

Ferkelverluste reduzieren durch den Einsatz einer Ferkelamme

LISA-JOHANNA EBNER¹, CHRISTINA WERNER¹ UND RALF BUSSEMAS²

¹Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften,
Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen,
lisa_ebner86@yahoo.de und cwerner@uni-kassel.de

²Johann-Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau,
Trenthorst 32, 23847 Westerau, ralf.bussemas@vti.bund.de

Zusammenfassung

Literaturangaben zufolge treten unabhängig von der Produktionsmethode in der Ferkelerzeugung in Deutschland durchschnittlich 20 % Saugferkelverluste auf. Zur Reduzierung der Ferkelverluste besteht neben einem Wurfausgleich und dem Einsatz von (Alt-)Sauen als natürliche Amme die Möglichkeit, eine mechanische Ferkelamme einzusetzen, die auch bei kleinen Abferkelgruppen genutzt werden kann. Der Artikel beleuchtet die rechtlichen Rahmenbedingungen für deren Einsatz und beschreibt verschiedene kommerzielle Ammensysteme hinsichtlich Ausstattung und Handhabung. Weiterhin werden die Voraussetzungen für den Einsatz der mechanischen Amme dargestellt sowie die Problemfelder hinsichtlich Tiergesundheit und -verhalten thematisiert. Ein letzter Abschnitt befasst sich mit der ökonomischen Bewertung des Ammeneinsatzes, der aufzeigt, dass die Ammenaufzucht von Saugferkeln auch in der Ökologischen Landwirtschaft mit akzeptablen biologischen Leistungen möglich ist.

Abstract

Reduction of piglet losses with a “mechanical mother”

A literature review shows that suckling piglet losses arise in near to 20% in German piglet production, independent of the

production method. Cross fostering or a use of an adult sow as nurse can help to reduce piglet losses. A promising alternative solution is the use of an automatic nursery. The article describes the regulatory framework for the use of an automatic nursery and presents different nursery systems with regard to equipment and handling. Furthermore, the requirements for its use and the potential problems concerning animal health and animal behaviour were demonstrated. Finally, an economic evaluation shows that the employment of an automatic nursery can be recommended to increase sow's productivity.

Einleitung

Die deutsche Schweineproduktion verzeichnet seit einigen Jahren extrem gestiegene biologische Leistungen von Sauen. Das erhöhte Fruchtbarkeitsniveau führt inzwischen zu Würfen mit einer Größe von mehr als 14 Ferkeln und überfordert damit die Gesäugekapazität vieler Sauen (Hoy 2004). Unabhängig von der Produktionsmethode treten in der Ferkelerzeugung in Deutschland durchschnittlich 20 % Saugferkelverluste auf (Löser et al. 2004, Tölle 2007). Insbesondere Jungtiere aus Würfen mit mehr als 13 lebend geborenen Ferkeln sind aufgrund einer zu geringen Milchaufnahme Verlust gefährdet (Niggemeyer 2008a). Vor allem ökologisch wirtschaftende Ferkelerzeuger sind häufig von die-

ser Problematik betroffen, da Sauen in ökologischen Haltungsbedingungen noch höhere Leistungen zu haben scheinen als konventionell gehaltene Tiere gleicher Herkunft (Stalljohann et al. 2005).

Um die Ferkelverluste zu senken und somit eine höhere Anzahl abgesetzter Ferkel pro Sau und Jahr zu erzielen, bestehen verschiedene Möglichkeiten. Neben einem Wurfausgleich, bei dem mit Kolostrum der Mutter versorgte Ferkel aus großen Würfen an Sauen mit kleineren Würfen versetzt werden, kann die Aufzucht an Ammensauen zur Reduktion von Ferkelverlusten in Betracht gezogen werden. Der Einsatz von (Alt-)Sauen als natürliche Ferkelamme setzt allerdings ein Reproduktionsmanagement voraus, in dem die Abferkelungen in Gruppen erfolgen. Besonders auf kleinstrukturierten Betrieben, die in der Ökologischen Landwirtschaft noch häufiger zu finden sind, besteht das Problem, dass aufgrund von kleinen Abferkelgruppen oftmals nicht genügend geeignete Sauen für die Nutzung als Amme im Bedarfsfall zur Verfügung stehen. Ein alternativer Lösungsansatz bietet der Einsatz einer mechanischen Ferkelamme, die auch bei kleinen Abferkelgruppen genutzt werden kann.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Der Einsatz einer mechanischen Ferkelamme ist nach geltendem Recht nur in Ausnahmesituationen angezeigt, da sowohl in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverord-

nung als auch in der für ökologisch wirtschaftende Betriebe geltenden EG-Verordnung Nr. 889/2008 Mindestsäugezeiten von Sauen festgelegt sind. Diese belaufen sich auf 4 Wochen (TierSchNutzV, § 27) bzw. 40 Tage (EG-Öko-V, Art. 20). Laut der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung gelten Ausnahmeregelungen nur, falls dies zum Schutz des Muttertieres oder des Saugferkels selbst vor Leiden, Schmerzen oder Schäden erforderlich ist. Weiterhin beinhaltet das Tierschutzgesetz in der Fassung vom 18. Mai 2006 den Grundsatz, dass ein Tier von seinem Halter bzw. Betreuer seiner Art und seinen Bedürfnissen angemessen ernährt und gepflegt werden muss sowie verhaltensgerecht unterzubringen ist (TierSchG; § 2). Für ökologisch wirtschaftende Betriebe schreibt die EG-Verordnung Nr. 889/2008 weiterhin vor, dass die Aufzucht mit Muttermilch der Aufzucht mit natürlicher Milch vorgezogen wird. Die EG-Öko-Verordnung enthält somit kein Verbot der Jungtieraufzucht mit Nicht-Muttermilch, so dass auch auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben dem Grundsatz des Tierschutzgesetzes entsprochen werden sollte und die geborenen Saugferkel adäquat zu versorgen sind. Hier kann eine mechanische Ferkelamme von Nutzen sein.

Ammensysteme

Mechanische Ferkelammen werden mittlerweile in verschiedenen Ausführungen angeboten. Die Grundausstattung der

Tabelle 1: Mechanische Ferkelammen im Vergleich (Knoop 2009)

Anbieter	B&B Europe	Bröring	Enders	Förster	HCP Technology	Schippers
Produkt	Supp-Le-Mate	Rescue Deck	EFS Ferkel-Amme	Baby Milk Mix Feeder	Pöttkers Ferkelamme	MS Milk Feeder
Mindest-alter	2. LT	2. LT	7. LT	5. LT	3. LT	5. LT
Milch/Brei	Milch	Milch	Milch	Milch+Brei	Milch+Brei	Milch
Fressplätze	40 x 11	4 x 11	20	6 x 25	2 x 22	14
Tränketemp.	warm	warm	kalt	warm	warm	kalt/warm
Fütterungsintervall	permanent	permanent	stündlich	stündlich	stündlich	stündlich
Futterkurve	ad libitum	ad libitum	nein	ja	ja	nein
Spülung	manuell	manuell	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch
Preis (€)	4.400	6.200	1.900	7.000	1.890	1.375

kommerziell zu erwerbenden mechanischen Ferkelamme unterscheidet sich zwischen den Anbietern nicht wesentlich voneinander. Neben 10-25 Fressplätzen an einem Längs- oder Rundtrog sowie einem Vorratsbehälter für Milchpulver sind die verschiedenen Systeme mit einer Dosiereinrichtung für Milchaustauscher und Wasser sowie einem Mikrocomputer oder einer Zeitschaltuhr als Steuereinheit ausgestattet (Tabelle 1). Unterschiede liegen in dem empfohlenen Mindestalter der Ferkel beim Ansetzen an die Amme (2.-7. Lebenstag, nie ab dem ersten Lebenstag, um eine ausreichende Kolostrumaufnahme bei der Muttersau zu gewährleisten) sowie in der Art und Weise der Futterapplikation (Möglichkeit der Milch- und evtl. Breifütterung). Auf Nuckel wird bei technischen Ferkelammen aus hygienischen Gründen verzichtet. Das Milchpulver und das Wasser können entweder für jede Mahlzeit frisch zusammengestellt oder für einen kurzen Zeitraum bevorratet werden. Über den Computer oder die Zeitschaltuhr lassen sich sowohl die Anzahl der Mahlzeiten pro Tag als auch die Dosierung pro Mahlzeit variieren. Hierbei muss das arttypische Verhalten der Ferkel, deren Saugintervalle im Verlauf der Säugezeit abnehmen, berücksichtigt werden. Einige Modelle verfügen über eine integrierte Futterkurve oder aber die Fütterung erfolgt ad libitum. Die maximale Tränkemenge sollte im Bereich zwischen 10 – 15 % der Körpermasse liegen und die Milchtemperatur zum Zeitpunkt der Aufnahme nicht unter Körpertemperatur fallen (Ulbrich 2004).

Ferkelammen sind mit einer Kalt- oder Warmtränke (Milch hat Zimmer- bzw. Ferkelkörpertemperatur) verfügbar. Die Tröge mit möglichst mehreren Dosieröffnungen müssen plan aufgestellt sein, um das Ansammeln der Milch auf einer Trogseite zu vermeiden und nach der kurzen Dosierzeit von 4-25 Sekunden, welche laut Rushen & Fraser (1989) der Milchejektion einer säugenden Sau entspricht, ein gleichmäßiges Verteilen der Milch im Trog zu gewährleisten. Die

Fütterungsmenge sollte so eingestellt sein, dass der Trog spätestens 30 Sekunden nach der letzten Fütterung leer gefressen ist, da zurückbleibende Milchreste in Verbindung mit der erhöhten Temperatur der Ferkelbucht zu Beeinträchtigungen der Tiergesundheit führen können. Um das Verkleben von Pulverresten zu vermeiden, wurde in die überwiegende Anzahl der kommerziell zu erwerbenden Systeme nach dem Füttern ein kurzer Warmwasser-Spülgang, teilweise mit der Möglichkeit der Einspeisung von Reinigungsmitteln, integriert.

Technische Ferkelammen werden als Single- oder Komplettlösung angeboten. Die Einzelvariante kann aufgrund ihrer geringeren Ausstattung ortsungebunden eingesetzt werden. Die Komplettlösung beinhaltet zusätzlich zu der Amme weitere Ausstattungsvarianten wie Warmluftbetten oder Tränken. Diese Variante kann entweder in einem gesonderten Raum eingebaut werden oder auf einem Wagen mobil angeordnet sein. Generell sind die Komplett-Systeme in der Anschaffung teurer, weisen aber den Vorteil auf, dass mit ihnen auch kühlere Nebenräume genutzt werden können. Komplettssysteme verfügen über maximal 14 Tränkeeinrichtungen pro Automat, welche bis zu 170 Ferkel versorgen können. Mehrere Ferkelgruppen unterschiedlichen Alters können hier durch nur einen Automaten gefüttert werden (Hoy 2000).

Voraussetzungen für den Einsatz einer mechanischen Amme

Der Einsatz einer mechanischen Amme ist an mehrere Voraussetzungen gebunden. Als besonders wichtig muss der Absatzrhythmus auf dem entsprechenden Betrieb angesehen werden, da ansonsten keine ausreichende Anzahl an homogenen Ferkeln für eine erfolgreiche Inbetriebnahme der künstlichen Amme zur Verfügung stehen.

Im Stall muss ein entsprechender Mikroklimabereich vorhanden sein. Während der

ersten zehn Lebenstage sollte im Ferkel-nest eine Temperatur von 28-30°C erreicht und Zugluft vermieden werden. Die Bewirtschaftung der Ammenbucht sollte nach dem Alles rein-Alles raus-Prinzip erfolgen, um eine Keimverschleppung zwischen verschiedenen Gruppen zu verhindern. Auch die Schläuche und der Trog der mechanischen Amme sollten mindestens wöchentlich mittels einer Bürste gereinigt werden. Die komplette Amme wird nach jedem Durchgang vollständig zerlegt und gereinigt sowie ggf. desinfiziert.

Während der künstlichen Aufzucht sollten zudem nur hochwertige Futtermittel Verwendung finden. Die Zusammensetzung des Milchaustauschers (MAT) muss sich an die Gehalte an Rohnährstoffen von Sauenmilch anlehnen. Weiterhin sollte ausschließlich ein speziell für Ferkel entwickelter MAT eingesetzt werden, da sich die Gehalte an Rohprotein und Rohfett in der Sauenmilch stark von denen in Kuhmilch unterscheiden. Eine Empfehlung für die Konzeption und Verabreichung eines MAT in der Ferkelaufzucht zeigt Tabelle 2. Um die Enzymsynthese und somit die Anpassung der Magen-Darm-Flora der Ferkel an

Bezüglich der Zusammensetzung des Ergänzungsfutters muss die abnehmende Verwertbarkeit von Milchprodukten durch das Ferkel berücksichtigt und die Inhaltsstoffe entsprechend angepasst werden.

Problemfelder im Zusammenhang mit dem Ammeneinsatz

a) Tiergesundheit

Durchfall kann vor allem in den ersten Tagen nach dem Umsetzen an die mechanische Amme auftreten. Die Ätiologie des Durchfalls gestaltet sich vielfältig und reicht von Mängeln im Hygienemanagement der Amme und der Haltungsumwelt der Ferkel über Fehler im Tränkeverfahren bis zu Stresssituationen durch das Umsetzen von Ferkeln verschiedener Würfe. Als weitere Ursachen der Durchfälle kommen die Futterumstellung von der Sauen- auf die Milchpulvermilch sowie die geänderte Darreichungsform der Milch am offenen Trog in Betracht. Letzteres kann die Ferkel zu einer gesteigerten Futteraufnahme veranlassen. In dem Fall sollte die Fütterung

Tabelle 2: Empfehlungen für Tränkeverfahren von Ferkeln mit Milchaustauschern (Ulbrich et al. 2004)

Rohasche im MAT:	Fettgehalt im MAT:	Tränkezubereitung:	Auflösetemperatur:	Fettgehalt der Tränke:	Laktosegehalt der Tränke:	Warmtränketemperatur:
kleiner als 100 g/kg TS	200 bis 300 g/kg TS	1 Teil MAT und 10 Teile Wasser	45 bis 50°C	3 - 4 %	weniger als 400 g/l	38 bis 40°C
Tränkemenge: optimal: 10 % der Körpermasse maximal: 15 % der Körpermasse						

milchfremde Futterbestandteile zu beschleunigen, sollte zusätzlich zu der MAT-Tränke ab spätestens dem 10. Lebenstag mehrfach täglich ein Prestarter angeboten werden. Obwohl dieser in den ersten Tagen in nur sehr geringen Mengen aufgenommen wird, fördert die frühzeitige Gabe die Entwicklung des Verdauungstraktes der Ferkel hin zur Nutzung fester Nahrung, was den Übergang von der Säugephase in die Ferkelaufzucht wesentlich erleichtert.

für einige Stunden ausgesetzt und die Ferkel in dieser Zeit mit Elektrolytlösungen versorgt werden. Weiterhin muss eine sofortige antibiotische Behandlung der klinisch erkrankten Ferkel erfolgen, da eine Beteiligung bakterieller Durchfallerreger nicht ausgeschlossen werden kann. Parallel dazu gibt eine weiterführende Diagnostik in Form von Kottupferentnahme und deren mikrobiologischer, virologischer und parasitologischer Untersuchung Aufschluss

über gegenwärtige Erreger, die eine zielgerichtete Therapie ermöglicht. Trotz zeitnaher Ursachenforschung und Therapie muss davon ausgegangen werden, dass die Erkrankung zu Leistungsdepressionen führt, die nicht zuletzt aufgrund arbeitszeitlicher Mehraufwendungen monetäre Auswirkungen aufweisen.

keiten wie Bälle oder Beißmaterialien angeboten bekommen, die die Verhaltensanomalie zwar abschwächen, jedoch nicht gänzlich vermeiden können. Es besteht weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um diesem ethologischen Problem begegnen zu können und den Einsatz einer künstlichen Ferkelamme auch mit den Ansprüchen an eine artgerechte Tierhaltung in der Ökologischen Landwirtschaft vereinbaren zu können.

Tabelle 3: Darstellung des zusätzlichen Erlöses von mechanisch aufgezogenen Ferkeln bei unterschiedlicher Bestandsgröße an Sauen und einer Reduzierung der Saugferkelverluste um 2% bzw. 5% (Erlöse aus Löser 2009).

	pro Sau	45 Sauen		90 Sauen	
		Verlustreduzierung um ...			
		2%-Punkte	5%-Punkte	2%-Punkte	5%-Punkte
Anzahl lebend geborene Ferkel	23,1	1040	1040	2079	2079
18% Verluste (Ferkel)	4,2	189	189	378	378
Verlustsenkung 18%-->16%	3,7	166	-	333	-
Anzahl Tiere an Amme	0,5	23	-	45	-
Verlustsenkung 18%-->13%	3	-	135	-	270
Anzahl Tiere an Amme	1,2	-	54	-	108
Erzeugungskosten Ferkel (€)	79,89	1.837,47	4.314,06	3.595,05	8.628,12
Ferkelerlös (25kg; 3,65 €/kg, Aufschlag 2€ pro kg >25 kg)	96,25	2.213,75	5.197,50	4.331,25	10.395,00
Zusätzlicher Gewinn in €	16,36	376,28	883,44	736,20	1.766,88

b) Verhalten

Ein großes Problem bei der mutterlosen Ferkelaufzucht ist die fehlende Möglichkeit des Auslebens des Saugbedürfnisses der Ferkel (Rushen & Fraser 1989), das durch die Nahrungsaufnahme aus dem Ammentrog unterbunden wird. Folglich führen die Saugferkel Ersatzhandlungen aus, die sich durch gegenseitiges Besaugen an Ohren, Flanken und Bauch sowie durch Flankenstoßen zwischen den Buchtenpartnern äußern und zu Verletzungen oder Nabelentzündungen führen können. Daher sollten die Tiere Beschäftigungsmöglich-

c) Biologische Leistung

Die verfügbaren Literaturquellen variieren in ihren Einschätzungen hinsichtlich der Zunahmen von Saugferkeln an der künstlichen Amme im Vergleich zu deren Wurfgeschwistern. Niggemeyer (2008a) berichtet von Zunahmen der künstlich an der Amme aufgezogenen Ferkel, die denen von natürlich aufgezogenen Ferkeln entsprechen. Nach Hoy (2004) sind die täglichen Zunahmen an der künstlichen Amme aufgrund der restriktiveren Fütterung und verschiedenen Umweltwirkungen (Verlust der Mutter, fremde Umgebung nach dem

Umsetzen) als insgesamt schlechter im Vergleich zu natürlich aufgezogenen Ferkeln einzustufen. Nach dem Absetzen sollten die künstlich aufgezogenen Ferkel ihren Entwicklungsrückstand allerdings gegenüber den natürlich aufgezogenen Ferkeln bis zum 70. Lebensstag deutlich verringert haben. Vollständig kompensiert werden kann dieser jedoch nicht. Die Verlusten während der mechanischen Aufzucht liegen auf einem sehr niedrigen Niveau und werden mit 0-8 % (Niggemeyer 2008b) bzw. 1-3 % (Hoy 2004) angegeben.

Ökonomie

Die ökonomische Bewertung des Einsatzes einer künstlichen Amme kann nur betriebspezifisch auf Basis einer Kosten-Nutzen-Analyse erfolgen. Als Nutzen können mehr abgesetzte Ferkel pro Jahr und damit zusätzlich erwirtschafteter Grenzgewinn verzeichnet werden. Zudem hat der Ammeninsatz durch die reduzierte Ferkelanzahl an der Sau positive Auswirkungen auf deren Fruchtbarkeit, da diese weniger abgäugt und nicht mehr als Ammensauen eingesetzt werden. Die Kosten einer mechanischen Amme umfassen den Anschaffungspreis und die laufenden Kosten wie das Milchpulver und den Betreuungsaufwand. Geht man bezüglich des Grenzgewinns davon aus, dass jede Sau pro Wurf im Herdendurchschnitt maximal nicht einmal 12 Ferkel aufziehen kann (Janssen 2009), sind alle weiteren Ferkel zusätzlich erzeugt.

Die Aufzucht eines Ammenferkels auf einem ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieb über 10 Wochen bis zu einem Gewicht von 27 kg Lebendmasse verursacht Kosten in Höhe von ca. 80,- € (Ebner 2010). Bei einem durchschnittlichen Vermarktungspreis von 96,25 € (3,65 €/kg bis 25 kg, 2 €/kg > 25 kg; Löser 2009) ergibt sich somit ein möglicher Gewinn von 16,- € pro mehrerzeugtem Ferkel. Niggemeyer (2008b) beziffert den zusätzlichen Gewinn je Ferkel in der konventionellen Produktion auf € 30,-, was auf die geringere gesetzlich geregelte Mindest-

säugezeit in der konventionellen Schweinehaltung und das günstigere Futter zurückzuführen ist.

Tabelle 3 zeigt eine Kosten-Nutzen-Analyse des Einsatzes einer mechanischen Ferkelamme für zwei verschiedene Betriebsgrößen und unterschiedliche Raten an Saugferkelverlusten. Auf der Berechnungsgrundlage von 2,1 Würfen pro Jahr mit 11 lebend geborenen Ferkeln pro Wurf und einer Senkung der Saugferkelverluste von 18 % auf 13 % würden in einem 90er Sauenbestand 108 Saugferkel mehr überleben, was einen Mehrgewinn von über 1.750,- € entspräche (Tabelle 3).

Schlussfolgerungen

Die Ammenaufzucht ist auch in der ökologischen Landwirtschaft mit akzeptablen biologischen Leistungen möglich. Die künstliche Aufzucht birgt hohe Managementanforderungen, welche nicht unterschätzt werden dürfen. Betriebspezifisch sollte vor der Anschaffung einer mechanischen Amme eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden. Bezüglich der angesprochenen Problemfelder besteht weiterer Forschungsbedarf. Um die Verhaltensanomalie des Besaugens zu verhindern oder stark zu reduzieren, müssen entsprechende Beschäftigungsmöglichkeiten für Ferkel entwickelt werden. Trotz der dargestellten Nachteile einer künstlichen Amme hinsichtlich der Tiergesundheit und des Tierverhaltens ist sie derzeit die „letzte Chance“ im Spannungsfeld zwischen Leben und Tod eines Ferkels. Ihr Einsatz sollte sich jedoch nicht zuletzt aufgrund des Anspruchs an eine artgerechte Tierhaltung auf Notsituationen beschränken.

Literatur

Anonym (2008): Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle ABl. L 250 (18.09.2008).

- Anonym (2006): Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung. BGBl. Teil I Nr. 41 (31.08.006).
- Anonym (2006): Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206,1313), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 15. Juli 2009 (BGBl. I S. 1950).
- Ebner, L.-J. (2010): Auswirkungen des Einsatzes einer künstlichen Ferkelamme auf die Gesundheit und das Verhalten von Saugferkeln. Bachelorarbeit Universität Kassel, Witzenhausen.
- Hoy, P.D.S. (2000): Technische Ferkel-Ammen. DLG Merkblatt 318, Frankfurt am Main.
- Hoy, P.D.S. (2004): Künstliche Ferkelamme: Das Handling muss stimmen. In: top agrar: Ferkelverluste senken. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, 69-71.
- Janssen, H. (2009): Ammen helfen bei vielen Ferkeln. Landpost 03.01.2009, 37-38.
- Knoop, D.S. (2009): Einsatz von Ferkelammen. Landesanstalt für Schweinezucht, Boxberg.
- Löser, R. (2009): Lohnt es sich, Ferkel oder Mastschweine für 2010 zu erzeugen? Bioland Schweineblitz.
- Niggemeyer, H. (2008a): Ammenhaltung rettet Ferkelleben. Schweinezucht und Schweinemast 5/2008.
- Niggemeyer, H. (2008b): Weniger Verluste dank neuer Ammentechnik. Schweinezucht und Schweinemast 5/2008.
- Rushen, J. and D. Fraser (1989): Nutritive and Nonnutritive Suckling and the Temporal Organization of the Suckling Behavior of Domestic Piglets. Dev. Psychobiol. 22, 789-801.
- Stalljohann, G. und H.J. Lücker (2005): Ökosauen mit vielen Ferkeln. Landw. Wochenbl. Westf.-Lippe 26, 47.
- Tölle, D.K. (2007): Schweinereport 2006. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Blekendorf, 5.
- Ulbrich, U., M. Hoffmann und W. Drochner (2004): Fütterung und Tiergesundheit. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

