

Neue Entwicklungen in der Trocken- und Breifütterung von Schweinen

S. HOY

Während in der Schweinemast in den letzten Jahren keine wesentlichen Innovationen bezüglich der Trocken- und Breifütterung stattfanden und (in Deutschland) etwa 24 % der Mastbetriebe die Trockenfütterung und 44 % Breiautomaten einsetzen (Rest: 32 % der Mastbetriebe mit Flüssigfütterung) (ANONYM, 2006), gab es im gleichen Zeitraum eine Vielzahl von Entwicklungen bei der Fütterung der Absetzferkel.

Beim Absetzen der Ferkel von der Sau treffen viele belastende Faktoren zusammen (HELD und MENDEL, 2001). Bis zum Absetzen trinken die Ferkel zeitlich synchron etwa im Stundentakt ein flüssiges Futtermittel (Muttermilch), wobei jedes Ferkel einen festen Fressplatz (Zitendeposition) hat, was einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 entspricht (HOY und MEHLHORN, 1989; HOY und PUPPE, 1992; PUPPE et al., 1993). Festes Beifutter wird zunächst nur in geringen Mengen (in Abhängigkeit von der Länge der Säugezeit, der Milchleistung der Mutter, der Qualität des Beifutters u. a.) aufgenommen (BROOKS und TSOURGIANNIS, 2003).

Nach dem Absetzen wird die Nahrung zur freien Aufnahme in größeren Gruppen bei einem weiten Tier-Fressplatz-Verhältnis (häufig 8 : 1 oder sogar noch mehr) angeboten (MADEC et al., 2003; HOY, 2004, 2005). Vor allem für die kleineren Ferkel bedeutet dies eine starke Belastung, wenn sie sich mit sieben, acht oder noch mehr fremden Ferkeln um einen Platz am Futterautomaten auseinandersetzen müssen (SCHÄFER, 1999). Anfänglich fressen die Absetzer nur kleine Futtermengen, so dass ein Energiedefizit entsteht und die Ferkel einen hohen Wärmebedarf haben (28 bis 31 °C Raumtemperatur notwendig, Fußbodentemperatur mindestens 22 °C!! – HOY, 2005). Die Ferkel werden von der Mutter getrennt und in eine fremde Umgebung

umgestallt, wobei nach der Gruppenzusammenstellung Rangkämpfe entstehen (MORMEDE und HAY, 2003). Die Situation kann dann eskalieren, wenn Ferkel verschiedener Herkünfte zusammen aufgestellt werden und Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS) durch porcine Circovirus-Infektion (pCV2) in Verbindung mit PRRS (porcines respiratorisches und reproduktives Syndrom) auftritt (DONE, 2001, MADEC et al., 2003). Die Ferkel reagieren mit Verlusten, verringerten Zunahmen und Kümmern.

Neben der räumlichen Trennung der Absetzferkel von der Sauherde und der isolierten Aufzucht im Interesse der Gesunderhaltung der Tiere hat eine tiergerechte Fütterungstechnik, die mehrmals am Tag kleine Portionen zur rationierten Futteraufnahme bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von annähernd 1 : 1, zumindest in der absetznahen Periode anbietet, eine große Bedeutung.

Anforderungen an die Fütterungstechnik für die Ferkelaufzucht

Ein optimiertes Fütterungssystem für Absetzferkel sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- rationierte Fütterung kleiner Futterportionen zur Durchfallprophylaxe unmittelbar nach dem Absetzen,
- zeitlich synchrone Fütterung über den Tag verteilt entsprechend dem arttypischen Futteraufnahmeverhalten bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von annähernd 1 : 1 (bei Längstrog-Fütterung),
- aus fütterungshygienischen Gründen Transport trockenen Futters bis zum Trog (das spricht nicht prinzipiell gegen die Flüssigfütterung; diese ist jedoch schwieriger zu managen),

- aus ernährungsphysiologischer Sicht Anbieten breiförmigen Futters im Trog,
- kontinuierliche Steigerung der Futtermenge bis zur ad libitum-Fütterung in den ersten zwei Wochen nach dem Absetzen,
- Fütterung in mehreren Futterblöcken über den Trog verteilt mit 2 bis 4 Fütterungszeiten je Block (wenn nicht ad libitum-Angebot),
- Wasser zur freien Aufnahme,
- einfache Technik der Futterförderung und einfache Bedienung,
- mechanisierte und automatisierte Futtervorlage,
- flexibler Einsatz in verschiedenen Bauhüllen und Buchtgeometrien,
- wenig Verschleißteile und Langlebigkeit,
- hohe Funktionssicherheit und niedrige Kosten je Ferkelplatz.

Fütterungstechniken für Absetzferkel

Zur Versorgung der Absetzferkel gibt es eine Vielzahl von Fütterungsverfahren, die in Sattfütterungsverfahren und Techniken für die rationierte Fütterung eingeteilt werden können. Eine Sonderstellung nimmt die Übergangsfütterung ein, die zumeist nur 2 Wochen genutzt wird, um einen gleitenden Übergang von der Sauenmilchernährung zur Fütterung nach dem Absetzen herzustellen (*Tabelle 1*).

Die traditionellen **Trockenfutterautomaten** bzw. Längströge zur Sattfütterung der Absetzferkel mit einem Tier-Fressplatzverhältnis von maximal 4 : 1 wurden in den letzten Jahren durch Intervallfütterungsverfahren (Längstrog, Rundtrog), Rohrbreiautomaten und gelegentlich Flüssigfütterungsanlagen ersetzt.

Rationierte Fütterung

Die Intervallfütterung soll vor dem Hintergrund der Colienterotoxämie-Prophy-

Autor: Prof. Dr. Steffen HOY, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Justus-Liebig-Universität Gießen, Bismarckstraße 16, D-35390 GIESSEN, e-mail: Steffen.Hoy@agr.uni-giessen.de

laxe dafür sorgen, dass die Ferkel mehrmals am Tage das Futter in kleinen Portionen vorgelegt bekommen, um ein „Überfressen“ der stärksten Ferkel mit Auswirkungen auf die Geschwindigkeit der Darmpassage des Futterbreis und die Keimanreicherung im Magen-Darm-Kanal zu verhindern. Die ursprünglichen Erwartungen an die Intervallfütterung, deutlich die Durchfallhäufigkeit zu senken, konnten nicht völlig erfüllt werden. Angesichts der mikrobiologischen Ursachen der Erkrankung und des Auftretens neuer Absetzferkelkrankheiten (PMWS) ist das verständlich. Es liegen Berichte aus der Praxis vor, wonach die Häufigkeit wegen Ödemkrankheit verendeter Ferkel um ein Drittel gesenkt werden konnte - z.B. von 3 % auf 2 %.

Insbesondere um die **Längstrogfütterung**, die Ende der 90er Jahre in verschiedenen technischen Lösungen angeboten wurde (Caras, OTNI, System Schwienhorst, Pig Fit, Biomat), ist es mittlerweile ruhig geworden. Dieses Fütterungssystem muss in langen, schmalen Ställen eingesetzt werden (max. 5 m breit für zwei Ferkelgruppen): 0,15 m Fressplatzbreite x 2 m Buchtenbreite = 0,3 m². Andernfalls kann die Stallfläche nicht effektiv genug genutzt werden (1 m² Fläche kostet immerhin etwa 300 •). Durch die restriktive Fütterung werden geringere Zunahmen erreicht. Manche Betriebsleiter versuchen, diesen Nachteil zu kompensieren, indem die Ferkel mit einem Gewicht von etwa 15 kg an Rohrbreiautomaten umgestallt werden. Allerdings ist dabei ein nicht unerheblicher, zusätzlicher Arbeitsaufwand durch die Umstellung und die Reinigung/Desinfektion erforderlich. Außerdem müssen sich die Ferkel erneut an die ggf. neue Gruppe und das andere Fütterungssystem gewöhnen. Dagegen können **Rundautomaten** mit Intervallfütterung (**Rondomat**) wesentlich flexibler für verschiedene Bauhüllen und Buchtenformen eingesetzt werden. Nach einer 3-wöchigen Säugezeit können 28 bis 34 Ferkel und bei einer 4-wöchigen Säugezeit höchstens 25 Tiere am Rondomat aufgestallt werden. Es sollte nicht unter sechsmal pro Tag gefüttert werden, da ansonsten bei der größeren Futtermenge pro Portion die Futtermittelverluste ansteigen können. Tägliche Trogkontrollen und eventuelle Veränderungen der Ausdosiermenge sind unverzichtbar,

Tabelle 1: Fütterungsverfahren für Absetzferkel

Sattfütterung	rationierte Fütterung	Übergangsfütterung
Trockenautomaten	Längstrog-Intervallfütterung	Ferkelsprinter
Brei-/Rohrbreiautomaten	Rundtrog-Intervallfütterung (Rondomat)	Quellautomat
Baby-Mix-Feeder, Sensorflüssigfütterung	Ferkelfeeder, Tipp-Feeder	
Synchro-System		
Spotmix Turbofeed		
Duplexx- bzw. Pig-Mix-System		
Twineeder		
VitalFeed, Relaxfeed		

da die Schwankungen in der täglichen Futteraufnahme bis 40 % betragen können.

Sattfütterung

Die höheren Anschaffungskosten und die geringeren täglichen Zunahmen bei der restriktiven Intervallfütterung sind die Hauptgründe, weshalb viele Betriebsleiter die kostengünstigen **Rohrbreiautomaten** für die Ferkelfütterung bevorzugen. Diese werden für die ad libitum-Fütterung mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von ca. 6 bis 8 : 1 eingesetzt. Um Investitionskosten (pro Ferkelplatz) zu verringern, empfehlen manche Stalleinrichter sogar, noch mehr Ferkel pro Fressplatz (gelegentlich bis zu 12 Tiere) aufzustallen. Da die Ferkel bis zum Absetzen ein „Tier-Fressplatz-Verhältnis“ von 1 : 1 (für jedes Ferkel eine Zitze am Gesäuge der Sau – s.o.) hatten, stellt diese Situation eine extreme Belastung für die Ferkel dar, wenn sich 8 bis 12 Tiere um einen Fressplatz auseinander setzen müssen. Kommt dann noch Infektionsdruck durch PRRS und pCV2 hinzu, ist ein Anstieg der Erkrankung- und Verlusthäufigkeit „vorprogrammiert“. Durch die Sattfütterung besteht außerdem ein erhöhtes Risiko von Colienterotoxämie, insbesondere bei schwereren Ferkeln. Diesem kann über die Rationsgestaltung (z.B. Zulage von organischer Säure) entgegengewirkt werden.

Einige Hersteller empfehlen Gruppengrößen von 40 Ferkeln und mehr. Eigene Untersuchungen zeigten jedoch, dass mit zunehmender Gruppengröße (von 12 bis 42 Ferkeln) und weiter werdendem Tier-Fressplatz-Verhältnis (von 6 : 1 bis 10,5 : 1) die täglichen Zunahmen zurückgehen und die Ferkel stärker auseinander wachsen (SCHÄFER und HOY, 1997).

Neuere eigene Untersuchungen auf der Lehr- und Forschungsstation des Institutes für Tierzucht und Haustiergenetik wie auch in einem Praxisbetrieb ergaben übereinstimmend, dass bei neuen Fütterungssystemen (Ferkelfeeder, Tipp-Feeder) mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 im Vergleich mit Rohrbreiautomaten und einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 5 : 1 (Institut) bzw. 8 : 1 (Praxisbetrieb)

- die täglichen Zunahmen bei 1 : 1 bis 48 Gramm höher waren und
- der Variationskoeffizient (als Maß für das Auseinanderwachsen der Tiere innerhalb der Gruppen) bei 1 : 1 zwischen 19 und 24 %, bei 5 bis 8 : 1 dagegen zwischen 24 und 32 % lag, d.h. die Tiere mit weitem Tier-Fressplatz-Verhältnis deutlich stärker auseinanderwachsen als Vergleichstiere in Gruppen, bei denen jedes Tier einen Fressplatz hatte (Tabellen 2 und 3).

Es sind nicht alle Rohrbreiautomaten für die Ferkelaufzucht geeignet. Entscheidend ist, dass die Dosiereinrichtung so leicht bedienbar ist, dass sie auch von 5 bis 6 kg schweren Ferkeln bewegt werden kann. Die tägliche Trogkontrolle und eine Korrektur der Dosierung – bei Bedarf – gehören zu den Standard-Stallarbeiten.

Mit dem **Baby-Mix-Feeder** als Flüssigfütterung lassen sich bis zu 1500 Ferkel in maximal 64 Buchten mit bis zu 5 Futtersorten und 2 Zusätzen im Aufzuchtabschnitt von 6 bis 30 kg füttern. Das Futter wird frisch in kleinen Portionen dosiert und mit warmem Wasser gemixt. Neben der klassischen Sensorfütterung mit einstellbaren Futterzeiten bietet der Hersteller eine „intelligente Dynamik-Sensorfütterung“ an. Sobald der Sensor

Tabelle 2: Tägliche Zunahmen bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 (Ferkelfeeder, Tipp-Feeder) bzw. 5 oder 8 : 1 (Breiautomat), (insgesamt 13 Durchgänge mit 592 Ferkeln)

Tier-Fressplatz-Verhältnis	Ferkelfeeder/ Tipp-Feeder 1 : 1	Rohrbreiautomat 5 : 1/8 : 1
Klimakammer – Institut (Ferkelfeeder) (200 Ferkel)	417	384 *
Praxisbetrieb (Ferkelfeeder) (192 Ferkel)	411	363 *
Klimakammer – Institut (Tipp-Feeder) (200 Ferkel)	468	442

* p < 0,05

Tabelle 3: Variationskoeffizienten für die täglichen Zunahmen als Maß für das Auseinanderwachsen der Ferkel in den Gruppen (je höher der Wert – desto größer das Auseinanderwachsen) (%), (n = 592 Ferkel)

Tier – Fressplatz – Verhältnis	Ferkelfeeder/ Tipp-Feeder 1 : 1	Rohrbreiautomat 5 : 1/8 : 1
Ferkelfeeder : Breiautomat (Institut)	24,2	32,0
Ferkelfeeder : Breiautomat (Praxis)	18,9	31,8
Tipp-Feeder : Breiautomat (Institut)	20,7	23,8

in den Futtertrögen „frei“ meldet, wird die nächste Portion verabreicht. Je Ventil werden 20 bis 120 Ferkel gefüttert. Durch eine patentierte Druckluftreinigung soll ein hoher Hygienestandard gewährleistet werden. Gegenwärtig gibt es beim Stallneubau einen Trend, eine zweiphasige Aufzucht vorzunehmen, um die Stallfläche effektiv nutzen zu können und den abgesetzten Ferkeln optimale Aufzuchtbedingungen anzubieten. Eine Reihe von Landwirten entscheidet sich in der ersten Phase für den Baby-Mix-Feeder und nutzt in der zweiten Aufzuchtperiode eine Flüssigfütterungstechnik.

Zur **Flüssigfütterung** für Absetzferkel gibt es extrem unterschiedliche Auffassungen. Während einige Tierärzte und Berater vor allem aus hygienischen Gründen die Flüssigfütterung nicht empfehlen, erreichen manche Anwendungsbetriebe gute Leistungen damit. Die Flüssigfütterung von Ferkeln erfordert rein rechnerisch mindestens 400 Tiere, um den Anmischbehälter effektiv einsetzen zu können.

Zumeist wird diese Fütterungstechnik jedoch in Betrieben installiert, die eine deutlich größere Anzahl an Ferkeln versorgen (1000 bis 6000 Ferkel). Für die Flüssigfütterung spricht, dass feste und flüssige Komponenten gemischt und über Strecken bis zu 200 m transportiert werden können, dass die Übergangsfütterung vom Saugferkel zum Absetzferkel sowie auch vom Absetzer zum Mastschwein

gleitend und ohne Futterumstellung erfolgen kann, dass im Bedarfsfall Medikamente zudosiert werden können und dass mit dem Fütterungscomputer in Verbindung mit Sensoren im Trog eine weitgehend automatisierte Fütterung erfolgen kann. Die gravierendsten Probleme treten im Zusammenhang mit der Dosiergenauigkeit und vor allem mit der Fütterungshygiene auf. Wenn bestimmte Hygieneanforderungen nicht erfüllt werden, erhöht die Flüssigfütterung die Gefahr von Durchfällen anstatt sie zu vermindern.

Mit der **Spotmix-Fütterung** wird trocken gemischtes Futter im Luftstrom zum Rotationsverteiler geblasen, in dem die Trockenkomponenten mit Wasser vermischt und als Flüssigfutter im Trog verteilt werden. In Verbindung mit Trogsonden wird 10- bis 12-mal täglich frisches Futter in kleinen Mengen verabreicht. Die Fütterung bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 ist möglich. Alternativ lassen sich auch Futterautomaten befüllen. Die Rotationsverteiler und die Leitungen werden nach der Fütterung mit Luft und Wasserdampf gereinigt.

Eine neues Fütterungssystem stellt der Kurztrog mit Sattfütterung dar (**Duplexx** oder **Pig-Mix**). Dabei wurden in Untersuchungen an einem 2 m langen Trog, der von beiden Seiten zugänglich ist, bis zu 78 Ferkel gefüttert. Bei dieser Technik wird das Futter erst im Trog mit Wasser gemischt. Dabei gelangt das Trockenfut-

ter über eine Schnecke in einen Vorratsbehälter an der Trogstirnseite. Unter der Öffnung für das trockene Futter befindet sich die Öffnung des Wasserrohres. Wird Futter ausdosiert, so fällt es auf einen Wasserstrahl und wird dadurch über die gesamte Troglänge gespült. Im Trog befinden sich ein Leer- und ein Vollmeldesensor. In frei wählbaren Zeitintervallen wird der Leermelder abgefragt. Wenn kein Futter im Trog ist, wird nachdosiert. Über die Höhe des Vollmelders über der Trogsohle kann die Futtermenge pro Portion definiert werden.

Neue Untersuchungen zeigen, dass an der **Duplexx**-Fütterung Zunahmen von 459 Gramm bei einer Futtermittelverwertung von 1 : 1,62 realisiert wurden. Technisch bedingte Futtermittelverluste können durch die Optimierung der Geräteeinstellung reduziert werden. Die Länge des Troges darf zwei Meter nicht überschreiten, da es sonst zur Entmischung von Futter und Wasser kommt, was sich nachteilig auf die Leistungen der Ferkel auswirkt.

Auf der EuroTier 2004 wurden drei neue Fütterungssysteme vorgestellt. Beim **VitalFeed** handelt es sich um eine automatische Fütterung am Doppeltrog. Die Ferkel erhalten nach dem Absetzen ausschließlich Kleinstfuttermengen unter Zugabe von Wasser, wobei ein häufiges Füttern in Intervallen möglich ist. Über einen Sensor wird der Füllstand im Trog abgefragt. Nach etwa 2 bis 3 Wochen wird auf ad libitum-Fütterung umgestellt.

Der **TwinFeeder** dosiert Kleinstmengen über eine Zellrad-Walze, wenn die Trogschale leer ist. Das Gerät besteht aus einer stationären Trogeinheit mit Trogteilern und aus einer mobilen Dosiereinheit. Die Steuerung erfolgt entweder über eine separate Elektroniksteuerung oder über den Computer der Flüssigfütterung. Der TwinFeeder besitzt einen Doppeltrog mit 16 Einzelfressplätzen und kann nach Firmenangaben 100 Aufzuchtferkel versorgen (Tier-Fressplatz-Verhältnis ca. 6 : 1).

Der **RelaxFeed** ist ein computergesteuertes Breiautomaten-Fütterungssystem, das bisher für den Einsatz bei Mastschweinen vorgesehen war. Nach Aussage des Herstellers ist es grundsätzlich auch für Absetzferkel geeignet. Durch eine Spirale in einem Futterbehälter wird das Trockenfutter längs gefördert und über Öffnungen in den Trog auf eine

Wassermenge dosiert. Mit dem Computer können das Futter-Wasser-Verhältnis und das Fütterungsintervall eingestellt werden. Diesen neuen Techniken ist gemeinsam, dass sie unter Nutzung von Steuer- und Regelungstechnik (incl. Sensoren im Trog) nach einem Zeitprogramm und füllstandsgesteuert das Futter in einen (Doppel-)Längstrog aus Edelstahl ausdosieren. Der entscheidende Nachteil liegt somit in erheblichen Investitionskosten pro Ferkelplatz.

In unserer Arbeitsgruppe wurde mit einem Industriepartner der **Tipp-Feeder** entwickelt und auf der EuroTier 2006 erstmals vorgestellt. Dieses Fütterungssystem behält die genannten Vorteile bei, verzichtet zugleich aber auf eine aufwändige elektronische Steuerung. Eine Niveau-Ventiltränke sorgt dafür, dass stets Wasser zur freien Aufnahme im Trog steht. Es ist bekannt, dass Ferkel nach dem Absetzen zunächst lernen müssen, die Tränken zu bedienen. Als Tier-Fressplatz-Verhältnis empfehlen wir 1 : 1 (zumindest im absetznahen Zeitraum).

Übergangsfütterung

Die Übergangsfütterung soll einen gleitenden Übergang von der Milchernährung zu einer flüssigen oder breiförmigen Fütterung herbeiführen, um einen „Leistungsknick“ nach dem Absetzen zu vermeiden. Sie ist auch für in der Entwicklung zurückgebliebene Ferkel hilfreich und stellt eine interessante Alternative dar, wenn Tiere weiter flüssig gefüttert werden. Sie besitzt allerdings verschiedene Nachteile. So bedeutet sie eine zusätzliche Investition, die nur zeitlich begrenzt genutzt wird (z.B. nur 14 Tage nach dem Absetzen). Es ergibt sich ein zusätzlicher Aufwand für Reinigung und Desinfektion sowie für Auf- und Abbau der entsprechenden Fütterungstechnik. Der betriebswirtschaftliche Effekt hängt von der tatsächlichen Senkung der Verluste und den täglichen Zunahmen ab. Nur in den ersten 14 Tagen der Aufzucht wird der Ferkelsprinter eingesetzt. Danach wird das Gerät gereinigt und in die nächste Bucht gestellt. Beim **Ferkelsprinter** wird das Trockenfutter über eine Schnecke ausdosiert, wobei gleichzeitig Wasser zugegeben wird. Die Wassermenge und damit die Futterkonsistenz sind stufenlos regelbar. Die Ferkel betätigen zum Start der Dosiereinrichtung einen Bügel. Ein Sensor im Trog verhindert das Überlaufen. Vor allem für das Anfüttern untergewichtiger bzw. in der Entwicklung zurückgebliebener Ferkel kann der Ferkelsprinter eine zweckmäßige Lösung sein, wobei jedoch die Empfehlung von 40 Ferkeln pro Automat zu hoch ist. Für früh abgesetzte Ferkel (z.B. nach Verenden oder Milchmangel der Sau) kann auch der **Quellautomat** eingesetzt werden. Nach einer Futterkurve wird Futter in einer Quellschale zusammen mit Wasser über 6 Minuten hinweg zum Quellen gebracht und dann ausdosiert. Die Einsatzzeit beträgt etwa 10 Tage, dann er-

folgt die weitere Fütterung am Trockenautomaten.

folgt die weitere Fütterung am Trockenautomaten.

Schlussfolgerungen

1. Rohrbreiautomaten sind kostengünstig und technisch einfach aufgebaut. Allerdings muss das Problem der Coli-enterotoxämie und das Tier-Fressplatz-Verhältnis bei ad libitum-Fütterung der Absetzferkel vom ersten Tag an beherrscht werden. Es ist dringend zu empfehlen, in der absetznahen Phase (etwa bis zwei Wochen nach dem Absetzen) zusätzliche Ferkeltröge in die Buchten zu stellen, um ein annäherndes Verhältnis von Ferkeln zu Fressplätzen von 1 : 1 zu erreichen.
2. Vorzüglich sind neue technische Entwicklungen mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 zumindest im absetznahen Zeitraum. Ein enges Tier-Fressplatz-Verhältnis verringert die Belastung bei der Futteraufnahme vor allem für die kleineren Absetzferkel und gewährleistet bei höheren Zunahmen (im Vergleich zu Techniken mit Tier-Fressplatz-Verhältnissen von 5 bis 8 : 1 oder mehr) eine gleichmäßigere Entwicklung aller Ferkel der Gruppe. Entscheidend wird allerdings auch sein, zu welchem Preis pro Ferkelplatz die Technik verfügbar ist und wie zuverlässig sie ohne technische Störungen über längere Zeit hinweg funktioniert.

Literatur beim Verfasser