

# Ursachen verschiedener Ferkelnesttemperaturen in der Praxis und Einflüsse auf das Wohlbefinden

E. ZENTNER

## Einleitung

Die Wirtschaftlichkeit in der Ferkelerzeugung definiert sich nicht nur in der Anzahl lebend geborener Ferkel, sondern es steht in erster Linie die Reduzierung der Ferkelverluste in den Abferkelbuchten bis hin zum Ende der Ferkelaufzucht im Vordergrund.

Neben den typischen Schweinekrankheiten konzentrieren sich die Ferkelverluste, in den ersten Lebenswochen im Speziellen, auf Erdrückungsverluste und Unterkühlung der Ferkel.

Kaum eine Haltungsform stellt allerdings derart differenzierte und schwer einzuhaltende Bedingungen an das Stallklima als jene in Abferkelbuchten. Während die Optimalbedingungen auch für laktierende Sauen bei relativ niedrigen Temperaturen von 18 bis 20 Grad liegen, sind die Temperaturansprüche der Ferkel enorm hoch und stehen damit im exakten Widerspruch zu jenen der Muttertiere.

Zu gewährleisten sind diese unterschiedlichen Ansprüche nur durch die Schaffung von zwei getrennten Klimazonen. Für den Bereich der Ferkel besteht dies vor allem in der Möglichkeit, mit Zonenheizungen ein so genanntes Mikroklima zu schaffen. In diesem Mikroklima für Ferkel gilt der Bodenbeschaffenheit samt Oberflächentemperatur und der Lufttemperatur selbst verstärktes Augenmerk.

## Gesetzliche Rahmenbedingungen

1. Nutztierhaltungsverordnung - BTSG; BGBl. II - Ausgegeben am 17. Dezember 2004

### BESONDEREHALTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR SAUGFERKEL LIEGENEST

Ein angemessen großer Teil der Bodenfläche ist als Liegenest vorzusehen, so dass sich alle Tiere auch gleichzeitig hin-

legen können. Das Liegenest muss eine geschlossene und trockene Oberfläche aufweisen und einen ausreichenden Schutz vor Unterkühlung, z.B. durch Wärmelampen, Bodenheizung, Einstreu oder Abdeckungen, bieten.

## Gestaltung des Mikroklimas im Ferkelnest

Das Thermoregulationsverhalten von neugeborenen Ferkeln ist unausgeprägt und entwickelt sich erst mit zunehmendem Alter der Tiere. Die Reserven an tierischen Stärken, den so genannten Glykogen, sind bei neugeborenen Ferkel äußerst gering. Eine nennenswerte Produktion findet lt. EICH und SCHMIDT erst ab dem 7. Lebenstag statt. Bei wesentlich zu niedrigen Temperaturen in und um den Geburtsbereich kann dies innerhalb kurzer Zeit zum Tod der Ferkel führen.

In einem geschützten und ausreichend temperierten Ferkelnest haben die Fer-

kel jederzeit die Möglichkeit, sich aus dem Bewegungsbereich der Sau zurück zu ziehen. Ein optimal gestaltetes Ferkelnest wird ca. 15 bis 20 Stunden über den Tagesverlauf von den Tieren in Anspruch genommen. Die in der verbleibenden Zeit aufgenommene Nahrung soll möglichst verlustarm für die täglichen Zunahmen und nicht zur Erzeugung von Eigenwärme verwendet werden.

Die optimalen Bedingungen liegen bezüglich der Oberflächentemperatur für Ferkelnester bei etwa 39 bis 41 Grad, mit zunehmendem Alter langsam sinkend. Die Temperatur der Umgebungsluft sollte bei etwa 32 bis 35 Grad liegen, bei eingestreuten Systemen sogar leicht niedriger. In keinem Fall darf es in oder auf dem Nestbereich zu Zuglufterscheinungen kommen. Das optimale Ferkelnest verfügt über einen ungehinderten Zugang für die Ferkel, ist nach drei Seiten und aus energietechnischen Gründen auch



Foto 1: Die Seitenlage mit einer gleichmäßigen Verteilung der Tiere über das gesamte Nest stellt Optimalbedingungen dar.

**Autor:** Eduard ZENTNER, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz, A-8952 IRDNING, e-mail: eduard.zentner@raumberg-gumpenstein.at

nach oben dicht auszuführen. Die Klappe nach oben sollte aus Gründen der Tierbeobachtung leicht zu öffnen und zugänglich sein. In den ersten Lebenstagen ist das Ausstatten der Klappe durch eine geeignete Öffnung mit einer Infrarotwärmelampe als zusätzliche Energiequelle (Foto 1), im wahrsten Sinne des Wortes, wärmstens zu empfehlen.

## Liegeverhalten der Ferkel

Um ein unpassendes Mikroklima deuten zu können, ist nicht immer eine teure Technik von Nöten. Die Tiere selbst definieren mit ihrem Liegeverhalten in und auf dem Nest, welche Bedingungen sie vorfinden (Abbildung 1). Die ausgestreckte Seitenlage würde, sofern das Platzangebot ausreichend ist, die optimale Liegeposition darstellen und beste Bedingungen bedeuten.

Mit sinkender Temperatur wechseln die Ferkel von Seiten- auf Bauchlage. So berühren bei Seitenlage ca. 18 % des Tierkörpers die Bodenfläche, bei Bauchlage reduziert sich dieser Wert um die Hälfte auf etwa 9 %. Die Ferkel versuchen bei zu kalten Temperaturen die Wärmeabgebende Körperoberfläche zu reduzieren und rücken zusammen. Die Haufenlage ist sicheres Indiz für zu kalte Verhältnisse (Foto 2). In Extremfällen führt dies bis zur Vermeidung von Bodenkontakt.

## Verschiedene Heizmöglichkeiten

Die Fülle und Vielfalt der am Markt befindlichen Heizsysteme macht bereits in der Planungsphase bei Um- oder Neubauten die Entscheidung für ein System schwierig. Dennoch ist diese Phase vor allem im Hinblick auf das Wohlbefinden, die Leistung der Tiere und damit vor allem in Blickrichtung Wirtschaftlichkeit zukunftsweisend.

Tabelle 1:

Oberflächenmaterialien	Heizung
Polymerbeton	elektrisch Warmwasser
Kunststoff	elektrisch Warmwasser
Aluminium	elektrisch Warmwasser
Infrarotstrahler	elektrisch Flüssiggas



Abbildung 1: Ferkelliegeverhalten und Regelungsbedarf bei unterschiedlichen Ferkelnesttemperaturen (AEL Merkblatt 28, 1996)



Foto 2: Die Haufenlage ist ein sicheres Indiz für unzureichendes Mikroklima.

### Entscheidungskriterien:

- Wärmedämmung des Gebäudes
- Lufttemperatur und Luftbewegung im Abteil
- Einbaumöglichkeiten
- Vorhandene Energieträger
- Energiebedarf
- Investitionskosten
- Betriebskosten
- Wartung und Pflege

### Fußbodenheizung:

Dieses System beruht auf dem Prinzip der Wärmeleitung bzw. -abgabe. Um Wärmeverluste zu verhindern oder zumindest zu vermindern, sollte die Oberflächentemperatur der Wärmeplatte jener der Ferkel entsprechen. Sowohl eine Unter- aber vor allem eine Übertemperatur ist

kontraproduktiv. Neben der Oberflächentemperatur ist auch die Oberflächengestaltung zu beachten. Strukturierte (nicht glatte) Flächen werden bei Hautkontakt wärmer empfunden als glatte. Glatte Oberflächen sind wiederum leichter zu reinigen.

### Elektrische Fußbodenheizung:

Für die Verlegung in Beton werden Heizkabel oder Heizmatten verwendet. In der Praxis kommen allerdings meist fertige Elemente zum Einsatz. Ein Nachteil der Fertigelemente gegenüber der Verlegung in Beton kann in der mangelnden Dämmmöglichkeit liegen. Im Speziellen sind es mangelhafte Fertigelemente (Foto 3), die zu einem Wärmeeintrag in den Güllebereich und damit zur Bildung von Schwimmdecken führen können.

### Warmwasserfußbodenheizung:

Die Wärmeleitung übernehmen meistens Kunststoffrohre aus Polyäthylen oder Polypropylen, auch Kupferrohre sind möglich. Entscheidender Faktor ist die Abgabe der Wärme an die Oberfläche des Ferkelnestes. Nicht nur die Anzahl der Stränge ist entscheidend, sondern vielmehr die Temperatur und ausreichende Dimensionierung der wasserführenden Leitungen. Wie bei den elektrisch betriebenen Ferkelplatten ist auch bei warmwasserführenden Platten eine zentrale Steuerung mehrerer Platten gleichzeitig möglich.

Der Betrieb von bis zu acht warmwasserbeheizten Platten in einem Kreislauf ist aber ungleich komplexer als bei elektrisch betriebenen. Eine großzügige Vorlauftemperatur, die ausreichende Dimensionierung der wasserführenden Leitungen, der Pumpen und Ventile im Kreislauf sind entscheidend. In der Praxis ist nicht selten die Erhöhung der Vorlauftemperatur zu beobachten um noch annähernd brauchbare Temperaturen bis hin zur letzten Ferkelplatte zu erhalten. Bei zu hohen Oberflächentemperaturen werden die Ferkelnester aber ebenfalls nicht angenommen (Foto 4). Die Nestrandlage der Ferkel kann ein Indiz dafür sein.

### Infrarotstrahler – Flüssiggas:

In Österreich wenig verbreitet, werden diese Strahler über einen Stufenregler einzeln geregelt. Zentrale Steuerungen für zehn bis zwölf Buchten sind erhältlich, erscheinen allerdings wenig sinnvoll, da dies enorme Anforderungen an das Management und ein gleichzeitiges Abferkeln aller Tiere im Abteil erfordert. Nachteilig ist mit Sicherheit der höhere Wartungsaufwand durch die Filterreinigung an jedem Gerät und nach jedem Durchgang.

### Infrarotstrahler – elektrisch (Wärmelampe):

Unterschieden wird grundsätzlich zwischen Dunkel- oder den häufiger vorzufindenden Hellstrahlern. Sie unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Wellenlängen. Die Wärmelampen zeigen insgesamt eine zentralisierte Wärmeabgabe, die bedeutet, dass die Temperaturen mit der Entfernung vom Zentrum abnehmen und für größere Würfe ein

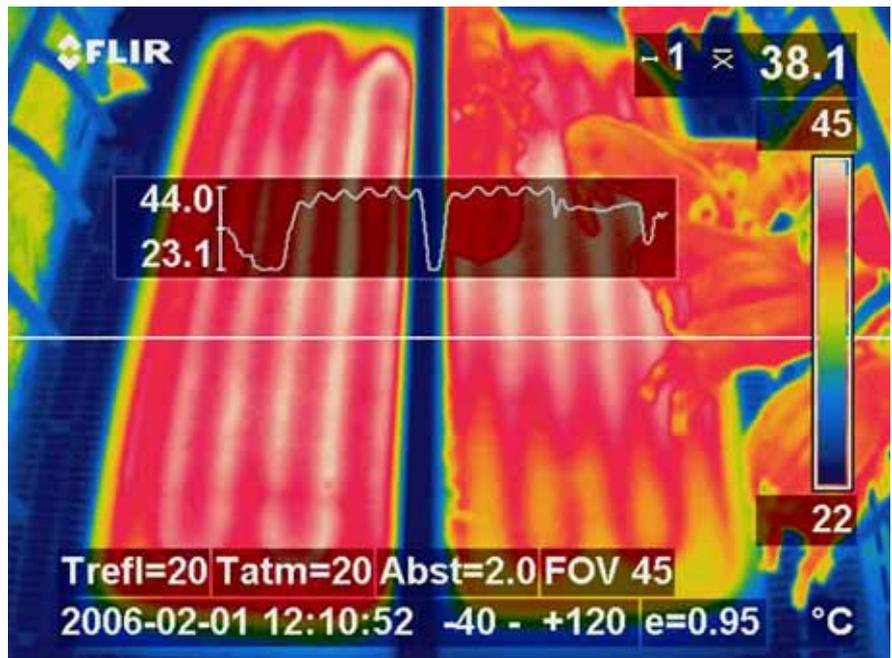


Foto 3: Selbst elektrisch beheizbare Ferkelplatten zeigen enorme Temperaturunterschiede innerhalb einer Platte

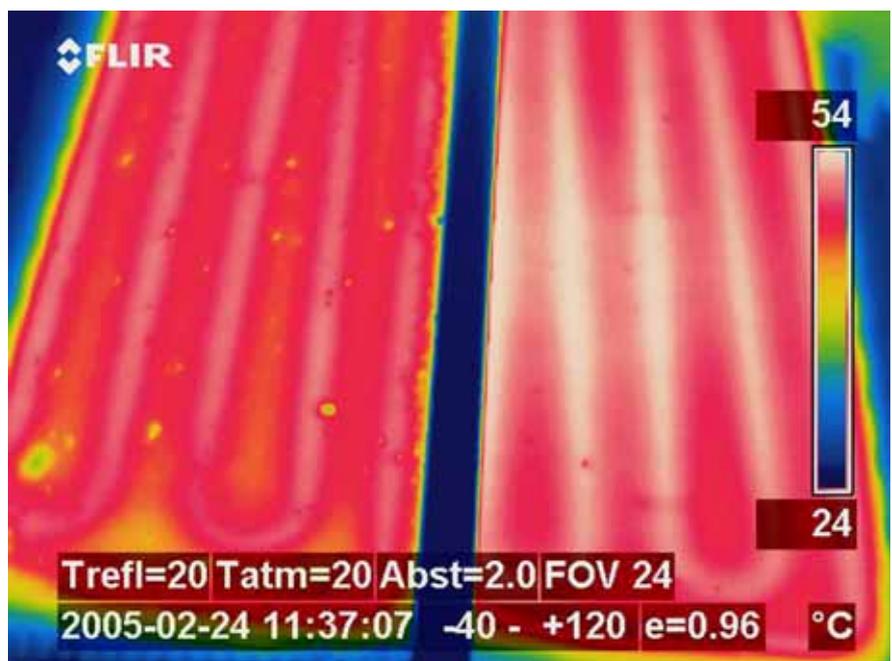


Foto 4: Ferkelplatten mit zu hoher Oberflächentemperatur werden nicht in Anspruch genommen und bringen enormen Wärmeeintrag in den Sauenbereich.

unbefriedigendes Verhalten an den Tag legen. Die Größe dieses Temperaturzentrums ist von der Installationshöhe über Grund abhängig. Der Abstand sollte lt. Angaben der Hersteller aber mindestens 50cm zu brennenden Materialien und zu den Tieren betragen. In der Literatur ist auch der Begriff „Locklicht“ im Zusammenhang mit der Wärmelampe zu finden. Es wird angenommen, dass die Ferkel die ausgeleuchtete oder beleuchtete Umge-

bung leichter und deshalb auch schneller auffinden.

### Kombination Bodenheizung – Wärmelampe:

Dem erhöhten Wärmebedarf der Ferkel in den ersten Stunden und Tagen nach der Geburt kann und wird auch mit einer Kombination der beiden Systeme entsprochen. Sobald dem Liegeverhalten der Ferkel ein geringerer Wärmebedarf in

Form von Nestrandlage zu entnehmen ist, sollten die Wärmelampen entfernt werden.

## Abdeckung des Ferkel-nests

Eine Abdeckung allein aus wärmetechnischen Gründen einzubauen, rechtfertigt den Aufwand nicht. Sie kann aber die bei verschiedenen Lüftungssystemen auftretenden Zuglufterscheinungen (mehr als 0,2 m/sec) verhindern und entspricht vor allem den hohen Schutzbedürfnissen der Ferkel als Rückzugsbereich. Eine Kombination aus Abdeckung und transparenten Kunststoffvorhängen ist einem angenehmen Mikroklima durchaus dienlich. Aus energietechnischen Gründen ist diese Konstruktion ebenfalls von Vorteil. Ein möglicher Nachteil ist der mangelnde Überblick bei Kontrollgängen für das Bedienpersonal.

## Ferkelliegeverhalten und Temperaturregelung

Lage	Temperatur
Gestreckte Seitenlage	ideal
Bauchlage	gut
Nestrandlage	zu warm
Streulage	ziel zu warm
Haufenlage	zu kalt

## Probleme in der Praxis

Die HBLFA Raumberg–Gumpenstein versucht bei ihren zahlreichen Betriebsbesuchen auch verschiedene Ferkelplatten zu untersuchen. Welche Technik könnte dazu passender sein als jene der Infrarot–Thermografie, welche bereits bei der Erkennung von Lüftungsfehlern wertvolle Dienste leistet.

Die verschiedenen Produkte zeigen ein ebenso differenziertes Thermobild der beheizten Oberfläche. Neben den unterschiedlichen Materialien ist es oft die falsche Installation der wasserführenden Leitungen die zu starken Temperaturabweichungen führen. Interessenten sollten sich exakte Installationshinweise der Firmen aushändigen lassen. Einige Produkte, die in Österreich erhältlich sind, wurden der DLG-Prüfung in Deutschland unterzogen. Die Durchsicht der Untersuchungsprotokolle zeigte, dass jeweils nur die einzelne Platte einer genaueren Betrachtung unterzogen wurde. Um die

Funktionalität von bis zu zehn hintereinander geschalteten, und mit Warmwasser beheizten Platten zu gewährleisten, ist weiteres Wissen aus der Praxis notwendig.

Völlig überraschend zeigten auch elektrisch beheizte Ferkelplatten enorme Abweichungen betreffend der Temperatur an der Oberfläche. Der Grund liegt möglicherweise an falsch positionierten Heizdrähten bzw. –matten. Diese Fehlfunktion kann neben der Problematik an der Oberfläche auch zu einem Wärmeeintrag durch Abstrahlung in den Güllebereich führen. Dies führt neben der Bildung von Schwimmdecken dazu, dass verbrauchte Luft aus dem Güllebereich, angereichert mit Schad- bzw. Fremdgasen, auf Grund der Temperaturdifferenz in den Tierbereich hochsteigt.

## Problemlösungsansätze

Einzelne Ferkelplatten sollten in sich nicht zu hohe Temperaturunterschiede aufweisen (*Abbildung 2*). Das dies in der Praxis durch-aus vorkommen kann, zeigt das unten ausgewertete Wärmebild mit Abweichungen von ca. 10 Kelvin.

Für mehrere in Reihe geschlossene Ferkelplatten gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Heizleistung der wärmeführenden Leitungen zu steuern.

Professionelle Leitungsverteiler wie im Wohnbereich eingesetzt (*Foto 5*), ermöglichen die exakte Steuerung der notwendigen Durchflussmenge. Jedem Heizkreislauf ist ein gewisser Wasserdurchfluß zugeordnet. Die Einstellungen an der sogenannten Spindel ermöglichen auch geringfügige Korrekturen. Vorgenomme

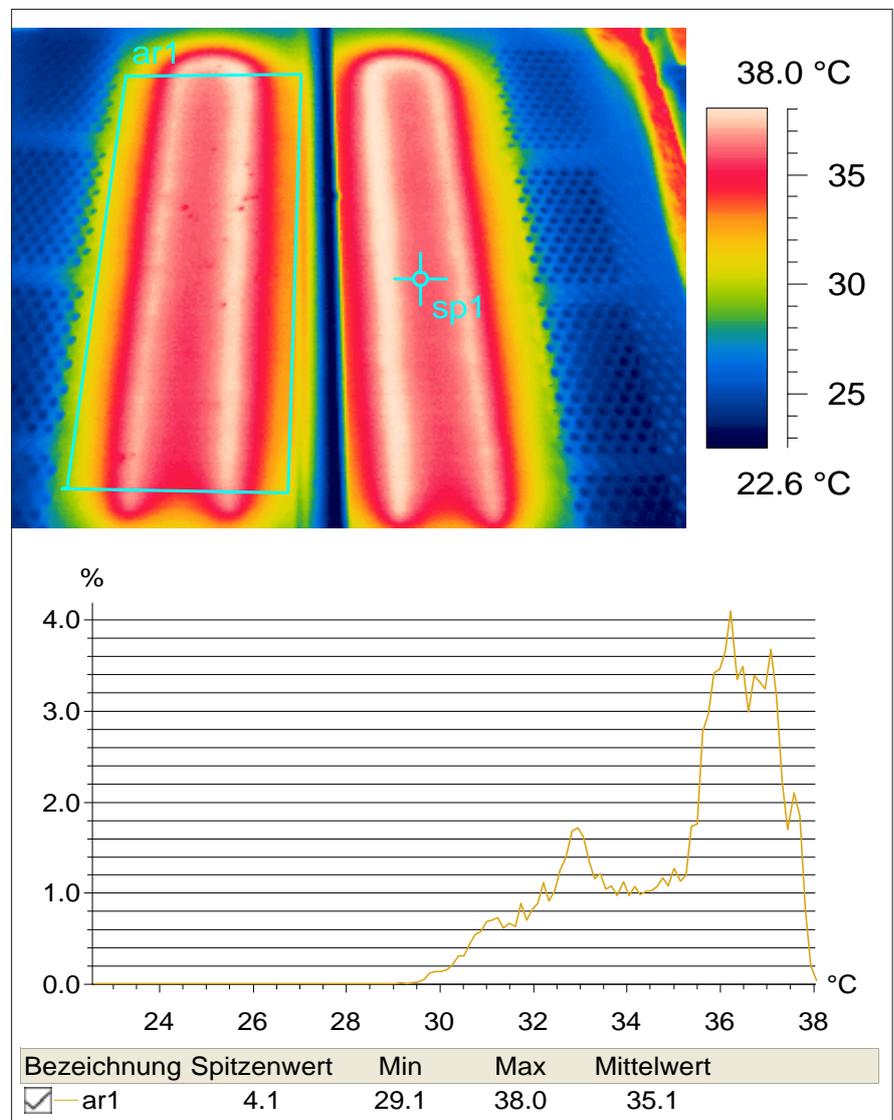


Abbildung 2: 10 Kelvin Temperaturunterschied auf einer einzelnen Platte stellen einen absoluten Grenzbereich dar.



Foto 5: Leitungsverteiler wie im Wohnbau eingesetzt, verfügen über gut regelbare Durchflussmengenbegrenzer

ne Korrekturen an einem Kreislauf können allerdings Einfluss auf die Durchflussmengen anderer Kreisläufe haben.

Durchaus sinnvoll erscheint auch der Einbau von Thermostaten am Rücklauf der letzten Platte. Die eingestellte Temperatur am Thermostat soll die Durchflussmenge dementsprechend verringern oder vergrößern.

Die permanente Kontrolle der Oberflächentemperatur vor jeder Abferkelung mit berührungslosen Temperaturmess-

geräten, diese sind mittlerweile günstig erhältlich, sollte zum Standard werden.

### Zusammenfassung

Untersuchungen zeigen, dass bei guten Würfen bereits in der 2 Lebenswoche das Platzangebot im Bereich der Ferkelnester vielfach ausgeschöpft ist. Speziell in der biologischen Bewirtschaftung mit längerer Säugedauer führt dies zu nahezu unlösbaren Problemen. Solchen Problemen sollte auf jeden Fall bereits in der Planung begegnet werden. Die Größe des Ferkelne-

im Nachhinein abzuändern, gestaltet sich auf alle Fälle schwierig.

Die Entscheidung für ein System auf die der energietechnischen zu beschränken wäre falsch. Zu unterschiedlich sind die erhältlichen Systeme und die damit verbundenen Auswirkungen auf das Liegeverhalten. Nur die Kombination von guter Wärmeverteilung mit richtiger Temperatur und kontinuierlicher Wärmezufuhr gewährleistet dieses Liegeverhalten. Je mehr Zeit sich die Ferkel diesen optimierten Bedingungen widmen, desto besser das Wohlbefinden und die Wachstumsleistung der Tiere. Je weniger Nahrungsenergie zur Erhaltung des Wärmehaushalts aufgewendet werden muss, desto wirtschaftlicher das eingebaute System und die damit verbundene Amortisation.

Es ist ebenfalls davon auszugehen, dass ein unzureichendes Mikroklima im Ferkelnest entscheidenden Einfluss auf die Erdrückungsverluste hat. Die Suche der Ferkel nach Körperwärme der Muttersau erhöht die Aufenthaltsdauer im unmittelbaren Gefahrenbereich.

### Literatur

- AEL-Merkblatt, 1996: Wärmesysteme für Ferkel im Praxisvergleich, Nr. 28.
- EICH, K.-O. und Schmidt U. (1988). Handbuch Schweinekrankheiten, Verlags Union Agrar, Münster
- KTBL-Arbeitsblatt, 1994: Beheizung des Ferkeliegebereichs, Nr. 0199
- KÜHBERGER, M. und JAIS, Chr. (2005): Gestaltung des Ferkelneustes im Öko-Zuchtsauenbetrieb.