele vorstellen, wie unterschiedlich die Stallungen gedacht und ausgeführt werden können. Alle Varianten sind im Prinzip miteinander kombinierbar bzw. austauschbar.

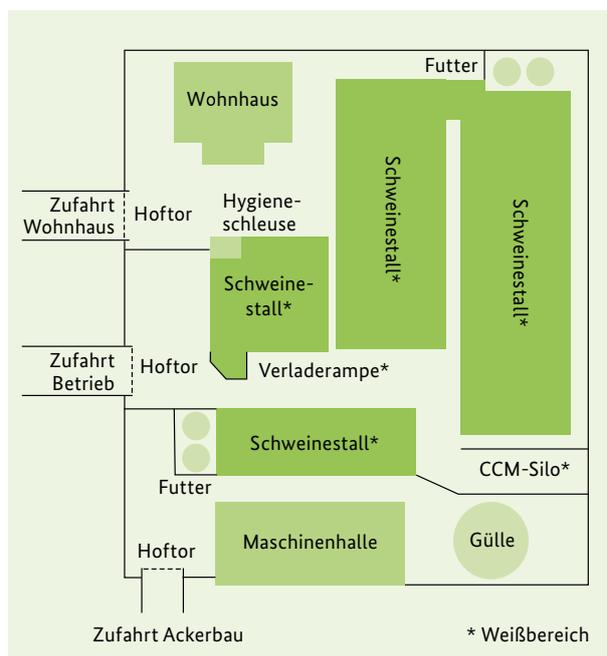
Raum- und Funktionsprogramm

Die Planung eines Sauenstalles für einen ferkelerzeugenden Betrieb muss eine artgerechte Haltung der Tiere ermöglichen, bei sicherer Funktion des Stalles und bei geringen Baukosten. In der Ferkelproduktion ist die richtige Raumplanung vom Produktionsrhythmus und der Größe des Sauenbestandes abhängig.

Es muss letztlich vom Betriebsleiter ein Konzept erstellt werden, wo der Betrieb heute steht und wohin der Betrieb sich in den nächsten Jahren entwickeln soll. Dabei werden die Entwicklungsmöglichkeiten des Betriebes hinsichtlich Flächenausstattung, Arbeitskräfte- und Kapitaleinsatz sowie in Familienbetrieben auch die familiäre Situation mit in dieses Konzept einfließen müssen. Von entscheidender Bedeutung ist aber auch der Standort des Betriebes. Hier spielen die Nähe zur Wohnbebauung, zum Wald und anderen ökologisch als schützenswert eingestuften Gebieten eine Rolle.

Eine weitsichtige Betriebsplanung berücksichtigt auch die Entwicklung der vor- und nachgelagerten Bereiche der landwirtschaftlichen Produktion. Zu kleine Produktionseinheiten oder -mengen können sich sonst schnell zu einem Nachteil gegenüber Mitbewerbern im Schweinemarkt erweisen. Ein Beispiel dafür sind die Transportkapazitäten für Ferkel oder Mastschweine. Günstige Ladezeiten und Transportkosten sowie hygienische Voraussetzungen entstehen, wenn ganze Lkw-Ladungen (z. B. 180 Mastschweine) zum Abtransport zur Verfügung stehen oder abgenommen werden können.

Abbildung 37: Anordnung der Betriebsstätte nach der Schweinehaltungshygieneverordnung (SchHaltHygV)



Grundsätzlich muss bei der Neubau- oder auch Umbauplanung das Rein-Raus-Prinzip auf allen Stallebenen durchdacht werden. Dies fängt schon bei der Wahl des Standortes und der Ausrichtung des Stalles hinsichtlich Zufahrtmöglichkeiten für Fremdfahrzeuge an. Eine deutliche Schwarz-Weiß-Trennung sollte in der Grundplanung schon erkennbar sein. Vermeiden sollte man auf jeden Fall kreuzende Wege. Fahrzeuge, die Futter anliefern, oder Viehtransporter sollten auf keinen Fall den Bereich des Betriebes befahren, auf dem auch Fahrzeuge oder Mitarbeiter sich bewegen, die dann direkten Zugang zum Schweinebereich haben. Die Einrichtung einer entsprechenden Verladerampe, die den Zutritt des Transportpersonals in den Schweinebereich und das Rücklaufen bereits verladener Tiere verhindert, ist schon in der Schweinehaltungshygieneverordnung (SchHaltHygV) gefordert.

Insbesondere gilt dies natürlich auch für die Kadaverentsorgung und Gülleabfuhr. Der Abholungsstandort muss am Rand des Schweinebetriebes platziert werden. Die abholenden Fahrzeuge dürfen den Schweinebereich nicht befahren, der Fahrer den Schweinebereich nicht betreten. Bewährt haben sich Kadaverlagerbehälter, die – ob ortsfest oder beweglich – vom Schweinebereich aus befüllt werden können, ohne den Außenbereich zu betreten, und von der anderen Seite her geleert werden können. Für die Abfuhr der Gülle gilt dies ebenso. Alle Geräte oder Pumpen, die im Stall gebraucht werden, sollten nicht auch außerhalb des Schweinebereiches Verwendung finden. Die Bedienung der Gülleinrichtungen erfolgt am besten durch einen Mitarbeiter aus dem Inneren der Anlage. Der Anschluss der Güllewagen kann dann von außerhalb des Betriebsgeländes erfolgen. Besteht die Möglichkeit, die Entnahmetechniken der Gülle auch von außen zu bedienen, sind zusätzliche Sicherungssysteme notwendig, um Missbrauch zu verhindern.

Eindeutiges Hygienekonzept für den Stallbereich

Gut durchdacht werden sollte der Eingangsbereich eines Sauenstalles. Hier muss der Hygienegedanke Vorrang haben. Grundsätzlich ist es egal, ob es sich um einen Stall mit „Familienanschluss“ oder um einen nur mit Fremdarbeitskräften bewirtschafteten Stall handelt. Der in jedem Fall notwendige Hygieneraum unterscheidet sich allenfalls in der Größe und in der Menge der unterzubringenden Schutzkleidung. Der Einbau einer Dusche in der Hygieneschleuse ist in der SchHaltHygV nicht explizit vorgeschrieben, aber für Betriebe mit einem höheren Anspruch an das Hygieneniveau durchaus zu empfehlen. Ein Hygieneraum und ebenso die Dusche können aber nur dann ihren Zweck erfüllen, wenn sie sauber sind und gepflegt werden. Dafür ist regelmäßige Arbeitszeit einzurechnen. Eine verschmutzte, als Abstellkammer



Bild 163: Verladerrampe

missbrauchte Dusche wird niemand akzeptieren. Auf jeden Fall sollte in der Hygieneschleuse eine strikte Trennung von Stall- und Straßenkleidung erfolgen. Ein Handwaschbecken auf beiden Seiten ist unerlässlich. Denn für die Gesundheit im Stall ist nicht das Waschen der Hände nach dem Stallbesuch entscheidend, sondern das Händewaschen vor dem Betreten des Stalles.

Der Anschlussraum für Strom, Wasser und eventuell auch Gas und auch die Wärmeversorgung über Heizkessel sollte vom „Schwarzbereich“ des Stalles zu erreichen sein. Das hat den Vorteil, dass Handwerkerbesuch in diesem Bereich nicht jedes Mal eingeduscht werden muss. Denn hier wird teurer Handwerkerlohn für die Zeit des Ein- und Ausduschens gezahlt. Außerdem werden oft Spezialwerkzeuge benötigt, deren Desinfektion vor dem Betreten des Stalles oft vergessen wird und auch schwierig durchzuführen ist. Es lohnt sich deshalb, einen Grundstandard an Werkzeugen und Ersatzteilen vorzuhalten.

Ein Stallbüro ist in Verbindung mit einem Aufenthaltsraum für Mitarbeiter verbunden. Die Größe dieses Raumes ist



Bild 165: Aufenthaltsraum für Mitarbeiter



Bild 164: Beweglicher Kadaverlagerbehälter

abhängig von den Arbeiten, die dort verrichtet werden sollen. Das Stallbüro sollte die Möglichkeit eines Internetanschlusses bieten und zumindest über die Ausstattung verfügen, um die für das Bestandsmanagement wichtigen Daten verwalten zu können und die notwendigen Belege zu sammeln. Ein Telefon gehört zur Standardausstattung.

Es sollte auch ein Raum eingeplant werden, der zunächst die hygienische Annahme, aber auch die Möglichkeit der Lagerung für Sperma, Medikamente und Tierzuchtgeräte erlaubt. In diesem Raum ist eine großzügig gestaltete Spüle sinnvoll. Hier können gebrauchte Geräte gereinigt und desinfiziert werden. Dieser Raum sollte daher möglichst nah bei dem Deckstall oder -abteil untergebracht werden.

Die Planung des Sauenstalles selbst hängt vom gewählten Produktionsrhythmus und der Sauengruppengröße ab. Wird die Ferkelaufzucht mit in den Stall integriert oder findet sie in einem eigenständigen Gebäude statt? Standard ist es, die Ferkelaufzucht nicht im eigentlichen Sauenstall, sondern in einem separaten Gebäude durchzuführen. Hieraus ergeben sich eindeutig gesundheitliche und hygienische Vorteile für die Sauenherde und selbstverständlich auch für die Ferkelaufzucht. Die gesundheitlichen Aspekte sollten immer im Vordergrund stehen, doch es gibt auch betriebswirtschaftliche und steuerliche Gründe, warum die Trennung Sauenstall – Ferkelaufzuchtstall vorgenommen wird. Aus Gründen der Betriebsentwicklung kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, die Ferkelaufzucht noch mit in den Sauenbetrieb einzuplanen. Dann ist zumindest darauf zu achten, dass die Ferkelaufzuchtsteile so groß geplant werden, dass sie in Zukunft auch als Abferkelställe (oder umgekehrt) genutzt werden können. Für eine zukünftige Betriebsentwicklung sind dann keine Engstellen vorprogrammiert.

Planungsgrundlage im gesamtbetrieblichen Haltungskonzept

In neuen Haltungskonzepten werden Abferkelbuchten als Bewegungs- oder Freilaufbuchten konzipiert. Die aus produktionstechnischer Sicht erforderlichen Flächenanforderungen für diese Haltungsform sind so hoch, dass auch

die Aufzucht der Ferkel in diesen Buchten hinsichtlich des Flächenanspruches erfolgen kann. Erfahrungen aus unseren nordischen Nachbarländern zeigen, dass das Belassen der Ferkel in der Abferkelbucht nach dem Absetzen durchaus positive Auswirkungen auf die Gesundheit der Ferkel haben kann. So entfallen die Stressfaktoren, die neben dem Verlust der Mutter auch das Eingewöhnen in eine neue Umgebung, in andere Fresszeitrhythmen bzw. andere Futtermittel mit sich bringen, und auch das Auseinandersetzen mit einer neuen Keimflora. Ob nun die gesamte Aufzuchtphase in der Abferkelbucht stattfindet oder ob es sich um die ersten Wochen handelt, muss einzelbetrieblich entschieden werden. Es spielt sicherlich eine Rolle, wie hoch der Flächenanspruch je Ferkel angesetzt wird. Die diskutierten zukünftigen Anforderungen (Frühjahr 2020) mit 0,55 m² Fläche je Tier bis 30 kg Ferkelgewicht wird die Diskussion um eine geteilte Aufzucht neu beleben. Besonders Betriebe, die im geschlossenen System wirtschaften, werden ihre Haltungskonzepte für die Haltung der Mastschweine in eine Unterteilung in Vor- und Endmast neu überlegen. Die Flächenanforderungen für einen abgesetzten Wurf mit 14 Ferkeln entsprechen schon ungefähr den notwendigen Flächenvorgaben für eine Bewegungsbucht. Die Baukosten für einen Ferkelaufzuchtstall werden sich daher nicht mehr erheblich von denen eines Abferkelstalles unterscheiden.

Die Planungen für einen Abferkelstall müssen auch vor dem Hintergrund des angedachten Absetzrhythmus und der Säugezeit betrachtet werden. Je nach Wochenrhythmus können bei den langfristig geforderten Säugezeiten von mindestens 28 Säugetagen zusätzliche Abferkelabteile notwendig werden, die dann jedoch mehrere Wochen Leerstand hätten.

Der Platzbedarf in den einzelnen Stallbereichen richtet sich also nach der effektiven Säugezeit und dem Absetzrhythmus. Berücksichtigt werden müssen zusätzliche Zeiten für

das Reinigen und Umstallen der Tiere. Dies ist vor allem im Abferkelstall und im Ferkelaufzuchtstall von zentraler Bedeutung. Die Tragezeit bei den Sauen unterliegt gewissen Schwankungen und es hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, wenn die Sauen sich in dem jeweiligen Stallbereich eingewöhnen können. Geht man von einer vierwöchigen Säugezeit aus, ergibt sich folgende Berechnung:

- 5 Tage vor dem Abferkeltermin einstellen
- 28 Tage Säugezeit
- 2 Tage reinigen und desinfizieren
- ergibt: 35 Tage Verweildauer im Abteil
- oder: 5 Wochen Belegzeit (35 Tage : 7 Tage/Woche)

Bei einem wöchentlichen Absetzrhythmus muss der Abferkelbereich dann in fünf Einheiten unterteilt werden (5 Wochen Belegzeit : 1); bei einem dreiwöchigen Absetzrhythmus werden demnach zwei Abferkeleinheiten benötigt (5 Wochen Belegzeit : 3 = 1,67, wird aufgerundet auf 2). Je nach Absetzrhythmus und der dazugehörigen Belegung der Abteile ergibt sich ein unterschiedlicher Abstand zwischen Abferkeln und Belegen im gleichen Abteil. Der Grund liegt in dem fest vorgegebenen Produktionsrhythmus von 21, 22 oder 23 Wochen, je nach Säugezeit.

In den Kriterien zum Tierwohlkennzeichengesetz stehen als Anforderungen an die Säugezeit in der Kennzeichenstufe 1 eine Säugezeit von mindestens 25 Tagen, in der Kennzeichenstufe 2 mindestens 28 Tage. Für den praktischen Betrieb hat das zur Konsequenz, dass zur Planung des Stalles und der in den verschiedenen Handlungsabschnitten notwendigen Stallplätze mit einer theoretischen Säugezeit von 35 Tagen oder fünf Wochen gerechnet werden muss. Hintergrund ist zum einen, dass die Tragezeit bei den modernen Sauenherkünften und den großen Würfen um ein bis zwei Tage länger

Tabelle 12: Zeit vom Absetzen bis zum Abferkeln im gleichen Abteil in Tagen (WR = Wochenrhythmus)

Gruppe	2 WR (Tage)			3 WR (Tage)			4 WR (Tage)			5 WR (Tage)			6 WR (Tage)			7 WR (Tage)		
	28	35	42	28	35	42	28	35	42	28	35	42	28	35	42	28	35	42
1	7	7	21	14	14	14	35	35	35	14	49	14	35	35	35	21	21	21
2	14	7	14	14	7	21	28	21	14	7	35	28	56	49	42	21	14	7
3	14	7	14	14	7	21	28	21	14	7	35	28	56	49	42	21	14	7
4	14	7	14	14	7	21	28	21	14	7	49	28						
5	14	7	14	14	7	21	35	35	35									
6	14	7	14	14	7	21												
7	14	7	14	14	14	14												
8	14	7	14															
9	14	7	21															
10	7	7	21															
11	7	7	21															

Tabelle 13: Wann ferkeln Sauen ab?

Durchführung der KB1/KB2	Wochentag auf den der Trächtigkeitstag fällt			
	113	114	115	116
Montag/Dienstag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
Dienstag/Mittwoch	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
Mittwoch/Donnerstag	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Donnerstag/Freitag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag
Freitag/Samstag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag

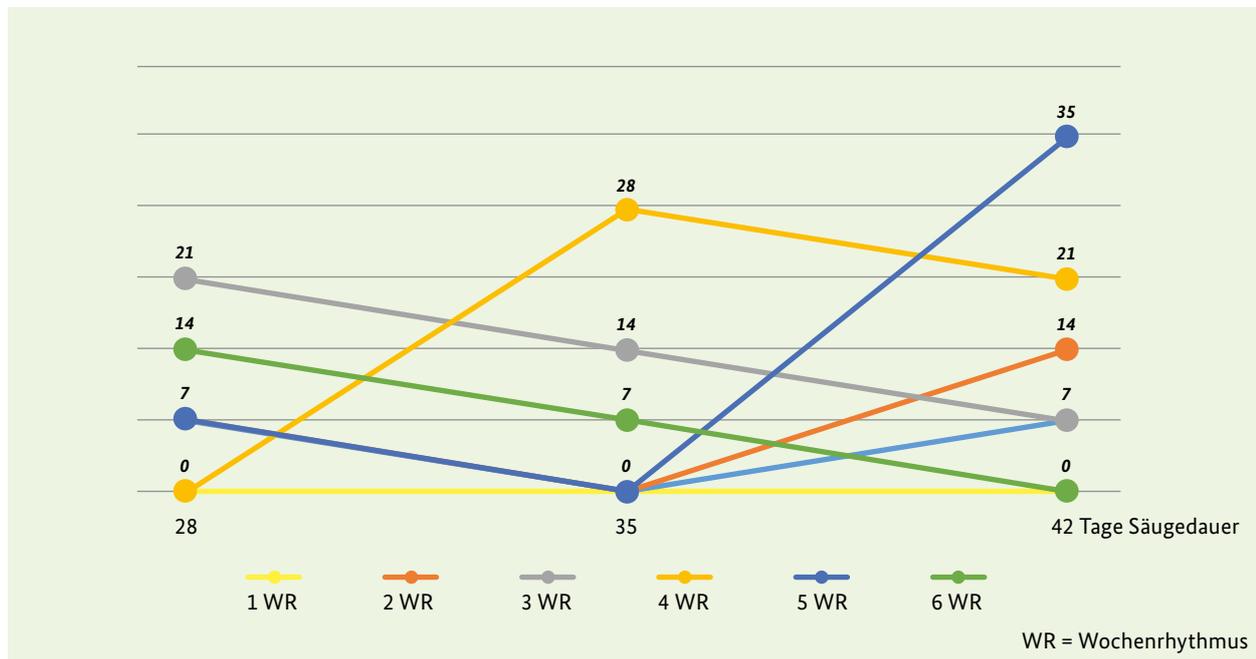
(KB = Künstliche Besamung)

geworden ist, das heißt, bei einem unterstellten gleichen Absetztag und einem gleichen Belegungstag wird das Abferkeldatum um ein bis zwei Tage verschoben. Hinzu kommen noch Belegungsunterschiede innerhalb einer Sauengruppe. So kann es im Extrem vorkommen, dass eine spätrauschende Sau mit einer längeren Tragezeit so effektiv nur auf 30 Säuge-tage kommt. Zum anderen berichten einige Untersuchungen davon, dass die Gefahr von Verhaltensstörungen bei den Ferkeln bei einer längeren Säugezeit reduziert sein kann.

Zahl der erforderlichen Stallplätze:

- 5 Tage vor dem Abferkeltermin einstellen
- 35 Tage Säugezeit
- 2 Tage reinigen und desinfizieren
- ergibt: 42 Tage Belegdauer im Abteil
- oder: 6 Wochen Belegzeit (42 Tage : 7 Tage/Woche)

Abbildung 38: Anzahl der Leertage im Abferkelabteil unter Berücksichtigung der Zeiten für das Reinigen (zwei Tage) und den Zeitraum vor der Geburt (fünf Tage)



Aus der Abbildung 38 wird erkennbar, dass es je nach Absetzrhythmus und Säugezeit durchaus sinnvoll erscheint, auch über ungewöhnliche Rhythmen und über Alternativen in der Ferkelerzeugung nachzudenken. Der Grundgedanke weiterer Absetzrhythmen ist natürlich, auch mit kleineren Bestandsgrößen große Absetzgruppen realisieren zu können. Die klassischen Absetzrhythmen wie der Zwei- oder

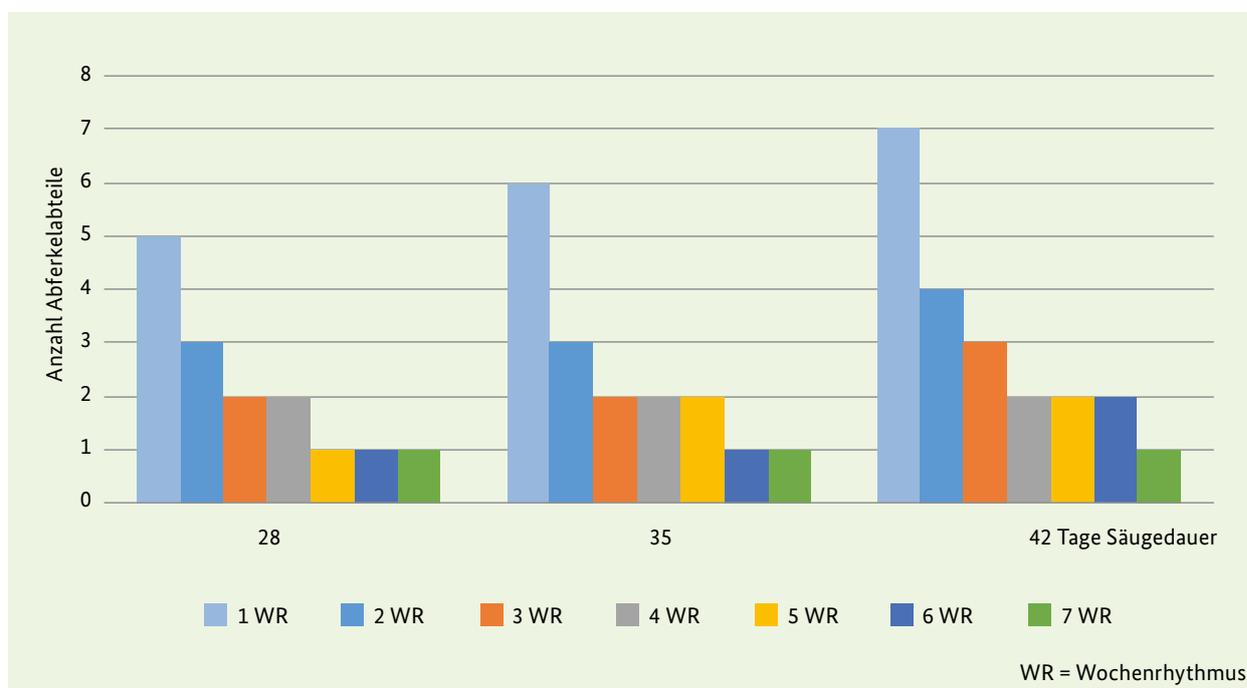
Dreiwochenrhythmus werden weiterhin eine zentrale Bedeutung haben, aber es ist wichtig, dass es abseits der bekannten oder klassischen Wege Möglichkeiten zur Organisation eines Sauenbestandes gibt.

Die Anzahl der notwendigen Abferkeleinheiten ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich:

Tabelle 14: Notwendige Anzahl der Abferkeleinheiten in Abhängigkeit von der Säugezeit und dem Absatzrhythmus

Säugezeit, Tage	28		35		42
Absetzrhythmus, Wochen	1	3	1	2	1
Anzahl Sauengruppen	21	7	22	11	23
Anzahl Abferkeleinheiten	5	2	6	3	7
Abferkelungen/Bucht und Jahr	10,4	8,7	8,7	8,7	6,5

Die notwendigen Platzzahlen werden mit der Anzahl der Sauen pro Gruppe multipliziert, um die notwendige Größe der Abferkelabteile und die Anzahl der Abferkelbuchten zu erhalten.

Abbildung 39: Anzahl der notwendigen Abferkelabteile in Abhängigkeit der Säugezeit und des Absatzrhythmus


Platzbedarf im Deckzentrum

Die Anzahl der Tierplätze im Deckzentrum ist abhängig von der Gruppengröße und von der Aufenthaltsdauer im Deckzentrum. Bei der Entwicklung der vorliegenden Stallmodelle (ab Seite 150) wird unterstellt, dass die Sauen nach erfolgter Belegung in den Wartestall umgestallt werden. Es wird also eine Aufenthaltsdauer von gut zehn Tagen eingeplant. Für den Praxisbetrieb ist damit die Anzahl der Plätze abhängig von dem angedachten Absatzrhythmus. Bei einem wöchentlichen Rhythmus müssen dann mindestens zwei Gruppen im Deckzentrum Platz finden. Bei einem Mehrwochenrhythmus reicht es aus, das Deckzentrum für eine Absetzgruppe auszuliegen, wenn die Sauen anschließend in den Wartestall umgestallt werden. Soll auch die Umrauschkontrolle im Deckstall stattfinden, ist im Dreiwochenrhythmus Platz für zwei Sauengruppen, im Zweiwochenrhythmus für drei

Sauengruppen und im Wochenrhythmus für mindestens fünf Sauengruppen einzuplanen.

Für den Einzelbetrieb können durchaus andere Konstellationen sinnvoll sein. Dies muss die Planung der Stallplätze, der gewünschten Haltungsverfahren im Deckzentrum und im Wartestall mit den erforderlichen Umtriebsplätzen im Detail ergeben. Hinzu kommen Plätze für den oder die Eber und für Jungsauen sowie einige Reserveplätze für umrauschende Sauen aus den Vorgruppen. Wird eine durchschnittliche Umrauschquote von 15% unterstellt, so müssen für eine 40er-Abferkelgruppe sechs Reserveplätze vorgehalten werden. Bei größeren Sauenbeständen kann man die Reserveplätze auch unterschiedlich für Jung- und Altsauen errechnen und so das Platzangebot noch verfeinern.



Bild 166: Deckzentrum



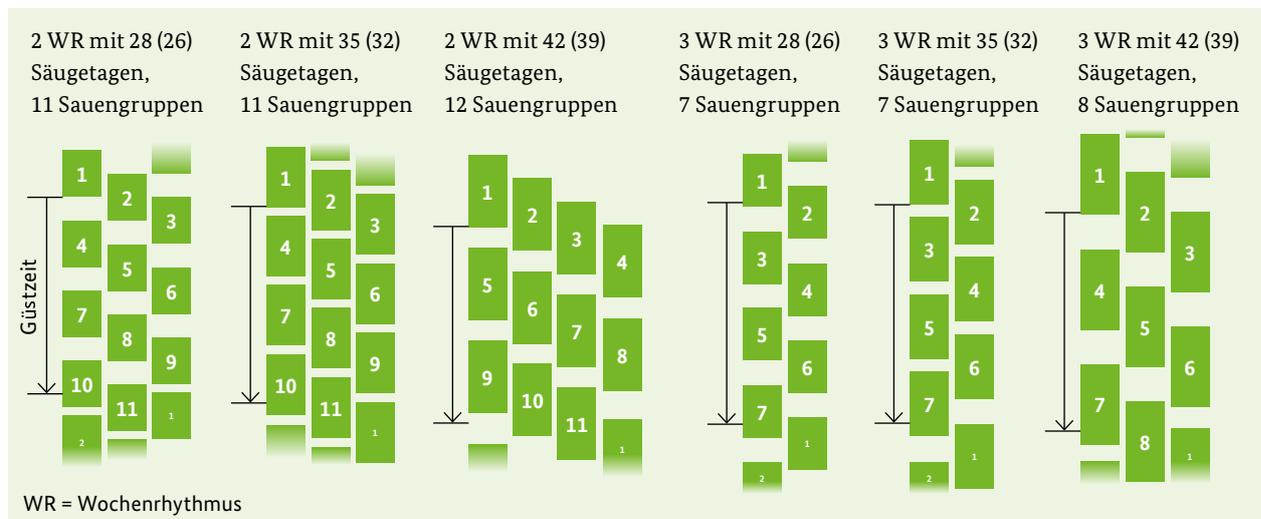
Bild 167: Die Arena bietet zusätzlichen Platz für Rangordnungskämpfe.

Wichtig ist, dass eine gesetzlich geforderte Fläche von fünf Quadratmetern für die Zeit nach dem Absetzen bis zur Belegung notwendig ist. Dieser hohe Flächenanspruch je Sau ist für die Abmilderung der Rangkämpfe bei Gruppenfindung der Sauen nach dem Absetzen gedacht. Diese Flächen können auch durch einen Auslauf oder eine sogenannte Arena bereitgestellt werden.

Die erforderliche Anzahl von Abferkelabteilen bei unterschiedlichen Absetzrhythmen und Säugezeiten kann der

nachstehenden Abbildung 40 entnommen werden. Daraus wird auch ersichtlich, dass je nach Säugezeit (farbiger Block) die eigentlichen Leerstandzeiten sehr unterschiedlich sind (weiße Fläche zwischen den farbigen Blöcken). Dies kann bei der Planung, vor allem bei kleineren Bestandseinheiten, gezielt genutzt werden, um Stallplätze zum Beispiel für die Ferkelaufzucht in den Abferkelstall zu verlegen. Die Maßnahmen haben jedoch Einfluss auf die Baukosten und werden dann genauer im Abschnitt „Ökonomische Betrachtung“ (Seite 212) beschrieben.

Abbildung 40: Einfluss des Absetzrhythmus auf die erforderliche Anzahl der Stallabteile



Für die Größe des Deckstalles sind neben den gesetzlichen Vorgaben die Absetzgruppengröße und der Absetzrhythmus entscheidende Faktoren. Im EU-Recht ist die Gruppenhaltung ab dem 28. Tag nach der Belegung zwingend vorgeschrieben. In der deutschen Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) wird grundsätzlich die Gruppenhaltung von Jungsaunen und Sauen gefordert. Eine Einzelhaltung ist nicht – bis auf insgesamt fünf Tage während der Geburt – zulässig. Die Sauen dürfen während

der Rausche nur kurzzeitig während des Belegens festgesetzt werden. In der übrigen Zeit ist die Gruppenhaltung Pflicht.

Die notwendige Anzahl von Sauengruppen in den anderen Stallbereichen errechnet sich aus der Belegdauer pro Abteil geteilt durch den Absetzrhythmus.

Nachfolgend ein Beispiel (Tabelle 15) für 1,5 Wochen Belegzeit Deckzentrum mit unterschiedlichen Säugezeiten und Absetzrhythmen.

Tabelle 15: Raumplanung Deckstall

	28 ST 1 WR	35 ST 2 WR	42 ST 3 WR
Belegzeit/Aufenthaltsdauer in Wochen	1,5	1,5	1,5
: Absetzrhythmus in Wochen	1	2	3
= Anzahl der Gruppen im Stallbereich	2	1	1
x Anzahl der Sauen je Gruppe	12	23	36
= notwendige Stallplätze	44	46	36
+ evtl. Reserveplätze	10%	10%	10%

WR = Wochenrhythmus; ST = Säugetage

Tabelle 16: Raumplanung Wartestall

	28 ST 1 WR	35 ST 2 WR	42 ST 3 WR
Belegzeit/Aufenthaltsdauer in Wochen	16	16	16
: Absetzrhythmus in Wochen	1	2	3
= Anzahl der Gruppen im Stallbereich	16	8	6
x Anzahl der Sauen je Gruppe	12	23	36
= notwendige Stallplätze	192	189	216
+ evtl. Reserveplätze	10%	10%	10%
+ Leerplätze für den Umtrieb	12	23	36

Tabelle 17: Gruppenanzahl und Stallplätze pro Stallbereich bei 28 Tagen Säugezeit

	Belegzeit Wochen	Absetzrhythmus Wochen	Sauengruppen
Deckzentrum	2	1	2
Wartestall	15	1	15
Abferkelstall	5	1	5
insgesamt Platzbedarf für (darin ist der notwendige Platz für eine Leergruppe mit integriert)			22

Tabelle 19: Gruppenanzahl und Stallplätze pro Stallbereich bei 28 Tagen Säugezeit

	Belegzeit Wochen	Absetzrhythmus Wochen	Sauengruppen
Deckzentrum	2	3	1
Wartestall	15	3	5
Abferkelstall	6	3	2
insgesamt Platzbedarf für (darin ist der notwendige Platz für eine Leergruppe mit integriert)			8

Tabelle 21: Gruppenanzahl und Stallplätze pro Stallbereich bei 28 Tagen Säugezeit

	Belegzeit Wochen	Absetzrhythmus Wochen	Sauengruppen
Deckzentrum	2	2	1
Wartestall	15	2	8
Abferkelstall	5	2	3
insgesamt Platzbedarf für (darin ist der notwendige Platz für eine Leergruppe mit integriert)			12

Da der Abferkelbereich technisch hoch spezialisiert und entsprechend teuer ist, muss er optimal ausgelastet werden. Dies ist nur über die Aufrechterhaltung der geplanten Gruppengröße machbar. Nur über ein Vorhalten von Jungsaunen ist es möglich, die Altsauen einer Abferkelgruppe so zu ersetzen, dass sie mit den übrigen abgesetzten Sauen dieser Abferkelgruppe in die Rausche kommen. Das setzt voraus, dass laufend Jungsaunen termingerecht in den Sauenstall eingliedert werden können.

Tabelle 18: Gruppenanzahl und Stallplätze pro Stallbereich bei 35 Tagen Säugezeit

	Belegzeit Wochen	Absetzrhythmus Wochen	Sauengruppen
Deckzentrum	2	1	2
Wartestall	15	1	15
Abferkelstall	6	1	6
insgesamt Platzbedarf für (darin ist der notwendige Platz für eine Leergruppe mit integriert)			23

Tabelle 20: Gruppenanzahl und Stallplätze pro Stallbereich bei 35 Tagen Säugezeit

	Belegzeit Wochen	Absetzrhythmus Wochen	Sauengruppen
Deckzentrum	2	3	1
Wartestall	15	3	5
Abferkelstall	6	3	2
insgesamt Platzbedarf für (darin ist der notwendige Platz für eine Leergruppe mit integriert)			8

Tabelle 22: Gruppenanzahl und Stallplätze pro Stallbereich bei 35 Tagen Säugezeit

	Belegzeit Wochen	Absetzrhythmus Wochen	Sauengruppen
Deckzentrum	2	2	1
Wartestall	15	2	8
Abferkelstall	6	2	3
insgesamt Platzbedarf für (darin ist der notwendige Platz für eine Leergruppe mit integriert)			12

Eingliederung der Jungsaunen

Die Bestandserneuerung muss also in die Raumplanung mit aufgenommen werden. Damit die zugekauften Jungsaunen sich an das betriebseigene Keimspektrum gewöhnen können, werden sie ca. drei bis sechs Wochen in einem Eingliederungsstall mit der Keimflora des Betriebes in Kontakt gebracht. Wird von einer 40%igen Remontierung des Sauenbestandes ausgegangen, ist bei einem dreimonatigen Zukaufrythmus von einem Platzbedarf, der 10% des Sauenbestandes ausmacht, im Eingliederungsstall auszugehen. Bei



Bild 168: Strukturierte Ferkelaufzuchtstall mit Kontaktgitter im Kotbereich

sechswöchigem Zukauf werden 5 % des Sauenbestandes im Eingliederungsstall benötigt. Im Eingliederungsstall werden dann neun Umtriebe im Jahr erreicht und es ist sichergestellt, dass die Jungsauern zum Belegen das notwendige Alter und Gewicht erreichen.

Der Eingliederungs- oder auch Quarantänestall bietet dabei Schutz und Sicherheit für die eigene Sauherde.

Raumplanung der Ferkelaufzucht

Für die Ferkelaufzucht sind das Absetzgewicht und das geplante Verkaufsgewicht entscheidend. Werden Absetzgewichte von 7,5 kg je Tier und ein Verkaufsgewicht von durchschnittlich 28 kg unterstellt, so muss das Ferkel im Aufzuchtstall 21,5 kg zunehmen. Bei einer Tageszunahme von durchschnittlich 450 g ergibt sich eine Aufzuchtdauer von 48 Tagen. Werden hierzu noch fünf Tage zusätzlich für Reinigung, Desinfektion und Sicherheitszuschlag für eventuelle Wachstumsverzögerungen oder Verkaufsverzögerungen eingeplant, errechnet sich eine Belegdauer von acht Wochen. Bei wöchentlichem Absetzen benötigt man daher mindestens acht Abteile (8 Wochen : 1), bei einem dreiwöchigen Absetzrhythmus drei Abteile (8 Wochen : 3), wobei nicht alle Absatzferkel immer nur in einem Abteil untergebracht

werden müssen. Um das Rein-Raus-System konsequent einhalten zu können, ist es bei mehrwöchigen Absetzrhythmen sinnvoll, die Absetzgruppe zu unterteilen und in mehreren Abteilen unterzubringen. Dies hat Vorteile beim Aufstellen der Ferkel, da entsprechend dem Wachstumsvermögen der Ferkel Sortierungen vorgenommen werden können. Um die Abteile schneller räumen zu können, bietet es sich an, ein kleineres Verkaufsabteil mit einzuplanen, in dem bei den ersten Abverkäufen die Ferkel schon vorgetrieben werden können und die letzten Ferkel eines Abteils zur schnelleren Räumung des Abteils umgestallt werden.

Tabelle 23: Raumplanung Ferkelaufzuchtstall

	28 ST 1 WR	28 ST 2 WR	28 ST 3 WR
Belegzeit/Aufenthaltsdauer in Wochen	8	8	8
: Absetzrhythmus in Wochen	1	2	3
= Anzahl der Abteile	8	4	3
x Anzahl der Sauen je Gruppe x 14 abges. Ferkel je Wurf	168	350	504
= notwendige Stallplätze	1.344	1.400	1.512
+ evtl. Reserveplätze	10%	10%	10%

WR = Wochenrhythmus; ST = Säugtage

Stallmodelle

Planungsbeispiel 1: Neubaulösung: Ferkelaufzuchtstall als Warmstall mit Klimazonen

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 1.836 Ferkelaufzuchtplätze, 17-er Gruppenbuchten, 306 Ferkel pro Abteil, z. B. für 3-Wochen-Rhythmus, Rein-Raus-System » Fütterungsmöglichkeit: trocken, breiig oder flüssig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 bis 4:1 » voll unterkellert » Variante 1A: Buchtenstruktur durch unterschiedliche Perforationsgrade in den Flächen; Kunststoffboden, auch in Kombination mit Betonelementen, Entmistung durch Güllestaukanäle oder Unterflurschieber » Variante 1B: eindeutige Trennung in Liege-, Aktivitäts- und Kotbereich; unterschiedliche Materialien in den Funktionsbereichen, Entmistung durch Unterflurschieber ganz oder nur Kotkanal » Unterdrucklüftung zentral oder dezentral möglich » Zuluftführung: verschiedene Systeme möglich » Liegefläche mit geringer Einstreu » Abdeckung für verschiedene Klimazonen notwendig
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Die Buchtenstrukturierung wird ergänzt durch unterschiedliche Bodenbeläge mit unterschiedlichem Perforationsgrad. Im Kotbereich sind einseitig Gitter zu den Nachbarbuchten angebracht, um das Revierverhalten zu unterstützen. Die Tränken werden über dem Spaltenboden an der geschlossenen Seite der Bucht angeordnet. » Beschäftigungsmöglichkeit durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche: ca. 0,5 m² je Tier » Abdeckung: ca. 0,2 m² je Platz » Arbeitszeitaufwand: 1,1 AKh je Platz » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 100 g je Tier und Tag, 30 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 0,5 m³ je Tierplatz und Jahr » Baukosten: ca. 300 € je Stallplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » geschlossenes Stallgebäude » Abluftbehandlung bei Zentralabsaugung möglich

Planungsbeispiel 2: Neubaulösung: Ferkelaufzuchtstall mit Klimazonen und abgedecktem Liegebereich ohne Außenauslauf

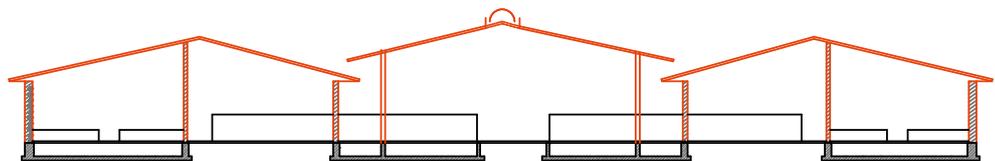
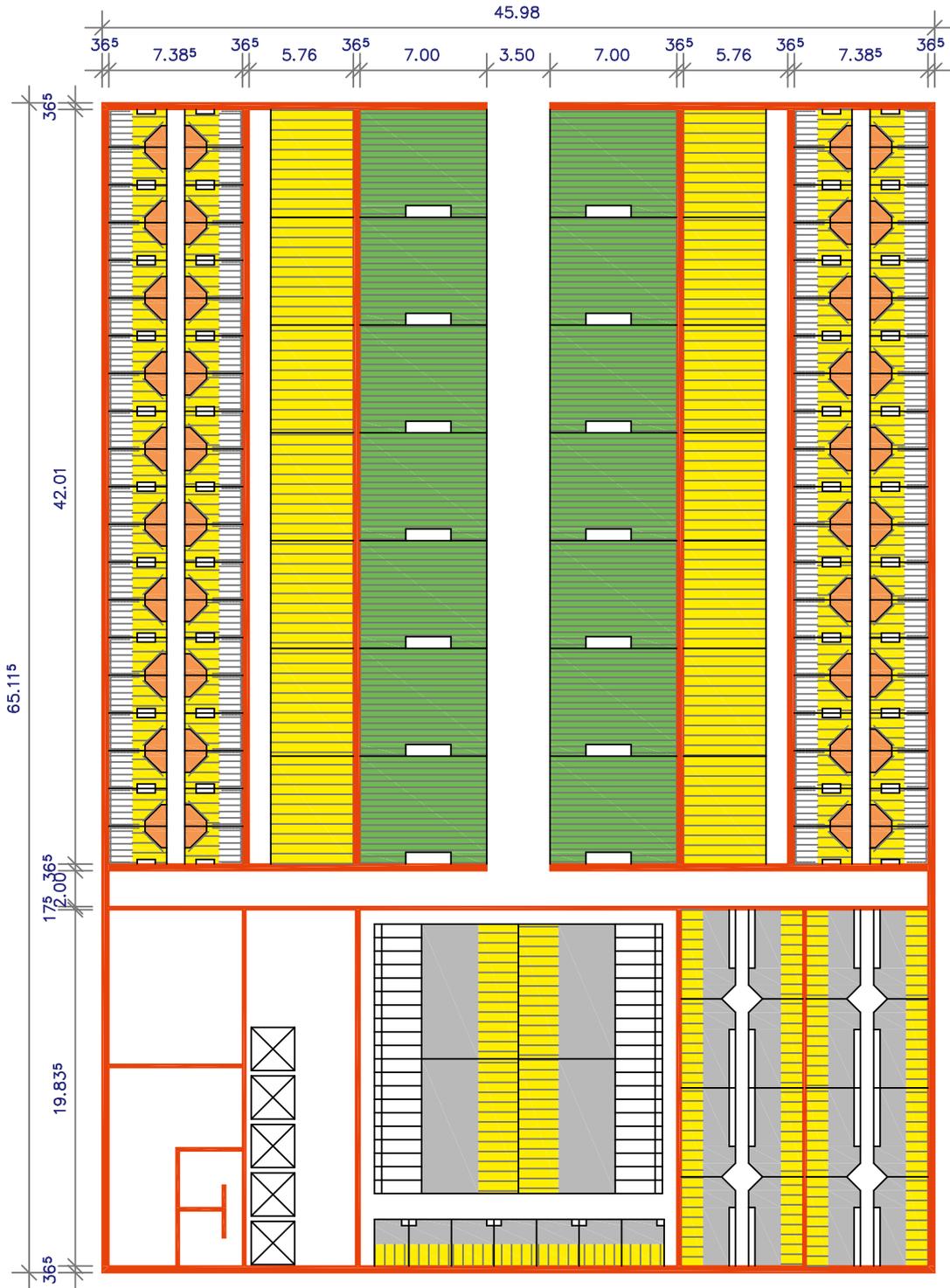
Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 1.512 Ferkelaufzuchtplätze, 28er-Aufzuchtbuchten, 504 Ferkel pro Abteil, z. B. für 3-Wochen-Rhythmus, Rein-Raus-System » Fütterungsmöglichkeit: trocken oder breiig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 bis 4:1 » Strukturierung der Bucht in Liege-, Beschäftigungs- und Kotbereich » Kotbereich an beiden Buchtenseiten; Entmistung durch Unterflurschieber oder ähnliche Systeme, bei Vollunterkellerung Güllestaukanäle » Unterdrucklüftung, unterschiedliche Zuluftsysteme möglich » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » unterschiedliche Klimazonen möglich » Abdeckung möglich
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich, abgedeckte Liegefläche einseitig an Längsseite mittig in der Bucht » Die Buchtenstrukturierung wird ergänzt durch die Möglichkeit des Auslaufes. Im Kotbereich sind einseitig Gitter zu den Nachbarbuchten angebracht, um das Revierverhalten zu unterstützen. Die Tränken werden über dem Spaltenboden an der geschlossenen Seite der Bucht über dem Kotgang angeordnet. Der Kotbereich ist durch eine zusätzliche geschlossene Trennwand von der übrigen Bucht abgetrennt. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche: ca. 0,5 m² bis 0,6 m² je Tier » wenn Abdeckung: ca. 0,2 m² je Platz » Arbeitszeitaufwand: 1,2 AKh je Platz » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 100 g je Tier und Tag, 30 kg je Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 0,5 m³ je Platz und Jahr » Baukosten: ca. 310 € je Stallplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » geschlossenes Stallgebäude » Abluftbehandlung bei Zentralabsaugung möglich

Planungsbeispiel 3: Neubaulösung: Ferkelaufzuchtstall mit geringer Stroheinstreu und mit Auslauf

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 1.512 Ferkelaufzuchtplätze, 28er-Aufzuchtbuchten, 504 Ferkel pro Abteil, z. B. für 3-Wochen-Rhythmus » Fütterungsmöglichkeit: trocken oder breiig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 bis 4:1 » Strukturierung der Bucht in Liege-, Beschäftigungs- und Kotbereich sowie Auslaufbereich » Kotbereich an beiden Buchtenseiten und im Auslauf » Entmistung durch Unterflurschieber oder ähnliche Systeme » Variante 3A mit Vollunterkellerung, Variante 3B mit planbefestigten Flächen und Kotkanal » Liege- und Fressbereich als Warmstall mit Zwangslüftung oder als Kaltstall ohne Zwangslüftung möglich » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » unterschiedliche Klimazonen möglich » Abdeckung möglich
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Die Buchtenstrukturierung wird ergänzt durch die Möglichkeit des Auslaufes. Im Kotbereich sind einseitig Gitter zu den Nachbarbuchten angebracht, um das Revierverhalten zu unterstützen. Die Tränken werden über dem Spaltenboden an der geschlossenen Seite der Bucht über dem Kotgang angeordnet. Der Kotbereich ist durch eine zusätzliche geschlossene Trennwand von der übrigen Bucht abgetrennt. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter. Der Auslauf kann auf Tiefstreu, planbefestigt mit geringer Einstreu oder unterkellert mit Spaltenboden ausgeführt sein.
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche: ca. 0,5 bis 0,6 m² je Tier » wenn Abdeckung: ca. 0,2 m² je Platz » wenn Auslauf: ca. 0,3 m² je Platz » Arbeitszeitaufwand: 1,3 AKh je Platz bei perforiertem Auslauf » Strohbedarf Einstreu: mittel, ca. 150 g je Tier und Tag, 40 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 0,5 m³ je Platz und Jahr » Baukosten: ca. 350 € je Stallplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Auslauf mit unterschiedlicher Gestaltung möglich » erfüllt Anforderungen der unterschiedlichen Kennzeichnungsstufen

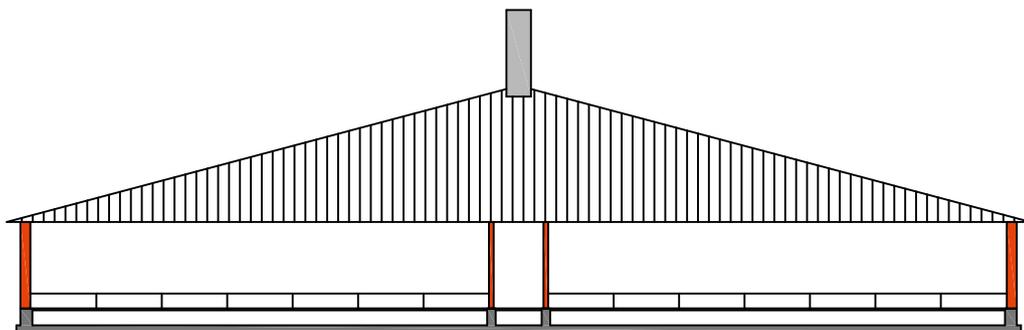
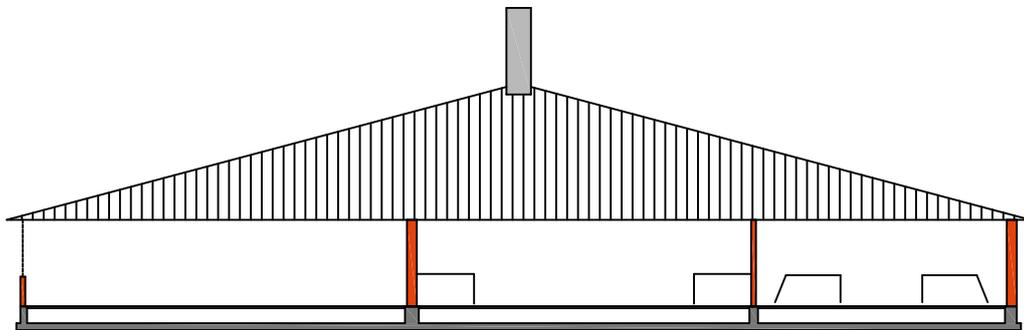
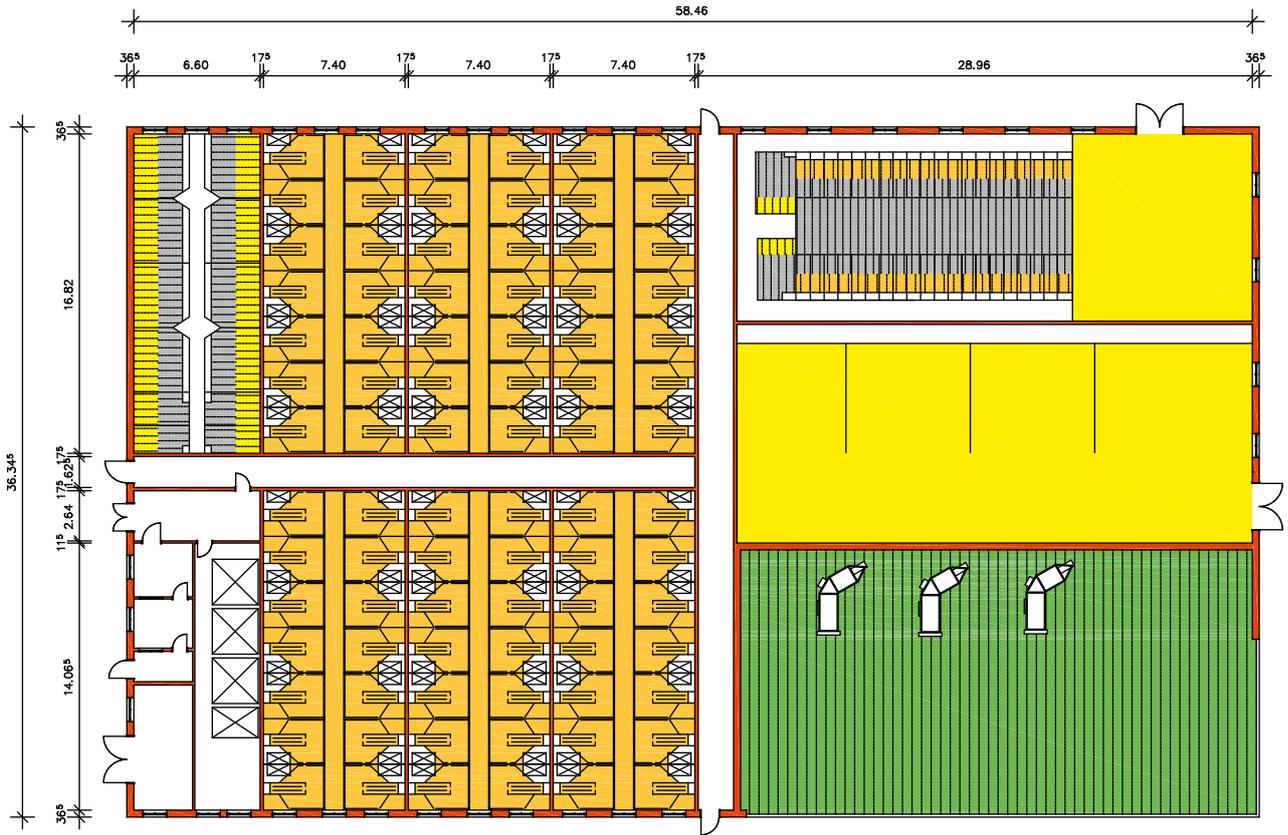
Planungsbeispiel 4: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung und Außenklima

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 252 produktive Sauen, 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28-35 Säuge tage » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 im Abferkel- und Deckstall, im Wartestall Abrufstationen oder Fressstände möglich » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten als Warmstall; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall als Dreiflächenbucht mit innen liegendem Auslauf; Liegebereich planbefestigt, Aktivitäts- und Fressbereich unterkellert, Entmistung über Unterflurschieber » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung; unterkellert, strukturiert mit unterschiedlichen Perforationsgraden, verschiedene Entmistungssysteme möglich » Jungsaueneingliederung als Warmstall mit Kleingruppen » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » freie Lüftung im Wartebereich, in den Warmstall-Bereichen Unterdrucklüftung
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Die Buchtenstrukturierung wird ergänzt durch Trennwände mit Gittern im Kotbereich, um das Revierverhalten zu unterstützen. » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » Im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Aktivität in entsprechenden Bereichen des Stalles; ausreichend Fläche für Rangordnungskämpfe und Rauscheverhalten, Beschäftigung und Ablenkung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 12,7 Akh je produktive Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag im Deck- und Wartebereich, 80 kg je produktive Sau und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » kurze Arbeitswege » geringe Güllemengen im Stall » Außenklimareize



Planungsbeispiel 5: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf, Deckzentrum mit Auslauf

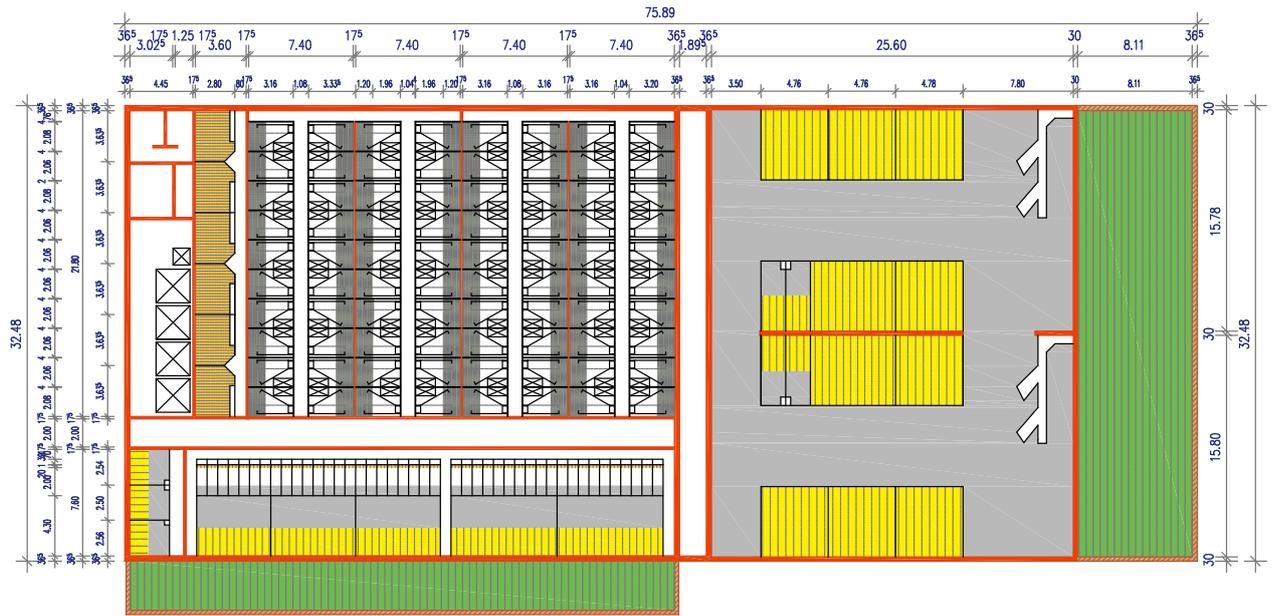
Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 252 produktive Sauen, 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28-35 Säuge tage » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 im Abferkel- und Deckstall, im Wartestall Abrufstationen oder Fressstände möglich » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall als Warmstall mit Abruffütterung und Auslauf; Liegebereich eingestreut » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung und eingestreutem Liegebereich » in den Auslaufbereichen planbefestigt mit Einstreu oder unterkellert mit Spaltenboden » Entmistung über Unterflurschieber » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » die Buchtenstrukturierung durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie außen angeordnetem Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauerhalten in der Abferkelbucht möglich » im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles, ausreichend Fläche für Rangordnungskämpfe und Rauscheverhalten, Beschäftigung und Ablenkung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter; Auslauf ermöglicht Kontakt zum Außenklima
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 12,8 AKh je Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: mittel, ca. 500 g je Tier und Tag im Deck- und Wartebereich, 150 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz » Zuluftkonditionierung auch im Sommer möglich



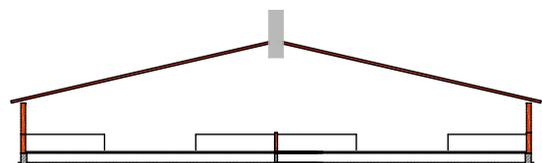
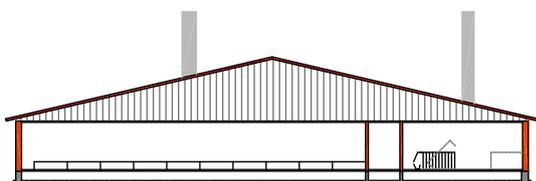
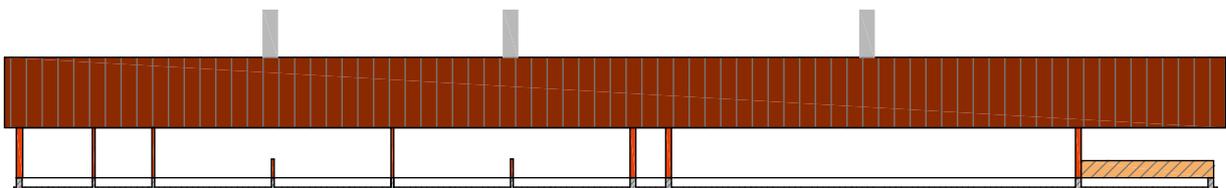
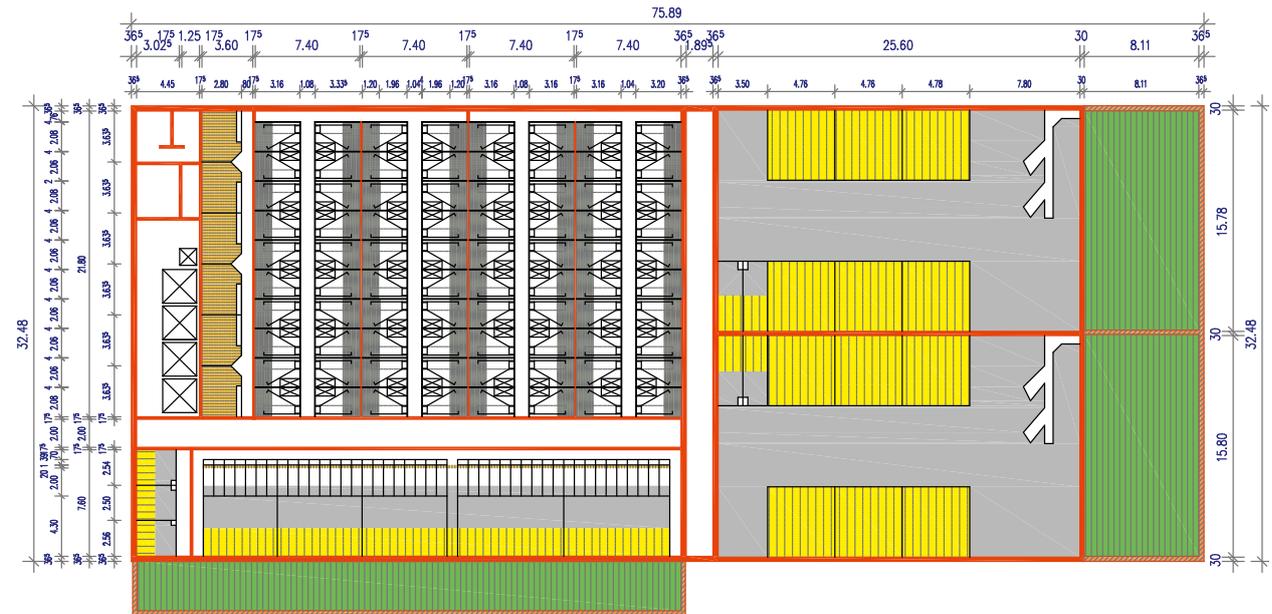
Planungsbeispiel 6: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung und Auslauf

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 252 produktive Sauen, 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28–35 Säugetage » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig; Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 im Abferkel- und Deckstall, im Wartestall Abrufstationen oder Fressstände möglich, Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung; Auslauf möglich » in den Auslaufbereichen planbefestigt mit Einstreu oder unterkellert mit Spaltenboden » Entmistung über Unterflurschieber » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Buchtenstrukturierung durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie außen angeordnetem Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 12,7 AKh je Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag, 80 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » zwei Varianten mit unterschiedlichen Gruppengrößen im Wartestall, Variante 6A mit einer Großgruppe, Variante 6B mit geteilter Wartegruppe » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich

Variante 6A



Variante 6B



Planungsbeispiel 7: Neubaulösung: Sauenstall als geschlossener Stall, Gruppenhaltung mit Auslauf und Außenklimareiz

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 252 produktive Sauen, 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28-35 Säuge tage » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall mit Abruffütterung und seitlichem Auslauf mit der Möglichkeit zur Raufutternvorlage (Variante 7A) oder Selbstfangfressliegebuchten als Dreiflächenbucht mit Auslauf (Variante 7B) » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung; Auslauf möglich » in den Auslaufbereichen planbefestigt mit Einstreu oder unterkellert mit Spaltenboden » Entmistung über Unterflurschieber » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Buchtenstrukturierung im Wartebereich durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie außen angeordnetem Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » Im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles; ein Auslauf mit Außenklimareiz ist möglich. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 12,7 AKh je Sau und Jahr bei Raufutter in Raufen » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag, 80 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich

Planungsbeispiel 8: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartesauen mit Außenklimareiz

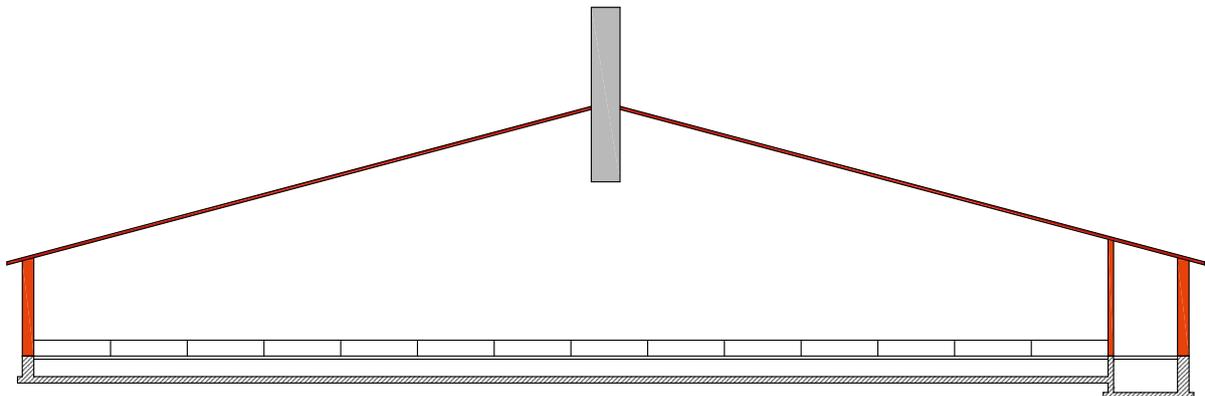
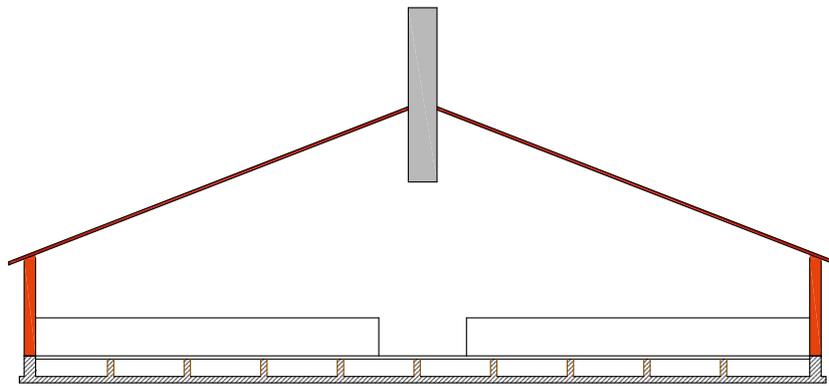
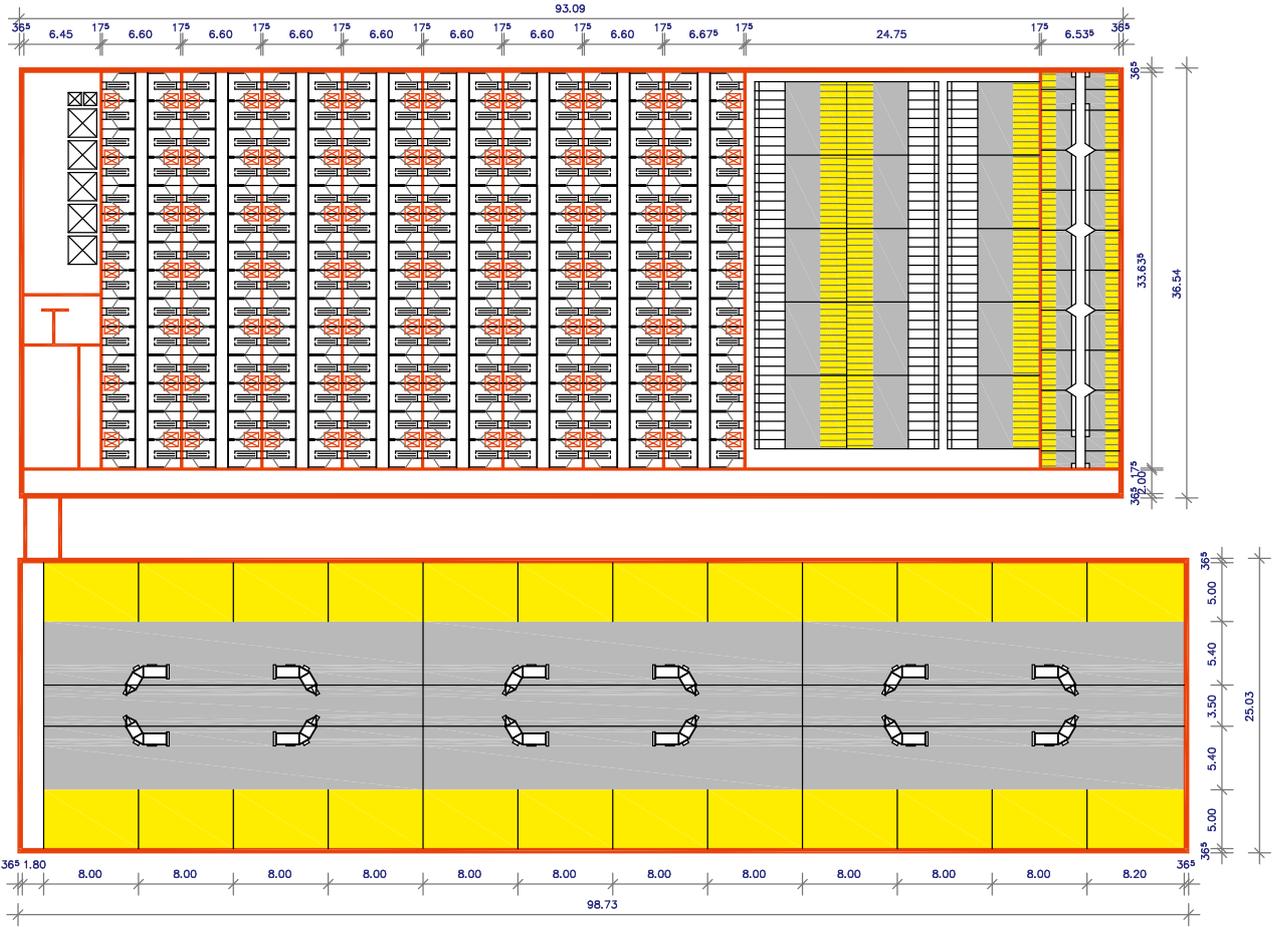
Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 252 produktive Sauen, 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28-35 Säugetage » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall in Kleingruppen mit 18er-Sauengruppen, Dreiflächenbucht mit abgedecktem Liegebereich und Außenklimareiz; Möglichkeit der Raufutternvorlage; Entmistung über Unterflurschiebersysteme » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung, Auslauf mit Außenklimareiz möglich; Entmistung über Unterflurschieber oder ähnliche Systeme » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen, freie Lüftung im Wartestall » Liegefläche mit geringer Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Buchtenstrukturierung im Wartebereich durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » Im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles; ein Auslauf mit Außenklimareiz ist möglich. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 12,5 AKh je Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag, 80 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich

Planungsbeispiel 9: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf, Deckzentrum mit Auslauf

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 792 produktive Sauen, 28–35 Säuge tage; 36er-Sauengruppen im 1-Wochen-Rhythmus 72er-Sauengruppen im 2-Wochen-Rhythmus; 108er-Gruppen im 3-Wochen-Rhythmus » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall mit Abruffütterung, vier Gruppen mit 120 Sauen; Möglichkeit der Raufutternvorlage; Auslauf » Entmistung über Unterflurschiebersysteme » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung, Auslauf mit Außenklimareiz, Entmistung über Unterflurschiebersysteme » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen, freie Lüftung im Wartestall » Liegeflächen mit variabler Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Buchtenstrukturierung im Wartebereich durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » Im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles; ein Auslauf mit Außenklimareiz ist möglich. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 11,0 AKh je Sau und Jahr bei Raufutter in Raufen » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag, 80 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall und Deckzentrum » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich

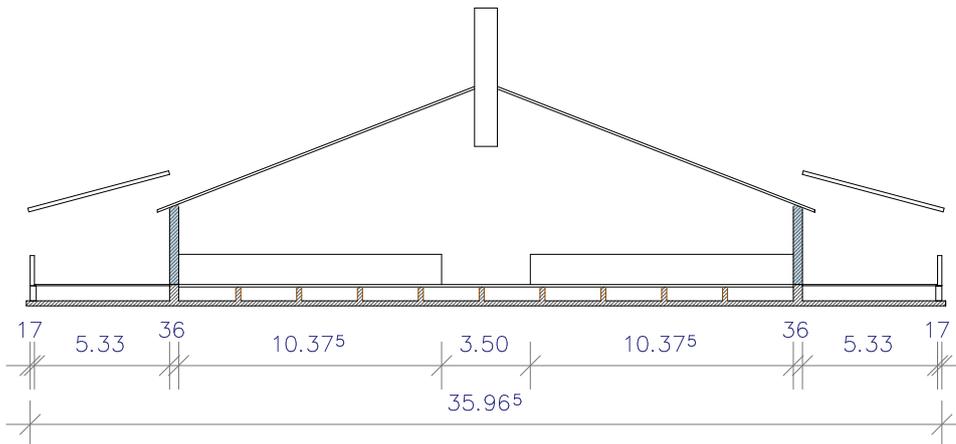
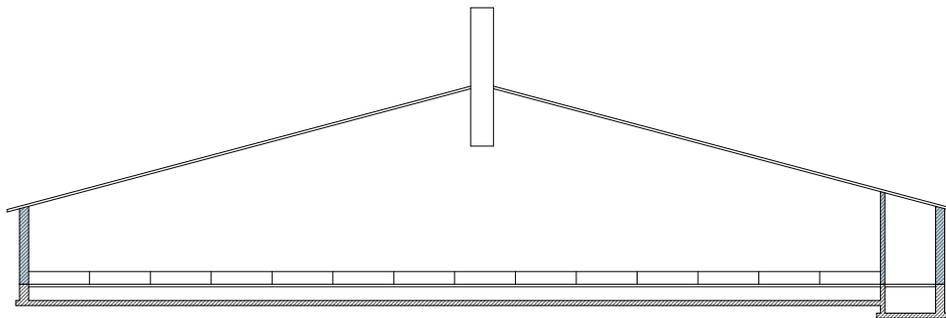
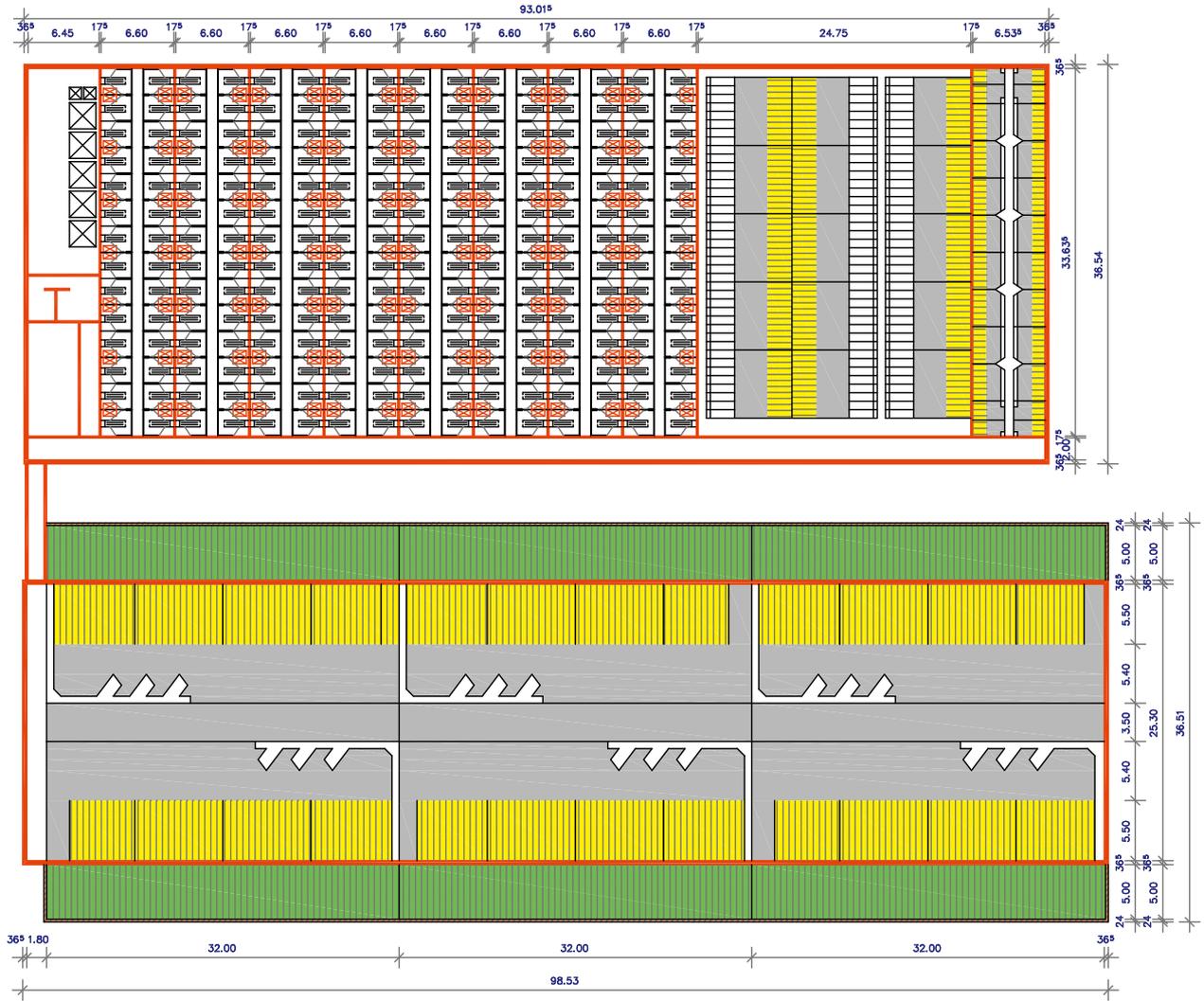
Planungsbeispiel 10: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und festen Gruppen

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 784 produktive Sauen, 112er-Gruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28-35 Säugetage » Fütterungsmöglichkeit im Deck- und Wartestall: trocken oder flüssig » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall mit Abruffütterung, sechs Gruppen; Möglichkeit der Raufuttervorlage, Entmistung über Unterflurschiebersysteme » Variante: Außenklimareiz bei abgedeckten Liegebereichen und Öffnen der Außenwände möglich » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung in Dreiflächenbuchten, Einstreu im Liegebereich möglich, Entmistung mit Unterflurschiebersystemen » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen » Liegeflächen mit variabler Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Buchtenstrukturierung im Wartebereich durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 10,9 AKh je Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag, 80 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.500 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall möglich, deutliche Strukturierung in Funktionsbereiche » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich



Planungsbeispiel 11: Neubaulösung: Sauenstall mit Gruppenhaltung, Wartestall mit Abruffütterung und Auslauf

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 784 produktive Sauen, 112er-Gruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28–35 Säugetage » Abferkelstall mit Bewegungs-/Freilaufbuchten; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Wartestall mit Abruffütterung, sechs Gruppen; Möglichkeit der Raufuttervorlage » Zwangsführung in den außen liegenden Auslauf » Entmistung über Unterflurschiebersysteme » Deckzentrum als Warmstall mit Gruppenhaltung mit Dreiflächenbuchten, Einstreu möglich, Entmistung über Unterflurschiebersysteme » Zwangslüftung in den geschlossenen Stallbereichen » Liegeflächen mit variabler Menge Einstreu » Eingliederungs- bzw. Jungsauenaufzuchtstall
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Buchtenstrukturierung im Wartebereich durch Trennung von Liege- und Bewegungsfläche sowie Kotbereich » Liegeflächen können mit unterschiedlichen Mengen Stroh eingestreut werden. » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » im Deckzentrum Belegen im Besamungsstand möglich, Liegen und Bewegung in entsprechenden Bereichen des Stalles » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,7 m² je Tier » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Arbeitszeitaufwand: 11,0 AKh je Sau und Jahr bei Raufutter in Raufen » Strohbedarf Einstreu: gering, ca. 300 g je Tier und Tag, 80 kg/Platz und Jahr » Wirtschaftsdüngeranfall: 4 m³ je produktive Sau und Jahr » Baukosten: ca. 5.700 € je Sauenplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall, Abruffütterung mit festen Großgruppen » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich



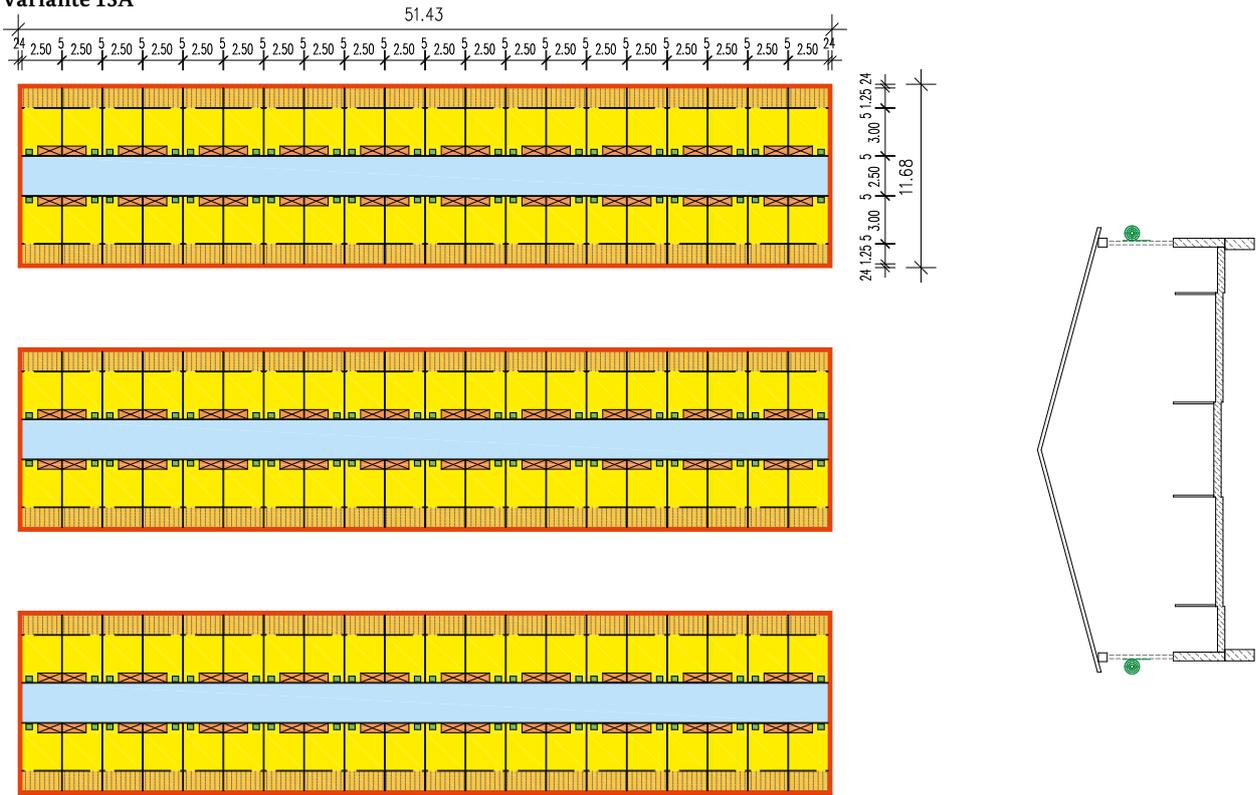
Planungsbeispiel 12: Neubaulösung: Abferkelstall mit Gruppenhaltung

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 80 Abferkelbuchten, 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28–35 Säuge tage » Abferkelstall mit Bewegungsbuchten zum Abferkeln, danach Gruppenhaltung während der Säugephase; voll unterkellert oder teilperforiert mit Güllestaukanälen oder Unterflurschiebern » Zwangslüftung im geschlossenen Stallbereich, verschiedene Zuluftsysteme möglich » Auslauf mit Außenklimareiz möglich (Variante 12B) » Liegeflächen mit variabler Menge Einstreu
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Bewegungs- und Nestbauverhalten in der Abferkelbucht möglich » Ein Auslauf mit Außenklimareiz ist möglich. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche Abferkelbucht: ca. 6,3 m² je Tier; Bewegungsfläche ca. 3,5 m²; Auslauffläche 4,5 m² » Ferkelnest: ca. 0,80 m² » Baukosten: ca. 8.000 € je Abferkelplatz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Abferkelstall mit Gruppenhaltung in der Säugephase (Variante 12A), Auslauf möglich (Variante 12B) » Zuluftkonditionierung im Sommer möglich

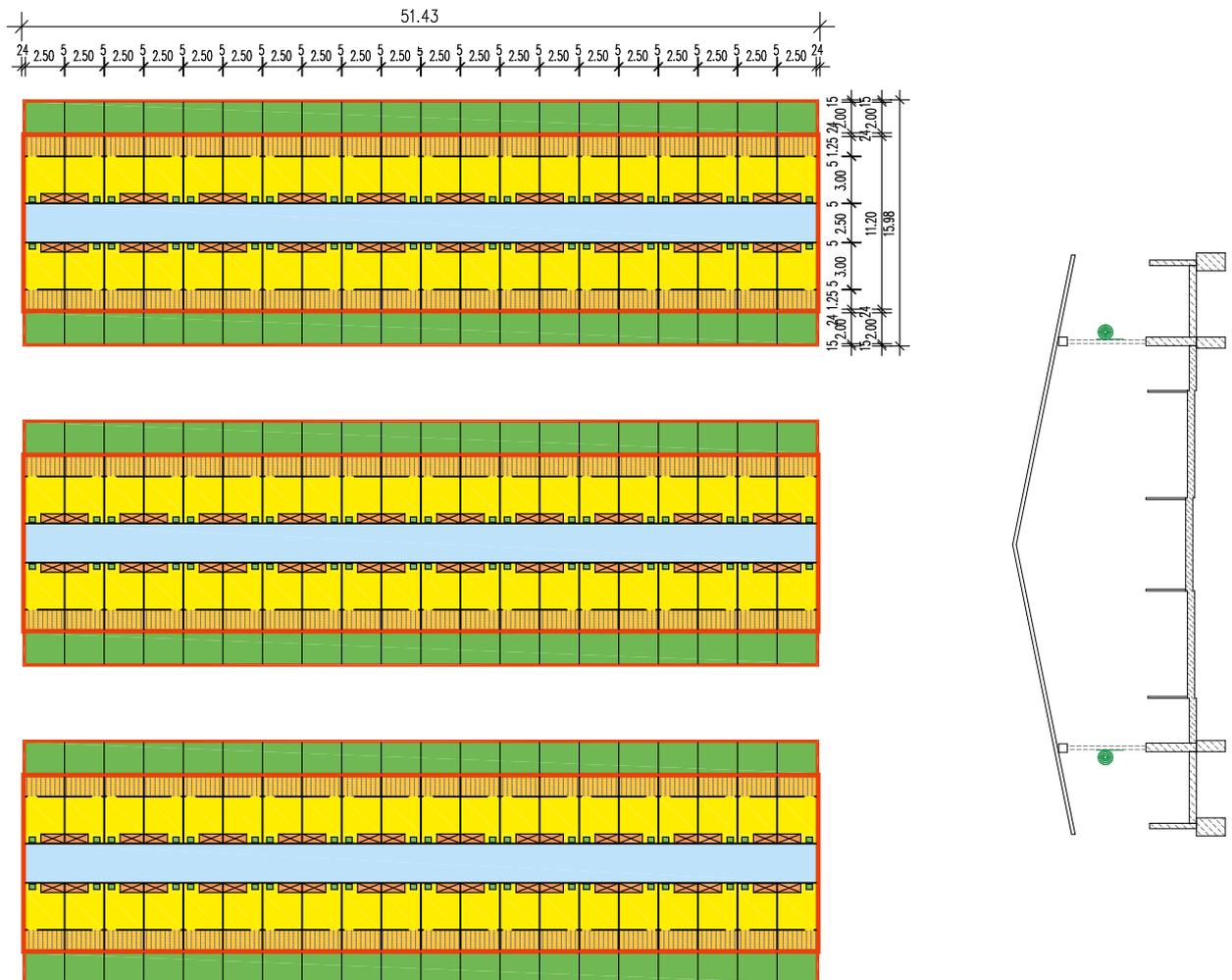
Planungsbeispiel 13: Neubaulösung: Abferkelstall als Außenklimastall

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 120 Abferkelbuchten, 28–35 Säugetage; 36er-Sauengruppen im 2-Wochen-Rhythmus; 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus mit zweiphasiger Ferkelaufzucht bis ca. 15 kg; 36er-Sauengruppen im 4-Wochen-Rhythmus mit Ferkelaufzucht in den Abferkelbuchten bis ca. 29 kg » Abferkelbuchten als Freilaufbuchten mit Komfortliegebereichen » getrennt für Sauen und Ferkel » je Abferkeleinheit eigenes Stallgebäude, damit Rein-Raus möglich » Fütterungsmöglichkeit: trocken oder breiig » Teilspaltenboden mit angeschrägter Liegefläche » Unterflurschieberentmistung » Ferkelaufzucht in der Abferkelbucht möglich » als Warmstall (Variante 13 A) oder als Außenklimastall mit gesteuerten Jalousien möglich » oder mit Auslauf möglich (Variante 13 B)
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Die Buchtenstrukturierung ist durch die Anordnung des Kot- und Liegebereiches fest vorgegeben. Im Kotbereich sind einseitig Gitter zu den Nachbarbuchten angebracht, um das Revierverhalten zu unterstützen. Der Kotbereich ist an der Außenwand. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche: ca. 10,6 m² je Tier » Arbeitszeitaufwand: es liegen keine Erfahrungen vor » Strohbedarf Einstreu: mittel bis hoch, es liegen keine Erfahrungen vor » Baukosten: 8.500 €/Platz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » eigenleistungsfreundlich » Außenauslauf möglich

Variante 13A



Variante 13B

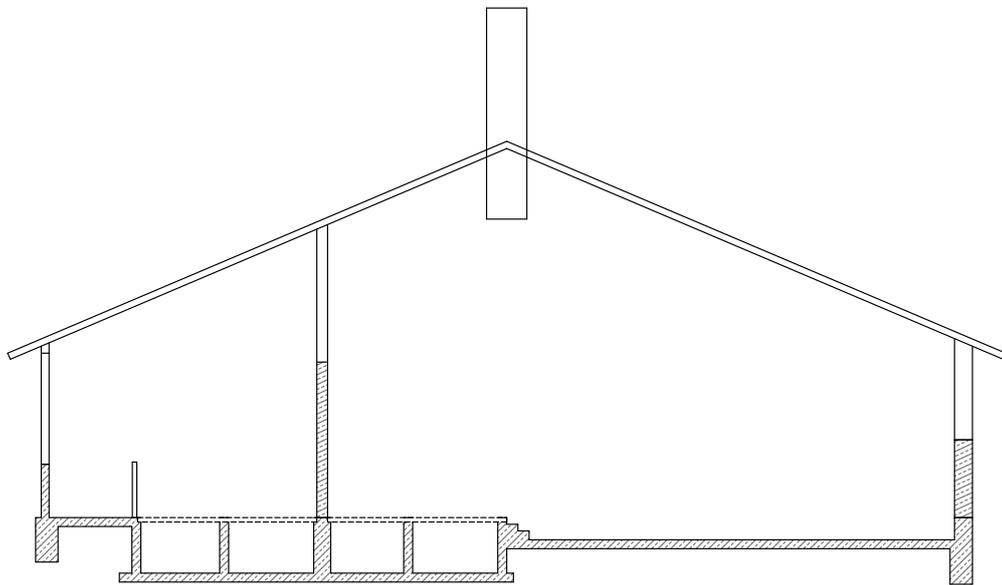
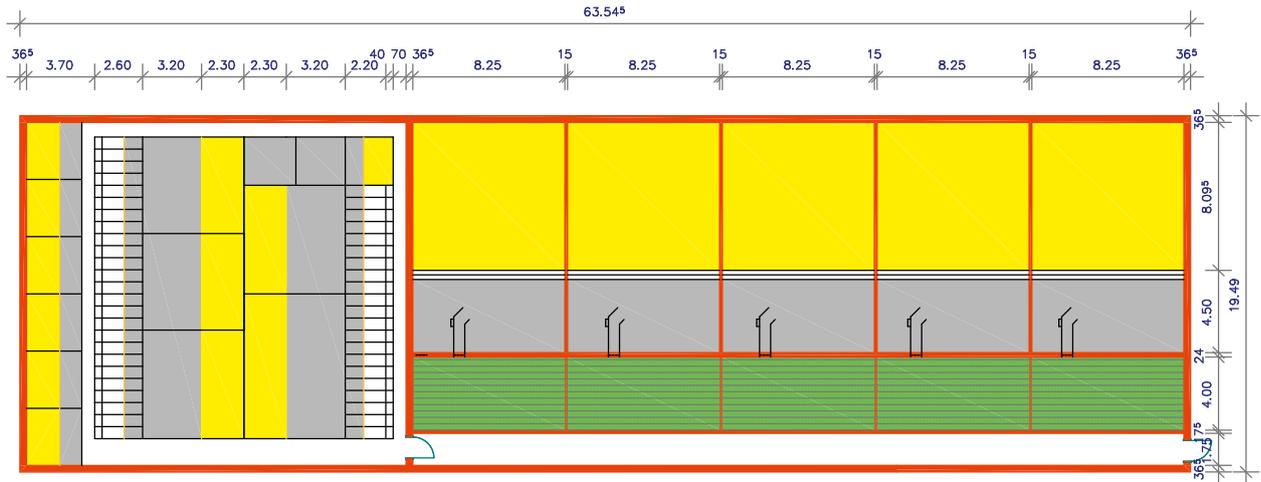


Planungsbeispiel 14: Neubaulösung: Wartestall als Dreiflächenbucht mit gedämmtem Liegebereich und Außenklimareiz

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » Wartestall mit 192 Plätzen plus Jungsauen + Krankbuchten als Dreiflächenbucht » 12er-Sauengruppen im 1-Wochen-Rhythmus, 36er-Gruppen im 3-Wochen-Rhythmus » auch als Deckstall möglich » Fütterungsmöglichkeit: trocken oder flüssig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV): 1:1 mit Fressständen oder Fressplatzteilern » Planbefestigter oder unterkellertes Bewegungsbereich mit Schieberentmistung » Außenklimastall mit gesteuerten Jalousien oder mehrhäusige Konstruktion
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Im Kotbereich sind einseitig Gitter zu den Nachbarbuchten angebracht, um das Revierverhalten zu unterstützen. Die Tränken werden im Trogbereich angeordnet. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche: ca. 4,2 m² je Tier » Arbeitszeitaufwand: je nach Einstreumenge 2,9–4,2 AKh je produktive Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: gering bis hoch, ca. 300–1.000 g je Tier und Tag, 75–250 kg je produktive Sau und Jahr » Baukosten: 2.200 €/Platz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » preiswertes Stallgebäude » eigenleistungsfreundlich » Außenklimareiz möglich

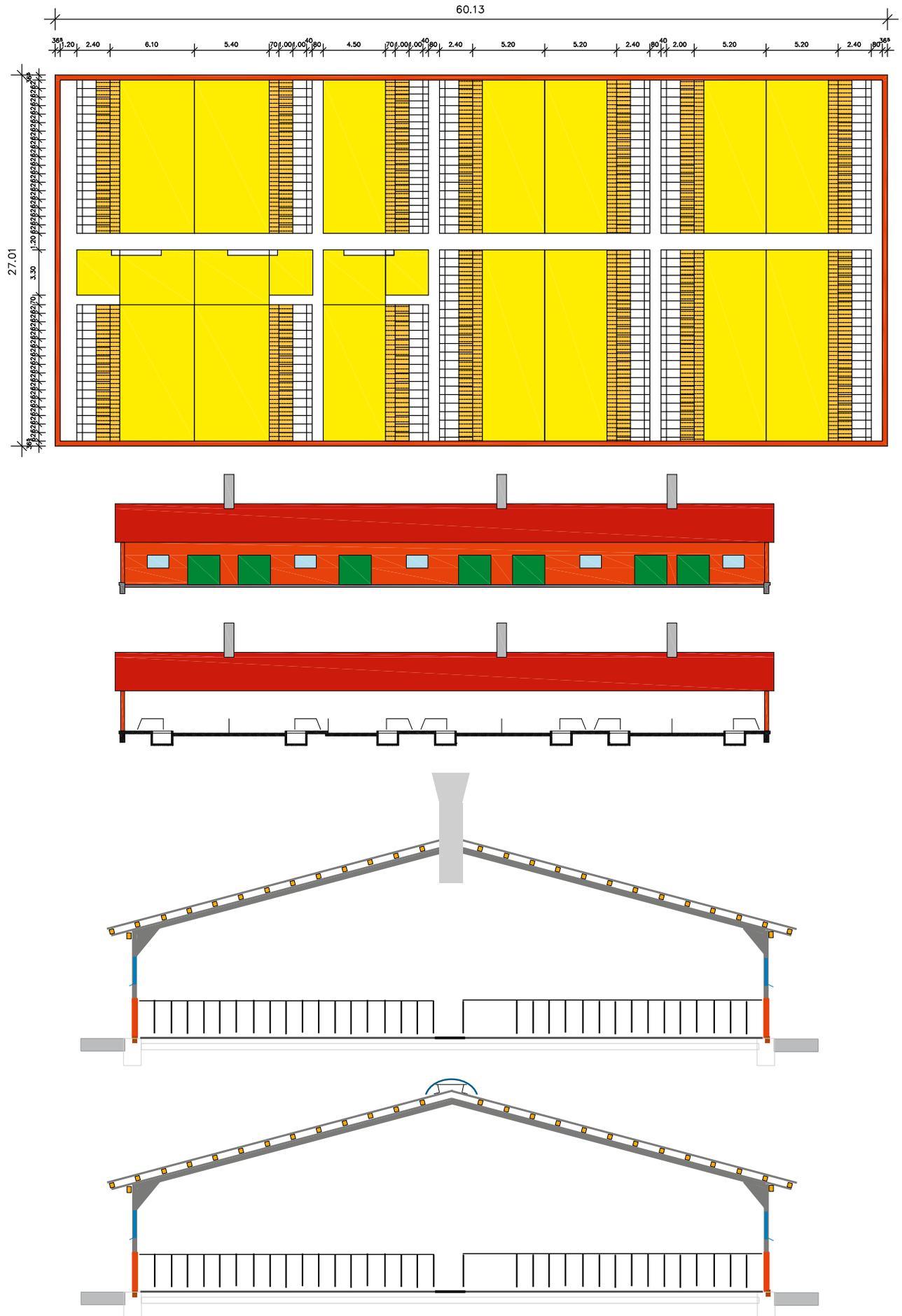
Planungsbeispiel 15: Neubaulösung: Deck- und Wartestall mit Gruppenhaltung

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » 46 Plätze im Deckstall plus Eber- und Jungsauenbuchten; Krankenbuchten » 180 Plätze im Wartestall; 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28–35 Säugetage » Fütterungsmöglichkeit: trocken oder flüssig » Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV) im Deckzentrum: 1:1, im Wartestall 30–40:1 » Wartestall mit Abruffütterung und festen Gruppen » mit eingestreuter Liegefläche, unterkellertem Wartebereich vor den Futterstationen und unterkellertem Auslauf mit Außenklimareiz » Entmistung mit Unterflurschiebern im unterkellerten Bereich, eingestreuter Liegebereich mit Frontlader » Deckstall für eine Sauengruppe, Gruppenfindung nach dem Absetzen, Festsetzen nur zum Belegen, getrennter Liegebereich mit unterschiedlichen Einstreumengen, Dreiflächenbucht » Unterdrucklüftungssystem im Deckstall und in der Liegehalle des Wartebereiches
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Die Buchtenstrukturierung wird durch die Einstreu im Liegebereich und verschiedene Klimazonen ergänzt. Im Kotbereich sind Gitter zu den Nachbarbuchten angebracht, um das Revierverhalten zu unterstützen. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Arbeitszeitaufwand: 7,4 AKh je produktive Sau und Jahr » Strohbedarf Einstreu: gering bis mittel, ca. 300 g je Tier und Tag im Deckbereich, 1.000 g je Tier und Tag im Wartebereich, 260 kg je produktive Sau und Jahr » Baukosten: 1.700 €/Platz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » Außenklimareiz im Wartestall, freie Lüftung auch im Liegebereich des Wartestalles möglich



Planungsbeispiel 16: Neubaulösung: Deck- und Wartestall als Strohhall

Raum- und Funktionsprogramm	<ul style="list-style-type: none"> » System Zweiflächenbucht mit 226 Plätzen im Wartebereich, 48 Plätzen im Deckbereich; Eber- und Jungsauengebuchten; Krankenbuchten » 36er-Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus, 28–35 Säugetage » Fütterungsmöglichkeit: trocken oder flüssig » Planbefestigt mit Einstreu » Frontladerentmistung, andere Systeme denkbar » als Warmstall oder als Außenklimastall mit gesteuerten Jalousien möglich » Auslauf möglich
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenstrukturierung in Liegefläche, Aktivitäts- und Fressbereich sowie Kotbereich » Die Buchtenstrukturierung ist durch die Anordnung des Kot- und Liegebereiches fest vorgegeben. » Beschäftigung durch Einstreu und Beschäftigungsfutter
Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none"> » Buchtenfläche: ca. 5 m² je Tier » Arbeitszeitaufwand: es liegen keine Erfahrungen vor » Strohbedarf Einstreu: mittel bis hoch, es liegen keine Erfahrungen vor » Baukosten: 2.000 €/Platz » Emissionswerte: nach VDI 3894 Blatt 1
Besonderheiten	<ul style="list-style-type: none"> » übersichtliche Bauweise » eigenleistungsfreundlich » Außenauslauf möglich



9

Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf für Haltungsverfahren mit verbessertem Tierwohl in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht

Haltungsverfahren, ausgerichtet auf mehr Tierwohl, sind in der Regel mit zusätzlichem Arbeitszeitbedarf verbunden. Bedeutsam bei den Arbeiten im Stall sind:

- » zusätzliche Platzansprüche z. B. bei der Buchtenfläche je Tierplatz
- » planbefestigte Bodenbereiche mit erhöhtem Reinigungsbedarf
- » gegebenenfalls zusätzliche Auslauffläche
- » zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten vor allem durch Raufutter und Einstreu



Bild 169: Raufutter und Beschäftigungsmaterial sind oft mit mehr Handarbeit verbunden.

- » offene Tränken
- » höherer Managementaufwand z. B. bei kürzerer Dauer oder Verzicht auf Fixierung von Sauen und Haltung in Gruppen

Unberücksichtigt bleibt der zusätzliche Zeitaufwand bei der Teilnahme an Tierwohlprogrammen durch z. B. Kontrollen vor Ort und zusätzlichen Dokumentationsaufwand.

Im Folgenden sind die zu erwartenden Auswirkungen von einzelnen Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls auf den Arbeitszeitbedarf nach Handlungsabschnitten gegliedert aufgeführt. Diese werden dem bisherigen Handlungsstandard in der konventionellen Schweinehaltung vor dem Beschluss zur Änderung der TierSchNutzV im Juli 2020 als Referenzverfahren (KTBL-Datensammlung Betriebsplanung 2020, S. 624–629, 640–642) gegenübergestellt, sodass sich die Auswirkungen einordnen lassen.

Der zusätzliche Arbeitszeitbedarf wird in AKh je produktive Sau bzw. Tierplatz in der Ferkelaufzucht und Jahr ausgewiesen, als Maß für den jährlichen Arbeitsaufwand des Landwirtes. Das bedeutet, die Arbeitszeit für den einzelnen Arbeitsvorgang wird mit der Häufigkeit der Tätigkeit je Jahr multipliziert. Diese hängt auch von der Anzahl der Umtriebe je Jahr ab. In der Ferkelerzeugung wird in den folgenden Berechnungen von einer Anhebung der Säugezeit auf künftig mindestens 28 Tage ausgegangen. Das bedeutet

eine Erhöhung der Aufenthaltsdauer im Abferkelbereich um sieben Tage. Die Umtriebsdauer je Sau erhöht sich demnach ebenfalls um eine Woche. Die Anzahl der möglichen Umtriebe je Sau und Jahr vermindern sich dadurch von 2,48 (Säugezeit bis zu 28 Tagen) auf 2,37.

In den meisten Fällen liegen keine Ergebnisse von Untersuchungen zum Arbeitsaufwand passend zu den einzelnen Maßnahmen und deshalb auch nicht zu den Auswirkungen im gesamten Arbeitsablauf vor. Nach Möglichkeit werden Werte des KTBL-Datenbestandes herangezogen und angepasst. Die verfügbaren Quellen sind als Literatur (s. Seite 191) genannt. Der Arbeitsaufwand für die aufgeführten Arbeitsgänge beruht daher häufig auf Modellannahmen nach Experteneinschätzungen und stellt Orientierungswerte dar. Dabei sind Wegstrecken und Rüstarbeiten pauschal

einbezogen für eine Ferkelerzeugung mit etwa 250 produktiven Sauen und 1.400 Ferkelaufzuchtplätzen. Je nach einzelbetrieblicher Situation beim Stallgebäude, abweichender Bestandsgröße sowie Besonderheiten der Arbeitsorganisation können die Werte nach oben und unten deutlich abweichen.

Für eine genaue Abschätzung des Arbeitszeitbedarfs besteht Forschungsbedarf. Wichtig wären Untersuchungen an entsprechenden Haltungsverfahren und Einzelmaßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls. Ziel wäre die Erhebung des zusätzlichen Arbeitszeitbedarfs gegenüber bisherigen Haltungsverfahren und darauf aufbauend die Ableitung von arbeitswirtschaftlich und betriebswirtschaftlich optimierten Verfahren auch durch Einsatz von Techniken z. B. für die Raufuttergabe, die Einstreu und Entmistung.

Ferkelerzeugung

Deckbereich mit Gruppenhaltung

Für den Arbeitszeitbedarf im Deckbereich wird als Referenzverfahren die Einzelhaltung in Fressliegeständen, ohne Sortierung der Sauen nach Größe, für bis zu 28 Tage nach dem Decken, vom Absetzen bis zum Umstallen in den Wartebereich mit Gruppenhaltung angenommen.

Bei der Umstellung auf Gruppenhaltung im Deckbereich mit Fixierung nur zur Besamung in Besamungsfressständen, wie sie die 7. Änderung der TierSchNutzV vom 29.01.2021 künftig vorsieht, ist Mehrarbeit für folgende Tätigkeiten anzusetzen:

- » zusätzliche Fixiervorgänge für die Besamungen
- » erhöhter Aufwand beim Tiermanagement, Arbeiten in der Bucht bei rauschigen Sauen

- » ggf. Absondern einzelner Tiere bei Tierauseinandersetzungen
- » erschwerte Übersicht bei der allgemeinen Tierkontrolle
- » zusätzliche Bewegungsfläche (5 m² je Sau): Sauberhaltung, Reinigen und Desinfektion

Andererseits kann sich die Aufenthaltsdauer im Deckbereich je nach Produktionsrhythmus mit frühzeitiger Umstallung der Sauen nach dem Besamen auf nur noch sieben Tage verkürzen. Bei dem im Beispiel vorgesehenen 3-Wochen-Rhythmus wird eine Verweildauer von zehn Tagen je Durchgang unterstellt. Die entsprechenden Arbeiten zur Versorgung der Sauen und Tierkontrolle im Deck- und Wartebereich können sich in der Zuordnung auf die Halungsabschnitte verschieben, bleiben in der Summe jedoch gleich. Daher wird dies in Vereinfachung der Betrachtung nicht verändert.



Bild 170: Deckzentrum, bisherige Haltung



Bild 171: Deckzentrum mit Gruppenhaltung, Fixieren nur zur Besamung, künftig auf 5 m²/Sau z. B. durch Anbau einer Arena zu vergrößern

Grundsätzlich kommt bei allen Haltungsverfahren Mehrarbeit für Beschäftigungsmaterial, leichte Einstreu im Liegebereich und Saufen aus offenen Tränken hinzu. Der zusätzliche Arbeitszeitbedarf für Beschäftigungsmaterial in Raufen und Einstreu hängt wesentlich von der Menge und dem Transport im Stall ab. Im Folgenden sind – auch für alle anderen Haltungsabschnitte der Ferkelerzeugung und

Ferkelaufzucht – Mengen gewählt, die das Tierwohl für die jeweilige Anforderung wirksam verbessern, den manuellen Arbeitsaufwand jedoch noch praxisingerecht halten. Der jeweilige Arbeitszeitbedarf orientiert sich an der Menge und beruht wie auch bei der Sauberhaltung von Schalenränken auf Experteneinschätzungen.

Tabelle 24: Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf bei Gruppenhaltung im Deckbereich

Haltungsverfahren im Deckbereich/Arbeitsvorgang	Bezug	Arbeitszeitbedarf Referenzverfahren	Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf
		AKh/prod. Sau und Jahr	
Einzelhaltung mit Fixierung in Fressliegeständen (Referenzverfahren KTBL)			
alle Arbeiten ¹⁾	Stall für 252 prod. Sauen, 3-Wochen-Rhythmus ¹⁾	3,64	
Gruppenhaltung, Fixierung nur zur Besamung und Rauschekontrolle			
Fixieren/Öffnen beim Besamen und Rauschekontrolle ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> – Fixieren/Öffnen Besamungsfressstände, für Rauschende (84%), 9-10 Tiere/Bucht, (2,5 AKmin/Sauengruppe und Vorgang) je 6 x je Durchgang <i>Rechnung: 2,5 AKmin / 60 min je h / 9,3 Sauen je Gruppe x 6 Vorgänge je DG x 2,37 DG je Jahr = 0,064</i> – Rüstarbeiten: Treibhilfe nehmen/abstellen, Betreten/Verlassen der Buchten (0,7 AKmin / 2 Gruppen x Vorgang) <i>Rechnung: 0,7 AKmin / 60 min je h / 9,3 Sauen je Gruppe / 2 Gruppen x 6 Vorgänge je DG x 2,37 DG je Jahr = 0,01</i> 		0,074
Mehraufwand für zusätzliche Fläche, Tiermanagement, Tierkontrolle	<ul style="list-style-type: none"> + 50 % bei regelmäßiger Sauberhaltung + 50 % bei Reinigen und Desinfizieren + 20 % bei Tiermanagement, Tierkontrolle bei einer Haltungsdauer von 24 Tagen je Jahr <i>Rechnung: 0,32 x 0,5 + 0,09 x 0,5 + 0,40 x 0,2 = 0,28</i> 	0,32 0,09 0,40 insgesamt 0,81	0,28
Beschäftigungsmaterial, Einstreu, offene Tränke			
Beschäftigungsmaterial	Raufe mit 200 g/Tier*Tag (1,5 AKmin/Raufe*Tag); Annahmen: 2 Raufen je 36 Sauen, 3.600 g/Befüllung, 24 Tage/Jahr (10 Tage*2,37 Durchgänge) <i>Rechnung: 1,5 AKmin je Raufe / 60 min je h / 18 Tiere je Raufe x 24 Tage je Sau und Jahr = 0,03</i>		0,03
leichte Einstreu im Liegebereich und Entmistung	300 g/Tier*Tag, Einstreuen und Sauberhalten manuell, täglich im Deck-Wartebereich 1 AKh/250 Sauen Gesamtbestand, 10 Tage je DG <i>Rechnung: 1 AKh je Tag x 365 Tage je Jahr / 250 Sauen Gesamtbestand x 0,1 Anteil Sauen im Deckbereich = 0,15</i>		0,15
eingestreute Liegefläche und Entmistung	1 kg Stroh/Tier x Tag, Einstreuen und Sauberhalten manuell (täglich 2 AKh/250 Sauen Gesamtbestand) <i>Rechnung: 2 AKh je Tag x 365 Tage je Jahr / 250 Sauen Gesamtbestand x 0,1 Anteil im Deckbereich = 0,29</i>		0,29
Saufen aus offener Tränke	Gruppenhaltung 36 Sauen, 1 Schalenränke je 12 Sauen; Schalenränke reinigen (zusätzlich 5 sec/Tränke und Tag), 24 Tage/Jahr (10 Tage*2,37 Durchgänge) <i>Rechnung: 1 Tränke / 12 Sauen x 24 Tage je Jahr x 5 sec / 60 sec je min / 60 min je h = 0,003</i>		0,003
Haltung mit perforiertem Auslauf			
Reinigung und Desinfektion	je 1 m ² /Tier: 1 x je Durchgang (1,13 AKmin/m ² x Vorgang) <i>Rechnung: 1,13 AKmin / 60 min je h x 2,37 DG = 0,04</i>		0,04

1) ohne anteilige Rüstarbeiten, Stallkontrollgänge und Arbeiten für Jungsaunen und Eber (s. Tab. 5). KTBL-Datensammlung Betriebsplanung 2020, S. 624–629.

2) Ambiel, R. et al. (2019): Erfahrungen Arbeitszeitaufwand für die Fixierung von zu belegenden Sauen im Korbstand, Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg.

Wartebereich

Im Wartebereich wird als Referenzverfahren die Haltung in Kleingruppen mit Fressständen und Bewegungsraum zwischen zwei Kastenstandreihen angenommen.

Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf kann sich je nach Halteverfahren ergeben für:

- » Sattfütterung mit Silage am Langtrog
- » zusätzliche Fläche im Stall: im geringen Umfang für Sauberhaltung, Reinigen und Desinfektion
- » Auslauf: Sauberhaltung, Reinigen und Desinfektion; aufwendigere Tierkontrolle

Tabelle 25: Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf im Wartebereich

Halteverfahren im Wartebereich/Arbeitsvorgang	Bezug	Arbeitszeitbedarf Referenzverfahren	Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf
		AKh/prod. Sau und Jahr	
Kleingruppen mit Fressständen (Referenzverfahren KTBL)			
alle Arbeiten ¹⁾	Stall für 252 prod. Sauen, 3-Wochen-Rhythmus	0,99	
Gruppenhaltung mit Fressständen, Silagevorlage			
Mehraufwand zusätzliche Fläche bei 3 m ² /Sau	20% bei regelmäßiger Sauberhaltung, Reinigen und Desinfizieren <i>Rechnung: 0,04 x 0,2 = 0,01</i>	0,04	0,01
Maissilage, 2 kg/Sau*Tag, manuelle Trogfütterung ²⁾	Trogreinigung, manuelle Silageentnahme aus bereitstehendem Rundballen, Vorlage Muldenwagen, 1x täglich <i>Rechnung: 0,5 AKh je Tag / 40 Sauen Wartebereich x 104 Tage x 2,37 DG = 3,08</i>		3,1
Maissilage, 2 kg/Sau*Tag, Verteilsystem (keine Daten vorhanden, grobe Schätzung)	Bestücken der Anlage: Annahme 0,5 AKh/d, Reinigung, Futterreste aus Stall entfernen, Wartung: Annahme 0,5 AKh/d, <i>Rechnung: 1 AKh je Tag / 200 Sauen im Wartebereich x 104 Tage x 2,37 DG = 1,23</i>		1,2
Beschäftigungsmaterial, Einstreu, offene Tränke			
Beschäftigungsmaterial	Raufe mit 200 g/Tier*Tag (1,5 AKmin/Raufe*Tag); Modell: 2 Raufen je 36 Sauen, 3.600 g/Befüllung, 246 Tage/Jahr (104 Tage*2,37 Durchgänge) <i>Rechnung: 1,5 AKmin je Raufe / 60 min je h / 18 Tiere je Raufe x 246 Tage je Sau und Jahr = 0,34</i>		0,34
leichte Einstreu im Liegebereich und Entmistung	300 g/Tier*Tag, Einstreuen und Sauberhalten manuell, täglich im Deck-Wartebereich 1 AKh/250 Sauen Gesamtbestand, 104 Tage je DG <i>Rechnung: 1 AKh je Tag x 365 Tage je Jahr / 250 Sauen Gesamtbestand x 0,9 Anteil Sauen Deck-Wartebereich im Wartebereich = 1,31</i>		1,3
eingestreute Liegefläche und Entmistung	1 kg/Tier*Tag, Einstreuen und Sauberhalten manuell, täglich im Deck-Wartebereich 2 AKh/250 Sauen Gesamtbestand <i>Rechnung: 2 AKh je Tag x 365 Tage je Jahr / 250 Sauen Gesamtbestand x 0,9 Anteil Sauen Deck-Wartebereich im Wartebereich = 2,63</i>		2,6
Saufen aus offener Tränke	Gruppenhaltung 36 Sauen, 1 Schalen-Tränke je 12 Sauen; Schalen-Tränke reinigen zusätzlich 5 sec/Tränke und Tag, 246 Tage/Jahr (104 Tage*2,37 Durchgänge) <i>Rechnung: 1 Tränke / 12 Sauen x 246 Tage je Jahr x 5 sec / 60 sec je min / 60 min je h = 0,028</i>		0,03
Haltung mit perforiertem Auslauf			
Reinigung und Desinfektion	je 1 m ² /Tier: 1 x je Durchgang (1,13 AKmin/m ² x Vorgang) <i>Rechnung: 1,13 AKmin / 60 min je h x 2,37 DG = 0,04</i>		0,04

1) ohne anteilige Rüstarbeiten, Stallkontrollgänge und Arbeiten für Jungsau und Eber (s. Tab. 5). KTBL-Datensammlung Betriebsplanung 2020, S. 624–629.
2) Preißinger, W. (2019): mündliche Mitteilung.

Die verlängerte Aufenthaltsdauer der Sauen im Wartebereich durch Verkürzung der Verweildauer im Deckbereich ist wie oben beschrieben in Vereinfachung der Betrachtung nicht

aufgeführt. Sie stellt nur eine anteilmäßige Verschiebung vom Deck- in den Wartebereich dar und bleibt in der Summe unverändert.



Bild 172: Gruppenhaltung im Wartebereich mit separatem Liegebereich, Selbstfangfresständen und Beschäftigungsmaterial in Raufen

Abferkelbuchten mit freier Bewegung

Bewegungsbuchten mit zu öffnenden Abferkelständen verursachen im Vergleich zu konventionellen Abferkelbuchten mit geschlossenem Abferkelstand zusätzliche Arbeit. Das ergaben genaue Untersuchungen im Projekt „Pro-Sau“ aus Österreich „Evaluierung von neuen Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit für die Sau“ (HEIDINGER, B. et al. 2017):

- » größere Fläche erfordert zusätzliche Arbeit bei der Sauberhaltung vor allem im geöffneten Zustand sowie der abschließenden Reinigung und Desinfektion,
- » erschwerte Übersicht bei Abferkelkontrolle/Geburtsüberwachung sowie Gesundheitskontrolle
- » Ferkelbehandlung zum Fangen der Ferkel, zusätzliches Öffnen und Schließen des Abferkelkorbs
- » Ein- und Ausstellen der Sauen: Das Schließen des Abferkelstandes kann aufwendiger sein.
- » Betreten der Bucht ist teilweise z. B. wegen höherer Buchtentrennwände erschwert

Der zusätzliche Arbeitsaufwand differierte je nach Buchtentyp, Flächenbedarf und Dauer der Fixierung im Abferkelstand. In den Untersuchungen liegt er für Buchten ohne Einstreu mit 5,5 m² Brutto-Buchtenfläche und 4 bis 6 Tagen Fixierungsdauer bei 0,75 AKh/prod. Sau und Jahr, im Einzelfall auch deutlich darüber (Tab. 26).

Bei Buchten bis 8 m² ist ein Mehraufwand von 0,6 bis 1,0 AKh/prod. Sau und Jahr zu erwarten.

Eine Verlängerung der Säugezeit auf mindestens 28 Tage ergibt eine Verlängerung der Prozesszeit in der Abferkelbucht um eine Woche von 35 auf 42 Tage, einschließlich des etwa einwöchigen Aufstallens vor dem erwarteten Geburtstermin. Der zeitliche Anteil des Handlungsabschnitts Abferkelbereich erhöht sich im Gesamtumtrieb. Die Versorgung der Tiere in der Abferkelbucht ist arbeitsaufwendiger als im Deck- und Wartebereich.

Als abschlägige Kalkulation für den Mehraufwand 42 Tage Prozesszeit im Abferkelbereich statt 35 Tage (+20%) wird angesetzt: Mehrarbeit + 0,2 * Anteil tägliche Routinearbeiten 0,6 * Anteil Arbeit Abferkelbereich von 4 AKh/prod. Sau und Jahr. Das ergibt zusätzliche Mehrarbeit von 0,48 AKh/prod. Sau und Jahr (Tab. 26).

Tabelle 26: Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf im Abferkelbereich

Haltungsverfahren im Abferkelbereich/Arbeitsvorgang	Bezug	Arbeitszeitbedarf Referenzverfahren	Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf
		AKh/prod. Sau und Jahr	
Abferkelbucht mit geschlossenem Kastenstand, teilperforierter Boden, 4,75 m²/Tier (Referenzverfahren KTBL)			
alle Arbeiten ¹⁾	35 Tage Prozesszeit, 28 Tage Säugezeit, 3-Wochen-Rhythmus; Stall für 252 prod. Sauen	4,42	
Nestbaumaterial, offene Tränke			
Jutesack für Nestbauverhalten	1 Stück je Durchgang, 3 AKmin/Sau*Durchgang (2,35 Durchgänge/Jahr) <i>Rechnung: 3 AKmin/Sau/60 min je h x 2,37 DG = 0,12</i>		0,12
Einstreu als Nestbaumaterial vor Geburt	für freie Abferkelung mit 1-2 x 300 g, Arbeit 0,8 AKmin/Bucht*Tag (2,37 Durchgänge je Jahr) <i>Rechnung: 0,8 AKmin je Tag x 1,5 Tage/60 x 2,37 = 0,05</i>		0,05
Saufen aus offener Tränke	Kombitränke Schalentränke für Sau + Saugferkel; Schalentränke reinigen zusätzlich 5 sec/Tränke und Tag, 100 Tage/Sau und Jahr (42 Tage x 2,37 Durchgänge) <i>Rechnung: 1 Tränke x 100 Tage je Jahr x 5 sec/60 sec je min/60 min je h = 0,14</i>		0,14
Abferkelbucht mit freier Bewegung, teilperforierter Boden, bis 8 m²/Tier			
Fixieren zum Ferkelfangen, Mehrarbeit Reinigung und Management ²⁾	Fixierung Abferkelstand 4 bis 6 Tage um die Geburt, zusätzlich 2 x Schließen/Öffnen Abferkelstand		0,6 bis 1,0
Einzelabferkelung, dann Öffnen für Gruppenhaltung ³⁾	Abferkelbucht mit freier Bewegung, nach 6 Tagen Öffnen der Buchten		1,6 bis 1,8
7 Tage verlängerte Prozesszeit	42 Tage Prozesszeit, mind. 28 bis 35 Säugezeit <i>Rechnung: 4,22 AKh/Sau x 0,2 Anteil zus. Tage x 0,6 Anteil tägl. Routinearbeiten = 0,5</i>	4,22	0,5

1) ohne anteilige Rüstarbeiten, Stallkontrollgänge und Arbeiten für Jungsaunen und Eber (s. Tab. 28). KTBL-Datensammlung Betriebsplanung 2020, S. 624–629.

2) Heidinger, B. et al. (2017): Evaluierung von neuen Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit für die Sau, Pro-Sau, Abschlussbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

3) Burfeind, E. (2019): InnoPig Teil 1 Erkenntnisse aus dem Abferkelbereich. Bauernblatt 11.04.2019, S. 47 ff., Kiel.



Bild 173: Bewegungsbucht, Baumwollseile als Beschäftigungsmaterial für Sau und Ferkel

Ferkelaufzucht in der Abferkelbucht

Die deutlich vergrößerte Buchtenfläche einer Bewegungsbucht ermöglicht es, die Ferkel nach dem Absetzen weiter in der Abferkelbucht zu halten. Eine Buchtenfläche ab $6,5 \text{ m}^2$ ergäbe bei 14 Ferkeln $0,46 \text{ m}^2/\text{Tier}$, ausreichend bis zum Ende der Ferkelaufzucht. Die Arbeitsgänge bezogen auf jeden Wurf einer Sau bleiben unverändert, verteilen sich jedoch auf zusätzlich notwendige Abferkelabteile aufgrund des um die Ferkelaufzucht verlängerten Durchgangs.

Der Arbeitsvorgang Umstallen der Ferkel in den Ferkelaufzuchtstall entfällt.

Sämtliche Arbeiten im Ferkelaufzuchtstall verschieben sich in den Abferkelbereich. Zusätzliche Arbeit für die Phase der Aufzucht in den Abferkelbuchten gegenüber der separaten Ferkelaufzucht ist zu erwarten für:

- » Füttern der Ferkel in kleinen Gruppen, i. d. R. mit mehr Handarbeit,
- » Sauberhalten der Abferkelbuchten mit Stalleinrichtungen und Bodengestaltung ausgerichtet auf die Sau, im Vergleich zu weniger Aufzuchtbuchten für größere Gruppen,
- » Vergrößern der Abdeckung über dem Liegebereich der Ferkel,
- » längere Wegstrecken in den Abteilen des Abferkelbereichs als in denen der Ferkelaufzucht.

Insgesamt ist für die Ferkelaufzucht in der Abferkelbucht mit höherem Arbeitsaufwand zu rechnen. Zur Höhe des erforderlichen Arbeitszeitbedarfs im Vergleich zur separaten Ferkelaufzucht liegen keine Angaben vor.

Ferkelaufzucht in Aufzuchtteilen

Gegenüber der herkömmlichen Ferkelaufzucht (Referenzverfahren) auf meist voll perforierten Böden erhöht sich der Arbeitsaufwand vor allem durch die Vergrößerung der Buchtenfläche von 0,35 m² auf 0,45 m²/Tier:

- » Reinigen und Desinfizieren der zusätzlichen Fläche
- » ggf. Sauberhaltung bei größerem Flächenangebot je Tier insbesondere von planbefestigten Flächen

Insgesamt ist jedoch nur eine geringe Erhöhung des Arbeitsaufwandes zu erwarten (Tab. 27).

Tabelle 27: Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf Ferkelaufzucht

Haltungsverfahren im Abferkelbereich/Arbeitsvorgang	Bezug	Arbeitszeitbedarf Referenzverfahren	Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf
		AKh/TP und Jahr	
Geschlossener Stall, voll perforierter Boden, Wechselstauverfahren, 0,35 m²/Tier (Referenzverfahren KTBL)			
alle Arbeiten ¹⁾	1.358 Tierplätze, 26 Tiere/Bucht	0,73	
Ferkelaufzucht in Buchten mit 0,5 m² Fläche je Tier			
Reinigung und Desinfektion	zusätzliche Fläche 30%, wirksamer Faktor 0,8 <i>Rechnung: 0,05 AKh/TP und Jahr x 0,3 x 0,8 = 0,012</i>	0,05	0,01
Beschäftigungsmaterial, Einstreu, offene Tränke			
Beschäftigungsmaterial	Raufe mit 20 g/Tier*Tag, 0,8 Akmin/Raufe x Tag; Annahmen: 25 Tiere/Raufe, 800 g/Befüllung, 273 Tage/Jahr (47 Tage*5,8 Durchgänge) <i>Rechnung: 0,8 AKmin je Raufe / 60 min je h / 25 Tiere je Raufe x 273 Tage je Sau und Jahr = 0,15</i>		0,15
leichte Einstreu im Liegebereich und Entmistung	100 g/TP x Tag, Einstreuen, Sauberhalten und Entmisten manuell 1 x täglich, täglich 0,5 AKh/1.000 Aufzuchtferkel <i>Rechnung: 0,5 AKh / 1.000 TP x 365 Tage je Jahr = 0,18</i>		0,18
Saufen aus offener Tränke	1 Schalenränke für 12 Ferkel; reinigen zusätzlich 5 sec/Tränke und Tag, 273 Tage (47 Tage*5,8 Durchgänge) <i>Rechnung: 1 Tränke / 12 Ferkel x 273 Tage je Jahr x 5 sec / 60 sec je min / 60 min je h = 0,03</i>		0,03
Haltung mit perforiertem Auslauf			
Tierkontrolle, Sauberhaltung, Reinigung und Desinfektion	0,15 m ² /Tier		0,04

1) KTBL-Datensammlung Betriebsplanung 2020, S. 640–642.

Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf insgesamt in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht

In Tabelle 28 ist der zusätzliche Arbeitszeitbedarf für ein Haltungsverfahren in der Ferkelerzeugung mit

- » Gruppenhaltung und Fixierung nur zur Besamung im Deckbereich
- » Gruppenhaltung mit Fressständen im Wartebereich und
- » Abferkelbuchten mit freier Bewegung im Abferkelbereich bei mindestens 28 Tagen Säugezeit

aufaddiert.

In allen Haltungsabschnitten ist als Beschäftigungsmaterial in Raufen bzw. im Abferkelbereich ein Jutesack vorgesehen. Außerdem sind leichte Einstreu im Liegebereich – mit Ausnahme des Abferkelbereichs – und Saufen aus offenen Tränken vorgesehen.

Insgesamt ist in der Ferkelerzeugung mit zusätzlich 3,65 AKh je produktive Sau und Jahr knapp 50% Mehrarbeit zu

erwarten. Im Abferkelbereich fällt die meiste Mehrarbeit an, gefolgt vom Wartebereich.

In der Ferkelaufzucht, mit zusätzlicher Fläche je Tier und ebenfalls Beschäftigungsmaterial in Raufen, leichter Einstreu im Liegebereich und Saufen aus offenen Tränken erhöht sich der Arbeitszeitbedarf um 0,37 AKh je Tierplatz und Jahr, damit ebenfalls um etwa 50%.

Für das Kapitel Haltungssysteme und Planungsbeispiele (Seite 114) sind den aufgeführten Haltungsverfahren die entsprechenden hier angegebenen Tierwohlmaßnahmen zugeordnet, der zusätzliche Arbeitszeitbedarf aus den Tabellen ermittelt und als Wert angegeben. Dieser Wert dient der Orientierung, welcher zusätzliche Arbeitszeitbedarf gegenüber einem konventionellen Haltungsverfahren zu erwarten ist. Dabei ist zu beachten, dass zu einzelnen Maßnahmen keine oder nur abgeschätzte Daten zum Arbeitszeitbedarf vorliegen. Außerdem können haltungs- und betriebsbedingte Besonderheiten zu deutlichen Abweichungen führen.



Bild 174: Gruppenhaltung von Wartesauen mit Fressplatzteilern

Tabelle 28: Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf insgesamt in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht

Haltungsabschnitt und Haltungsverfahren	Arbeitszeitbedarf Referenzverfahren	Zusätzlicher Ar- beitszeitbedarf	Summe
	AKh/prod. Sau und Jahr		
Ferkelerzeugung	Stall für 252 produktive Sauen ohne Auslauf		
Rüstarbeiten Kontrollgänge in allen Haltungsabschnitten	0,26		0,26
Deckbereich			
Gruppenhaltung und Fixierung nur zur Besamung, im Deckbereich, 5 m ² Fläche je Sau Beschäftigungsmaterial und leichte Einstreu im Liegebereich Saufen aus offener Tränke	3,64	1,01	4,65
Wartebereich			
Gruppenhaltung mit Fressständen Mehraufwand zusätzliche Fläche bei 3 m ² /Sau Beschäftigungsmaterial leichte Einstreu im Liegebereich und Entmistung Saufen aus offener Tränke	0,79	1,33	2,12
Abferkelbereich			
Abferkelbucht mit freier Bewegung, teilperforierter Boden, bis 8 m ² /Tier Fixieren zum Ferkelfangen Mehrarbeit Reinigung und Management Säugezeit mind. 28 Tage Jutesack für Nestbauverhalten Saufen aus offener Tränke	4,22	1,54	5,76
Jungsauen, Eber	0,14		0,14
Summe Ferkelerzeugung	9,05	3,88	12,93
Ferkelaufzucht	Stall für 1.400 Tierplätze ohne Auslauf		
Ferkelaufzucht in Buchten mit 0,5 m ² Fläche je Tier Reinigung und Desinfektion Beschäftigungsmaterial leichte Einstreu im Liegebereich und Entmistung Saufen aus offener Tränke	0,73	0,37	1,10

Literatur

Ambiel, R. et al. (2019): Erfahrungen Arbeitszeitaufwand für die Fixierung von zu belegenden Sauen im Korbstand, Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg.

Heidinger, B. et al. (2017): Evaluierung von neuen Abferkelbuchten mit Bewegungsmöglichkeit für die Sau, Pro-Sau, Abschlussbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

KTBL (2020): KTBL-Datensammlung Betriebsplanung, S. 624–629, 640–642, Darmstadt.

Preißinger, W.; Propstmeier, G.; Scherb, S. (2016): Einsatz von Maissilage bei tragenden Zuchtsauen, Versuchsbericht, S. 60, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Grub.

Preißinger, W. (2019): Arbeitszeitbedarf Versuch Vorlage Maissilage mit Muldenwagen, mündliche Mitteilung.

Burfeind, E. (2019): InnoPig Teil 1 Erkenntnisse aus dem Abferkelbereich. Bauernblatt 2019, S. 47 ff., Kiel.

10

Standortfragen – Immissionsschutz

Anforderungen der Luftreinhaltung bzw. des Immissionsschutzes

Für die Genehmigung und den Betrieb einer Schweinehaltung sind neben dem Baurecht auch die Anforderungen des Immissionsschutzes ausschlaggebend. Diese Anforderungen werden regelmäßig im Rahmen von Genehmigungsverfahren geprüft, der Bauherr sollte sich aber im Idealfall bereits vor der eigentlichen Antragsstellung über die immissionsfachliche Situation am Standort Klarheit verschaffen. Das

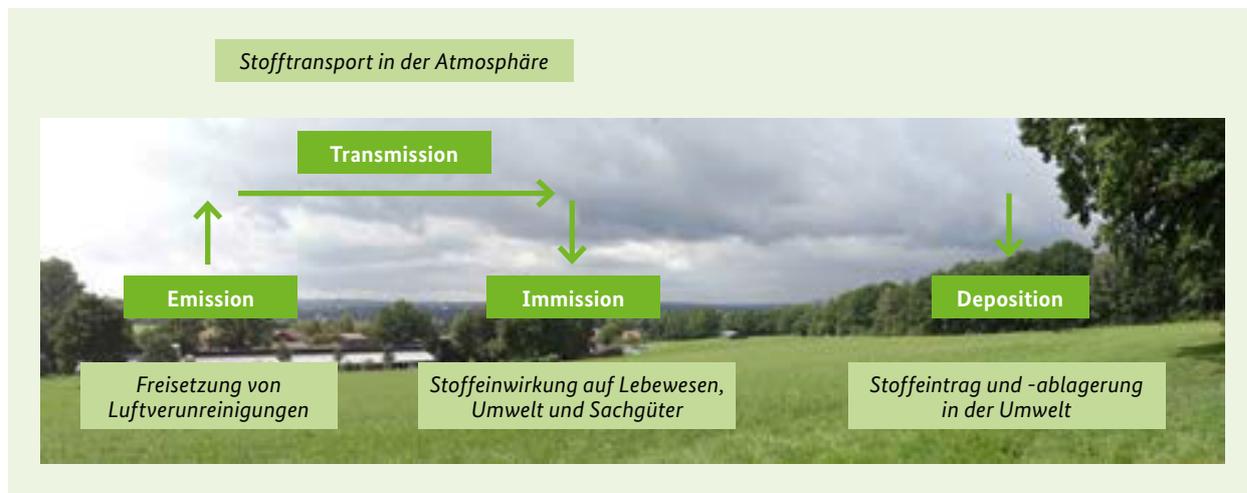
Tierwohl bzw. die Tiergerechtigkeit spielt dabei eine untergeordnete Rolle, solange die Mindestanforderungen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) erfüllt sind.

Die Genehmigungsfähigkeit des Neubaus oder Umbaus eines Stalles hängt überwiegend vom Standort (innerhalb



Bild 175: Abluftfilter können die Stallluft reinigen und so Emissionen mindern.

Abbildung 41: Vereinfachte Darstellung des Stofftransportes in der Atmosphäre (Emission – Transmission – Immission – Deposition) zur Erläuterung wichtiger immissionsschutzrechtlicher Begriffe



einer Gemeinde, am Ortsrand oder im Außenbereich) und den Umweltfaktoren vor Ort (Abstand zu benachbarten Schutzgütern wie Wohnhäusern oder Naturschutzgebieten, vorherrschende Windrichtung etc.) ab.

Unabhängig von der Anlagenkapazität, d. h. der Anzahl der zu genehmigenden Tierplätze, ist in jedem Fall die Einhaltung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu prüfen. Im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb einer Anlage zum Halten von Schweinen muss sichergestellt sein, dass

- » im Bereich der Wohnbebauung die Anwohner in der Nachbarschaft vor erheblichen Belästigungen durch Gerüche und Gesundheitsgefahren durch Staub- und Keim-Emissionen (Bioaerosole) geschützt sind und
- » die Ammoniak- bzw. Stickstoffeinträge in empfindlichen Ökosystemen wie z. B. Wald, Heide, Moor oder besonders geschützten Flora-Fauna-Habitat-(FFH-)Gebieten bestimmte Werte nicht überschreiten, um deren Schutz vor erheblichen Nachteilen zu gewährleisten.

Der Kenntnis über Umweltwirkungen von Haltungssystemen kommt daher in einem Genehmigungsverfahren eine besondere Bedeutung zu.

Für die Beurteilung der Umweltwirkung ist in letzter Konsequenz die Immissionssituation am Schutzgut ausschlaggebend. Um diese im Vorfeld einer Genehmigung, d. h. vor Erstellung und Betrieb einer emittierenden Quelle, prüfen zu können, werden sogenannte Immissionsprognosen erstellt. Hier wird in Kenntnis der Quellstärke, der Ableitbedingungen, der Meteorologie, der Topografie und Orografie (Relief der Erdoberfläche) die Immissionssituation im Vorfeld des Anlagenbetriebes ermittelt.

Ausschlaggebend für die Beurteilung ist in der Regel nicht nur die durch die neue Anlage bzw. die neuen Anlagenteile hervorgerufene Belastung, sondern die gesamte Immission bzw. Deposition, die sich aus der Vorbelastung (z. B. durch

eigene oder betriebsfremde Stallungen) und der Zusatzbelastung (der zu genehmigenden Anlage) zusammensetzt. Sogenannte Vorbelastungen durch andere Betriebe sind also immer mit zu berücksichtigen. Ein Stall wird umso leichter genehmigt, je weniger Emissionen und Immissionen er verursacht.

In der Abbildung 41 ist vereinfacht der Stofftransport für luftgetragene Stoffe aus einer Stallanlage dargestellt. Die verbindliche Bewertungsgrundlage stellt die sog. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft (2021) dar. Die TA Luft ist eine verbindliche Verwaltungsvorschrift und wurde 2021 neu gefasst. Die Neufassung beinhaltet im Vergleich zur TA Luft (2002) insbesondere für die Nutztierhaltung deutliche Änderungen.

Von einer Emission spricht man, wenn luftgetragene Stoffe den Stall über Abluftschächte oder offene Seitenwände verlassen. Diese verteilen sich mit dem Wind in der Atmosphäre und werden dabei verdünnt (Ausbreitung oder Transmission), bis sie in der Umwelt als Immission einwirken. Benachbarte Wohnhäuser oder Ökosysteme werden als Schutzgüter bezeichnet, die diesen Stoffen ausgesetzt (exponiert) sein können. Je nach Umfang dieser Exposition kann es zu einer schädlichen Umwelteinwirkung – beispielsweise durch eine erhebliche Geruchsbelastung – kommen. Übliche Verfahren, die Immissionen für Schutzgüter zu mindern, sind, den Abstand zwischen Stall und Schutzgut zu vergrößern, die Abluft über hohe Abluftschächte abzuleiten oder die Stallluft zu reinigen.

Diese Anforderungen gelten für alle Tierhaltungsbetriebe unabhängig von ihrer Größe (d. h. auch für nur baurechtlich genehmigungspflichtige Ställe) und Produktionsrichtung (Schweinezucht oder Mast). Es ist auch egal, ob ein Betrieb konventionell, besonders tiergerecht oder ökologisch wirtschaftet. Die Schutzanforderungen müssen in jedem Fall eingehalten werden – hier gibt es keine Möglichkeit, die Anforderungen des Tier- und Umweltschutzes gegeneinander abzuwägen.

Tabelle 29: Luftgetragene Emissionen aus der Nutztierhaltung

Stoff	Einwirkungsraum			Wirkung auf				Im Genehmigungsverfahren für Stallanlagen i. d. R. zu berücksichtigen
	global	regional	lokal	Klima	Ökosystem	menschliche Gesundheit	Anwohnerbelästigung	
Geruch			X				X	X
NH ₃		X	X	(X)	X	(X)		X
Staub/Bioaerosole		X	X			X	X	X
CH ₄	X			X				
N ₂ O	X			X				
CO ₂	X			X				

X: direkte Wirkung, (X): indirekte Wirkung

Im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung werden unter dem Aspekt der Luftreinhaltung in erster Linie die Komponenten Geruch, Ammoniak (NH₃), Staub und Bioaerosole (Keime) sowie die klimawirksamen Gase Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und Kohlendioxid (CO₂) diskutiert. In Tabelle 29 werden diese luftgetragenen Emissionen hinsichtlich Einwirkungsraum, Wirkung und Genehmigungsrelevanz zusammenfassend dargestellt.

Im Genehmigungsverfahren für Stallanlagen spielen aktuell nur Geruch und Ammoniak sowie in Einzelfällen Staub und Bioaerosole eine Rolle und sind Gegenstand einer immissionsschutzfachlichen Prüfung, weshalb sich nachfolgende Betrachtungen darauf beschränken.

Über das eigentliche Bauvorhaben hinaus sollen oft betriebsübergreifend mögliche Umweltbeeinträchtigungen durch die Tierhaltung insgesamt weiter reduziert werden, indem Emissionen im Stall erst gar nicht entstehen oder durch technische Maßnahmen wie z. B. Abluftreinigungsanlagen verringert werden. Hier spricht man von sog. emissionsbegrenzenden Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Einsatz des emissionsärmsten Standes der Technik. Diese gelten unabhängig davon, wie die Standortbedingungen (s. o.) sind, d. h. auch für die Betriebe, die bereits ausreichende Abstände zu den Schutzgütern einhalten und keine schädlichen Umwelteinwirkungen verursachen. Davon betroffen sind aber nur die größeren, immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Betriebe ab 1.500 Mastschweine-, 560 Sauen- oder 4.500 Ferkelaufzuchtplätzen (sog. V-Anlagen nach der 4. BImSchV (2021), die in einem Verfahren ohne Beteiligung der Öffentlichkeit immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig sind).

Geregelt wird dieser Stand der Technik in der zitierten TA Luft (2021). Die Genehmigungsbehörden haben sich bei der Beurteilung von Stallbauvorhaben danach zu richten und stellen entsprechende Auflagen in den

Genehmigungsbescheiden. Nach TA Luft (2002) umfassten die Vorgaben zur Emissionsminderung im Wesentlichen folgende Anforderungen:

- » eine an den Nährstoffbedarf der Tiere angepasste Fütterung zur Minderung der Stickstoffausscheidung und der Ammoniak-Emission
- » verschiedene Managementanforderungen (z. B. Sauberkeit und Trockenheit im Stall, ausreichend Einstreu, optimales Stallklima) sowie
- » Anforderungen zur Lagerung von Fest- und Flüssigmist (insb. dreiseitig umwandete Festmistplatte, Güllebehälterabdeckung)

Unabhängig von diesen Anforderungen haben einige Bundesländer strengere Anforderungen erlassen (sog. Filtererlasse): In den Bundesländern Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein und Thüringen wird bei Betrieben ab 2.000 Mastschweine-, 750 Sauen- oder 6.000 Ferkelaufzuchtplätzen (sog. G-Anlagen nach der 4. BImSchV, die in einem Verfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig sind) die Abluftreinigung als Stand der Technik eingestuft und ist damit verpflichtend einzusetzen.

Mit der Neufassung der TA Luft (2021) werden für die Schweinehaltung über o.g. Anforderungen der TA Luft (2002) hinaus folgende Maßnahmen verbindlich:

- » stark N-/P-reduzierte Phasenfütterung (DLG 2014), mit der die Ammoniak-Emissionen im Vergleich zu einer einphasigen Fütterung um 20% verringert werden können
- » Abluftreinigung entsprechend o.g. Filterlasse für G-Anlagen bundesweit und

- » bei V-Anlagen Minderungsmaßnahmen, die eine Emissionsminderung für Ammoniak von mindestens 40 % zusätzlich zum Fütterungseffekt (s. o.) bewirken; hier soll auch eine Teilabluftreinigung in Betracht kommen, d. h. die Reinigung von 60 % der Abluft eines Stalles.

Die letzten beiden Anforderungen sollen dazu dienen, die baulich-technischen Vorgaben der EU (2017) zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) in nationales Recht umzusetzen, die aber streng genommen nur für G-Anlagen gelten.

Frei gelüftete Ställe und Ausläufe, die in Bezug auf die Tiergerechtigkeit als besonders vorteilhaft eingestuft werden, sind nach dem TA Luft-Entwurf zulässig („Qualitätsgesicherte Haltungsverfahren, die nachweislich dem Tierwohl dienen, können angewendet werden.“). Wenn – wie in diesen Fällen – eine Abluftreinigung technisch nicht möglich ist, „sollen, soweit möglich, andere emissionsmindernde Verfahren und Techniken (...) oder gleichwertige qualitätsgesicherte Maßnahmen zur Emissionsminderung angewendet werden, mit denen ein Emissionsminderungsgrad von mindestens 40 Prozent, bei tiergerechten Außenklimaställen von mindestens 33 Prozent im Vergleich zum Referenzwert erreicht wird.“ Speziell für Ökotierhaltungen, „die nach Verordnung (EG) 889/2008 geführt werden, ist der Referenzwert auf Basis der Fütterungsplanung zu ermitteln.“

Zudem gibt es eine Abwägungsklausel, wonach die „(...) baulichen und betrieblichen Anforderungen (...) grundsätzlich mit den Erfordernissen einer artgerechten Tierhaltung abzuwägen (sind), soweit diese Form der Tierhaltung zu höheren Emissionen führt.“

Wie diese Ausnahmen zugunsten des Tierwohls von den grundsätzlichen emissionsbegrenzenden Anforderungen in der Praxis umgesetzt werden sollen, ist zum aktuellen Zeitpunkt (Stand Sommer 2021) noch nicht ganz klar.

Basierend auf den Beschlüssen von Agrarministerkonferenz (AMK 27.4.2018 in Münster) und Umweltministerkonferenz (UMK 9.11.2019 in Bremen) wurde im Mai 2019 eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Immissionsschutz und Tierwohl“ eingerichtet, um konkretisierende Empfehlungen für eine einheitliche Umsetzung der künftigen TA Luft-Anforderungen bei Tierhaltungsanlagen mit besonders tierwohlgerichten Haltungsverfahren zu erarbeiten. Diese umfassen

- » Kriterien für Haltungsverfahren, die nachweislich dem Tierwohl dienen, und
- » die Definition emissionsmindernder Maßnahmen.

Die vorgenannte Abwägungsklausel gilt allerdings nicht für die eingangs beschriebenen Schutzanforderungen: Der Schutz der Umwelt und der Nachbarschaft vor schädlichen Einwirkungen ist in jedem Fall sicherzustellen und eine Abwägung zu den Belangen des Tierwohls ist nicht möglich!



Bild 176: Eingestreute Haltbereiche sind besonders relevant für Emissionen.

„Neue“ Stallkonzepte für mehr Tierwohl und Immissionsschutz

Für den Bereich der Haltung wurden seitens des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik (WBA 2015) folgende Leitlinien aus Tierschutzaspekten heraus formuliert:

- (1) Zugang aller Nutztiere zu verschiedenen Klimazonen (vorzugsweise Außenklima bzw. Auslauf; Ausnahme: Sauen im Abferkelbereich)
- (2) Angebot unterschiedlicher Funktionsbereiche mit verschiedenen Bodenbelägen (Sauen und Ferkel im Abferkelbereich: Bucht zur freien Abferkelung mit Liege- und Kotbereich sowie Abkühlmöglichkeit für die Sau; beheizbares Ferkelnest)
- (3) Angebot von Einrichtungen, Stoffen und Reizen zur artgemäßen Beschäftigung, Nahrungsaufnahme und Körperpflege (Raufutter, organisches Beschäftigungsmaterial; Sauen im Abferkelbereich: organisches Nestbaumaterial)
- (4) Angebot von ausreichend Platz, keine dauerhafte Fixierung (Sauen im Abferkelbereich; freie Abferkelung)“

Die Freisetzung von Geruch und Ammoniak im Stall hängt insbesondere von der Größe der verschmutzten Flächen, der Temperatur und dem Luftvolumenstrom bzw. der Luftgeschwindigkeit über den emittierenden Flächen ab. Je größer diese Faktoren sind, umso höher die Emissionen. Eine höhere Freisetzung im Stall bzw. in der Anlage führt in der Regel zu höheren Emissionen, die immissionsseitig auf die Schutzgüter einwirken.

Daher sind die folgenden Merkmale der Ausgestaltung unterschiedlicher Tierwohlstufen in Bezug auf die Emissionen besonders relevant:

- » Angebot verschiedener Klimazonen, vorzugsweise Außenklimakontakt bzw. Auslauf oder Weidegang
- » größeres Flächenangebot als konventionelle Halteverfahren und
- » Angebot unterschiedlicher Funktionsbereiche bzw. eingestreuter Haltebereiche

In Tabelle 30 sind diese Merkmale zusammengestellt und hinsichtlich der Emissionen bewertet.

Tabelle 30: Merkmale der Ausgestaltung unterschiedlicher Tierwohlstufen

Kriterien		Ammoniak- und Geruchs-Emissionen im Vergleich zu konventioneller Haltung
verschiedene Klimazonen, vorzugsweise Außenklimakontakt, Auslauf	Ställe mit Außenklima (Offenställe) (Ausnahme: Sauen im Abferkelbereich); d. h. mindestens 1 Seite der Bucht/ des Abteils offen, z. B. mit Windschutznetzen; offene Seite zu mindestens 50 % licht- und luftdurchlässig	geringeres Emissionspotenzial aufgrund des niedrigeren Temperaturniveaus im Stall; bei zusätzlichem Auslauf höheres Emissionspotenzial durch zusätzliche Fläche; das höhere Emissionspotenzial wird vermindert <ul style="list-style-type: none"> • bei Buchtenstrukturierung durch die Schweine, da sich die insgesamt verschmutzte Fläche dann verringern kann (Schweineklo) • durch eine Überdachung des Auslaufs und • trockene, saubere, ggf. ausreichend eingestreute Flächen sowie • häufige und regelmäßige Entmistung
ausreichend Platz, keine Fixierung	mehr Fläche pro Tier	höheres Emissionspotenzial durch zusätzliche Fläche; Minderung bei Buchtenstrukturierung durch die Schweine, da sich die insgesamt verschmutzte Fläche verringern kann (Schweineklo)
unterschiedliche Funktionsbereiche/verschiedene Bodenbeläge	weiche oder eingestreute Komfort-Liegefläche	kein Einfluss bei separater Liegefläche, die nicht verschmutzt und wenn zudem häufig entmistet wird; höheres Emissionspotenzial für Ammoniak bei Tiefstreuverfahren; Tiefstreu in Bezug auf Geruch günstig zu bewerten

Die gleichzeitige Forderung nach mehr Tiergerechtigkeit und höheren Umweltstandards stellt die Tierhalter vor immense Herausforderungen. Konkrete Planungen für frei gelüftete Ställe mit Auslauf sind schwierig, da die Datenlage zu den Emissionen schlecht ist und bisher mit Annahmen gearbeitet wird. Nach bisherigem Kenntnisstand wird für die als besonders tiergerecht eingestuften Halteverfahren mit Auslauf von einem höheren Emissionspotenzial (zumindest in Bezug auf Gerüche) als von konventionellen Halteverfahren

ausgegangen. Problematisch sind insbesondere (eingestreute) Ausläufe, wenn sie nicht überdacht sind. Durch eine geeignete Buchtenstrukturierung, sodass die Kotbereiche von den Tieren eingehalten werden, und ein optimales Management (regelmäßige Entmistung) können die Emissionen verringert werden. Allerdings fehlen bisher belastbare Daten ebenso wie praxiserprobte verfahrenstechnische Minderungsmaßnahmen. Kritisch sind in der Immissionsbewertung oftmals auch Verfahren mit freier Lüftung zu sehen, da sie

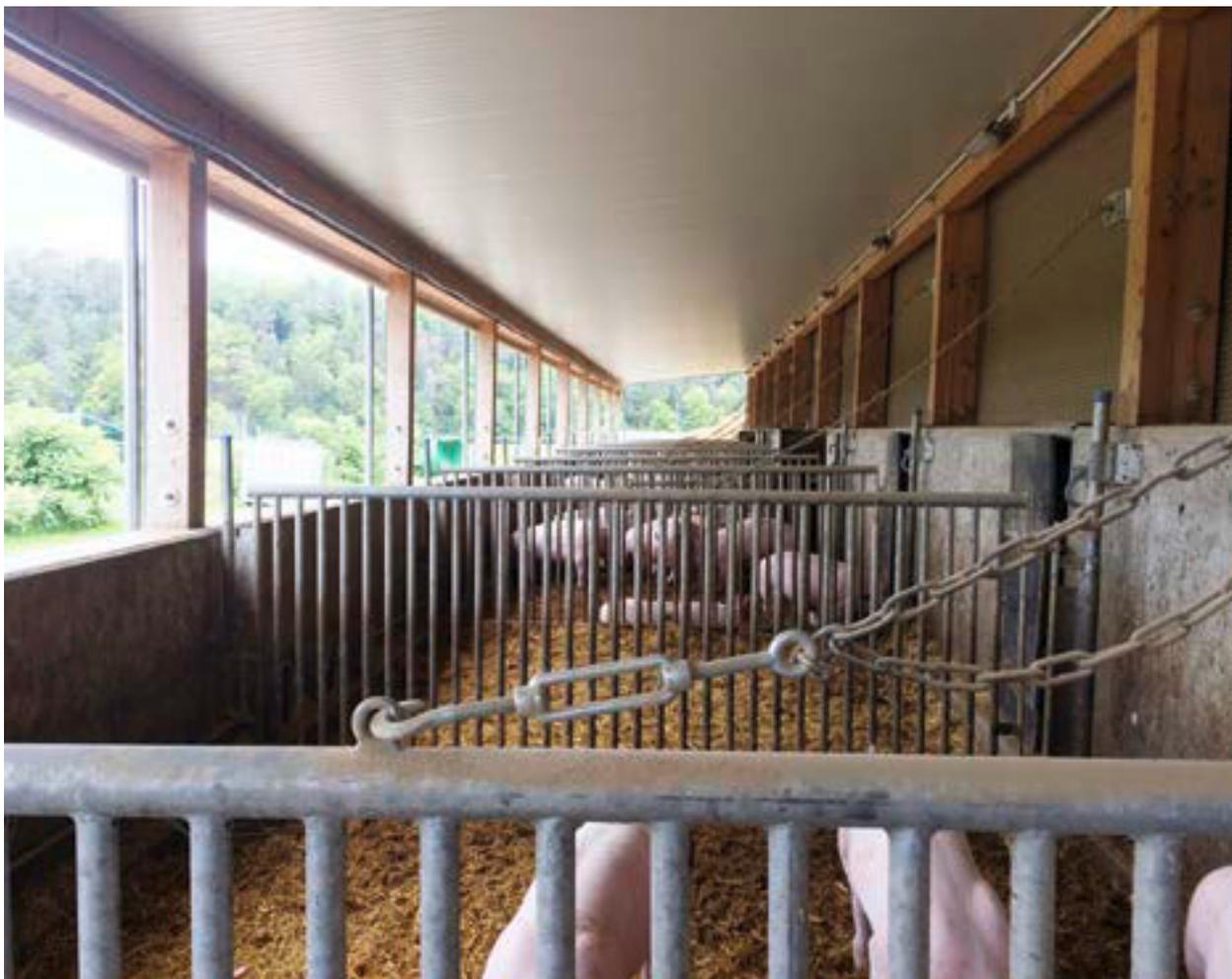


Bild 177: Überdachte Ausläufe haben ein geringeres Emissionspotenzial.

als bodennahe Quellen vor allem im näheren Bereich um den Stall wirken.

Die Richtlinie VDI 3894 Blatt 1 „Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen – Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde“ (VDI 2011) fasst die Datenlage zu den Emissionsfaktoren für Geruch und Ammoniak aus verschiedenen Tierhaltungsverfahren zusammen. Danach „(...) deuten Untersuchungen zu Ställen in Offenbauweise, z. B. Kistenställen mit getrennten Funktionsbereichen, darauf hin, dass diese bei freier Lage und in ausreichendem Abstand hinsichtlich der Geruchsstoffimmissionen vorteilhafter als zwangsgelüftete Ställe zu bewerten sind. In der Regel können die Werte für zwangsgelüftete Ställe auch für die konservative Beurteilung von frei gelüfteten Haltungssystemen herangezogen werden. Für Ausläufe sind keine Werte verfügbar. Es ist aber davon auszugehen, dass verschmutzte Ausläufe die emissionsrelevanten Flächen vergrößern und einen nicht unerheblichen Anteil an den Emissionen einer Stallanlage ausmachen können.“

Nach KECK und SCHRADE (2014) können bei planbefestigten Böden im Auslauf höhere Geruchskonzentrationen auftreten als bei perforierten Böden. Grundsätzlich nehmen sie mit dem Verschmutzungsgrad zu.

Dagegen liegen für die Ammoniak-Emission aus Ställen Konventionswerte vor, die nach freier Lüftung und Zwangslüftung differenziert sind. Die Ammoniak-Emissionen von Außenklimaställen mit freier Lüftung ohne Auslauf sind aufgrund der niedrigeren Durchschnittstemperatur um etwa ein Drittel geringer als von geschlossenen, wärmegeprägten Ställen mit Zwangslüftung.

Ergebnisse zu Ammoniak-Emissionen von Haltungssystemen mit Ausläufen liegen von Untersuchungen in der Schweiz (KECK und SCHRADE, 2014) und den Niederlanden vor (AARNINK et al., 2016). Die Schweizer Untersuchungen zeigen, dass die Ammoniak-Emissionen im Vergleich zu zwangsbelüfteten Ställen mit Teilspaltenboden ohne Auslauf vor allem im Sommer deutlich höher sind und vom Auslauf dominiert werden. Sie steigen mit der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchte und der Windgeschwindigkeit. Auch und insbesondere das Management des Auslaufs ist aufgrund der Wirkung auf die Sauberkeit daher von höchster Relevanz. Nach den Untersuchungen in den Niederlanden müssen die Ammoniak-Emissionen aus ökologischen Ställen trotz des größeren Flächenangebotes nicht zwangsläufig höher sein: Zwar sind die Emissionen vom Bodenbereich aufgrund der größeren verschmutzten Fläche pro Schwein im Allgemeinen

größer als in konventionellen Ställen, andererseits sind aber die flächenspezifischen Emissionen aus dem Kotkanal aufgrund des niedrigeren Temperaturniveaus geringer. Diese Befunde zeigen, wie wichtig neben dem Auslaufmanagement die Buchtenstrukturierung für die Emissionsminderung ist, um die Kotbereiche und damit die emissionsaktiven Flächen zu begrenzen.

In Bezug auf die Emissionsminderung gibt es neben der nährstoffreduzierten Fütterung (siehe Kapitel 4) und den oben genannten baulichen und managementbasierten Maßnahmen erste verfahrenstechnische Ansätze, die aber hinsichtlich der Funktionssicherheit und der Wirksamkeit zur Geruchs- und Ammoniakminderung insbesondere bei Ausläufen und beim Einsatz von Einstreumaterial noch zu untersuchen sind. Beispielsweise kann durch eine Kot-Harn-Trennung mit Unterflurschieber (8% Quergefälle zu einer Harnrinne) und regelmäßiger Entmistung (je nach Tiermasse drei- bis 13-mal pro Tag) die Bildung von Ammoniak aus dem Harnstoff verringert werden, da das hierfür verantwortliche Enzym Urease, das sich im Kot befindet, weniger reaktiv ist. Zu diesem System liegen langjährige Praxiserfahrungen und Untersuchungen aus Frankreich vor. Diese zeigen, dass in einem zwangsgelüfteten Stall mit voll perforiertem Boden mit einer Kot-Harn-Trennung gegenüber der Kotlagerung im Stall über eine Haltungsperiode eine Emissionsminderung von Ammoniak in Höhe von mindestens 40% möglich ist (LOUSSOUARN et al., 2014).

Auch eine Behandlung der von den Schweinen verschmutzten Oberflächen mit einem Ureaseinhibitor wirkt in diese Richtung, da das Enzym Urease, das für die Bildung des Ammoniaks aus dem Harnstoff verantwortlich ist, inaktiviert wird. Zudem ist eine Kombination dieser Maßnahmen denkbar. In jedem Fall dürften sich bei Ausläufen das Management in Form einer regelmäßigen Entmistung und eine Überdachung emissionsmindernd auswirken.

Eine Abluftreinigung kann nicht eingesetzt werden, da es aufgrund der freien Lüftung nicht möglich ist, die Abluft der Ställe zu fassen und durch einen Abluftfilter zu leiten. In der Praxis konnte nach früherer Rechtslage (vor 2021) der Fall auftreten, dass bei größeren Betrieben, die in den Geltungsbereich der o.g. Filtererlasse gefallen sind, frei gelüftete Ställe grundsätzlich nicht genehmigungsfähig waren. Das konnte selbst dann der Fall sein, wenn zur Kompensation der Bestand verringert und andere Ställe stillgelegt werden sollten.

In Bezug auf die Umweltwirkung und den Immissionsschutz besonders relevant ist jedoch, dass sich das Emissions- und Ausbreitungsverhalten von natürlich gelüfteten Ställen und Ausläufen grundsätzlich von Ställen mit Zwangslüftung unterscheidet.

Bei zwangsbelüfteten Ställen handelt es sich um gefasste Quellen, für die häufig eine Zentralabsaugung, ein hoher Abluftaustritt (i. d. R. 10 m über Grund bzw. 3 m über First) und eine hohe Abluftgeschwindigkeit (mind. 7 m/s) kennzeichnend sind. Während die Emissionen dieser Ställe bei der Ausbreitung in höheren Luftschichten verdünnt werden, werden bei natürlich gelüfteten Ställen und Ausläufen die Emissionen bodennah und diffus freigesetzt. Dies hat wesentlich ungünstigere Ausbreitungs- und Verdünnungsverhältnisse und damit höhere Belastungen in der Umgebung zur Folge (siehe Abbildungen 42 und 43).

Fahnenbegehungen im Umfeld verschiedener Stalltypen in der Schweiz haben ergeben (KECK et al., 2018), dass bei gleichem Abstand (bis 350 m) die Geruchsintensität bei Außenklimaställen mit Auslauf größer als bei zwangsgelüfteten Ställen mit Abluftführung über First und mit Auslauf ist. In Deutschland finden aktuell entsprechende Untersuchungen, d.h. Fahnenbegehungen zur Bestimmung der Geruchsreichweite an Außenklimaställen mit Auslauf statt (BOTH, 2020).

Abbildung 42: Einfluss der Ableitbedingungen auf die Immissionen

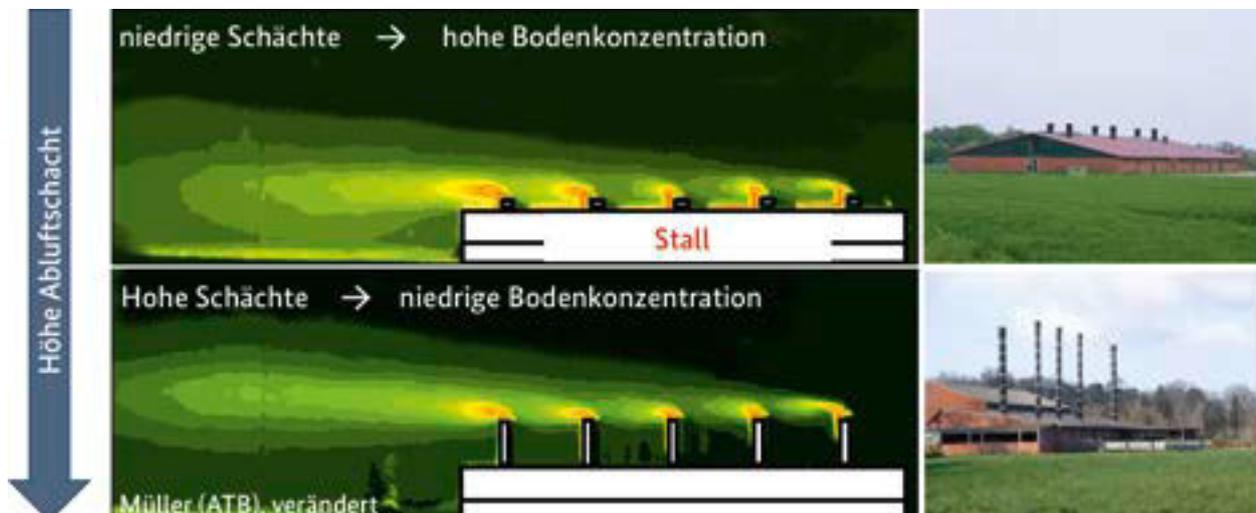


Abbildung 43: Vergleich von Emissionsquellen (Rauchproben - frei gelüfteter Stall mit Auslauf, links; frei gelüfteter Stall mit Auslauf, ergänzt mit erhöhtem Abluftaustritt, rechts)



Auch in Bezug auf Kaltluftabflüsse sind Außenklimaställe mit Auslauf kritisch zu bewerten, wenn es sich um Standorte in hängigem Gelände oder im Einflussbereich von Hängen handelt, die typisch beispielsweise für Mittelgebirgslagen sind.

Kaltluft kann sich bei windschwachen, wolkenarmen Hochdruckwetterlagen in den Nachtstunden bilden, wenn die Erdoberfläche stark auskühlt. Die Abkühlung und Kaltluftbildung hängen vor allem von der Hangausrichtung und der Landnutzung ab und sind insbesondere auf nach Süden orientieren Freiflächen wie Wiesen und Ackerland hoch. Die kalte Luft hat eine höhere Dichte als wärmere und fließt der Neigung folgend Hänge hinab. Werden bodennahe Emissionsquellen wie Außenklimaställe mit oder ohne Auslauf überströmt, können deren Emissionen in die Kaltluft aufgenommen und über größere Entfernungen relativ schwach verdünnt transportiert werden, sodass sie selbst an entfernteren Orten noch zu Geruchsbelästigungen führen können (siehe auch VDI (2003) und PETRICH (2013)).

Daher stellen Außenklimaställe und Ausläufe deutlich höhere Anforderungen an den Standort als konventionelle, zwangsgelüftete Ställe. Dies betrifft vor allem

- » ausreichend große Abstände zu Schutzgütern wie z. B. Wohnbebauung und Biotope (z. B. Wald)
- » günstige Windverhältnisse, d. h. insbesondere eine geringe Windhäufigkeit in Richtung der Schutzgüter
- » keine Kaltluftabflüsse in Richtung der Schutzgüter und
- » möglichst geringe Vorbelastungen durch andere Betriebe bzw. geringe Hintergrundbelastung

Insofern scheiden Dorfgebiete bzw. der Innenbereich von Ortslagen in der Regel von vorneherein als entwicklungs-fähige Standorte für besonders tiergerechte Ställe in der Schweinehaltung aus.

Umwelteinwirkungen im Vergleich

Die Unterschiede hinsichtlich der Umwelteinwirkungen zwischen konventionellen, geschlossenen Ställen mit Zwangslüftung und besonders tiergerechten Außenklimaställen mit Auslauf werden mit Immissionsprognosen deutlich, die in der Regel Grundlage einer jeden Stallbaugenehmigung sind. Die zugrunde liegenden Ausbreitungsrechnungen werden mit dem Rechenmodell AUSTAL2000 gemäß TA Luft (2002) durchgeführt. Die Betrachtung der Umweltwirkung beschränkt sich auf Geruch und Ammoniak, da diese in der Praxis die größte Bedeutung haben.

Um die Unterschiede plakativ zu verdeutlichen, werden exemplarisch ausgewählte Stallkonzepte des Kapitels „Planungsbeispiele“ (ab Seite 150) mit 252 produktiven Sauenplätzen beurteilt (siehe Tab. 32), die sich hinsichtlich der Abluftführung – Zwangslüftung mit Abluftschächten in 10 m Höhe und/oder frei gelüfteten Ställen sowie Auslauf mit bodennaher Freisetzung – unterscheiden. Folgende Planungsvarianten bei der Sauenhaltung hinsichtlich der Gestalt und Form (Kubatur) wurden betrachtet:

- » einhäusige Ställe mit geschlossenen und zwangsgelüfteten Deck-, Warte- und Abferkelbereichen ohne Auslauf (Referenzverfahren, Modell 8, abgewandelt)



Bild 178: Ausläufe erhöhen dann nicht die Emissionen, wenn sie überdacht sind und regelmäßig entmistet bzw. ausreichend eingestreut werden.

- » einhäusige Ställe mit geschlossenen und zwangsgelüfteten Deck-, Warte- und Abferkelbereichen mit Auslauf im Deck- und Wartebereich (Modell 5)
- » einhäusige Ställe mit geschlossenen, zwangsgelüfteten Deck- und Abferkelbereichen sowie frei gelüftetem Wartebereich (Modell 8)

Bei Stallsystemen mit integrierter Ferkelaufzucht wurden zusätzlich folgende Varianten untersucht:

- » zwei einhäusige Ställe mit geschlossenen und zwangsgelüfteten Deck-, Warte- und Abferkelbereichen ohne Auslauf (Modell 8, abgewandelt) und geschlossenem, zwangsgelüfteten Ferkelaufzuchtstall (Modell A)
- » zwei einhäusige Ställe mit geschlossenen, zwangsgelüfteten Deck- und Abferkelbereichen, frei gelüftetem Wartebereich und Ausläufen im Deck- und Wartebereich sowie frei gelüftetem Ferkelaufzuchtstall (Modell B)
- » wie Modell B unter Berücksichtigung einer pauschalen Emissionsminderung von 40 % für Ammoniak und Geruch (Modell C) nach Anforderungen der Neufassung der TA Luft

Voraussetzung ist, dass alle Varianten ordnungsgemäß betrieben werden. Als Emissionsdaten werden die Standardwerte nach VDI-Richtlinie 3894 Blatt 1 (VDI 2011) herangezogen. Die Wirkung einer nährstoffreduzierten Fütterung auf die Minderung der Ammoniak-Emission, die je nach Umfang der Rohproteinabsenkung und Anzahl der Fütterungsphasen nach VDI 3894 mit bis zu 20 % angesetzt werden kann, wird nicht berücksichtigt.

Nach VDI 3894/1 (VDI 2011) sind in Bezug auf die Geruchs- und Ammoniak-Emissionen bisher keine Unterschiede zwischen verschiedenen Haltungsverfahren in der Ferkelerzeugung nachweisbar.

Für die Berechnungen werden die in Tabelle 31 zusammengestellten Daten für das jeweilige Referenzverfahren angesetzt, die für die verschiedenen Planungsvarianten, wie weiter unten ausgeführt, variiert werden.

Um mögliche Effekte in den Modellrechnungen aufzuzeigen, wird – wie bei Mastschweinen – bei frei gelüfteten Ställen mit Außenklimaeinfluss ein emissionsmindernder Effekt um 1/3 (-33 %) bei Ammoniak und um 1/5 (-20 %) bei Geruch eingerechnet.

Die nach derzeitigem Kenntnisstand zu erwartenden höheren Emissionen durch Ausläufe werden mit einem pauschalen Zuschlag von 20 % auf den Emissionsfaktor des Stalles für Geruch und Ammoniak berücksichtigt. Dies ist ein eher unterer Wert; in der gutachterlichen Praxis werden teils deutlich höhere Emissionen für den Auslauf angesetzt (GRIMM, 2016).

Tabelle 31: Daten zur Berechnung der Emissionen bei 252 produktiven Sauenplätzen (28 Tage Säugezeit, Ferkelgewicht bis 10 kg, 3-Wochen-Rhythmus) und der korrespondierenden Ferkelaufzucht

	Tierplätze TP	Einzeltiermasse GV/TP	Tiermasse GV	Emissionsfaktor (VDI 3894)		Emission (ohne Minderung)	
				Geruch ¹⁾ GE/(s GV)	Ammoniak ²⁾ kg/(TP a)	Geruch GE/s	Ammoniak kg/a
prod. Sauen Deckbereich	36	0,3	10,8	22	4,8	238	173
Eber	2	0,3	0,6	22	4,8	13	10
Jungsauen	36	0,12	4,32	50	3,6	216	130
prod. Sauen Wartebereich	144	0,3	43,2	22	4,8	950	691
prod. Sauen Abferkelbereich	72	0,4	28,8	20	8,3	576	598
Sauen gesamt	252	–	87,7	–	–	1.993	1.601
Ferkelaufzucht	1.620	0,04	64,8	75	0,5	4.860	810
Gesamtsumme						6.853	2.411

1) angegeben in Geruchseinheiten (GE) pro Sekunde (s) und Großvieheinheit (GV); eine Geruchseinheit (GE) ist diejenige Menge an Geruch, die verteilt in 1 m³ Neutralluft gerade eben eine Geruchsempfindung auslöst. Als Großvieheinheit (GV) werden Tiergewichte (Einzeltier oder Gruppe) von 500 kg Lebendmasse bezeichnet (<https://daten.ktbl.de/gvrechner/gvHome.do#start>); bspw. entspricht das Durchschnittsgewicht eines Mastschweines von 65 kg Lebendmasse 65 kg/500 kg = 0,13 GV.

2) angegeben in kg Ammoniak (NH₃) pro Tierplatz (TP) und Jahr.

Bei den getroffenen Zu- und Abschlägen auf die Emissionsfaktoren nach VDI 3894/1 handelt es sich um eine rechnerische Annahme, um den Effekt der Emissionsstärke auf die Umwelteinwirkung zu untersuchen. Zur Absicherung von Emissionsdaten und Minderungseffekten besteht erheblicher Forschungsbedarf.

Um den Einfluss eines größeren Minderungseffektes auf die Umwelteinwirkungen zu untersuchen, wird für eine Planungsvariante (Modell B mit integrierter Ferkelaufzucht) eine Emissionsminderung von 40% eingerechnet (Modell C).

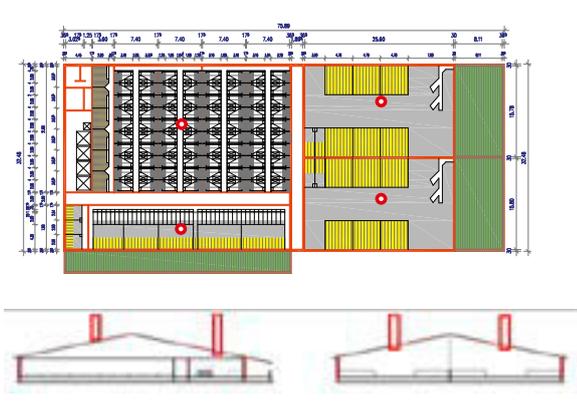
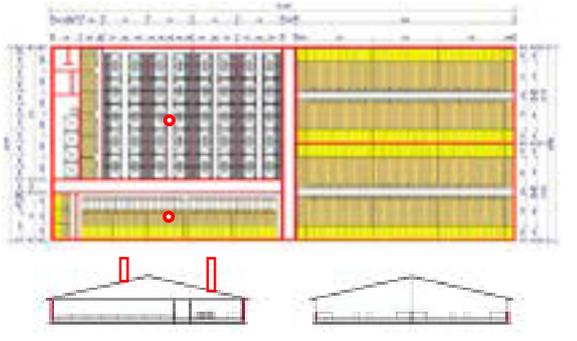
Die Unterschiede hinsichtlich der Umwelteinwirkungen zwischen den verschiedenen Planungsvarianten (komplette Zwangslüftung, Kombination Zwangslüftung/freie Lüftung, ohne/mit Auslauf; Tabelle 32) werden am Beispiel der folgenden Immissionsprognosen (Modellrechnungen) deutlich (Abb. 45–52).

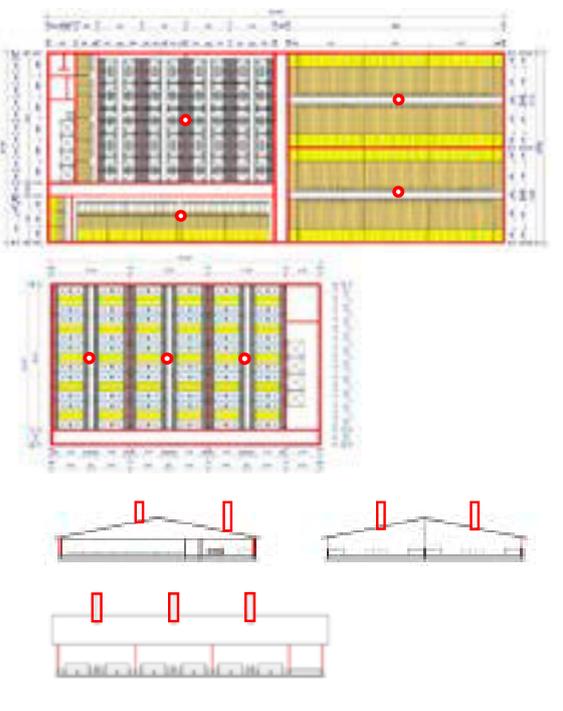
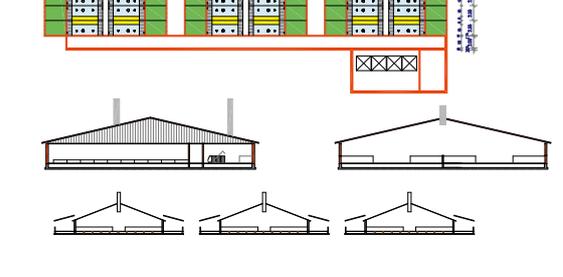
Den Ausbreitungsrechnungen liegen jeweils die Ställe entsprechend Tabelle 32 mit den in Tabelle 31 angegebenen Emissionsdaten zugrunde, die nach den Angaben in Tabelle 31 variiert wurden (Abschlag auf Emissionen bei frei gelüfteten Stallbereichen 20% (Geruch) bzw. 33% (Ammoniak) sowie Zuschlag auf die Emissionen bei Auslauf von 20%). Bei den zwangsgelüfteten Ställen bzw. Stallabteilen wird

die Abluft 3 m über First bzw. 10 m über Grund und einer Geschwindigkeit von 7 m/s freigesetzt. Der Durchmesser der Quelle wird pauschal mit jeweils 0,9 m berücksichtigt, wobei bei Zentralabsaugung (Gruppenschaltung) nur ein Abluftschacht angesetzt wird (konservative Betrachtungsweise). Bei dem Außenklimastall handelt es sich um eine bodengebundene Volumenquelle mit einer Höhe von 4,8 m.

Die Immissionsprognosen werden mit unterschiedlichen meteorologischen Daten durchgeführt (Abb. 44). Die Daten „norddeutsche Tiefebene.aks“ entsprechen Verhältnissen, wie sie für die norddeutsche Tiefebene hinsichtlich der Windrichtungsverteilung sowie der Häufigkeitsverteilung von Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse typisch sind und die für die Ausbreitung als eher günstig einzustufen sind. Die Daten „Mittelgebirge.aks“ spiegeln eine Windverteilung wider, die von der Topografie beeinflusst wird und in einer Mittelgebirgslage auftreten kann. Diese Windrichtungsverteilung ist stärker kanalisiert, die mittlere Windgeschwindigkeit ist geringer und auch der Anteil ungünstiger Ausbreitungsbedingungen ist höher (Abb. 44, rechts). Kleinkräumig auftretende Geländeeffekte (s. o., Kaltluftabflüsse) werden in diesem Zusammenhang nicht berücksichtigt. Diese können im Einzelfall allerdings die Ergebnisse insbesondere bei bodengebundenen Volumen- und Flächenquellen (Außenklimaställe bzw. Ausläufe) stark prägen.

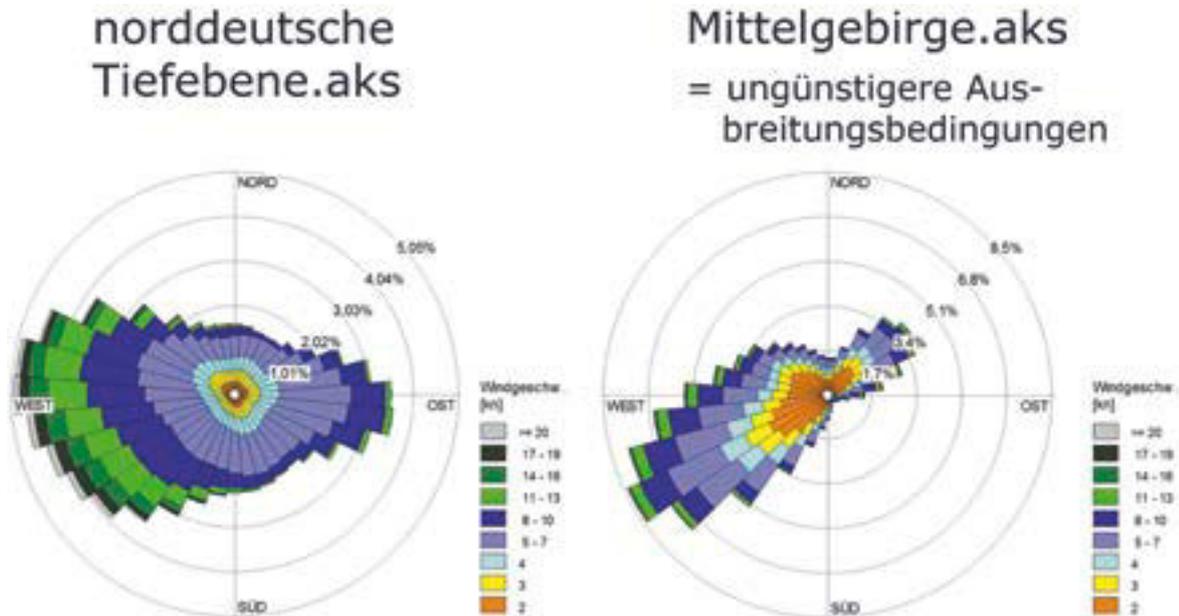
Tabelle 32: Hinsichtlich der Umwelteinwirkung untersuchte Planungsvarianten und Einschätzung zu den Emissionsfaktoren entsprechend Tabelle 31 (Modelle: vergleiche Planungsbeispiele ab Seite 150)

Planungsvariante	Emissionswert ¹⁾ – Geruch – Ammoniak	Anmerkung
<p>Sauenställe</p> 	<p>100 % 100 %</p>	<p>Referenzverfahren, Modell 8 abgewandelt als geschl. Stall komplett zwangsgelüfteter Stall mit Absaugung über First (Abluftpunkte 3 m über First bzw. 10 m über Erdboden; Abluftgeschwindigkeit 7 m/s; Durchmesser 0,9 m), ohne Auslauf</p>
	<p>112 % 111 %</p>	<p>Modell 6B komplett zwangsgelüfteter Stall mit Absaugung über First (Abluftpunkte 3 m über First bzw. 10 m über Erdboden; Abluftgeschwindigkeit 7 m/s; Durchmesser 0,9 m), mit Auslauf im Deck- und Wartebereich; Zuschlag auf die Emissionen im Deck- und Wartebereich jeweils 20 %</p>
	<p>90 % 86 %</p>	<p>Modell 8 zwangsgelüfteter Stall mit Absaugung über First (Abluftpunkte 3 m über First bzw. 10 m über Erdboden; Abluftgeschwindigkeit 7 m/s; Durchmesser 0,9 m) im Abferkel- und Deckbereich, Außenklimastall mit freier Lüftung im Wartebereich; ohne Auslauf; Abschlag auf Emissionen im Wartebereich (freie Lüftung) 20 % (Geruch) bzw. 33 % (Ammoniak)</p>

Planungsvariante	Emissionswert ¹⁾ – Geruch – Ammoniak	Anmerkung
Sauen- und Ferkelaufzuchtställe		
	<p>100 % 100 %</p>	<p>Referenzverfahren Modell A (Sauenstall Modell 8 abgewandelt, Ferkelaufzuchtstall Modell 2) komplett zwangsgelüftete Ställe mit Absaugung über First (Abluftpunkte 3 m über First bzw. 10 m über Erdboden; Abluftgeschwindigkeit 7 m/s; Durchmesser 0,9 m), ohne Auslauf oben: Sauenstall unten: Ferkelaufzuchtstall</p>
	<p>97 % 89 %</p>	<p>Modell B (Sauenstall Modell 6A, Ferkelaufzuchtstall Modell 3): Außenklimastall bis auf Abferkel- und Deckbereich; Ausläufe im Deck- und Wartebereich sowie in der Ferkelaufzucht; Abschlag auf Emissionen im Wartebereich und der Ferkelaufzucht (freie Lüftung) 20% (Geruch) bzw. 33% (Ammoniak); Zuschlag auf die Emissionen im Deck- und Wartebereich sowie der Ferkelaufzucht jeweils 20% wegen Auslauf</p>
	<p>58 % 54 %</p>	<p>Modell C (wie B) (Sauenstall Modell 6A, Ferkelaufzuchtstall Modell 3): zusätzliche pauschale Emissionsminderung 40% in allen Bereichen</p>

1) Im Vergleich zu den Angaben in Tabelle 31; rechnerische Annahme, zur Validierung der Emissionsfaktoren besteht erheblicher Forschungsbedarf.

Abbildung 44: In der Abbildung werden Wetterdaten hinsichtlich Windrichtungsverteilungen und Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeit, angegeben in Knoten (kn); 1 kn = 0,514 m/s, für zwei typische Gebiete aufgeführt. Die Bezeichnung AKS=Ausbreitungsklassenstatistik steht für eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse, ermittelt aus Messungen meteorologischer Daten. Die AKS werden zur Abstandsermittlung in Ausbreitungsberechnungen verwendet und können u. a. vom Deutschen Wetterdienst (DWD) für Standorte in Deutschland bezogen werden.



Geruchsimmissionen

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für Gerüche sind in den folgenden Abbildungen 45–48 für o. g. meteorologische Ausbreitungsbedingungen dargestellt. Zur Orientierung sind die Abstandsradien für 250, 500, 750 und 1.000 m um den Stallmittelpunkt eingezeichnet. Die 2%-Isolinie kennzeichnet den Bereich im Umfeld eines Stalles, in dem nach Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL 2008, bzw. TA Luft 2021) die prognostizierte Geruchsbelastung (angegeben als Geruchsstundenhäufigkeit in % der Jahresstunden¹) noch einen relevanten Beitrag für die Gesamtbelastung an einem Standort liefert. Außerhalb dieser Isolinie wird der Beitrag eines Stalles als irrelevant eingestuft. Die ebenfalls dargestellte Isolinie für 13,3% Geruchsstundenhäufigkeit kennzeichnet für die Beispielsrechnung die sich nach GIRL ergebende belästigungsrelevante Immissionsbelastung von 10% unter Berücksichtigung des tierartspezifischen Gewichtungsfaktors für Schweine von 0,75². Dieser Wert ist gegenüber Wohngebieten als Gesamtbelastung einzuhalten, also einschließlich der Belastungen durch alle relevanten Betriebe im Einflussbereich³. Durch den Gewichtungsfaktor wird „GIRL-konform“ – anders als bei der Ableitung des Irrelevanzwertes – die geringere Belästigungswirkung

von Schweinen – im Vergleich zu Industrierüchen – berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen zeigen die unterschiedliche „Reichweite“ möglicher Belastungen. In der Regel sind die größten Immissionsschutzabstände in Hauptströmungsrichtung (entgegengesetzt zur Hauptwindrichtung in den Windrosen) zu erwarten und hängen maßgeblich vom Standort und den meteorologischen Verhältnissen ab. Bei ungünstigen Bedingungen („Mittelgebirgsmeteorologie“) können die relevanten Immissionsbereiche um ein Vielfaches größer als an günstigeren Standorten („norddeutsche Tiefebene“) werden. Negativ wirkt sich bei der „Mittelgebirgsmeteorologie“ insbesondere der hohe Anteil stabiler Ausbreitungsbedingungen aus.

Für zwangsgelüftete Ställe mit einer Abluftableitung in 10 m Höhe sind die Immissionsschutzabstände aufgrund der eingerechneten Abgasfahnenüberhöhung deutlich geringer als für bodennah emittierende Außenklimaställe und Ausläufe; die Belastung von 2% Geruchsstundenhäufigkeit

¹ Geruchswahrnehmungen als Häufigkeit der Stunden eines Jahres. Dabei wird bereits ein Anteil von 10% einer Zeitstunde, in dem Gerüche wahrnehmbar sind, als Geruchsstunde gezählt. Der Grund dafür ist, dass bereits einige wenige Geruchseindrücke in der Wahrnehmung eine größere Belastung als zeitlich tatsächlich auftretend widerspiegeln.

² Nicht nur die Geruchsstundenhäufigkeit ist für die belästigende Wirkung von Geruchsimmissionen relevant, sondern auch die Art der Gerüche, also der Tierart. Untersuchungen zeigen, dass Rindergerüche weniger belästigend als Schweinegerüche sind, und diese weniger relevant als Geflügelgerüche. Diese Unterschiede werden mithilfe des tierartspezifischen Gewichtungsfaktors berücksichtigt. Dieser beträgt für Geflügel mindestens 1, für Schweine 0,75 und für Rinder 0,5.

³ Zur Veranschaulichung der Effekte auf die Immissionen wurde bei den Beispielrechnungen vereinfachend angenommen, dass keine weiteren Betriebe zu berücksichtigen sind.

wird – zumindest bei vereinfacht gewählten Eingabeparametern – nicht erreicht. Ausläufe und Außenklimaställe werden rechnerisch hinsichtlich ihrer Freisetzungsbedingungen ähnlich behandelt (Abb. 45–48).

Ferkelerzeugungsbetriebe mit integrierter Ferkelaufzucht haben deutlich höhere Emissionen und damit eine größere Immissionsreichweite als die Sauenhaltung alleine,

vor allem, wenn bodennahe Quellen dominieren. Bei einer rechnerisch angenommenen Emissionsminderung in Höhe von 40% wird nur bei günstigen meteorologischen Verhältnissen und bei den Hauptwindrichtungen eine Reduzierung der Immissionswirkung erzielt, die der Wirkung durch das Referenzmodell entspricht. Bei ungünstigen Ausbreitungsverhältnissen reicht diese Emissionsminderung nicht aus.

Abbildung 45: Geruchsimmission (1 % bzw. 2 % und 13,3 % Geruchsstundenhäufigkeit) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauenställe: das Referenzverfahren (schwarz) im Vergleich zu den Modellen 6 (blau) und 8 (rot); Meteorologie „norddeutsche Tiefebene“

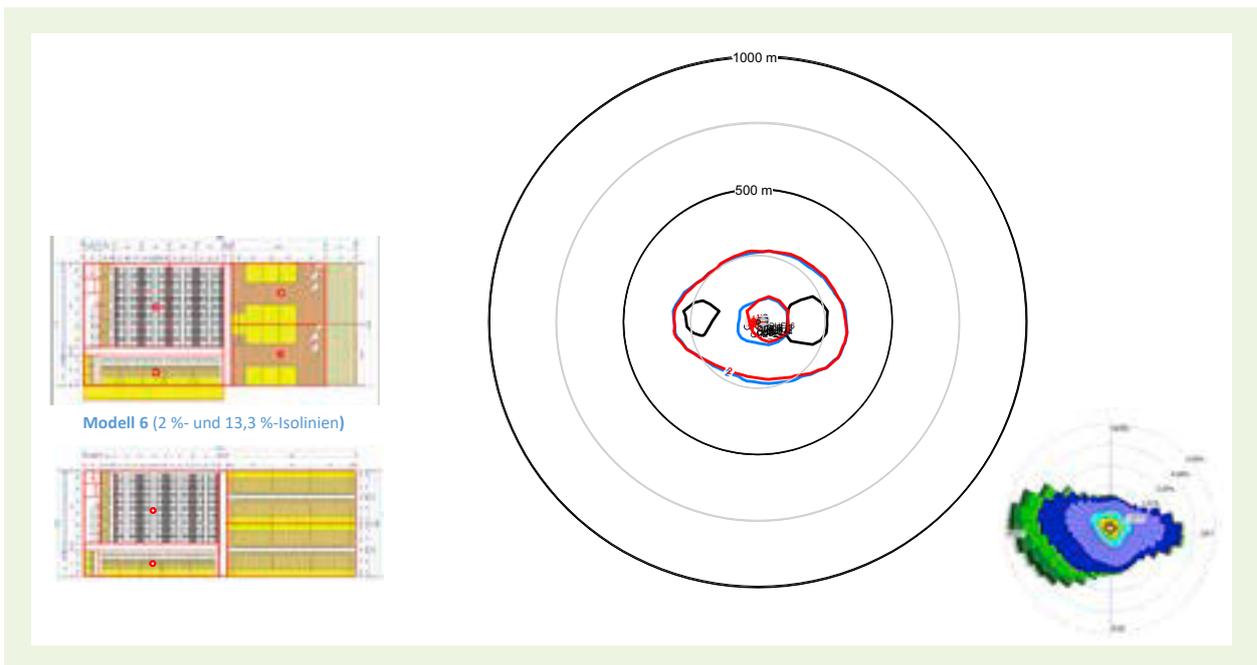


Abbildung 46: Geruchsimmission (1 % bzw. 2 % und 13,3 % Geruchsstundenhäufigkeit) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauenställe: das Referenzverfahren (schwarz) im Vergleich zu den Modellen 6 (blau) und 8 (rot); Meteorologie „Mittelgebirge“

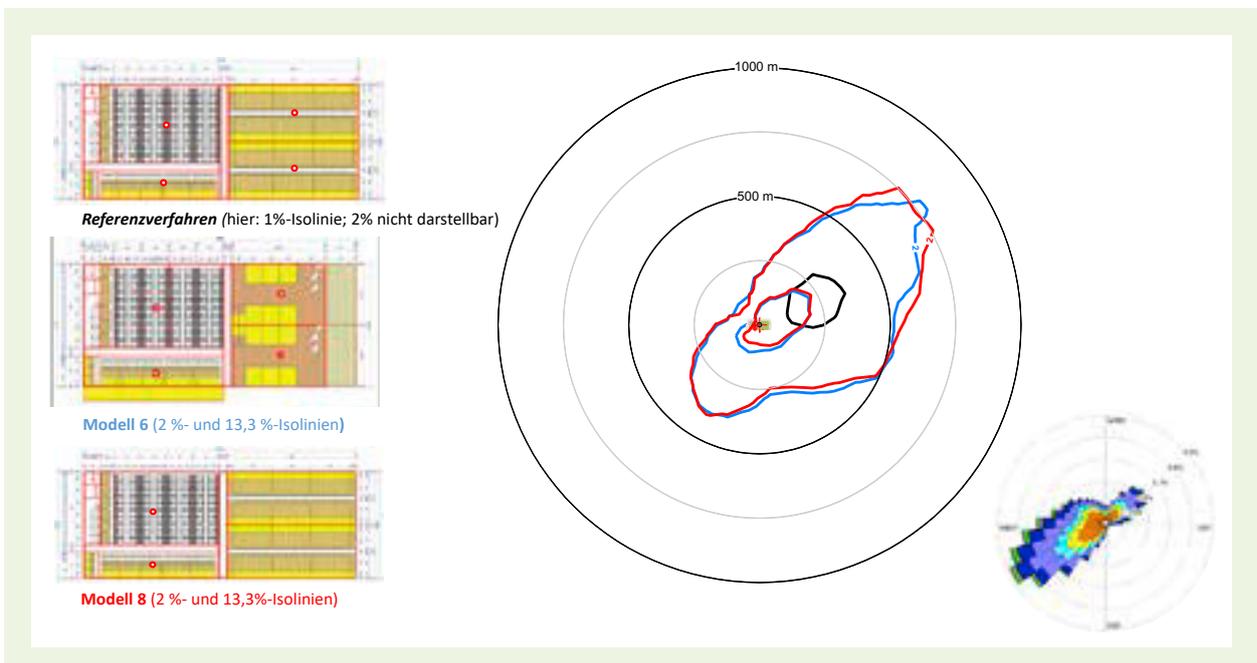


Abbildung 47: Geruchsimmission (2% und 13,3% Geruchsstundenhäufigkeit) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauen- und Ferkelaufzuchtställe: das Referenzverfahren Modell A (schwarz) im Vergleich zu den Modellen B (rot) und C (grün); Meteorologie „norddeutsche Tiefebene“

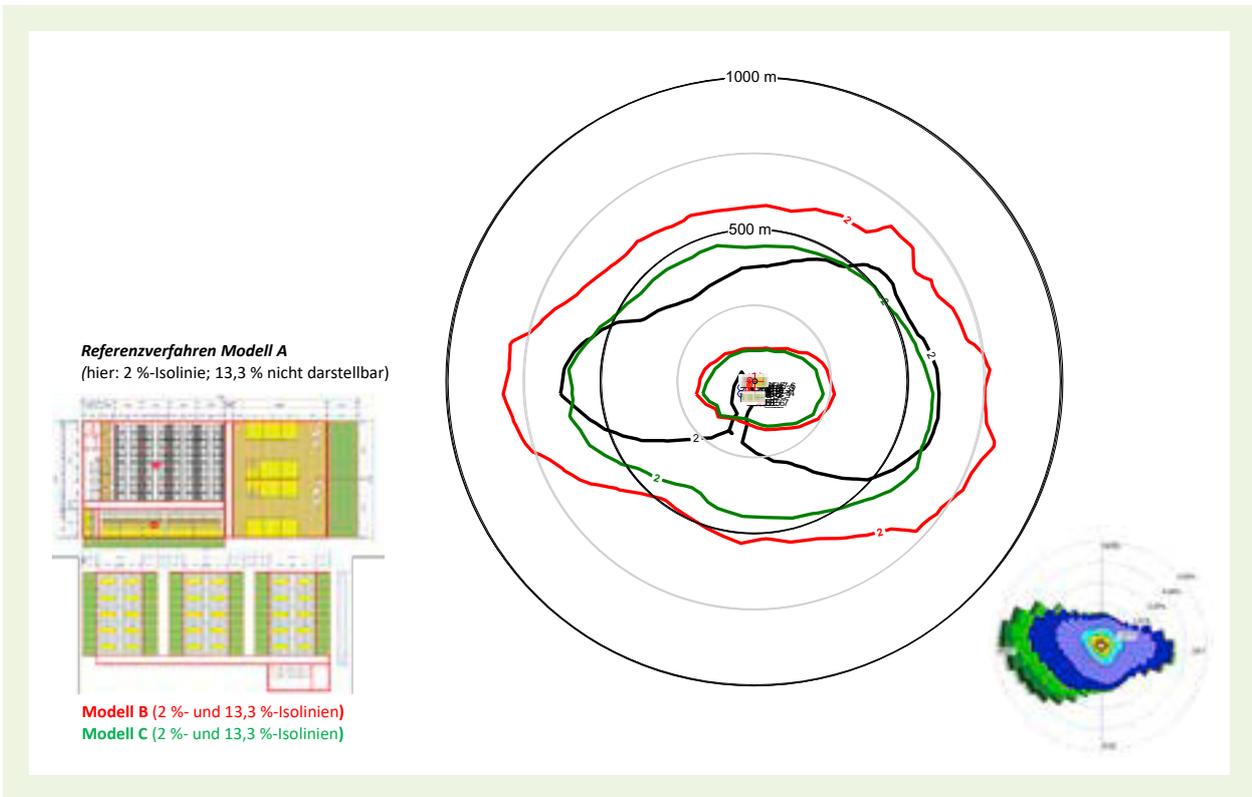
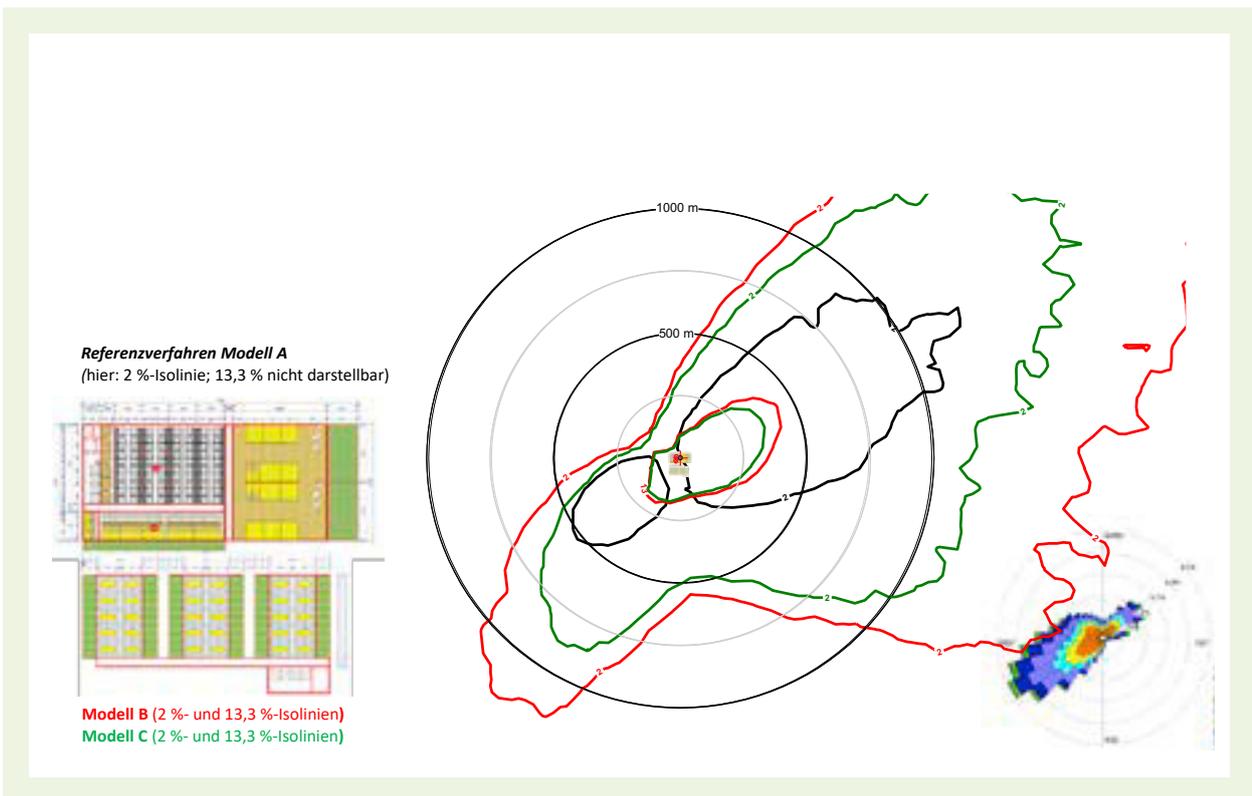


Abbildung 48: Geruchsimmission (2% und 13,3% Geruchsstundenhäufigkeit) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauen- und Ferkelaufzuchtställe: das Referenzverfahren Modell A (schwarz) im Vergleich zu den Modellen B (rot) und C (grün); Meteorologie „Mittelgebirge“



Ammoniak-/Stickstoffdeposition

In Bezug auf die Umweltwirkungen von Ammoniak sind die daraus resultierenden Stickstoffdepositionen (N-Deposition), hier angegeben als NH_3 -Deposition, gegenüber Wald und FFH-Gebieten am relevantesten. Der Eintrag (Deposition) von Ammoniak bzw. Stickstoff kann in empfindlichen, nährstoffarmen Ökosystemen zu einer Eutrophierung (Nährstoffanreicherung) und Bodenversauerung führen, sodass eine Schädigung der Ökosysteme langfristig nicht ausgeschlossen werden kann.

Die Ergebnisse der Immissionsprognosen für die Ammoniakdeposition sind in den Abbildungen 49–52 für die o.g. meteorologischen Ausbreitungsbedingungen dargestellt. Die Isolinien der Deposition von 0,36 und 6 kg NH_3 /(ha a) entsprechen umgerechnet einer N-Deposition von 0,3 und 5 kg N/(ha a).

Die 0,36 kg NH_3 /(ha a)-Isolinie kennzeichnet den Bereich im Umfeld eines Stalles, in dem nach aktueller Praxis die prognostizierte Stickstoffdeposition keinen relevanten Beitrag für die Gesamtbelastung in besonders empfindlichen und geschützten Ökosystemen liefert, d. h. hinsichtlich des Naturschutzes irrelevant ist. Die ebenfalls dargestellten Isolinien für 6 kg NH_3 /(ha a) entsprechen nach der TA Luft (2021) bzw. dem LAI-Leitfaden (LAI, 2012) einer irrelevanten Deposition bei weniger streng geschützten Ökosystemen.

Auch hier zeigen die Ergebnisse der Modellrechnungen die unterschiedliche „Reichweite“ möglicher Belastungen. Für die Ammoniak- bzw. Stickstoffdeposition werden im Rahmen der Modellrechnungen ähnliche oder etwas größere Immissionsschutzabstände als beim Geruch berechnet (Ausnahme: Modell C). Eine Emissionsminderung wirkt sich aufgrund der linearen Beziehung zur Depositionswirkung zumindest in den Hauptwindrichtungen (Abb. 44) immissionsseitig stärker aus. Aufgrund des Kriteriums der Geruchsstundenhäufigkeit (Schwellenwertüberschreitungen) ist dies für Geruchsimmissionen nicht der Fall.



Bild 179: Stickstoff- bzw. Ammoniakdepositionen verursacht durch Ställe spielen in der Nähe von Wald eine besondere Rolle.



Bild 180: Ställe mit freier Lüftung und Auslauf sind tiergerecht, stellen aber gleichzeitig hohe Anforderungen an den Standort.

Abbildung 49: NH_3 -Deposition (Eintrag in 0,36 und 6 kg NH_3 /(ha a)) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauenställe: das Referenzverfahren (schwarz) im Vergleich zu den Modellen 6 (blau) und 8 (rot); Meteorologie „norddeutsche Tiefebene“

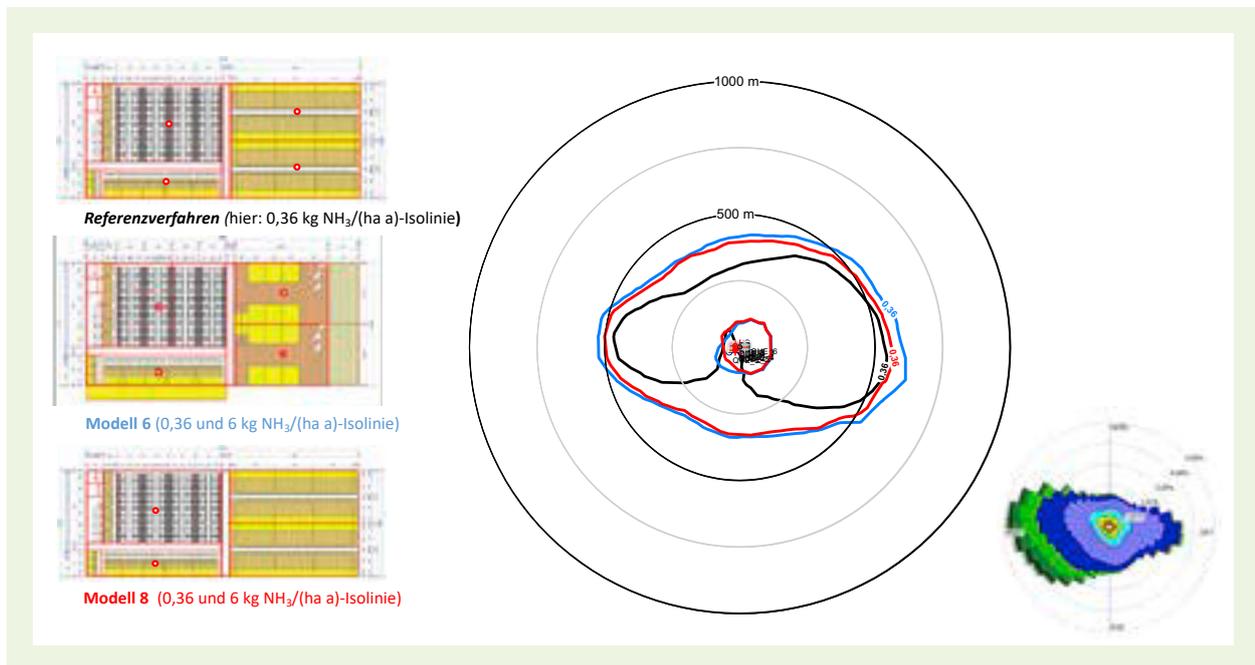


Abbildung 50: NH_3 -Deposition (Eintrag in 0,36 und 6 kg NH_3 /(ha a)) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauenställe: das Referenzverfahren (schwarz) im Vergleich zu den Modellen 6 (blau) und 8 (rot); Meteorologie „Mittelgebirge“

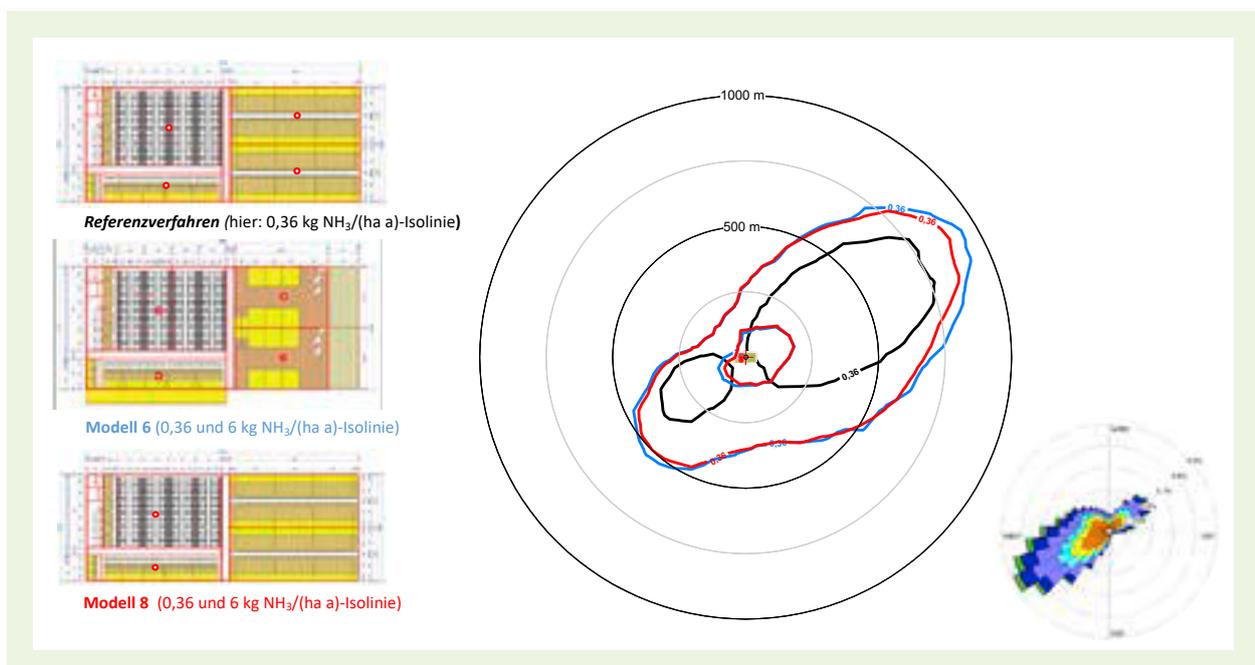


Abbildung 51: NH_3 -Deposition (Eintrag in 0,36 und 6 kg NH_3 /(ha a)) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauen- und Ferkelaufzuchtställe: das Referenzverfahren (schwarz) im Vergleich zu den Modellen B (rot) und C (grün); Meteorologie „norddeutsche Tiefebene“

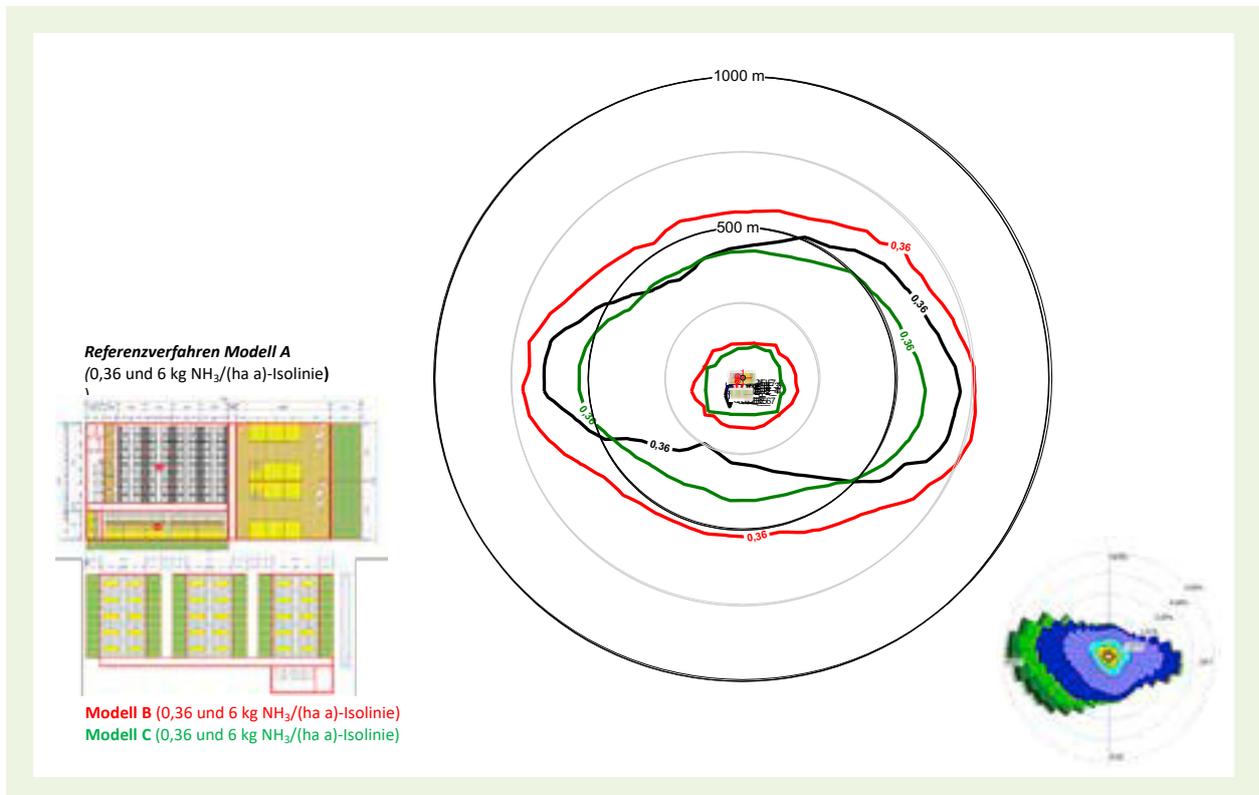
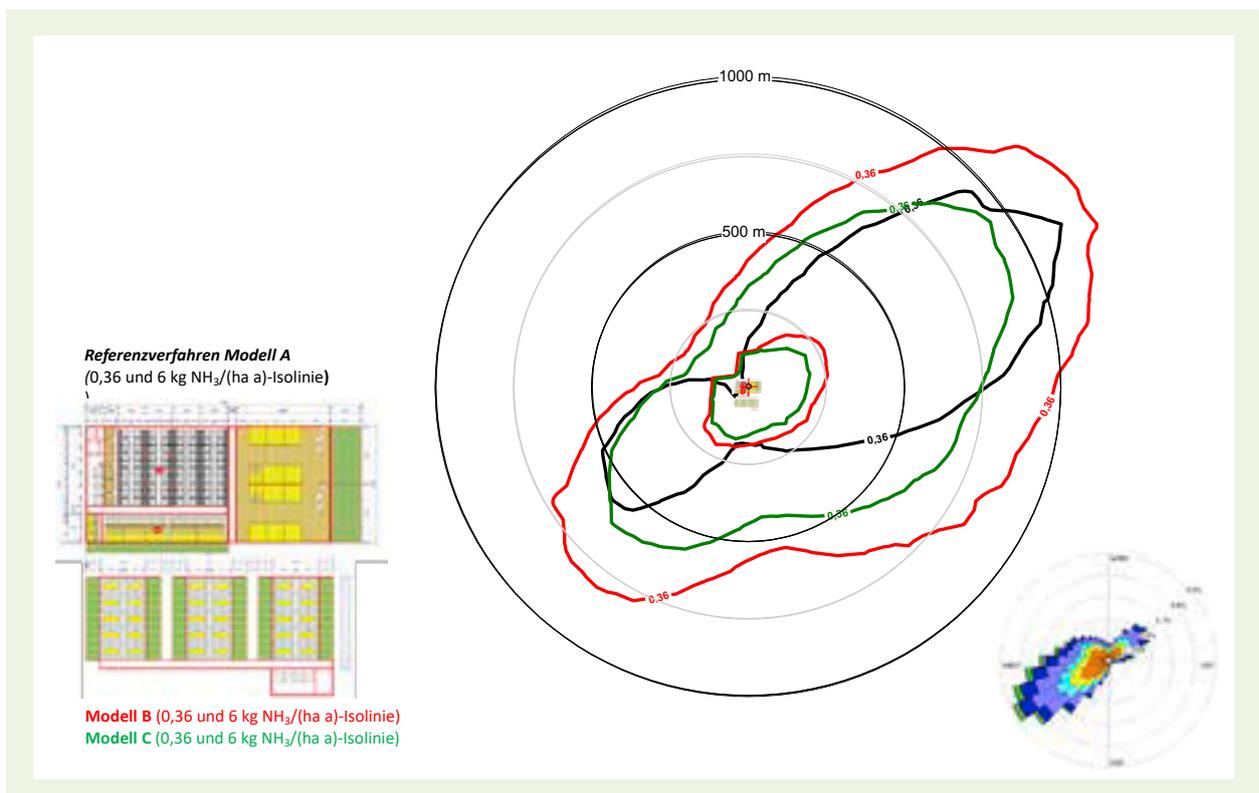


Abbildung 52: NH_3 -Deposition (Eintrag in 0,36 und 6 kg NH_3 /(ha a)) für die in Tabelle 32 beschriebenen Sauen- und Ferkelaufzuchtställe: das Referenzverfahren (schwarz) im Vergleich zu den Modellen B (rot) und C (grün); Meteorologie „Mittelgebirge“



Was bedeutet das für tiergerechte Ställe?

Die Ergebnisse der Immissionsprognosen zeigen, dass die gegenüber Schutzgütern (Wohnnutzungen, empfindliche Biotope) einzuhaltenen Abstände

- » für tiergerechte Außenklimaställe mit freier Lüftung und Auslauf aufgrund der ungünstigen Emissions- und Ausbreitungsbedingungen nach derzeitigen Prognoseverfahren tendenziell deutlich größer als für konventionelle, zwangsgelüftete Ställe mit einer Abluftführung über First sein können
- » in Hauptströmungsrichtung in der Regel am größten sind und
- » maßgeblich von den meteorologischen Verhältnissen abhängen; bei ungünstigen Bedingungen (d. h. hoher Anteil stabiler Ausbreitungsbedingungen) können die relevanten Immissionsbereiche um ein Vielfaches größer als an günstigen Standorten sein.

Forschungsbedarf besteht für repräsentative Emissionsfaktoren und verfahrensintegrierte emissionsmindernde Maßnahmen. Allerdings hat die Dominanz ungünstiger Ableitbedingungen frei gelüfteter Ställe beziehungsweise bodennaher Quellen wie Ausläufe und der Meteorologie für die Immission vor allem bei Gerüchen zur Folge, dass das Haltungsverfahren und die Höhe der Emission in Hinblick auf die Umwelteinwirkungen eine untergeordnete Rolle spielen.

Im Bereich der Außenklimaställe mit/ohne Auslauf fehlt neben repräsentativen Emissionsfaktoren insbesondere auch eine sachgerechte Modellierung dieser bodennahen Quellen im Rahmen des für Immissionsprognosen nach TA Luft

vorgeschriebenen Modells AUSTAL2000. Das rechnerische Ausbreitungsverhalten frei gelüfteter Ställe bzw. bodennaher Quellen im Rahmen der Immissionsprognose mit AUSTAL2000 ist kritisch zu hinterfragen, weil das Modell auf den Idealfall gefasster Quellen und eine Emission in mind. 10 m Höhe zugeschnitten ist. Frei gelüftete Ställe/bodennahe Quellen werden mit einem vereinfachten Ansatz modelliert, der die tatsächlichen Verhältnisse nur ungenügend abbilden dürfte und in der Regel zu deutlich größeren Immissionsreichweiten als bei gefassten Quellen führt. Dabei dürfte auch eine Rolle spielen, inwieweit sich bodennah freigesetzte Gerüche in der Umwelt aus den Geruchsfahnen am Boden abreichern und sich geringere Entfernungen bzw. Immissionen ergeben. Das Modell AUSTAL2000 sollte daher bezüglich der Anwendbarkeit auf Außenklimaställe bzw. bodennahe und diffuse Quellen untersucht und angepasst werden.

Aufgrund der rechnerisch größeren Einwirkungsbereiche für Haltungsverfahren mit frei gelüfteten Ställen (Außenklimaställe) oder auch nur Ausläufen sind geeignete Standorte schwieriger zu finden und aufgrund größerer Abstände nur mit einem höheren Aufwand (Kosten) zu erschließen. Die einzuhaltenen Abstände gegenüber der Nachbarschaft und empfindlichen Biotopen können im näheren Umfeld, aber auch in relativ großen Entfernungen zum Standort von Bedeutung sein. Zudem ist das Genehmigungsverfahren aufwendiger, weil durch einen größeren Einwirkungsbereich potenziell mehr Fremdbetriebe als Vorbelastung bei der Beurteilung der Umwelteinwirkungen zu berücksichtigen sind. Dabei gibt es für besonders tiergerechte Ställe oder Ökoställe keinen Bonus – sie werden genauso wie konventionelle beurteilt.

Folgerung

Sollten sich die zugrunde gelegten Emissionspotenziale und Prognoseansätze bestätigen, fordern tiergerechte Ställe mit freier Lüftung und/oder Auslauf besonders hohe Anforderungen an den Standort. Durch zusätzliche Emissionen aus dem Auslauf – selbst wenn man diese eher vorsichtig ansetzt – und die bodennahe Freisetzung sind nachzeitigem Erkenntnisstand deutlich größere Abstände zur Nachbarschaft und stickstoffempfindlichen Ökosystemen einzuhalten als bei Ställen mit konventionellen Haltungsverfahren. Minderungsmaßnahmen, wie sie bei zwangsgelüfteten Schweineställen z. B. in Form der Abluftreinigung angeboten werden, sind bisher nicht verfügbar oder für integrierte Maßnahmen nicht ausreichend hinsichtlich der Emissionsminderung untersucht. Hier besteht Forschungsbedarf.

Insbesondere an Standorten mit einer hohen Vorbelastung durch andere Betriebe sind Ställe – wenn überhaupt – in der Regel nur bei Reduktion der Gesamtbelastung der Umwelt genehmigungsfähig. Sollte sich die Belastung aufgrund der tiergerechteren Stallbauweise erhöhen, könnte dies zumeist wohl nur durch einen Abbau des Tierbestandes kompensieren lassen. Selbst dann ist aufgrund der bodennahen und damit ungünstigeren Freisetzungsbedingungen noch im Einzelfall die Genehmigungsfähigkeit am Standort zu prüfen.

Literatur und Quellenverzeichnis

- Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist.
- Aarnink, A. J. A.; Hol, A. und Ogink, N. W. M. (2016): Ammonia emission from organic pig houses determined with local parameters. CIGR-AgEng conference, Jun. 26–29, 2016, Aarhus, Denmark.
- Both, R. (2019): Projekt: Immissionsschutz und Tierwohl. Beurteilung von Geruchsmissionen verursacht durch alternative Haltungsformen in der Schweinemast und in der Rinderhaltung. Pers. Mitteilung, LANUV Nordrhein-Westfalen.
- DLG (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere. Arbeiten der DLG, Band 199, 2. Auflage.
- EU (2017): Durchführungsbeschluss (EU) 2017/302 der Kommission vom 15. Februar 2017 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Intensivhaltung oder -aufzucht von Geflügel oder Schweinen. Amtsblatt der Europäischen Union, L 43/231 vom 21.2.2017.
- GIRL (2008): Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen (Geruchsmissions-Richtlinie – GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008.
- Grimm, E. (2016): Beurteilung von frei gelüfteten Ställen hinsichtlich Emissionen und Immissionen – Möglichkeiten und Grenzen. Fachgespräch der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen „Außenklimaställe in der Genehmigungsfalle – Scheitert der Umbau der Tierhaltung am Immissionsschutz?“. 28. September 2016, Berlin.
- Keck, M.; S. Schrade (2014): Vergleich von Haltungssystemen in Bezug auf Emissionen und Immissionen. KTBL-Fachgespräch Emissionsminderung und Abluftreinigung, 11./12.9.2014, Hannover.
- Keck, M.; Frei, M.; Steiner, B.; Schrade, S. (2018): Synthesis of the Attenuation of Odour Intensity with Distance of Cattle and Pig Husbandry as well as Animal Husbandry combined with Biogas Facilities. Chemical Engineering Transactions, Vol. 68, 2018.
- LAI (2012): Leitfaden zur Ermittlung und Bewertung von Stickstoffeinträgen. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) – Fachgespräch N-Deposition.
- Loussouarn, A.; Lagadec, S.; Robin, P.; Hassouna, M. (2014): Raclage en « V »: bilan environnemental et zootechnique lors de sept années de fonctionnement à Guernévez, 2014. Journées Recherche Porcine, 46, 199-204.
- Petrich, R. (2013): Kaltluftabflüsse bei Immissionsprognosen. Schriftenreihe des LfULG, Heft 27/2012, <http://www.smulsachsen.de/lfulg/6447.htm>.
- TA Luft (2002): Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBL 2002, Heft 25–29, S. 511–605).
- TA Luft (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft-TA Luft) in der Fassung, die sich aus dem Beschluss des Bundesrates (BR-Drs. 314/21-Beschluss) ergibt
- VDI (2003): VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5 – Lokale Kaltluft, Berlin, Beuth Verlag GmbH, Dezember 2003.
- VDI (2011): Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen – Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Richtlinie VDI 3894 Blatt 1, September 2011.

11

Ökonomische Betrachtung

Die Ferkelerzeugung ist sehr kapital- und arbeitsintensiv. In den letzten Jahren hat es einen erheblichen Strukturwandel in diesem Betriebszweig gegeben. Die Betriebe haben erkannt, dass eine wirtschaftliche Ferkelerzeugung nur durch die Optimierung der Verfahrensabläufe und der Kosten zu erreichen ist. Viele Ferkelerzeuger haben die Fortschritte in der Produktionstechnik und der Fruchtbarkeit der Sauen genutzt und eine wirtschaftlich solide Basis geschaffen. Trotzdem ist der Kostendruck enorm, weitere Potenziale zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit lassen sich in der Verbesserung der Arbeitsabläufe und im Gesundheitsmanagement erreichen. Schritte in diese Richtung können aber nur mit Investitionen erreicht werden. In diesem Punkt stehen viele Betriebe vor einer schwerwiegenden Frage. Die Anforderungen an Genehmigungen sind aufgrund

verschärfter Umweltauflagen und deutlicher Beschränkungen hinsichtlich des Genehmigungsrechts extrem schwierig bis unmöglich geworden. Nicht zuletzt sind Perspektiven, in welche Richtung die gesetzlichen Halturvorgaben gehen, sehr nebulös. Die Forderungen der Gesellschaft und der Politik nach mehr Tierschutz sind unübersehbar. Die Anforderungen nach einer anderen Art der Tierhaltung beziehen sich nicht nur auf zukünftige Neubauten, sondern erfordern auch massive Umstellungen bestehender Haltungssysteme.

Mehr Tierschutz in der Ferkelerzeugung ist aber nicht so einfach mit der Forderung nach mehr Platz je Tier gelöst. Viel zu vernetzt sind die verschiedenen Haltungsabschnitte und Haltungsanforderungen von der Säugezeit über die Rausche bis zur tragenden Sau oder auch der Ferkelaufzucht.



Bild 181: Ringelschwänze stellen Herausforderungen an die Haltungstechnik.

Jede Änderung in einem bestimmten Stallbereich hat damit auch Einfluss auf die anderen Stallbereiche oder Handlungsabschnitte. Unterschiedlichste Ansprüche von neugeborenen Ferkeln und von laktierenden Sauen in Höchstleistung in einer Bucht sind miteinander zu vereinbaren. Abgesetzte Ferkel haben andere Ansprüche an die Versorgung mit Futter und Wasser sowie an das Stallklima als im selben Stall unterzubringende Verkaufsferkel.

Nur einfach mehr Platz ist für die Sauenhaltung nicht die Lösung. Es sind Konzepte gefragt, die aber, wenn das Verhalten der Tiere in den jeweiligen Abschnitten zugrunde gelegt wird, die Baukosten deutlich erhöhen werden. Wichtig ist die Erkenntnis, dass die Ferkelerzeugung abhängig ist von der Dauer der Säugezeit, dem Absatzrhythmus und der Bestandsgröße bzw. Absatzgruppengröße. Neue Konzepte müssen dazu dienen, die Arbeitswirtschaft zu optimieren. Dazu sind ganz klare Stallkonzepte notwendig. Diese sind nur in Neubauten kompromisslos umzusetzen.

Mittelfristig wird die Forderung nach unkupierten Tieren auch haltungstechnisch umgesetzt werden müssen. Dies wird den intelligenten Einsatz von Stroh und/oder verzehrbarem organischem Beschäftigungsmaterial notwendig machen. Dieser zusätzliche Einsatz von Stroh erfordert Lösungen zur dosierten Vorlage und zur Verarbeitung in der Gülle.

All diese Maßnahmen kosten Geld, das bisher über die Standardvermarktung nicht zusätzlich Erlöse werden kann. Um die Mehrkosten der in der vorliegenden Broschüre vorgestellten Maßnahmen durch höhere Erlöse des Ferkels für den Ferkelerzeuger, des Schlachtschweines für den Schweinemäster gedeckt zu bekommen, sind Änderungen in der Vermarktung und Preisfindung notwendig. Die höheren Kosten durch aufwendige und teure Haltungsverfahren und Arbeitsabläufe können letztendlich nur durch die Erlöse für das Schlachtschwein in der gesamten Haltungskette erwirtschaftet werden. Es sind also Markenfleischprogramme, branchengeführte Initiativen oder staatliche Förderungen notwendig, um diese Haltungsform rentabel zu gestalten. Um konkret zu beschreiben, welche Mehrkosten in der Schweinehaltung bei der Umsetzung von mehr Tierwohl auf die Betriebe zukommen, werden die beschriebenen Maßnahmen in der vorliegenden Broschüre vom Kostenansatz her bewertet und die notwendigen Mehrerlöse daraus abgeleitet.

Wenn die notwendigen Änderungen der Haltungskonzepte für die Schweinehaltung konsequent durchgeführt werden, müssen die veränderten Haltungsbedingungen der Sauen im Abferkelbereich, im Deckzentrum und im Wartestall sowie die Haltungsbedingungen in der Ferkelaufzucht und in der Mast Schweinehaltung verändert bzw. angepasst werden. Das heißt, die Schweinehaltung muss bereits ab der Geburt besondere Kriterien erfüllen. Das bedeutet auch in der Ferkelerzeugung Mehrkosten, die über den Ferkelerlös wieder hereinkommen müssen. Die Vorschläge zur Änderung der Haltungsbedingungen beziehen sich also nicht nur auf die

Haltung in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht, sondern auch auf die Schweinemast.

Die Berechnung der Mehrkosten sollen beispielhaft an einem Modell der Ferkelerzeugung bis zum Absatzferkel, der Ferkelaufzucht und der Mast erfolgen. Bei den in dieser Schrift vorgestellten Kosten handelt es sich also ausschließlich um Mehrkosten in der Schweineerzeugung gegenüber einem bisherigen Standardstall.

In der Kalkulation werden die folgenden Kriterien näher beleuchtet:

- » zusätzlicher Platzbedarf mit entsprechender Strukturierung der Buchten
- » Abferkelbuchten als Bewegungs- oder Freilaufbuchten
- » Deckzentrum als Gruppenhaltung mit den entsprechenden Platzvorgaben
- » Einsatz von verzehrbarem organischem Beschäftigungsmaterial
- » Stroheinstreu auf der Liegefläche mit Langstroh
- » Mehrarbeit durch erhöhten Aufwand für Tier- und Funktionskontrolle (betrifft nicht Kontrolle für Langschwanzschweine, siehe Seite 221)
- » Mehrarbeit durch Einbringen von Stroh

Nicht betrachtet werden zusätzliche Maßnahmen durch zusätzliche Luftkühlungseinrichtungen, durch den Verzicht auf gentechnisch veränderte Futtermittel (Sojaschrot) und durch Kupierverzicht bzw. Kastration mit Anästhesie und Schmerzausschaltung, da durch diese Maßnahmen die Schweinehaltung insgesamt betroffen ist, unabhängig davon, ob Änderungen in den Haltungskonzepten erfolgen oder auch nicht.



Bild 182: Beschäftigungsmaterial für Ferkel

Die Vorschläge der vorliegenden Broschüre sehen fast durchgängig für alle Haltungsverfahren mehr Platz vor. Dies ist begründet in den notwendigen Buchtenstrukturen. Wenn eine Einteilung der Buchten in Liegebereiche, Aktivitäts- und Kotbereiche erfolgen soll, wird die notwendige Fläche je Tier zwangsläufig steigen. Für die Mast wird ein Mindestplatzbedarf von 1,3 m² je Tier bis 120 kg Lebendgewicht vorgesehen. Werden ähnliche Anforderungen für die Ferkelaufzucht gestellt, wird die zur Einteilung in Funktionsbereiche notwendige Fläche bei 0,45 qm bis 0,50 m² je Tier liegen.

Deutlich komplexer sind die Anforderungen an die notwendige Bemessung der Fläche für die Sauen. In der Abferkelbucht wird die Fläche durch die Funktionalität bestimmt und wird sich daher immer hin zu den besten Varianten entwickeln. Der Gesetzgeber hat für Abferkelbuchten eine Mindestgröße von 6,5 m² vorgesehen. Die in den vorhergehenden Beiträgen beschriebenen Funktionsmaße können mit einer Mindestfläche von 6,5 m² erfüllt werden.

Kostenermittlung

Bei den Kosten für einen Neubau wird von Baukosten in Euro je Quadratmeter (€/m²) ausgegangen. Auch diese Kosten berücksichtigen auf die effektive Fläche bezogene Kosten. Die Aufteilung erfolgt generell mit 60% für den Baukörper und 40% für die notwendige Technik, für den Deck- und Wartestall sowie für die Nebenräume sind die Werte etwas abweichend. Die sich ergebenden Kosten sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Dabei handelt es sich um reine Stallbaukosten ohne Kosten für Genehmigung, notwendige Gutachten, den Architekten, Erschließung und Gülle- bzw. Mistlagerung.

Durch das größere Nutzflächenangebot verteuern sich die Baukosten erheblich. Bei einer unterstellten Nutzungsdauer des Gebäudes von 25 Jahren, einer Abschreibungsdauer von 15 Jahren für die Technik und mit einem unterstellten Zinssatz von 3% auf den halben Neubauwert sowie einem Wert von 2,5% vom Neubauwert für Reparaturen und Unterhaltung ergeben sich die errechneten Werte. Zusätzlich werden die Aufwendungen für organisches Beschäftigungsmaterial, für eine eventuelle Stroheinstreu und für die Mehrarbeit eingerechnet. Für Stroh und Beschäftigungsmaterial wird Zukaufware mit entsprechenden marktüblichen Preisen unterstellt. Damit wird berücksichtigt, dass die Ernte- und Lagerkosten ebenfalls abgegolten sind. Die Arbeit wird mit 25 Euro je Arbeitsstunde angesetzt.

Die Kosten für die Ferkelerzeugung erhöhen sich bei unterstellten gleichen Baukosten wie beim Standard um 293 € je Sau und Jahr. Wird eine Kostensteigerung von 10% eingerechnet, erhöhen sich die Verfahrenskosten um 326 €/Sau, bei einer Kostensteigerung von 25% um weitere 50 Euro auf 375 Euro je Sau.

Auch für das Deckzentrum und den Wartestall gelten anders als in der Mastschweinehaltung die Funktionen des Fütterungssystems und der Laufwege als Planungshintergrund. Ist die Liegefläche noch definierbar, so sind Laufgänge und Wartezonen, Flächen für zu selektierende Sauen oder Flächen für die Raufuttervorlage abhängig von den grundsätzlich verwendeten Fütterungssystemen. In den Kalkulationsbeispielen (Tabellen 33–36) wird daher mit einem Durchschnitt der verwendeten Stallmodelle gerechnet und kalkuliert. Bei den angegebenen Flächen handelt es sich nicht um die Nettobuchtenfläche, sondern um die Bruttoabteilfläche ergänzt um die notwendigen Verkehrswege. In dem Wartestall wird die Fläche je Tier erhöht durch einen je nach Absetzrhythmus unterschiedlichen Faktor für die vorzuhaltenden Umtriebsplätze. Die Buchten sollen strukturiert sein und werden mit einer je nach Konzept unterschiedlichen Intensität eingestreut.

Wird der Stall mit einem Auslauf ausgestattet, erhöhen sich die Aufwendungen für Bau, Arbeit und Einstreu, es ist mit Mehrkosten in Höhe von 538 Euro je Sau zu rechnen. Je Ferkel kann eine zusätzliche Kostenbelastung in Höhe von 10–39 Euro bei unterstellten 29 verkauften Ferkeln angenommen werden.

Die Kosten für unterschiedliche Absetzrhythmen beruhen auf einer unterschiedlichen Anzahl an Plätzen für den Abferkelbereich und die notwendigen unterschiedlichen Umtriebsplätze. Allerdings ist der Unterschied zwischen den Verfahren nicht so groß, wie es sich vermuten ließe. Konkret liegen je Ferkel die Unterschiede im Durchschnitt bei zwei Euro.

In der Ferkelaufzucht variieren die Kosten je Ferkel durch die notwendige Fläche je Tier. Dies kann durch einen erhöhten Anteil an Gängen, aber auch durch Auslauflächen bedingt sein. Die Unterschiede sind gegenüber dem Standardstall mit knapp fünf Euro je Ferkel zu beziffern. Bei entsprechenden Auslauflächen können sich die Mehrkosten aber auch verdoppeln.

Die Mehrkosten für die Mastschweine sind den Tabellen zu entnehmen. Die Kosten liegen zwischen 15 und 40 Euro je Mastschwein (Tabelle 35, Seite 218).

Aufsummiert ergeben sich Mehrkosten für das produzierte Mastschwein in Höhe von 30 bis 67 Euro je Mastschwein oder von 30 bis 70 Cent je kg Schlachtgewicht (Tabelle 36, Seite 219). In den folgenden Tabellen werden Rechenbeispiele dargestellt, die in Abhängigkeit von Säuzeit, Absetzrhythmus und Einsatz von organischem Material sehr stark variieren können.

Tabelle 33: Kostenberechnung höherer Flächenbedarf und höhere Baukosten, Ferkelerzeugung bis Absatzferkel

Kostenblock/Parameter	Einheit	Standard	Haltungs- konzept Baupreise erhöht ++	Haltungs- konzept Auslauf	Haltungs- konzept wie Spalte 3 2WR	Haltungs- konzept wie Spalte 3 3WR	Haltungs- konzept wie Spalte 3 4WR
Investition Stall							
Fläche Abferkelstall (brutto)	m ² /Pl	6,0	8,5	12,5	8,5	8,5	8,5
Baukosten	€/m ²	500	625	625	625	625	625
Anteil Gebäude (60 %)	€/Pl	1.800	3.188	4.688	3.188	3.188	3.188
Anteil Technik (40 %)	€/Pl	1.200	2.125	3.125	2.125	2.125	2.125
Gesamtinvestition	€/Pl	3.000	5.313	7.813	5.313	5.313	5.313
AfA (25 J. Geb./15 J. Tech.)	€/Pl	152	269	396	269	269	269
Zinsansatz (3,0% auf 1/2 NW)	€/Pl	45	80	117	80	80	80
Reparaturansatz (2,5% auf NW)	€/Pl	75	133	195	133	133	133
Anteil Stallplätze	%	24	24	24	30	29	40
Fläche Deckstall (brutto)	m ² /Pl	2,4	7,5	9,0	7,5	7,5	7,5
Baukosten	€/m ²	450	563	563	563	563	563
Anteil Gebäude (65 %)	€/Pl	702	2.742	3.291	2.742	2.742	2.742
Anteil Technik (35 %)	€/Pl	378	1.477	1.772	1.477	1.477	1.477
Gesamtinvestition	€/Pl	1.080	4.219	5.063	4.219	4.219	4.219
AfA (25 J. Geb./15 J. Tech.)	€/Pl	53	208	250	208	208	208
Zinsansatz (3,0% auf 1/2 NW)	€/Pl	16	63	76	63	63	63
Reparaturansatz (2,5% auf NW)	€/Pl	27	105	127	105	105	105
Anteil Stallplätze	%	10	10	10	10	14	20
Fläche Wartestall (brutto)	m ² /Pl	2,4	4,5	6,0	4,5	4,5	4,5
Faktor Umtriebsplätze	n	1,07	1,07	1,07	1,16	1,25	1,49
Baukosten	€/m ²	400	500	500	500	500	500
Anteil Gebäude (70 %)	€/Pl	719	1.685	2.247	1.827	1.969	2.347
Anteil Technik (30 %)	€/Pl	308	722	963	783	844	1.006
Gesamtinvestition	€/Pl	1.027	2.408	3.210	2.610	2.813	3.353
AfA (25 J. Geb./15 J. Tech.)	€/Pl	49	116	154	125	135	161
Zinsansatz (3,0 % auf 1/2 NW)	€/Pl	15	36	48	39	42	50
Reparaturansatz (2,5% auf NW)	€/Pl	26	60	80	65	70	84
Anteil Stallplätze	%	67	67	67	60	57	41
Fläche Nebenräume (brutto)	m ² /Pl	2,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Baukosten	€/m ²	350	438	438	438	438	438
Anteil Gebäude (80 %)	€/Pl	672	910	910	910	910	910
Anteil Technik (20 %)	€/Pl	168	490	490	490	490	490
Gesamtinvestition	€/Pl	840	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400

WR = Wochenrhythmus

++ = Baupreise um 25 % erhöht

Kostenblock/Parameter	Einheit	Standard	Haltungskonzept Baupreise erhöht ++	Haltungskonzept Auslauf	Haltungskonzept wie Spalte 3 2WR	Haltungskonzept wie Spalte 3 3WR	Haltungskonzept wie Spalte 3 4WR
AfA (25 J. Geb./15 J. Tech.)	€/Pl	38	69	69	69	69	69
Zinsansatz (3,0% auf 1/2 NW)	€/Pl	13	21	21	21	21	21
Reparaturansatz (2,5% auf NW)	€/Pl	21	35	35	35	35	35
Anteil Stallplätze	%	100	100	100	100	100	100
Investitionskosten	€/Pl	2.342	4.671	5.881	4.975	5.129	5.702
Jahreskosten Investition	€/Pl	206	417	525	444	458	510
Verbrauchskosten org. Beschäftigungsmaterial – Einsatz von org. Beschäftigungsmaterial							
Verbrauch	g/Tier u. Tag		200	200	200	200	200
Haltungsdauer	Tage	365	365	365	365	365	365
Preis	€/dt	15	15	15	15	15	15
Verbrauchskosten org. Beschäftigungsmaterial	€/Sau	0	11	11	11	11	11
Verbrauchskosten: Stroheinsatz für Einstreu							
Verbrauch	g/Tier/ Tag		230	300	230	230	230
Haltungsdauer	Tage	365	365	365	365	365	365
Strohpreis	€/dt	8	8	8	8	8	8
Verbrauchskosten Stroh	€/Sau	0	7	9	7	7	7
Arbeitskosten							
Arbeitszeit	Std/Sau	10,0	12,7	15,0	12,7	12,7	12,7
zus. Arbeitszeit für Stroh- einbringung/Tierkontrolle	Std/Sau	0	2	3	2	2	2
Lohnansatz	€/Std	25	25	25	25	25	25
Arbeitskosten	€/Sau	250	368	455	368	368	368
abgesetzte Ferkel							
abgesetzte Ferkel	Sau/Jahr	29	29	29	29	29	29
Gesamtkosten							
pro Sauenplatz	€/Sau	456	802	1.000	830	843	896
pro Ferkel	€/Ferkel	16	28	34	29	29	31
Mehrkosten Haltungskonzept Schwein							
pro Sauenplatz	€/Sau		346	544	374	387	440
pro Ferkel	€/Ferkel		12	19	13	13	15

WR = Wochenrhythmus

++ = Baupreise um 25% erhöht

Tabelle 34: Kostenberechnung höherer Flächenbedarf und höhere Baukosten, Ferkelaufzucht

Kostenblock/Parameter	Einheit	Standard	Haltungs- konzept Baupreise gleich	Haltungs- konzept Baupreise erhöht +	Haltungs- konzept Baupreise erhöht ++	Haltungs- konzept Auslauf
Investition Stall						
Fläche (brutto)	m ² /Pl	0,45	0,8	0,8	0,8	0,9
Baukosten	€/m ²	500	500	550	625	625
Anteil Gebäude (60%)	€/Pl	135,00	240,00	264,00	300,00	337,50
Anteil Technik (40%)	€/Pl	90,00	160,00	176,00	200,00	225,00
Gesamtinvestition	€/Pl	225,00	400,00	440,00	500,00	562,50
AfA (25 J. Geb./15 J. Tech.)	€/Pl	11,40	20,27	22,29	25,33	28,50
Zinsansatz (3,0 % auf 1/2 NW)	€/Pl	3,38	6,00	6,60	7,50	8,44
Reparaturansatz (2,5 % auf NW)	€/Pl	5,63	10,00	11,00	12,50	14,06
Jahreskosten Investition	€/Pl	20,40	36,27	39,89	45,33	51,00
Verbrauchskosten org. Beschäftigungsmaterial – Einsatz von org. Beschäftigungsmaterial						
Verbrauch	g/Tier u. Tag		25	25	25	50
Mastdauer	Tage	45	45	45	45	45
Preis	€/dt	80	80	80	80	80
Verbrauchskosten org. Beschäftigungsmaterial	€/Ferkel	0,00	0,90	0,90	0,90	1,80
Verbrauchskosten Stroh Einsatz für Einstreu						
Verbrauch	g/Tier/Tag		15	15	15	75
Aufzuchtdauer	Tage	45	45	45	45	45
Strohpreis	€/dt	15	15	15	15	15
Verbrauchskosten Stroh	€/Ferkel	0	0,10	0,10	0,10	0,51
Arbeitskosten						
Arbeitszeit Aufzucht	Std/AZP	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
zus. Arbeitszeit für Stroh- einbringung/Tierkontrolle	Std/AZP	0	0,3	0,3	0,3	0,5
Lohnansatz	€/Std	25	25	25	25	25
Arbeitskosten	€/AZP	12,50	22,50	22,50	22,50	27,50
Umtriebe						
Umtriebe	Umtr./ Jahr	6	6	6	6	6
Gesamtkosten						
pro Aufzuchtplatz	€/AZP	32,90	64,77	68,40	73,84	92,34
pro Ferkel	€/Ferkel	5,48	10,80	11,40	12,31	15,39
Mehrkosten Haltungskonzept Schwein						
pro Aufzuchtplatz	€/AZP		31,87	35,50	40,94	59,44
pro Ferkel	€/Ferkel		5,31	5,92	6,82	9,91

+ = Baupreise um 10% erhöht

++ = Baupreise um 25% erhöht

Tabelle 35: Kostenberechnung höherer Flächenbedarf und höhere Baukosten, Schweinemast

Kostenblock/Parameter	Einheit	Standard	Haltungs- konzept Baupreise gleich	Haltungs- konzept Baupreise erhöht +	Haltungs- konzept Baupreise erhöht ++	Haltungs- konzept Auslauf
Investition Stall						
nutzbare Fläche (brutto)	m ² /Pl	0,9	1,5	1,5	1,5	1,9
Baukosten	€/m ²	500	500	550	687,5	687,5
Anteil Gebäude (60%)	€/Pl	270,00	450,00	495,00	618,75	783,75
Anteil Technik (40%)	€/Pl	180,00	300,00	330,00	412,50	522,50
Gesamtinvestition	€/Pl	450,00	750,00	825,00	1.031,25	1.306,25
AfA (25 J. Geb./15 J. Tech.)	€/Pl	22,80	38,00	41,80	52,25	66,18
Zinsansatz (3,0% auf 1/2 NW)	€/Pl	6,75	11,25	12,38	15,47	19,59
Reparaturansatz (2,5% auf NW)	€/Pl	11,25	18,75	20,63	25,78	32,66
Jahreskosten Investition	€/Pl	40,80	68,00	74,80	93,50	118,43
Verbrauchskosten org. Beschäftigungsmaterial – Einsatz von org. Beschäftigungsmaterial						
Verbrauch	g/Tier u. Tag		60	60	60	90
Mastdauer	Tage	120	120	120	120	120
Preis	€/dt	15	15	15	15	15
Verbrauchskosten org. Beschäftigungsmaterial	€/MS	0,00	1,08	1,08	1,08	1,62
Verbrauchskosten: Stroheinsatz für Einstreu						
Verbrauch	g/Tier u. Tag		50	50	50	100
Mastdauer	Tage	120	120	120	120	120
Strohpreis	€/dt	8	8	8	8	8
Verbrauchskosten Stroh	€/MS	0,00	0,48	0,48	0,48	0,96
Arbeitskosten						
Arbeitszeit Mast	Std/MP	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
zus. Arbeitszeit für Strohein- bringung/Tierkontrolle	Std/MP	0,00	0,35	0,35	0,35	0,90
Lohnansatz	€/Std	25	25	25	25	25
Arbeitskosten	€/MP	20,00	28,75	28,75	28,75	42,50
Umtriebe	Umtr./ Jahr	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Kosten						
pro Mastplatz	€/MP	60,80	100,96	107,76	126,46	167,90
pro Mastschwein	€/MS	22,52	37,39	39,91	46,84	62,18
pro kg SG (bei 96 kg SG/Tier)	€/kg SG	0,23	0,39	0,42	0,49	0,65
Mehrkosten Haltungskonzept Schwein						
pro Mastplatz	€/MP		40,16	46,96	65,66	107,10
pro Mastschwein	€/MS		14,87	17,39	24,32	39,67
pro kg SG (bei 96 kg SG/Tier)	€/kg SG		0,15	0,18	0,25	0,41

+ = Baupreise um 10% erhöht
 ++ = Baupreise um 25% erhöht

Tabelle 36: Zusammenfassung der Mehrkosten bei 28 Säugetagen, von Ferkelerzeugung bis Mast

Kostenblock/ Parameter	Einheit	Haltungs- konzept Bau- preise gleich	Haltungs- konzept Baupreise erhöht +	Haltungs- konzept Baupreise erhöht ++	Haltungs- konzept Auslauf	Haltungs- konzept wie Spalte 3 2WR	Haltungs- konzept wie Spalte 3 3WR	Haltungs- konzept wie Spalte 3 4WR
Mehrkosten Haltungskonzept Schwein (Ferkelerzeugung)								
pro Sauenplatz	€/Sau	262,75	296,09	346,11	543,86	373,70	387,33	439,68
pro Ferkel	€/Ferkel	9,06	10,21	11,93	18,75	12,89	13,36	15,16
Mehrkosten Haltungskonzept Schwein (Ferkelaufzucht)								
pro Aufzucht- platz	€/AZP	31,87	35,50	40,94	59,44	40,94	40,94	40,94
pro Ferkel	€/Ferkel	5,31	5,92	6,82	9,91	6,82	6,82	6,82
Mehrkosten Haltungskonzept Schwein (Mast)								
pro Mastplatz	€/MP	40,16	46,96	65,66	107,10	65,66	65,66	65,66
pro Mast- schwein	€/MS	14,87	17,39	24,32	39,67	24,32	24,32	24,32
pro kg SG (bei 96 kg SG/Tier)	€/kg SG	0,15	0,18	0,25	0,41	0,25	0,25	0,25
Mehrkosten Haltungskonzept gesamt (von der Erzeugung bis zur Mast)								
Mehrkosten	€/Tier	29,25	33,52	43,08	68,33	44,03	44,50	46,30
Mehrkosten Haltungskonzept gesamt (bezogen auf ein Schlachtschwein mit 96 kg Schlachtgewicht)								
Mehrkosten	€/kg SG	0,30	0,35	0,45	0,71	0,46	0,46	0,48

+ = Baupreise um 10% erhöht

++ = Baupreise um 25% erhöht

Ringelschwanz

Die gesamten Maßnahmen der in dieser Broschüre vorgestellten Haltungskonzepte sind darauf ausgelegt, unkupierte Schweine zu halten. Der Verzicht auf das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze stellt die Betriebe vor sehr große Herausforderungen. Bisher sind in allen Versuchsvorhaben zu diesem Thema nur Lösungsansätze erarbeitet worden. Insofern müssen sich auch die Betriebe vielfach nach dem Prinzip „Versuch und Irrtum“ mit der Thematik auseinandersetzen.

Die Haltung von Tieren mit unkupierten Schwänzen erfordert eine Vielzahl von Maßnahmen, die schon im oberen Teil ausführlicher beschrieben sind (siehe Kapitel Haltungssysteme, ab Seite 114). Neben einem zusätzlichen Platzangebot, zusätzlichem Beschäftigungsmaterial oder Raufutter, optimaler Wasser- und Klimasteuerung ist insbesondere die Tierbeobachtung die größte Herausforderung für die Betriebe. Hierzu berichten Betriebsleiter, dass für Buchten mit unkupierten Tieren die doppelte bis dreifache Arbeitszeit für die Tierbeobachtung, Selektion und Steuerung der

Gegenmaßnahmen aufzuwenden ist. MUD-(Modell- und Demonstrationsvorhaben-)Betriebe, die den Betrieb ganz auf unkupierte Schweine umgestellt haben, berichten, dass sich ihre im Stall verbrachte Zeit sogar vervierfacht hat (siehe Kapitel 9, Zusätzlicher Arbeitszeitbedarf ..., ab Seite 182). Geht man von einer Stunde zusätzlicher Arbeit für die Tiere pro Platz aus, würden sich bei 25 € Stundenlohn Zusatzkosten von ca. 9,25 €/Mastschwein ergeben. Rechnet man zusätzlich noch Investitionskosten für zusätzliche Reserveplätze (zur Absortierung auffälliger Tiere) und zusätzliches Beschäftigungsmaterial, kommen schnell noch einmal 3–4 €/Mastschwein an Kosten hinzu. Das bedeutet, nur in der Mast könnte ein Kupierverzicht mit 12–13 €/Mastschwein zu Buche schlagen.

Die größte Herausforderung ist aber nicht das Kostenmanagement, sondern das Arbeitsmanagement, da bei einem 2.000er-Mastbetrieb und einer Stunde Mehrarbeit pro Platz mindestens eine zusätzliche Arbeitskraft für die Tierhaltung zur Verfügung stehen müsste.



Bild 183: Ringelschwänze auf Stroh erfordern Mehrarbeit.

Mehrkosten Mast für das gesamte Programm

Bezogen auf die Schweinemast betragen die Kosten – unter Berücksichtigung möglicher baulicher Erweiterungen – für die vorgeschlagenen Maßnahmen je Mastschwein 25 bis 30 €. Darin enthalten sind nicht nur die oben näher beschriebenen Kriterien, sondern auch Maßnahmen zur Sicherstellung des Auslaufes und weiteres Beschäftigungsmaterial.

Höhere Kosten für den höheren Arbeitsaufwand durch intensivere Tierkontrolle für Langschwanzschweine sind darin noch nicht enthalten. Wird die gesamte Kette betrachtet – höhere Kosten in der Ferkelerzeugung für Langschwanztiere mit rund 20 € je Ferkel, in der Ferkelaufzucht mit rund 10 € je Ferkel und in der Schweinemast mit rund 40 € je Mastschwein –, muss in der Kette mit Mehrkosten von rund 70 € je Mastschwein gerechnet werden.

Fazit

Die Umsetzung von zusätzlichen Tierschutz-/Tierwohlmaßnahmen ist in vielen Betrieben auch mit der Frage der Genehmigungsfähigkeit von zusätzlichem Stallraum verbunden. Kann zusätzlicher Platz für das Tier nur durch eine Bestandsabstockung erreicht werden, ist dies mit deutlich höheren Kosten verbunden. Eine besondere Herausforderung ist neben dem finanziellen Aspekt das Management der geänderten Haltungsansprüche. Die bislang sehr arbeitseffiziente

Schweinemast wird zukünftig deutlich arbeitsintensiver. Hierfür gilt es auch, Lösungen bzw. Arbeitskräfte zu finden.

Ein Mehr an Tierwohl ist zum Nulltarif nicht machbar! Im Gegenteil, der Aufwand ist zum Teil (Beispiel Kupierverzicht) so hoch, dass der Markt das Problem nicht lösen wird, sondern staatliche Unterstützung für den Umbauprozess der Schweinehaltung erforderlich ist.



Bild 184: Die Tierkontrolle von Langschwanzschweinen und die manuelle Gabe von Beschäftigungsfutter erfordern viel Arbeitszeit.

12

Ausblick



Bild 185: In den gezeigten Haltungssystemen wird mehr Platz geboten und auch mehr Einstreumaterial. Diese Mehrkosten müssen ausgeglichen werden.

In der vorliegenden Broschüre werden Haltungskonzepte und Stallmodelle beschrieben, welche die Basis liefern, um die Tiergerechtigkeit der Sauenhaltung und der Ferkelaufzucht zu verbessern. Insbesondere ermöglichen die beschriebenen Modelle ein stärkeres Ausleben arttypischer Verhaltensweisen, etwa durch die Haltung von Decksauen in Gruppen und durch eine reduzierte Haltungsdauer in Kastenständen. Zudem ermöglichen sie in strukturierten Buchten die Einrichtung komfortabler Liegebereiche und eine Trennung der Funktionsbereiche Ruhen – Fressen – Ausscheiden. Entmischungsschieber dienen dem Einsatz von attraktiven, da verzehrbaren Beschäftigungsmaterialien und von Einstreu. In allen Beiträgen wird speziell auf Faktoren eingegangen, die sich in Hinblick auf die Vermeidung von Schwanzbeißen und Schwanzläsionen bei Ferkeln als vorteilhaft erwiesen haben. Zugleich bieten die gewählten strukturierten Buchten mit unterscheidbaren Funktionsbereichen und teilweise mit dem Zugang zu Außenklimateinfluss oder zu einem Auslauf die Voraussetzungen für eine bessere gesellschaftliche Akzeptanz der Tierhaltung (WBA, 2015: Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung; Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft).

Diesen positiven Aspekten stehen im Vergleich zu den gegenwärtig üblichen, hoch effizienten Haltungssystemen mit hohen Anteilen perforierter Böden ohne Einstreu in geschlossenen Ställen jedoch auch Nachteile gegenüber.

In den dargestellten Modellen muss je Tier mehr Platz angeboten und mehr Arbeit geleistet werden. Zugleich steigen die Anforderungen an die Managementqualitäten der tierbetreuenden Personen. Die daraus entstehenden Mehrkosten müssen der Landwirtschaft in Form von höheren Preisen oder über staatliche Zahlungen ausgeglichen werden.

Die Umstellung auf neue Haltungssysteme wird aus ökonomischen und organisatorischen Gründen fast immer von Wachstumsschritten der Betriebe begleitet. Vor allem der höhere Arbeitsaufwand wird tendenziell eher in größeren Betrieben geleistet werden können, welche auch Fremdarbeitskräfte beschäftigen und ein differenziertes

Lohngefüge realisieren können. Investitionen in tierfreundliche Sauen- und Ferkelställe sollten auch dann politisch und gesellschaftlich unterstützt werden, wenn sie zu einem einzelbetrieblichen Ansteigen des Tierbestands führen, da sie notwendig sind für die Sicherung der gewünschten regionalen Schweinefleischerzeugung.

Der Bau offener Ställe mit nicht kontrollierbarer Abluftausbreitung führt zu deutlich höheren benötigten Abständen zu sensiblen Gebieten wie etwa Wald oder Wohnbebauung. Dadurch wird die Standortfindung erheblich erschwert. Realisierbar erscheinen solche Stallbauten nur im Außenbereich, wofür jedoch durch ein entsprechendes Baurecht realistische Möglichkeiten gegeben sein müssen.

Offene Ställe ohne rundherum geschlossene Wände sind hygienisch kritischer zu sehen. So können Schädlinge, Vögel oder Wild- und Haustiere leichter in den Tierbereich gelangen und die Schweine mit z. T. auch lebensmittelrechtlich kritischen Erregern und Parasiten in Kontakt bringen. Auch durch eine aufwendige und teure Einfriedung der Stallungen wird dieses Risiko nicht völlig auszuschalten sein. Behördlicherseits und seitens der abnehmenden Hand muss man sich dieser Tatsachen bewusst sein und konstruktive und faire Lösungen anstreben.

Selbst bei bester Pflege und Reinigung der Buchten werden die in den Stallmodellen berücksichtigten geschlossenen Bodenflächen nicht immer so sauber sein wie die aktuell üblichen weitgehend perforierten Böden. Dies und die daraus folgende mögliche stärkere Verschmutzung auch der Tiere erfordert das Verständnis aller Beteiligten – bis hin zu Medien und Gesellschaft.

Inwieweit die in der vorliegenden Broschüre beschriebenen Haltungskonzepte in der Zukunft realisiert werden, hängt letztlich von der Investitionsbereitschaft der Landwirte ab. Mindestens genauso wichtig wie auskömmliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen ist hierfür das Vertrauen der Landwirte, dass sie mit der Investition zukünftig nachhaltig Akzeptanz finden.

13

Anhang



Rechtsquellen und nützliche Links

(Auswahl, kein Anspruch auf Vollständigkeit)

- » **Baugesetzbuch (BauGB):** In der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414) zuletzt geändert durch Gesetz vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728) m. W. v. 14.08.2020 bzw. 01.11.2020.
- » **Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG):** „Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist“.
- » **EU-Richtlinie 08/120/EG** des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (kodifizierte Fassung) (ABl. L 47 vom 18.2.2009, S. 5.).
- » **Futtermittelverordnung (FuttMV):** „Futtermittelverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. August 2016 (BGBl. I S. 2004), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 16. Juli 2020 (BGBl. I S. 1700) geändert worden ist“.
- » **GIRL (2008):** Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL –) in der Fassung vom 28. Februar 2008 und einer Ergänzung vom 10. September 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 29. Februar 2008.
- » **Schweinehaltungshygieneverordnung (SchHaltHygV):** „Schweinehaltungshygieneverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. April 2014 (BGBl. I S. 326), die zuletzt durch Artikel 134 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist“.
- » **TA Luft (2002):** Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBL, 2002, Heft 25-29, S. 511-605).
- » **TA Luft (2021):** Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) in der Fassung, die sich aus dem Beschluss des Bundesrates (BR-Drs. 314/21-Beschluss) ergibt.
- » **Tierwohlkennzeichengesetz – TierWKG:** Entwurf eines Gesetzes zur Einführung und Verwendung eines Tierwohlkennzeichens (Tierwohlkennzeichengesetz – TierWKG). (Bundesratsdrucksache 464/19).
- » **Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV):** Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1a der Verordnung vom 29. Januar 2021 (BGBl. I S. 146) geändert worden ist“.

- » **Tierzuchtgesetz (TierZG)** vom 18. Januar 2019 (BGBl. I S. 18). Das Gesetz wurde als Art. 1 des Gesetzes vom 18.1.2019 I 18 vom Bundestag mit Zustimmung des Bundesrates beschlossen. Es ist gem. Art. 4 Satz 1 dieses Gesetzes am 25.1.2019 in Kraft getreten.
- » **Verordnung zum Schutz gegen die Verschleppung von Tierseuchen im Viehverkehr (Viehverkehrsverordnung – ViehVerkV):** „Viehverkehrsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. Mai 2020 (BGBl. I S. 1170)“.

Nützliche Links

- » **www.lsz.landwirtschaft-bw.de**
Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg – Schweinehaltung, Schweinezucht (Baden-Württemberg)
- » **www.baysg.bayern.de/zentren/schwarzenau**
Versuchs- und Bildungszentrum für Schweinehaltung (Bayerische Staatsgüter)
- » **www.dlg.org**
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG)
- » **www.ktbl.de**
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
- » **www.bfl-online.de**
Bauförderung Landwirtschaft e. V.
- » **www.schweine.net**
Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e. V. (ISN)
- » **www.rind-schwein.de**
Bundesverband Rind und Schwein e. V. (BRS)
- » **www.nutztierhaltung.de**
Informationen für eine nachhaltige Nutztierhaltung aus Praxis, Wissenschaft und Agrarpolitik
- » **www.mud-tierschutz.de**
Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) Tierschutz, BLE
- » **https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/nutztiere/umbau-nutztierhaltung.html**
Umbau der Nutztierhaltung in Deutschland – der Borchert-Prozess
- » **https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung-Kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=2**

Autorinnen und Autoren



Dr. Thomas Bauer
Thüringer Landesamt für
Landwirtschaft und Ländlichen
Raum, Referent für Nutztierhaltung



Dipl.-Ing. Ewald Grimm
KTBL, Darmstadt, Team
Tierhaltung, Standortentwicklung,
Immissionsschutz



Dipl.-Ing. (FH) arch. Jörg Böhmfeld
Landwirtschaftskammer Rheinland-
Pfalz, Trier, Bauberatung Schweine-/
Geflügelhaltung



Sven Häuser
DLG e.V., Frankfurt, Fachzentrum
Landwirtschaft,
Bereichsleitung Tierhaltung und
Innenwirtschaft



Bernhard Feller
Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen, Münster,
Produktionstechnische Beratung
Ferkelproduktion



Dr. Christina Jais
Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft (LfL), Institut für
Landtechnik und Tierhaltung



Dr. Beate Formowitz
Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen,
Ebsdorfergrund, Leiterin FG 24
Bildungsseminar Rauischholzhausen



Dr. Heiko Jansen
Landwirtschaftskammer
Niedersachsen, Oldenburg, Leiter
Sachgebiet Tierhaltung



Gerd Franke
Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen,
Kassel, Fachgebiet 31,
Fachinformation (FI) Ökonomie und
Markt



Dr. Dorothea Lösel
Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei
Mecklenburg-Vorpommern, Institut
für Tierproduktion



Dipl.-Ing. Stephan Fritzsche
KTBL, Darmstadt, Team
Tierhaltung, Standortentwicklung,
Immissionsschutz



Christian Meyer
Landwirtschaftskammer Schleswig-
Holstein, Lehr- und Versuchszentrum
Futterkamp,
Produktionsberatung, Ausbildung,
Haltungs- und Fütterungstechnik
Schweinehaltung



Dr. Eckhard Meyer
Sächsisches Landesamt für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie,
Köllitsch, Abteilung Landwirtschaft,
Referat Tierhaltung und Tierfütterung



Andreas Sandhäger
Landesbetrieb
Landwirtschaft Hessen, Kassel,
Direktor LLH



Dr. Sophie Meyer-Hamme
KTBL, Darmstadt, Team
Tierhaltung, Standortentwicklung,
Immissionsschutz



Andrea Scholz
Bildungs- und Wissenszentrum
Schweinehaltung, Schweinezucht,
Boxberg,
Referentin für Ferkelerzeugung



Dr. Stefan Nesper
Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft, Freising,
Leiter Institut für Landtechnik und
Tierhaltung



Hansjörg Schrade
Bildungs- und Wissenszentrum
Schweinehaltung, Schweinezucht,
Boxberg,
Leiter der Landesanstalt



Dr. Thomas Paulke
Landesamt für Ländliche
Entwicklung, Landwirtschaft und
Flurneuordnung Brandenburg,
Teltow, Ortsteil Ruhlsdorf,
Arbeitsbereich Schweinezucht und
-haltung



Dr. Manfred Weber
Landesanstalt für Landwirtschaft und
Gartenbau Sachsen-Anhalt, Zentrum
für Tierhaltung und Technik Iden,
Dezernatsleiter Schweinehaltung und
-zucht



Karin Peperkorn
Landwirtschaftskammer
Niedersachsen,
Bezirksstelle Nienburg,
Arbeitsbereich Energie-,
Bau-, Technikberatung in der
Schweinehaltung

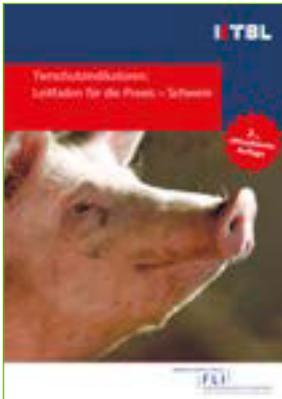


Dr. Tanja Zacharias
Bildungs- und Wissenszentrum
Schweinehaltung, Schweinezucht,
Boxberg, Leiterin der Abteilung
Schweinehaltung



Dr. Wolfgang Preißinger
Bayerische Landesanstalt für
Landwirtschaft, Institut für
Tierernährung und Futterwirtschaft,
Dienstort Schwarzenau,
Arbeitsbereich Schweineernährung

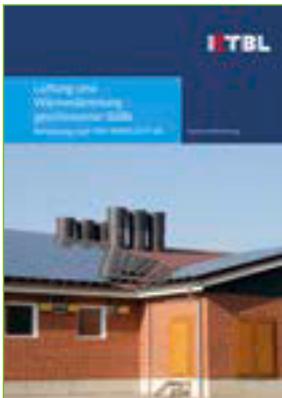
KTBL-Medien



Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein

Der Leitfaden bietet einen Vorschlag für eine Eigenkontrolle der Tiergerechtigkeit in der Sauen-, Saugferkel-, Aufzuchtferkel- und Mastschweinehaltung. Mittels tierbezogener Indikatoren, in Steckbriefen anschaulich erläutert, können Tierhalter prüfen, welche Rolle in der Praxis häufig auftretende Probleme auf dem eigenen Betrieb spielen.

2020, 2. aktualisierte Auflage, 74 Seiten, Bestell-Nr. 12631, ISBN 978-3-945088-76-0, 18,00 EUR



Lüftung und Wärmedämmung geschlossener Ställe Bemessung nach DIN 18910:2017-08

Diese Veröffentlichung erläutert in übersichtlicher Form die Grundlagen für die Berechnung und Planung der Lüftung und Heizung in zwangsgelüfteten Ställen für Rinder, Schweine, Hühner, Puten und Pferde gemäß der DIN 18910:2017-08. Sie enthält u. a. die wichtigen Mindestluftstraten bei der Lüftung für die Winter- und Sommersituation.

2018, 56 Seiten, Bestell-Nr. 12624, ISBN 978-3-945088-61-6, 12,00 EUR



Betriebsplanung Landwirtschaft 2020/21

Maschinenkosten kalkulieren oder Arbeitsprozesse und Produktionsverfahren planen: Für die Betriebszweige Pflanzenproduktion und Tierhaltung bietet die 27. Auflage des KTBL-Standardwerkes umfassende Daten und Informationen. Die kostenfreien Web-Anwendungen unter www.ktbl.de ergänzen die gedruckte Datensammlung.

2020, 27. Auflage, 768 Seiten, Bestell-Nr. 19526, ISBN 978-3-945088-74-6, 26,00 EUR



Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung

Bei Genehmigung, Bau und Betrieb von Tierhaltungsanlagen ist eine Vielzahl von rechtlichen Bestimmungen zu beachten, die kontinuierlich weiterentwickelt werden. Insbesondere für Mitarbeiter in Genehmigungsbehörden besteht ein ständiger Informationsbedarf über neue Rechtssetzungen und aktuelle Rechtsprechung. Die Fragen zu den rechtlichen Rahmenbedingungen sowie deren Auswirkungen für Planung, Genehmigung und Betrieb von Tierhaltungsanlagen werden im Tagungsband anschaulich dargestellt. Alle Vorträge sowie den Tagungsband finden Sie zum kostenfreien Download unter www.ktbl.de - „Themen“ - „Rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung“.

Erstauflage 2021, 66 Seiten, kostenfreier Download

BZL-Medien



Gesamtbetriebliches Haltungskonzept Schwein – Mastschweine

Zukünftige Haltungssysteme für Mastschweine müssen der gesellschaftlichen Forderung nach „mehr Tierwohl“ gerecht werden. Gleichzeitig müssen sie umweltgerecht, klimaschonend und wettbewerbsfähig sein. Eine bundesweit zusammengesetzte Expertengruppe hat Lösungsansätze zur zukünftigen Mastschweinehaltung erarbeitet. Für die Praxis, Beratung und Bildung bietet die Broschüre konkrete Vorschläge zu folgenden Themen:

- » zukunftsfähige Stallmodelle unter Berücksichtigung von Buchtenstruktur, Platzangebot und Liegeflächengestaltung
- » Fütterungs-, Entmistungs- und Stallklimatechnik
- » Einbringen von organischem Material in die Buchten im Rahmen der Fütterung, als Beschäftigungsmöglichkeit und Einstreu
- » Beurteilung der Eignung von Futtermitteln und organischen Beschäftigungsmaterialien als Rohfaserträger zur Förderung der Tiergesundheit

Die neu entwickelten Stallmodelle wurden unter einem gesamtbetrieblichen Ansatz auch hinsichtlich veterinärmedizinischer und immissionsschutzrechtlicher Anforderungen bewertet und ökonomisch beurteilt.

20 Planungsbeispiele, jeweils mit Grundriss und Schnitt, sind enthalten.
Broschüre, DIN A4, 116 Seiten, Erstauflage 2019, Bestell-Nr.: 1007



Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration

Schweinehaltende Betriebe in Deutschland müssen seit dem 1. Januar 2021 eine der vier zulässigen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration anwenden. Zur Verfügung stehen die Jungebermast, die Immunokastration und die Kastration unter Isofluran- oder Injektionsnarkose. Die DIN-A4-Broschüre informiert über Vor- und Nachteile der Alternativmethoden, erläutert die betrieblichen Voraussetzungen und bewertet sie ökonomisch.

Broschüre, DIN A4, 40 Seiten, Erstauflage 2020, Bestell-Nr. 2001



Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration

Schweinehaltende Betriebe in Deutschland müssen seit Januar 2021 eine der vier zugelassenen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration anwenden: Jungebermast, Immunokastration, Kastration unter Isofluran- oder Injektionsnarkose. Das Poster stellt die vier Methoden kurz vor und zeigt die jeweiligen Vor- und Nachteile. Die Tierhalterin, der Tierhalter erhält somit eine Entscheidungshilfe, um die Methode zu wählen, die für den eigenen Betrieb am besten geeignet ist.

Poster, DIN A3 auf A4 gefalzt, 1 Seite, Erstauflage 2020, Bestell-Nr. 0117



Jungebermast

Schweinehaltende Betriebe in Deutschland müssen seit Januar 2021 eine der vier zulässigen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration anwenden. Das Poster stellt die betrieblichen Abläufe für die Jungebermast vor, es werden viele praktische Hinweise gegeben.

Poster, DIN A3 auf A4 gefalzt, 1 Seite, Erstauflage 2020, Bestell-Nr. 0118



Jungebermast mit Immunokastration

Schweinehaltende Betriebe in Deutschland müssen seit Januar 2021 eine der vier zugelassenen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration anwenden. Das Poster stellt die betrieblichen Abläufe für die Jungebermast mit Immunokastration vor, es werden viele praktische Hinweise gegeben.

Poster, DIN A3 auf A4 gefalzt, 1 Seite, Erstauflage 2020, Bestell-Nr. 0119



Inhalationsnarkose mit Isofluran

Schweinehaltende Betriebe in Deutschland müssen seit Januar 2021 eine der vier zulässigen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration anwenden. Das Poster stellt die betrieblichen Abläufe und die einzelnen Schritte der Ferkelkastration unter Inhalationsnarkose mit Isofluran vor.

Poster, DIN A3 auf A4 gefalzt, 1 Seite, Erstauflage 2020, Bestell-Nr. 0120



Injektionsnarkose mit Ketamin und Azaperon

Schweinehaltende Betriebe in Deutschland müssen seit Januar 2021 eine der vier zulässigen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration anwenden. Das Poster stellt die betrieblichen Abläufe und die einzelnen Schritte der Ferkelkastration unter Injektionsnarkose mit Ketamin und Azaperon vor.

Poster, DIN A3 auf A4 gefalzt, 1 Seite, Erstauflage 2020, Bestell-Nr. 0121



Neue Wege der Tierzucht für eine nachhaltige Nutztierhaltung

Wie sollen sich die Tierhalterinnen und Tierhalter, die Zucht- und Besamungsorganisationen, die mit der Tierzucht befassten staatlichen Stellen sowie die Tierzuchtforschung angesichts der negativen Einstellung der Gesellschaft zur Nutztierhaltung positionieren?

Dafür spannt die Autorenschaft führender Tierzuchtwissenschaftler und Fachleute auf dem Gebiet der Tierzucht in ihren Beiträgen den Bogen über verschiedene Aspekte der Tierzucht. Von den wissenschaftlichen Grundlagen bis hin zu den rechtlichen Rahmenbedingungen werden die Themen im aktuellen Kontext erörtert und in Bezug zur Entwicklungsgeschichte der Tierzucht gesetzt. Basierend auf einer faktenorientierten Darstellung der heutigen Nutztierzucht werden auch zukünftige Entwicklungen skizziert und der Forschungsbedarf für eine nachhaltige und zielgenaue Tierzucht benannt.

Mit dem vorliegenden Heft sollen Zusammenhänge und Ziele der Tierzucht für eine nachhaltige Nutztierhaltung verständlich erläutert werden – für Praktiker, Studierende, Auszubildende und „interessierte Laien“ gleichermaßen.

Heft, DIN A4, 68 Seiten, Erstauflage 2021, Bestell-Nr. 0132



Rechtsformen landwirtschaftlicher Unternehmen

Hofübergabe, Kooperationen, größere Investitionen – fast immer stellt sich die Frage der passenden Rechtsform. Das Heft berücksichtigt dabei auch neuere, europäische Rechtsformen. Es erläutert alle Kriterien, die bei der Auswahl eine Rolle spielen. Dazu gehören z. B. die Gestaltungsmöglichkeiten von Verträgen, Haftungsfragen und Finanzierungsmöglichkeiten, die Übertragbarkeit von Beteiligungen, die Gewinn- und Verlustverteilung. Auch die erbrechtliche Seite wird angesprochen. Ein weiterer Schwerpunkt sind die Steuern. In Beispielen wird gezeigt, wie die Steuerbelastung in einer GmbH und einer GbR oder die Kapitalertragsteuer ermittelt werden. Abschließend erhalten Leserinnen und Leser Empfehlungen, welche Rechtsform zu welcher Ausgangssituation am besten passt.

Heft, DIN A5, 68 Seiten, 4. Auflage 2020, Bestell-Nr. 1147



Landwirtschaftliche Fahrzeuge im Straßenverkehr

Traktoren, Mähdrescher und Co. werden immer größer und schneller. Wer damit unterwegs oder Halter solcher Fahrzeuge ist, will die wichtigsten Informationen schnell zur Hand haben. In dieser Broschüre finden Sie die Antworten auf Fragen zu Fahrerlaubnis und Zulassungspflicht oder zu Vorschriften zur Beleuchtung. Ausführlich erläutert wird auch das Güterkraftverkehrsgesetz. Eigene Kapitel widmen sich dem Großraum- und Schwerverkehr und der Ladungssicherung. Schließlich erhalten Sie Tipps, wie Sie rücksichtsvoll fahren und dadurch besser in der Öffentlichkeit akzeptiert werden. Neu aufgenommen: der besondere Umgang mit dem Joystick in modernen Schleppern.

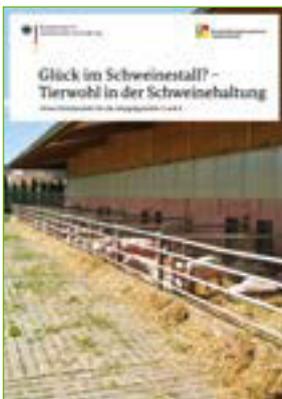
Broschüre, DIN A5, 128 Seiten, 24. Auflage 2020, Bestell-Nr. 1035



Tierwohl – Was hat das mit mir zu tun?
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 7 bis 9

Tierwohl ist ein aktuelles und daher attraktives Thema für den Unterricht. Handlungsorientierung und der Erwerb von Alltagskompetenzen sind hier leicht realisierbar. Schulische Ergebnisse können hier nicht nur dazu beitragen, eigene Wertvorstellungen zu entwickeln, sondern auch direkt in die Kaufentscheidungen der Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7 bis 9 sowie ihrer Eltern einfließen. Das Spektrum der Fächer, in denen man über das Wohlbefinden von Nutztieren sprechen kann, ist groß. Es reicht von Geografie/Erkunde über sozialwissenschaftliche Fächer bis hin zu Ethik und Religion. Der vorliegende Baustein will vor allem den Unterricht in den Fächern Sozialkunde, Politik, Wirtschaft und Verbraucherbildung bereichern. Er ist primär auf die Frage des Tierwohls in der Milchviehhaltung ausgerichtet, kann jedoch problemlos auch auf andere Nutztierarten übertragen werden. Neu in dieser 2. Auflage sind die beiden Arbeitsblätter 4 und 5, die als altersgemäß ansprechende Methode das Formulieren von Slogans, das Erstellen von Aufklebern und deren Bewertung ermöglichen.

Unterrichtsmaterial, DIN A4, 16 Seiten, 2. Auflage 2019, Bestell-Nr. 0461



Glück im Schweinestall? – Tierwohl in der Schweinehaltung
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 5 und 6

Manche Schülerinnen und Schüler haben schon einen Bauernhof mit Schweinen besucht. Dieses Alltagswissen bezieht dieser Unterrichtsbaustein mit ein. Er setzt es nicht voraus. Er kann besonders gut in der 5. und 6. Jahrgangsstufe im Fach Biologie eingesetzt werden. Dort empfiehlt der Lehrplan beispielsweise Themen wie „Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen“, „Vielfalt der Lebewesen“, „Nutztiere“ oder „Tierzucht“. Auch im Fach Erdkunde/Geografie lässt er sich gut in vorhandene Unterrichtskonzepte einbinden. Der Baustein nutzt als zentrales Element eine bei Kindern dieser Altersgruppe beliebte Leseform, den Comic. Ihn sollen sie selbst erstellen. Für die möglichst leichte Umsetzung enthält er entsprechende Vorlagen beispielsweise für Personen, Tiere oder Sprechblasen, sodass der Aufwand für seine Vorbereitung und Durchführung sehr gering ist.

Unterrichtsmaterial, DIN A4, 12 Seiten, Erstauflage 2018, Bestell-Nr. 0462



Ethik in der Geflügelhaltung im Biologie-Unterricht?
Unterrichtsbaustein für die Jahrgangsstufen 9 und 10

Der Unterrichtsbaustein ist für die Verbraucherbildung im Fach Biologie konzipiert. Die Fragestellung und Methodik lassen sich jedoch auch in sozialwissenschaftlichen Fächern unter den Aspekten Verbraucherverhalten und Konsumententscheidungen durchführen. Der Baustein fördert gezielt die Bewertungskompetenz in Hinblick auf ethische Problemstellungen wie das Thema Tierwohl und unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, ein eigenes Urteil zu finden und zu formulieren. Praxiserprobte Arbeitsmaterialien reduzieren den Aufwand für die Unterrichtsvorbereitung.

Unterrichtsmaterial, DIN A4, 12 Seiten, 2. Auflage 2019, Bestell-Nr. 0463



Einheimische Nutztierassen in Deutschland – Rote Liste gefährdeter Nutztierassen 2019

Brillenschaf, Thüringer Barthuhn, Rotbuntes Husumer Schwein und das Pinzgauer Rind, sie alle sind einheimische Nutztierassen. Die Broschüre gibt eine Übersicht über die 162 einheimischen Nutztierassen in Deutschland. Jede Rasse wird auf je einer Seite vorgestellt: mit Foto, mit ihren typischen Merkmalen, ihren Einsatzmöglichkeiten und ihrer Geschichte. Auch die Anzahl der Tiere/Rassen und damit deren Gefährdungsgrad werden angegeben. Denn die meisten der vorgestellten Rassen sind (leider) gefährdet. Es wird viel getan, um diese Rassen zu erhalten und wieder mehr zu nutzen. Es gibt z. B. Förderprämien für die Zucht gefährdeter Rassen und Marketing für regionale Rassen. Auch in der Landschaftspflege sind alte Rassen unschlagbar.

Broschüre, DIN A5, 216 Seiten, Erstauflage 2019, Bestell-Nr. 0136



Statistisches Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2020

Mit dem Statistischen Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wird für verschiedene Teilbereiche aus dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft statistisches Grundmaterial angeboten, welches dem Interessenten als komprimierte Datensammlung für weitere Analysen und für Planungszwecke zur Verfügung steht. Mit rund 300 tabellarischen Darstellungen wird versucht, einen umfassenden Überblick über den land- und forstwirtschaftlichen Bereich sowie einige nachgelagerte Bereiche zu liefern. Zum überwiegenden Teil wurden offizielle Quellen berücksichtigt. Darunter stammt ein wesentlicher Teil des Zahlenmaterials aus den Beständen des Statistischen Bundesamtes. Die Darstellungen werden in komprimierter Form angeboten, um wesentliche Aussagen der Datenreihen hervorzuheben. Daneben werden Geschäftsstatistiken des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und aus dem nachgeordneten Bereich berücksichtigt. Um den Umfang der Sammlung zu begrenzen, unterbleiben Aufschlüsselungen nach Bundesländern. Im Bereich des Außenhandels werden dafür die wichtigsten Handelspartner bzw. die Mitgliedstaaten der EU berücksichtigt.

Broschüre, Sonderformat (16,5 x 24cm), 387 Seiten, Erstauflage 2021



Was bietet das BZL?

Internet

www.landwirtschaft.de

Vom Stall und Acker auf den Esstisch – Informationen für
Verbraucherinnen und Verbraucher

www.praxis-agrar.de

Von der Forschung in die Praxis – Informationen für
Fachleute aus dem Agrarbereich

www.bzl-datenzentrum.de

Daten und Fakten zur Marktinformation und Marktanalyse

www.bildungsserveragrar.de

Gebündelte Informationen zur Aus-, Fort- und Weiterbildung in
den grünen Berufen

www.nutztierhaltung.de

Informationen für eine nachhaltige Nutztierhaltung aus
Praxis, Wissenschaft und Agrarpolitik

Social Media

Folgen Sie uns auf Twitter und YouTube



@bzl_aktuell



YouTube

Medienservice

Alle Medien erhalten Sie unter
www.ble-medienservice.de



Unsere Newsletter

www.landwirtschaft.de/newsletter
www.praxis-agrar.de/Newsletter

Impressum

0073/2021

Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon: +49 (0)228 6845-0
Internet: www.ble.de

Redaktion

Dr. Elisabeth Roesicke, Dr. Volker Bräutigam,
beide BZL in der BLE
Referat 412, Experten- und Fachkommunikation
Landwirtschaft,
Bundeszentrum Weidetiere und Wolf

Text

siehe Autorenliste auf Seite 226

Grafik

van Son Grafik/Layout, Alfter

Bilder

agrarfoto.com: Bild-Nr. 16, 17, 18, 42, 43, 45, 62, 68, 170, 171
Ludger Bütfering: Titelbild, Bild-Nr. 5, 37, 71, 126, 157, 166, 182
Gianna Dehler/KTBL: Bild-Nr. 177
Bernhard Feller: Bild-Nr. 120, 125, 129, 139, 140, 143, 144, 147, 158,
159, 162, 165, 168
Gerd Franke: Bild-Nr. 75, 148, 149, 185
Stephan Fritzsche: Bild-Nr. 128, 169, 172, 173, 174
Ewald Grimm: Bild-Nr. 175
Andreas Hackeschmidt: Bild-Nr. 93
Wilfried Henke: Bild-Nr. 178
iStock® via Getty Images: Schad1953, Bild-Nr. 26, Natilia-Meiny,
Bild-Nr. 27, Ling beek, Bild-Nr. 28, rsmseymour, Bild-Nr. 41
Dr. Margret Keck: Abb.-Nr. 43 (Hintergrundbilder)
landpixel.com: Bild-Nr. 47, 61, 73, 123, 179
Dr. Bernd Losand: Bild-Nr. 85
LSZ Boxberg: Bild-Nr. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 24,
25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 40, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55,
56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 91, 95
Werkbild Fa. MEIER-BRAKENBERG: Bild-Nr. 100, 101, 102, 124
Christian Meyer: Bild-Nr. 106, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114,
115, 116, 117, 118, 160
pixabay.com: Paul Anderson: Bild-Nr. 1, Frank W.: Bild-Nr. 3,
unbekannt: Bild-Nr. 72, benj500 N: Bild-Nr. 74
Dr. Manfred Weber: Bild-Nr. 2, 4, 23, 35, 38, 44, 70, 76, 77, 78, 79,
82, 83, 84, 89, 119, 121, 122, 127, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138,
141, 142, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 161, 163, 164,
167, 176, 180, 184
Werkbild Fa. Schauer Agrotonic GmbH: Bild-Nr. 96, 98, 99
Werkbild Fa. WEDA: Bild-Nr. 97, 103, 104, 105, 132
Rudolf Wiedmann: Bild-Nr. 22, 130, 181, 183
Dr. Tanja Zacharias: Bild-Nr. 80, 81, 86, 87, 88, 90, 92, 94, Seite 224
Rückseite: ©deyanarobova_iStock via Getty Images Plus,
©georgeclerk_iStock via Getty Images Plus, ©bim_iStock via
Getty Images Plus, Landpixel.de

Druck

Kunst- und Werbedruck GmbH & Co. KG
Hinterm Schloss 11
32549 Bad Oeynhausen

Dieses Produkt wurde in einem klimaneutralen
Druckprozess mit Farben aus nachwachsenden
Rohstoffen hergestellt.

Das Papier besteht zu 100 % aus Recyclingpapier.
Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise
– sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder
Aufklebern nur mit Zustimmung der BLE gestattet.

Erstauflage
Stand: Juni 2021

© BLE 2021



Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) ist der neutrale und wissenschaftsbasierte Informationsdienstleister rund um die Themen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Imkerei, Garten- und Weinbau – von der Erzeugung bis zur Verarbeitung.

Wir erheben und analysieren Daten und Informationen, bereiten sie für unsere Zielgruppen verständlich auf und kommunizieren sie über eine Vielzahl von Medien.

www.praxis-agrar.de