



Freilandschweinehaltung

Die Freilandhaltung von Schweinen ist ein naturnahes Haltungsverfahren, da es der natürlichen Lebensweise der Schweine sehr entgegenkommt. Es sind aber viele Aspekte zu beachten, damit dieses Verfahren erfolgreich praktiziert werden kann. Die Belange des Tier- und Umweltschutzes sind mit den ökonomischen Zielen in Einklang zu bringen. Gelingt dies, bietet die Freilandhaltung gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Schweinehaltung. Bedeutung hat vor allem die Freilandhaltung von Sauen. Die Haltung von Aufzuchtferkeln und Mastschweinen im Freiland ist hingegen nur eingeschränkt empfehlenswert.

Bedeutung

Die Freilandhaltung von Schweinen ist in Deutschland vor allem im Norden anzutreffen. Die meisten Halter wirtschaften nach den Vorgaben der EG-Öko-Verordnungen aufgrund der guten Vermarktungschancen von Bioprodukten. Auch lassen sich viele Aspekte dieser Wirtschaftsweise im Freiland leicht erfüllen, wie z. B. die Forderung nach Auslauf und Wühlmöglichkeit. Die ökologische Freilandschweinehaltung unterscheidet sich von der konventionellen Freilandhaltung dadurch, dass die Regelungen zur Säugezeit, Tierzukauf, Futter, Raufuttergabe und Tierbehandlung beachtet werden müssen.

Besonders interessant ist die Freilandhaltung für Neueinsteiger mit wenig Eigenkapital, weil mit einem vergleichsweise geringen Investitionsbedarf zu rechnen ist (KTBL 2010). Außerdem können Freilandhaltungen mit zunehmender Tierplatzkapazität und steigender Mechanisierung einfach schrittweise erweitert werden (Abb. 1).



Abb. 1: Freilandanlage mit Abferkelhütten (Foto: U. Klöble)

Freilandhaltungen mit zunehmender Tierplatzkapazität und steigender Mechanisierung einfach schrittweise erweitert werden (Abb. 1).

Die Freilandhaltung von Schweinen weist im Vergleich zur Stallhaltung einige Besonderheiten auf. Gemeinsam ist beiden, dass die Wirtschaftlichkeit vor allem von den Futterkosten beeinflusst wird. In der Freilandhaltung ist mit einem höheren Arbeitsaufwand als in der Stallhaltung zu rechnen (KTBL 2010). Hinzu kommt der direkte Einfluss der Witterung, weshalb die Arbeiten im Freiland schlechter planbar sind. Der Halter muss

motiviert und physisch in der Lage sein, ganzjährig und bei jedem Wetter täglich die Schweine im Freien zu versorgen. Da es für Tier und Mensch kaum Schutz vor Kälte, Hitze und Feuchtigkeit gibt, ist besondere Umsicht nötig. Noch mehr als in der Stallhaltung ist seine Aufmerksamkeit gefordert, die Probleme frühzeitig zu erkennen und rasch darauf zu reagieren (DUDZIAK 2011).

Der Freilandschweinehalter geht besonders im Seuchenfall ein großes Risiko ein: Wenn sich eine Freilandanlage in einem Sperrbezirk befindet, muss der betreffende Schweinebestand nach Schweinehaltungshygieneverordnung (SchHaltHygV) in einem geeigneten Gebäuden untergebracht werden. Da es unrentabel ist, diese Stallkapazität vorzuhalten, kann im Extremfall die Notschlachtung notwendig werden.

Standortwahl

Aus geologischer Sicht kommen Standorte mit flachem oder gering- bis mittelgradig ausgeprägtem Höhenprofil in Frage, auf die mit einer entsprechenden Gehegeaufteilung in gewissem Maß reagiert werden kann. Starke Hangneigungen sind ungeeignet. In keinem Fall dürfen Hütten in Senken aufgestellt werden, damit sie auch bei stärkeren Regenfällen trocken bleiben.

Der Boden sollte möglichst leicht und wasserdurchlässig sein. Steine, soweit sie nicht scharfkantig sind, bereiten den Tieren keine Schwierigkeiten. Ideale Voraussetzungen bilden Sandböden. Schwerere Böden sind eher ungeeignet, weil sie zu langsam abtrocknen. Grundwassernahe Standorte, hängige Flächen und Gewässerrandzonen sollten bei einer Freilandhaltung gemieden werden.

Auch klimatisch müssen einige Voraussetzungen gegeben sein: Der Temperaturverlauf sollte ausgeglichen sein. Entsprechend der Empfehlungen für Deutschland sollten die durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmengen 750 mm nicht wesentlich überschreiten. Erfahrungen aus Dänemark und England zeigen aber, dass auch höhere Niederschläge der Freilandhaltung nicht entgegenstehen.

Bei der Standortwahl einer Freilandanlage sollte aus seuchenhygienischen Gründen die Nähe bestehender Schweineanlagen gemieden werden. Der Wildtiersituation ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. So sind Regionen mit einer hoher Wildschweindichte weniger geeignet, weil die Gefahr besteht, dass Krankheiten aus dem Wildschweinebestand auf die Haustiere übergreifen können. Direkte Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen können zwar sicher vermieden werden, aber einige Überträger wie Nager, Füchse, Marderhunde, Waschbären und insbesondere Vögel sind nicht vollständig zu kontrollieren. Damit besteht die ständige Gefahr, dass Krankheiten in den Nutztierbestand eingeschleppt werden. In Gebieten, in denen in der Wildtierpopulation ein natürliches Reservoir relevanter Krankheitserreger nachgewiesen ist, kann die Genehmigung zum Betreiben einer Freilandhaltung von Schweinen von behördlicher Seite verwehrt werden. Jede Freilandhaltung unterliegt der Genehmigungspflicht des zuständigen Amtsveterinärs.

Obwohl von Freilandhaltungen keine Geruchsbelästigungen ausgehen, weil durch das getrennte Absetzen von Kot und Harn die Urease nicht ammoniak- und geruchsbildend wirksam werden kann, sind unmittelbare Ortslagen möglichst zu meiden. Vorteilhaft ist die Nähe zu Einzelhöfen, von denen die Versorgung (Strom, Wasser, Futterlager, Unterstellmöglichkeiten, Toiletten) erfolgen kann.

Flächenbedarf und Flächeneinteilung

Die Freilandhaltung ist als Fruchtfolgeglied in die Ackerbewirtschaftung zu integrieren und insofern von der insgesamt zur Verfügung stehenden Nutzfläche abhängig. Anzustreben ist eine maximal einjährige Nutzung der Fläche für die Schweinehaltung und anschließend eine mindestens zweijährige ackerbauliche Nutzung. In ökologisch bewirtschafteten Betrieben muss die nicht zur Schweinehaltung verwendete Ackerfläche ausreichen, um die Futterversorgung der Tiere entsprechend der EG-Öko-Verordnung und der Verbandsrichtlinien sicherzustellen.

Bei der Freilandhaltung kann keine gezielte Dungausringung erfolgen, da die Tiere Kot und Harn direkt auf dem Boden absetzen. Grundwasserbelastungen und Nährstoffanreicherungen im Boden können deshalb nur mit einer Begrenzung der Besatzdichte und regelmäßigem Flächenwechsel vermieden werden. Richtwerte für die maximale Belegung leiten sich aus der Düngeverordnung ab. Die EG-Öko-Verordnungen begrenzen den möglichen Tierbesatz auf die im Betrieb verfügbare Fläche. Hier dürfen maximal 6,5 Sauen (inklusive Saugferkel) oder 74 Absetzferkel oder 14 Mastschweine je Hektar und Jahr gehalten werden. Entsprechend höhere Besatzdichten sind möglich, wenn die Aufenthaltsdauer unter einem Jahr liegt und die Grenzen der Düngeverordnung eingehalten werden. Findet die Ferkel-

aufzucht ebenfalls im Freiland statt, können bei 18 verkauften Ferkeln je Sau und Jahr rund 5,4 Sauen je ha mit der zugehörigen Anzahl Aufzuchtferkel gehalten werden. Die aktiv genutzte Fläche für die Schweinehaltung kann bis auf etwa 600 bis 700 m² je gehaltene Sau reduziert werden, ohne einen Verlust in der Verfahrenssicherheit befürchten zu müssen. Allerdings sind dann etwa drei Flächenwechsel pro Jahr erforderlich.

Gehegeanordnung

In der Praxis der Freilandhaltung finden zwei Systeme der Gehegeanordnung Verwendung. Beim Radialsystem (Abb. 2) sind die Wege im Vergleich zum Rechtecksystem (Abb. 3) kürzer und daher die Tierkontrollen und Betreuungsarbeiten effizienter auszuführen. Die Tiere können von einer Person innerhalb der Anlage über die zentralisierten Wege und Behandlungsflächen umgetrieben werden. In der Praxis ist dieses System aber sehr selten anzutreffen. Der Durchmesser des Geheges beträgt ca. 500 m, was nur auf wenigen Ackerschlägen zu verwirklichen ist, zumal für den Flächenwechsel mehrere Schläge in dieser Größe erforderlich sind. Durch die runde Form bleiben in den Ecken ungenutzte Stücke übrig, besonders dann, wenn sie spitz zulaufen. Rechtecksysteme (Abb. 3) lassen sich besser an die gegebenen Flächen anpassen. Die Grundrissdarstellungen in den Abbildungen 2 und 3 gehen von zusammenhängenden Flächen aus, was in der Praxis nicht immer der Fall ist. Ungünstigere Anlageformen mit größeren Zaunlängen und längeren Wegen kommen so regelmäßig zustande.

Bei der Anlage der Gehege ist zu berücksichtigen, dass die Sauen nach der Belegung als tragende Sauen in den Gehegen verbleiben. Entsprechend wechseln die Gehege für zu belegende Sauen innerhalb der Anlage. Lediglich die Eber, welche den Sauen zum Decken oder als Stimulier- bzw. Sucheber zugeordnet werden, verändern ihren Standort.

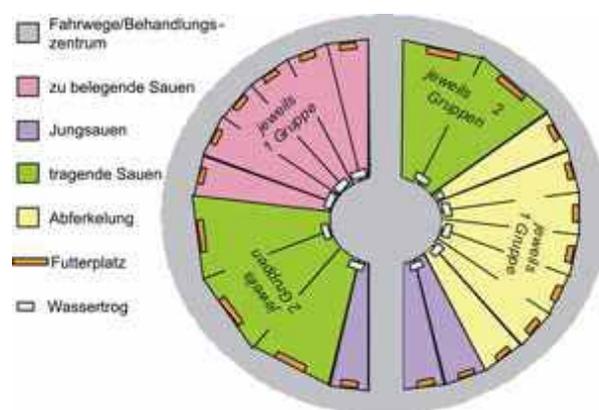


Abb. 2: Schema eines Radialsystems bei einwöchigem Produktionsrhythmus und 42 Tagen Säugezeit (FRANKE et al. 2005)

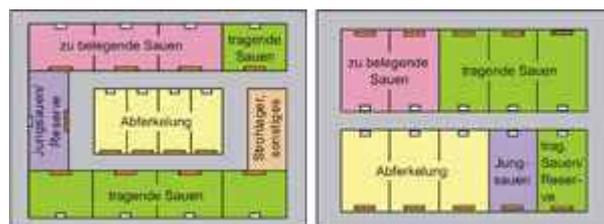


Abb. 3: Schemata von zwei Rechteckanlagen bei zweiwöchigem Produktionsrhythmus (links) und dreiwöchigem Produktionsrhythmus (rechts) (FRANKE et al. 2005)

Zwischen den Hütten sollte ein Mindestabstand von 15 bis 20 m eingehalten werden, um dem Separationsbedürfnis der Sauen beim Ferkeln zu entsprechen. Die Wege von den einzelnen Hütten zu Futter und Tränke dürfen nicht zu weit werden, weshalb diese Einrichtungen zentral angeordnet werden müssen. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass die Sauen zu wenig fressen und trinken oder zu wenig säugen. Dieses Problem besteht vor allem in der ersten Woche nach der Geburt, weil in dieser Zeit die Initiierung der Saugakte zum größten Teil von der Sau ausgeht. Ab etwa der zweiten Woche geht die Aufforderung zum Säugen immer mehr von den Ferkeln aus. Deshalb müssen die Ferkel dann der Sau folgen können.

Schweine setzen Kot oder Harn häufig während oder nach dem Fressen, nach dem Trinken oder einer Ruhephase ab. Das bedeutet, dass sich der Nährstoffeintrag im Gehege punktuell auf die Flächen um den Futterplatz, um die Tränke und den Bereich vor der Hütte konzentriert. Deshalb

sollte der Standort der betreffenden Einrichtungen im Gehege regelmäßig versetzt werden, um eine bessere Nährstoffverteilung zu erreichen. Aus gleichem Grund sind auch möglichst weite Wege (Ausnahme: säugende Sauen) zwischen Fressplatz, Tränke und Hütten sowie weiteren Funktionselementen wie Schattendächer oder Suhle zu bringen.

Produktionsrhythmus

Es wird angeraten, immer mit einem festen Produktionsrhythmus zu arbeiten. Nur so ist es möglich, den Markt kontinuierlich zu jeder Jahreszeit zu beliefern, wie es von den Abnehmern verlangt wird. Üblich und empfehlenswert sind ein- oder dreiwöchige Rhythmen, aber auch zweiwöchige Rhythmen sind möglich. Bei einem einwöchigen Produktionsrhythmus ergeben sich bei 42-tägiger Säugezeit 23 und bei 49-tägiger Säugezeit 24 Sauengruppen. Deshalb wird ein solcher Rhythmus erst ab etwa 100 Sauen Verwendung finden können. Bei geringeren Herdengrößen kann im 3-Wochen-Rhythmus gearbeitet werden, der bei 42 Tagen Säugezeit sieben Sauengruppen erfordert und bei 49-tägiger Säugezeit acht Sauengruppen. Mit einer 42-tägigen Säugezeit entsteht allerdings nach Durchlauf eines vollständigen Produktionszyklus aller sieben Sauengruppen zusätzlich zu den normalen drei Wochen eine zweiwöchige Pause, bis die erste Sauengruppe wieder ferkelt. Dies muss bei den Liefervereinbarungen beachtet werden. Vergleichbar verhält es sich auch bei einem 2-Wochen-Rhythmus mit 42-tägiger Säugezeit und 11 Produktionsgruppen, während dies mit einer 49-tägigen Säugezeit und erforderlichen 12 Gruppen nicht passiert.

Die sich jeweils ergebende Anzahl der Sauengruppen beeinflusst findet den Aufbau der Anlage (Gehegeanzahl = Produktionsgruppenanzahl + Reserve + Jungsau). Sind bei entsprechender Herdengröße zu viele Sauen in einer Produktionsgruppe, sollten die Parzellen weiter in kleinere Gruppenehege unterteilt werden. Gruppengrößen bis etwa 20 Tiere sind gut handhabbar und entsprechen dem natürlichen Sozialverhalten der Sauen.

Einzel- oder Gruppenabferkeln

Der Abferkelbereich kann als Gruppen- oder Einzelabferkelung eingerichtet werden. Für Gruppenabferkeln spricht, dass sich die Tiere in der Gruppe leichter treiben lassen als einzeln. Die Sauen lassen sich so von den Ferkeln für Behandlungsmaßnahmen eher separieren. Der Materialaufwand ist niedriger als beim Einzelabferkeln (FRANKE et al. 2005). Bei Gruppenabferkelung sind Gruppengrößen von 4 bis 8 Sauen zu empfehlen. Erfahrungen aus der Praxis zeigen aber, dass es sich beim Gruppenabferkeln aufgrund des Rotteverhaltens kaum verhindern lässt, dass zwei oder gar drei Sauen eine Hütte gleichzeitig belegen (Dudziak 2011). Dadurch kommt es immer zu einem erheblichen Ferkelverlust durch Erdrücken. Dies ist der wesentliche Grund, weshalb die Einzelabferkelung in der Praxis häufiger anzutreffen ist als Gruppenabferkelung. Prinzipiell scheint sich das Verhalten der Sauen bei Gruppen- und Einzelabferkelung kaum zu unterscheiden (HÖRNING und DIX 2002). Auch die Kompromisslösung, Einzelabferkeln mit dem Gruppensäugen zu kombinieren, z. B. indem die Zäune zwischen den Einzelabferkelhütten 10 bis 14 Tage nach der Geburt entfernt werden, hat sich nicht als empfehlenswert erwiesen.

Ferkelaufzucht

Die Ferkelaufzucht ist in den Schemata in Abbildung 2 und 3 nicht berücksichtigt, sie muss zusätzlich und möglichst abseits der Sauenanlage eingerichtet werden, um Krankheitsübertragungen auf die Saugferkel zu vermeiden. Weil das Verfahren Ferkelaufzucht in Hütten im Freiland nicht sehr befriedigend gelöst ist, verlegen viele Freilandhalter die Aufzucht in Ställe oder Hallen. Hierfür bieten sich einfache und preiswerte Kistensysteme mit Außenklimahaltung an.



Abb. 4: Doppelter Zaun um eine Freilandhaltung
(Foto: M. Trieschmann)

Äußere Einzäunung

Um die Übertragung von erregerbedingten Schweinekrankheiten wie z.B. Schweinepest, Brucellose oder Aujeszky'sche Krankheit von Wildschweinen auf die Freiland Schweine zu verhindern, müssen die Freilandanlagen mit einem doppelten Zaun (Abb. 4) umgeben sein (SchHaltHygV). Regelmäßige Kontrollen und Instandhaltungen sind fester Bestandteil der Anlagenbewirtschaftung. Zwischen äußerem Zaun und den Gehegen muss ein Zwischenraum von drei bis fünf Meter eingehalten werden (SONTHEIMER und HÜNER 2001). Dieser Bereich wird meistens gleichzeitig als Bewirt-

schaftungsweg genutzt und ist damit in ausreichender Breite vorhanden.

Die Höhe des äußeren Zauns ist in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich geregelt. Er muss zwischen 150 und 200 cm hoch sein und kann in verschiedenen Bauweisen ausgeführt werden. Wichtig ist, dass selbst Ferkel die Anlage nicht verlassen und keine Wildtiere sowie unbefugte Personen von außen hineingelangen können.

Im unteren Drittel des Zaunes muss eine Maschengröße gewählt werden, welche auch kleineren Wildtieren wie Kaninchen, Fuchs und Marderhund die Passage verhindert. Häufig wird deshalb ein Wildzaun verwendet, der im unteren Bereich engere, dichtere Maschen aufweist als im oberen Bereich. Zu empfehlen ist ein Unterwühlschutz. In manchen Bundesländern wird deshalb das Eingraben des Zaunes bis 50 cm Tiefe vorgeschrieben. An der Außenseite des Zaunes sollten ein oder mehrere stromführende Drähte oder Litzen in der Form angebracht werden, damit Füchse, Marderhunde oder Waschbären zuverlässig davon abgehalten werden, den Zaun zu überklettern. Der Außenzaun kann auch vollständig als Elektrozaun ausgeführt werden. In diesem Fall werden bis 12 horizontale Drähte oder Bänder gespannt, deren Abstand im unteren Teil 10 cm beträgt und nach oben bis auf 20 cm vergrößert werden kann. Dabei müssen der unterste und die beiden obersten Drähte keinen Strom führen. Mit Kosten von 10–15 €/lfm sind für einen Außenzaun mit Unterwühlschutz zu rechnen (DUDZIAK 2011).

Innere Einzäunung

Die Gehege innerhalb der Anlage werden mit zwei Elektrodrähten in 15 bis 30 cm und 40 bis 60 cm Höhe abgetrennt. Wenn statt des Drahtes zumindest im oberen Bereich ein Elektroband verwendet wird, ist die Abtrennung für die Tiere besser wahrnehmbar. Im Abferkelbereich ist es ausreichend, nur einen Draht oder eine Litze in etwa 30 cm Höhe anzubringen. Bei der Errichtung der inneren Zäune werden im Abstand von 6 bis 7 m Holz-, Kunststoff- oder Metallpfähle gesetzt. Günstig ist die Verwendung von Pfählen, an denen die Isolatoren verschiebbar sind, um jederzeit die optimale Höhe einstellen zu können (FRANKE et al. 2005). Ist mit viel Schnee zu rechnen, ist die Elektro einzäunung entsprechend anzupassen.

Die Stromversorgung erfolgt mit einem handelsüblichen Solar-, Batterie- oder Netzweidezaungerät. Für eine dauerhafte Sicherung sind je nach Größe der Anlage hochwertige Geräte mit 3000 bis 10000 Volt zu empfehlen (DURST und WILLEKE 1994). Die sicherste Stromversorgung wird mit netzgebundenen Geräten erreicht.



Abb. 5: Geschlossenes Deckzentrum für Sauen in Freilandhaltung (Foto: LFA M-V)



Abb. 6: Transportwagen mit Hubeinrichtung (Foto: SKBR)

Tierkennzeichnung, -behandlung und -transport

Die individuelle Kennzeichnung der Sauen in der Freilandhaltung erfordert besonderes Augenmerk. Die üblichen Ohrmarken sind häufig so stark verschmutzt, dass sie kaum lesbar sind. Eine zuverlässige Tierkennzeichnung ist die elektronische Ohrmarke mit zugehörigen Lese- und Aufzeichnungsgeräten. Nachteil des Verfahrens ist der relativ hohe Preis und die eingeschränkte Reichweite der Lesegeräte.

Die Belegung der Sauen kann durch künstliche Besamung oder durch Deckeber erfolgen (SONTHEIMER 2005). Für die künstliche Besamung sind mehrere erprobte Varianten bekannt. Sie reichen vom stationären Deckzentrum über mobile geschlossene Deckzentren in Form von Zelten (Abb. 5) bis zur freien Besamung der unfixierten Sauen auf der Weide. Werden spezielle mobile Fangfressstände im Deckbereich eingesetzt, können die Sauen zur Besamung damit im Freiland fixiert werden.

Um während der Belegungszeit eine gute Stimulation und Brunstkontrolle zu erhalten, müssen die Sauen ständig engen Kontakt zu den

Ebern haben. Dies wird erreicht, wenn der Eber in die Sauengruppe integriert wird oder das Ebergehege in den Sauenweiden angelegt wird. Ersteres ist auch dann sinnvoll, wenn nach erfolgter künstlicher Besamung die Eber umrauschende Sauen finden und decken sollen. Sollen die Sauen ausschließlich mit Natursprung gedeckt werden, so ist während der Deckphase ein Sauen-Eber-Verhältnis von 1 : 1 anzustreben (JANSSEN et al. 2000).

Eine Freilandanlage sollte immer so konzipiert werden, dass möglichst kurze Wege beim Umtreiben und Behandeln der Sauen entstehen. In einer Radialanlage ist das durch die Behandlungszentrale automatisch der Fall. Bei der Planung einer Rechteckanlage sollte dieser Umstand ein zentraler Gedanke sein. Für unvermeidbare längere Treibewege sollte ein Transportwagen mit Hubeinrichtung vorgesehen werden, der auf Erdbodenniveau abgesenkt werden kann (Abb. 6). Zweimal jährlich sind die Tiere gegen Ekto- und Endoparasiten zu behandeln. Gegen Rotlauf und Parvovirose ist bei jeder Neubelegung zu impfen. Die Tiere können eigentlich nur dann behandelt werden, wenn sie zum Umsetzen auf den Transporter getrieben werden. Einzelbehandlungen sind die Ausnahme. Deshalb sollten alle prophylaktischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden.

Ein vertrauensvolles Mensch-Tier-Verhältnis ist in jedem Falle unerlässlich, um für Halter und Sauen ein stressarmes Arbeiten zu ermöglichen. Am besten werden die Tiere mithilfe von Lockfutter in gewünschte Areale (Transportwagen, Behandlungsstände, Waagen) geleitet, da sich Schweine nur schlecht treiben lassen. Für Arbeiten an den Tieren, wie Blutentnahmen oder das Einziehen von Ohrmarken müssen Fixierungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Das können Behandlungsstände, die genann-



Abb. 7: Hüttentransport mit Frontlader (Foto: LFA M-V)

ten Fangfressstände oder auch der Transportwagen sein. In der Freilandhaltung ist ein Traktor mit Frontlader ein unentbehrliches Werkzeug, um die Hütten umzusetzen, für die Futter- und Wasserversorgung und für den Tiertransport (Abb. 7).

Hygiene

Es lässt sich kaum vermeiden, dass Wildtiere Zugang zu den Gehegen haben. Vor allem Ratten können Krankheiten und Parasiten übertragen. Kolkkraben, Dachse, Marderhund und auch Ratten fressen lebende Ferkel. Es sollte kein Schweine-

futter offen auf der Fläche liegen, da so Wildtiere angelockt werden. Die Futterlagerung muss in geschlossenen Räumen oder Behältern stattfinden, damit Wildtiere, Vögel oder Nager keinen Zutritt erhalten. Nach Möglichkeit sind Lagerräume oder Silos im nahe gelegenen Betrieb zu nutzen. Auch eine Lagerung im geschlossenen Futterwagen ist möglich.

Tote Schweine und die Nachgeburt müssen sofort aus den Gehegen und Hütten entfernt werden, da ihr Geruch auch auf große Entfernung von den Wildtieren wahrgenommen wird, was diese ebenfalls anlockt. Die Tränken sind regelmäßig zu reinigen. Wenn sich am Grund der Tränke Schlamm ansammelt, können sich hier Parasiten vermehren.

Futtermittelsversorgung

Prinzipiell gelten die gleichen Fütterungsgrundsätze wie bei der Stallhaltung, mit dem Unterschied, dass Zuschläge für erhöhte Bewegung und für die Aufrechterhaltung des Wärmehaushaltes berücksichtigt werden müssen. Ein Mehraufwand von etwa 20 bis 25 % ist vor allem in der kalten Jahreszeit zu kalkulieren, was 200 bis 300 kg Futter je Sau und Jahr entspricht. Im Sommer lässt sich der höhere Futterbedarf ausgleichen, wenn mit Stroh oder Silage zugefüttert wird.

Futtermittelsverluste spielen auch bei Bodenfütterung nur eine untergeordnete Rolle. Selbst bei aufgeweichtem Boden nehmen die Tiere das Futter nahezu vollständig auf. Voraussetzung ist eine geeignete Darreichungsform wie hart gepresste Cobs, Pellets (18 bis 22 mm Durchmesser) oder Briketts mit guter Abriebfestigkeit (SONTHEIMER 2005). Gäste und tragende Sauen werden am häufigsten auf dem Boden gefüttert. Dabei sollte das Futter möglichst großflächig abgelegt werden. So kann sichergestellt werden, dass auch rangniedere Sauen in der Gruppe ausreichend Futter aufnehmen können. Die Futtermittelverteilung kann per Hand erfolgen oder mit speziellen Anbaugeräten für Traktor bzw. Frontlader, die aus einem Vorratsbehälter mithilfe einer Austragschnecke eine Futtermittelspur legen. Es können auch Futterwagen mit Auswerfer verwendet werden, die das Futter in die Gehege schleudern. Sollen Futtertröge verwendet werden, müssen diese mit etwa einem Meter Troglänge pro Sau bemessen werden.

Sehr empfehlenswert ist es, wenn ein Bewuchs der Gehegeflächen gelingt, um Weidemöglichkeiten für die Schweine zu schaffen. Auf Dauer kann die Zerstörung des Bewuchses aber nur durch geringe Besatzdichten und häufigen Flächenwechsel aufgehalten werden. Ein Bewuchs ist auch mit Blick auf die Nährstoffverwertung der Exkremente erstrebenswert. Die Verabreichung von rohfaserreichem Futter oder Raufutter, was bei ökologischer Bewirtschaftung obligatorisch ist, sind weitere Möglichkeiten, dass sich die Tiere länger mit der Fütterung befassen. Englischen Untersuchungen zufolge (MARTIN und EDWARDS 1994) sinken damit die Wühlaktivitäten.



Abb. 8: Futterautomaten zur Fütterung von Sauen (Foto: LMS)



Abb. 9: Futtertrog für die Fütterung einer einzelnen Sau (Foto: SKBR)



Abb. 10: Klappbarer Futterautomat in der Rückfront einer Absetzerhütte (Foto: SKBR)

Säugende Sauen sollten konstitutionsgerecht, also leistungsgerecht, bis zur Sättigung gefüttert werden. Dazu sind spezielle Futterautomaten (Abb. 8 und 9) erforderlich, in denen das Futter vor Niederschlägen, Vögeln und Schadnagern sicher bevorratet werden kann. Aufgrund der hohen Futtermengen von z. B. 8 kg je Sau und Tag sind die Sauen nicht immer in der Lage, die gesamte Portion sofort aufzunehmen. Es sollte dann mindestens zweimal täglich Futter vorgelegt werden. Es wird empfohlen, die verteilte Futtermenge regelmäßig zu erfassen, um einen Überblick über die verzehrte Menge je Sau und eine Kostenkontrolle zu erhalten (DUDZIAK 2011).

Eine Zufütterung der Saugferkel mit einem geeigneten Ferkelstarterfutter ist ab der zweiten Lebenswoche unumgänglich. Das Angebot muss in einem Bereich erfolgen, der für die Sau nicht erreichbar ist. Im einfachsten Fall werden kleine Futterportionen außerhalb des Abferkelgeheges auf den Bewirtschaftungswegen abgelegt. Die Höhe des Elektrozaunes (etwa 30 cm) erlaubt den Ferkeln die problemlose Passage. Besser sind aber separate Ferkelbereiche, in die die Sauen nicht gelangen können und das Futter geschützt angeboten werden kann. Dabei ist es möglich, für mehrere Gehege bzw. Würfe einen gemeinsamen Bereich einzurichten (FRANKE et al. 2005).

Die Futtermittellieferung der Absetzferkel erfolgt am häufigsten über Futterautomaten, die an der Rückseite in den Hütten angebracht sind und von außen befüllt werden können (Abb. 10). Auch wenn zu Beginn der Aufzucht das Fassungsvermögen der Automaten den Tagesbedarf der Tiere weit überschreitet, sollte nicht mehr Futter verabreicht werden als pro Tag von den Ferkeln gefressen wird.

Tränken

Den Schweinen muss jederzeit ausreichend Wasser guter Qualität zur Verfügung stehen. Je nach Größe und Lage kann eine oberirdische Verrohrung entlang der Wirtschaftswege erfolgen. Hierzu bieten sich kommerzielle PVC-Rohrsysteme



Abb. 11: Schwimmertränke zwischen zwei Abferkelgehegen (Foto: LMS)



Abb. 12: Das Innere einer Aufzuchtstube mit Wassertanks und Zapfentränken (Foto: SKBR)

mit Quetschverschraubungen an. Diese frieren bei Frost unbeschadet ein und sind nach dem Auftauen sofort wieder einsatzfähig. Als Tränken eignen sich Becken- bzw. Schalenränken, Schwimmertränken (Tröge) und Zapfentränken. Tränken mit einer offenen Wasserfläche sind vorzuziehen. Für Frostperioden müssen zusätzliche Tränken vorhanden sein, die von Hand befüllt werden können. Nicht zuletzt aus diesem Grund haben sich Schwimmertränken in Form von Wannen oder Trögen in der Freilandhaltung weitgehend durchgesetzt. Wenn keine Rohre verlegt werden können, muss eine mobile Wasserversorgung möglich sein, für die Tränken mit geeigneten Vorratsbehältern eingesetzt werden.

Tränken ausreichender Größe können zwischen zwei Gehegen platziert werden, sodass sie von den Tieren beider Weiden genutzt werden können (Abb. 11). Die Führung des Elektrozauns ist dabei zu beachten.

In der Ferkelaufzucht werden mobile Tränken selten eingesetzt. Stationäre Tränken sind sowohl außerhalb der Hütten als auch aus Frostschutzgründen innerhalb der Hütte üblich (Abb. 12). Von innen liegenden Tränken ist jedoch abzuraten, weil sonst das Innere der Hütte vernässt und verschmutzt. Häufig befindet sich der Wassertank für

die Ferkeltränken in den Hütten, da die Körperwärme der Tiere den Hütteninnenraum erwärmt und das Wasser dann nicht gefriert. Außen liegende Tränken können aber trotzdem zufrieren (FRANKE et al. 2005).

Von den verfügbaren Tränkeformen sind für Ferkel Beckentränken vorzuziehen. Sie müssen zwar häufiger gereinigt werden als Zapfentränken, die Ferkel nehmen aus diesen Tränken aber deutlich schneller und mehr Wasser auf.

Stroh

In der Freilandhaltung wird wie in der Stallhaltung nur hochwertiges, hallengelagertes und pilzfreies Stroh verwendet. Das Stroh wird für die Einstreu in den Hütten, als Wühl- und Beschäftigungsmaterial benötigt und auch gefressen. Deshalb ist der Jahresbedarf mindestens so hoch wie in der Stallhaltung.

Komforteinrichtungen

Der Begriff „Komfort“ verleitet dazu, diese Einrichtungen als Luxus und nicht erforderlich zu betrachten. Verstanden werden darunter Suhlen, Schattendächer und Scheuermöglichkeiten. Schattendächer und vor allem Suhlen werden oft völlig unterschätzt für das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit. Sie dienen der Thermoregulation und dem UV-Schutz der Schweine, welche in der Freilandhaltung eine herausragende Rolle spielen. Vor allem Wärmespitzen sind für die Schweine schwierig zu bewältigen.



Abb. 13: Suhle (Foto: U. Klöble)

Hochtragende und säugende Sauen sind aufgrund ihres hohen Stoffumsatzes davon besonders stark betroffen. Hitzestress hat weitreichende Folgen auf Fruchtbarkeit, Fötenentwicklung und Säugeleistungen. Wie hoch die physiologische Belastung der Sauen durch Hitze ist und in welchem Maß eine Suhle zur Entlastung beiträgt, veranschaulichen Ergebnisse aus schweizerischen Untersuchungen (INGOLD und KUNZ 1997). Bei Außentemperaturen von über 26,5 °C wurde hier bei Sauen, denen keine Suhle zur Verfügung stand, eine mittlere Atemfrequenz von 48 Atemzügen pro Minute gemessen. Demgegenüber benötigten Sauen mit Suhlezugang nur 22 Atemzüge pro Minute.

Das Anlegen einer Suhle kann mit wenig Aufwand geschehen. Ist der Boden durch ausreichende Lehmanteile dafür geeignet, wird an der vorgesehenen Stelle Wasser ausgebracht. Die Schweine bearbeiten sofort das Erdreich und heben eine Vertiefung aus, in die sie sich hineinlegen (Abb. 13). Bei der nächsten Wassergabe können bereits größere Mengen hineingegeben werden. Auch entsprechend große Trogwannen können als Bademöglichkeit angeboten werden. Allerdings ist hierbei der nachhaltige Effekt einer Schlammschicht auf den Tieren (Verdunstungskühlung, Sonnenschutz) nicht in dem Maße gegeben, wie bei einer Schlammuhle. Für eine einfache Reinigung, die regelmäßig erfolgen muss, sind Wannen mit Ablassmöglichkeiten zu empfehlen. Schwimmergesteuerte Trogsuhlen mit separatem Tränkwasserteil ersparen zusätzliche Tränken.

Schweine haben ein ausgeprägtes Bedürfnis sich zu scheuern. In der Freilandhaltung können wie in der Stallhaltung Scheuerpfähle in den Boden eingelassen werden. Dies ist in der Praxis kaum anzutreffen, da diese Pfähle beim Umsetzen entfernt werden müssen. Auch Bäume sind keine Lösung, da sie durch das Wühlen der Schweine geschädigt werden. Üblicherweise scheuern sich die Schweine an ihrer Hütte, die so stabil ist, dass sie dabei keinen Schaden nimmt (DUDZIAK 2011).

Hütten

Hütten gibt es für alle Haltungsabschnitte in verschiedenen Ausführungen. Sie können auch in Eigenleistung erbaut werden. Als Materialien kommen Holz und Metall zum Einsatz. Bei Holz ist vorzugsweise verrottungsbeständiges Sperrholz zu verwenden. Alle Hütten sollten statisch und baulich so ausgelegt sein, dass sie mittels integrierter Transporthaken und einem Frontlader umgesetzt werden können.

Generell sind Hütten ohne Boden zu empfehlen. Nach jedem Belegungsdurchgang werden sie auf einen noch unbenutzten Untergrund umgesetzt, um so eine Parasiten- und Erregeranreicherung zu vermeiden. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn der Hütteninnenraum zwischen zwei Belegungen für einige Tage der Sonnenbestrahlung ausgesetzt wird, indem die Hütte umgedreht wird. Der UV-Anteil im Sonnenlicht wirkt keimtötend.

Die Hütten müssen so aufgestellt werden, dass der Innenraum trocken und zugluftfrei bleibt. In der dem Eingang gegenüberliegenden Giebelseite sollte eine regulierbare Lüftungsöffnung vorhanden sein. Die Aufstellung im Gehege sollte so gewählt werden, dass die Eingänge nicht gegen die Hauptwindrichtung zeigen.



Abb. 14: A-förmige Abferkelhütte mit herausnehmbarem Kunststoffvorhang und Übersteigbrett (Foto: LMS)



Abb. 15: Halbrunde Abferkelhütte mit Fender als mobiler Ferkelauslauf (Foto: LFA M-V)

Abferkelhütten

Als Abferkelhütten müssen wärmedämmte Hütten verwendet werden. Die Tiere sind durch ihre Körperwärme in der Lage, den Innenraum auch in der kalten Jahreszeit ausreichend zu erwärmen, wenn genügend Einstreu, vorzugsweise Häckselstroh, sowie ein Kunststoffvorhang vor dem Eingang (Abb. 14) vorhanden sind.

Je nach Fabrikat weisen die Hütten bei 1,5 bis 1,8 m Breite und 2,3 bis 3,0 m Länge eine Grundfläche um 4 bis 4,5 m² auf. Die Höhe kann zwischen 1,0 und 1,3 m betragen. Die Bauformen reichen von halbrunden/halbmondförmigen bis zu sogenannten A-förmigen Hütten. Letztere sind oft mit Abweiserstangen gegen Ferkelerdrücken ausgestattet. Die Meinungen über den Sinn solcher Einrichtungen sind nicht einheitlich. In halbrunden Hütten sind Abweiser nicht erforderlich, weil die spitz auslaufenden Seiten für die Sauen nicht zugänglich sind (FRANKE et al. 2005).

Eine stabile Mutter-Kind-Bindung ist für eine erfolgreiche Ferkelerzeugung im Freiland von großer Bedeutung. Deshalb ist es erforderlich, die Ferkel 10 bis 14 Tage nach der Geburt in der Hütte zu halten. Häufig werden zu diesem Zweck sogenannte Fender eingesetzt. Das sind Abgrenzungen vor dem Hütteneingang mit einer Höhe von 30 bis

40 cm, die von den Sauen überschritten werden können, die Ferkel aber am Verlassen der Hütte hindern (Abb. 15). In einfachen Fällen ist nur ein Brett im Eingang angebracht. Nach 10 bis 14 Tagen muss die Ferkelsperre entfernt werden und die Ferkel müssen in sauengeschützten Bereichen zugefüttert werden. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Ferkel nicht in die Abferkelhütten von erheblich jüngeren Würfen gelangen können, weil es sonst zum sogenannten Milchräubern kommen kann und die jüngeren Ferkel beim Säugen abgedrängt werden.

Unter Umständen ist es sinnvoll, einen Folienstall vorzuhalten, in dem das Abferkeln stattfinden kann und in dem eventuell erforderliche Tierbehandlungen geschützt durchgeführt werden können. Nach einer Woche können die Sauen mit den Ferkeln zurück ins Gehege gebracht werden.

Probleme kann die Wühltätigkeit der Sauen in den Hütten bereiten. In den Abferkelhütten können die Mulden im Boden, die durch das Wühlen entstehen, zu vermehrten Ferkelverlusten führen. Es hat sich nicht bewährt, die Sauen dadurch vom Wühlen abzuhalten, wenn eine Baustahlmatte lose in den Hüttenboden ausgelegt wird. Diese Matten müssen nach jeder Benutzung gereinigt und desinfiziert werden und beim Umsetzen herausgenommen und abtransportiert werden. Diese Arbeiten sind sehr aufwändig und kraftzehrend. Auch Nasenringe sind keine akzeptable Alternative. Gute Erfahrungen hingegen liegen vor, wenn die Hütte vor der Belegung mit ca. 50 kg Stroh eingestreut wird, was der Sau ausreichend Wühlmöglichkeit bietet (DUDZIAK 2011).

Hütten für nicht säugende Sauen

Die Hütten für güste und tragende Sauen sind wesentlich einfacher gestaltet und ungedämmt. Sie werden immer in Gruppen gehalten. Um den Sauen ein gegenseitiges Ausweichen zu ermöglichen, sollten mindestens zwei Hütten pro Gruppe im Gehege vorhanden sein. Bei der Hüttenauswahl ist darauf zu achten, dass für jede Jungsau etwa 1 m² und für jede Altsau etwa 1,3 m² Hüttenfläche benötigt wird. Empfehlenswert sind Hütten mit zwei Ausgängen, um keine Sackgassen entstehen zu lassen. Die meisten Modelle sind halbrund und tunnelförmig und haben in beiden Giebelseiten Eingänge, wovon einer



Abb. 16: Sauenhütten mit Eingängen auf beiden Giebelseiten (Foto: LFA M-V)

verschließbar sein sollte, um Zugluft zu vermeiden (Abb. 16). Besonders in der kalten Jahreszeit muss stets ausreichend Stroh bereitgestellt werden, das teilweise auch von den Sauen aufgenommen wird.

Ferkelhütten

Die Freilandhaltung von Absetzferkel hat in der Praxis weniger Bedeutung, da diese empfindliche Lebensphase in einem Stall besser betreut werden kann. Im Freiland werden Absetzferkel in kleinen, mit festen Gittern abgeteilten, eingestreuten Gehegen mit einer Freilandhütte als Liegebereich gehalten (Abb. 17). Die Hütten müssen wie die Abferkelhütten wärmedämmt sein. Sie werden in verschiedenen Ausführungen und Größen angeboten. Hüttengröße, Anzahl und Lebendmasse der Ferkel müssen einander angepasst sein. Dabei sollte die Innenfläche so bemessen werden, dass alle Ferkel gleichzeitig liegen können. Sie darf aber auch nicht wesentlich größer sein, weil die Ferkel dann eher in der Hütte koten und harnen. Sinnvoll ist es, nach der Hälfte der Aufzuchtperiode die Gruppen zu teilen und in zwei Gehegen mit Hütten unterzubringen. Als Orientierungswerte für die benötigten Liegeflächen gelten 0,15 m² bis ca. 15 kg Lebendmasse und 0,3 m² von 15 bis 30 kg.



Abb. 17: Ferkelhütten mit eingestreutem Auslauf (Foto: SKBR)

Damit die Ferkel die Hütte sauber halten, ist eine strikte Trennung von Liegeplatz in der Hütte sowie Fress- und Tränkebereich außerhalb der Hütte vorteilhaft. Aus arbeitswirtschaftlichen und Verfahrensgründen sind jedoch Hütten weit verbreitet, bei denen der Futterautomat im Inneren angebracht ist und an der Rückseite der Hütte von außen befüllt wird.

Die Gehege vor den Hütten sind meist mit unten geschlossenen Trennelementen abgeteilt. Sie weisen die doppelte bis dreifache Größe der Hüttenfläche auf (Abb. 17). Diese relativ geringe Fläche verschmutzt und vernässt sehr schnell durch Niederschläge und weil hier Kot und Harn abgesetzt werden. Dem kann nur mit häufiger und reichlicher Einstreu entgegengewirkt werden. Wenn das Gehege geräumt wird, muss der entstandene Mist entfernt und entsprechend gelagert werden (SONTHEIMER 2005, FRANKE et al. 2005).



Abb. 18: Freilandmastschweinehaltung in einer sechsgliedrigen Fruchtfolge (Foto: M. Trieschmann)



Abb. 19: Futterautomat für die Freilandmastschweinehaltung (Foto: M. Trieschmann)

Freilandmast

Mastschweine werden in Deutschland selten im Freiland gehalten. Grundsätzlich gelten hier die gleichen Aspekte, wie für die Sauenhaltung. Mit kleineren Beständen von 60 Tieren je Hektar mit jährlich einem Durchgang als Fruchtfolgeglied liegen gute Erfahrungen innerhalb einer sechsjährigen Fruchtfolge vor (BRANDT et al. 2004) (Abb. 18). Aus hygienischen Gründen und um den Nährstoffeintrag auszugleichen, ist ein Zeitabstand von mindestens drei Jahren erforderlich. Meist wird das Futter vollständig über Pellets zugefüttert und nur das Raufutter als Aufwuchs von der Fläche verwendet. Die Vorgaben der EG-Öko-Verordnung und der Düngeverordnung bezüglich Tierbesatz und Nährstoffeintrag sind einzuhalten. Die Anforderungen an den doppelten Zaun und die Weideeinrichtungen entsprechen denen für die Sauenhaltung, wie bereits beschrieben. Da im Winter mit einer schlechteren Futtermittelverwertung zu rechnen ist, pausieren hier die meisten Mäster. Die Ferkel kommen als Großgruppe im Mai auf die Fläche. Günstig sind Ferkel aus Freilandferkelerzeugung. Sie werden in mobilen, im Handel erhältlichen

Hütten oder Hütten aus Strohballen gehalten, wobei ein zusätzlicher Sonnenschutz bereitgestellt werden muss. Gefüttert wird mit Trockenfutter am Futterautomat (Abb. 19). Teilweise wird die Standfläche der Automaten unterbaut, damit sie nicht einsinken. Da die Flächen häufiger als in der Sauenhaltung gewechselt werden, werden keine Wasserleitungen verlegt und das Tränkwasser zur Freilandfläche im Wasserwagen transportiert. Im Winter ist es nötig, die Tiere häufig mit warmem Wasser zu versorgen. Die Freilandmastschweinehaltung ist auch auf schweren Böden möglich, weil die Mastschweine sich auf diesem Boden auch bei Nässe eher fortbewegen können als Ferkel. Mast- und Schlachtleistungen sind mit denen der Stallmast vergleichbar (BRANDT et al. 2004). Der Vorteil gegenüber der Stallhaltung besteht vor allem darin, dass die arbeits- und technikaufwändige Stroh- und Mistwirtschaft entfällt. Wenn Stallkapazität vorhanden ist, lohnt es sich, die Endmast dorthin zu verlagern.

Literatur

- Brandt, M. et al. (2004): Ganzjährige Freilandhaltung von Mastschweinen als ein Fruchtfolgeglied im Ökologischen Landbau. <http://orgprints.org/5233/>, Zugriff am 24.01.2011
- Durst, L.; Willeke, H. (1994): Freilandhaltung von Zuchtsauen. KTBL-Arbeitspapier 204. KTBL, Darmstadt
- Dudziak, K. (2011): Neustrelitz, Mündliche Mitteilung
- Franke, W.; Tober, O.; Füller, R.; Kauert, K.; Brüggemann, J.; Fuchs, C.; Kasten, J. (2005): Haltung von Schweinen im Freiland - tiergerecht und wirtschaftlich. Hrsg.: LMS Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern/Schleswig-Holstein GmbH

- Hörning, B.; Dix, K. (2002): Behaviour of outdoor housed sows and piglets in single or group farrowing paddocks. In: Koene, P. (ed.): Proc. 36. Int. Congr. ISAE (Int. Soc. of Applied Ethology), Egmond aan Zee, Niederlande, 6.-10.8.02, Ponsen & Looijen; Wageningen, p. 144
- Ingold, U.; Kunz, P. (1997): Freilandhaltung von Schweinen. Schweizerische Ingenieurschule für Landwirtschaft, Zollikhofen; Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau
- Janßen, M. A.; Lentföhr, G.; Roth, E. (2000): Freilandhaltung für Schweine - Ein Leitfaden. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen Nr. 542/543, LK Schleswig-Holstein
- KTBL (2010): Datensammlung Ökologischer Landbau. KTBL, Darmstadt
- Martin, J.E.; Edwards, S. A. (1994): Feeding behaviour of outdoor sows: the effects of diet quantity and type. Appl. Anim. Behav. Sci. 41, pp. 63-74
- Sontheimer, A. (2005): Freilandhaltung von Sauen – Nische oder Alternative? Baubriefe Landwirtschaft 45, Sauenhaltung und Ferkelaufzucht, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, S. 91-93
- Sontheimer, A.; Hüner, M. (2001): Freilandhaltung von Sauen – eine betriebswirtschaftliche Erhebung. Fachgebiet Angewandte Nutztierethologie und artgemäße Tierhaltung, Universität Kassel (GH), unveröffentlicht
- Schweinehaltungshygieneverordnung (SchHaItHygV): Verordnung über hygienische Anforderungen beim Halten von Schweinen vom 7. Juni 1999 (zuletzt geändert: 17. Juni 2009)

Autoren

- Prof. Dr. Bernhard Hörning, Fachhochschule Eberswalde, Studiengang Ökolandbau & Vermarktung, Professur Ökologische Tierhaltung, Eberswalde
- Olaf Tober, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion, Dummerstorf
- Martin Trieschmann, Naturland Fachberatung, Öko-BeratungsGesellschaft mbH, Mühlthal

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon: +49 6151 7001-0 | Fax: +49 6151 7001-123
E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Eingetragen im Vereinsregister beim Amtsgericht Darmstadt,
AktENZEICHEN 8 VR 1351

Vereinspräsident: Prof. Dr. Thomas Jungbluth
Geschäftsführer: Dr. Heinrich de Baey-Ernsten
Verantwortlich im Sinne des Presserechts: Dr. Heinrich de Baey-Ernsten

Diese Information wurde vom KTBL und den Autoren nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Das KTBL und die Autoren übernehmen keine Gewähr für Aktualität, Vollständigkeit und Fehlerfreiheit der bereitgestellten Inhalte. Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

© 2011 Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. Nachdruck nur mit Quellenangabe.