

Literaturlauswertung zum Thema Schwanzbeißen / Schwänze kupieren

Dr. Stephanie Knoop, LSZ Boxberg

Gesetzeslage in Deutschland

Laut EU-Richtlinie 2001/93/EG zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen darf ein Kupieren der Schwänze nicht routinemäßig durchgeführt werden. Bevor der Eingriff vorgenommen wird, sind andere Maßnahmen zu treffen, um Schwanzbeißen und andere Verhaltensstörungen zu vermeiden, wobei die Unterbringung und die Bestandsdichte zu berücksichtigen sind.

Nach § 5 Abs. 3 Nr. 3 in Verbindung mit § 6 Abs. 1 Nr. 3 Tierschutzgesetz dürfen Schwänze von unter 4 Tage alte Ferkel ohne Betäubung gekürzt werden. Der Eingriff muss im Einzelfall für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz oder zum Schutz anderer Tiere unerlässlich sein. Das Kupieren der Schwänze darf im Bedarfsfall von einer Person vorgenommen werden, welche die dazu notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt; ein Tierarzt ist nicht zwingend erforderlich.

Als Einzelfall können auch Tiergruppen sowie der Gesamtbestand angesehen werden.

Umsetzung in Deutschland

Für die Inanspruchnahme der Ausnahmeregelung für den Einzelfall ist eine Stellungnahme vom bestandsbetreuenden Tierarzt oder Tierhalter des Betriebes, in den die Tiere später eingestallt werden sollen, erforderlich. In der Stellungnahme müssen die Maßnahmen deutlich werden, die durchgeführt wurden, um eine Verbesserung der Situation und damit einen Verzicht auf den Eingriff zu gewährleisten.

Auf Basis dieser Stellungnahme können im Erzeugerbetrieb Eingriffe an Tieren durchgeführt werden. Die Stall-situation im Abnehmerbetrieb ist bezüglich der Haltungsbedingungen in angemessenem Zeitraum, spätestens nach 3 Jahren, neu zu bewerten.

In der Regel besitzen konventionell wirtschaftende Betriebe in Deutschland eine Stellungnahme, die ihnen den Ausnahmefall bescheinigt. Damit werden nahezu alle konventionell erzeugten Ferkel in Deutschland kupiert.

Problem

Schwanzbeißen ist eine Verhaltensstörung, die vermehrt bei intensiv gehaltenen Läufern und Mastschweinen, jedoch auch in ökologischen Haltungsformen und in der Freilandhaltung auftritt (Hansson et al., 2000; Walker und Bilkei, 2006; Taylor et al., 2009). Bei Wildschweinen ist ein Auftreten von Schwanzbeißen nicht bekannt (Taylor et al., 2009).

Schwanzbeißen wird zum einen als Störung im Futteraufnahmeverhalten (Sambraus, 1991,1997) gesehen. Zum anderen kann das Schwanzbeißen aber auch als Verhaltensstörung am Ersatzobjekt bezeichnet werden (Horstmeyer und Vallbracht, 1990). Als verhaltensbedingte Ursachen können ein andauernder oder wiederkehrender Saugbedarf, Langeweile sowie aufgestaute Aggression und soziale Gereiztheit gesehen werden (Grauvogl et al., 1997).

Problematisch beim Auftreten von Schwanzbeißen sind nicht nur die Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Tiere sondern auch die bedeutenden ökonomischen Verluste. Die Leistungen der gebissenen Tiere sind vermindert und es kann zu Infektionen kommen. Im schlimmsten Fall kommt es zur Lähmung des Tieres und/oder zu einem Verwerfen des Schlachtkörpers. Wenn es zu Schwanzbeißen kommt, ist meist die gesamte Gruppe betroffen.

Die Ursachen für Schwanzbeißen sind sehr komplex und selbst durch das Kupieren der Schwänze kann Schwanzbeißen nicht ganz verhindert werden. Es spielen sowohl genetische Dispositionen als auch Umweltfaktoren eine Rolle.

Stand der Untersuchungen

Der Bereich Verhaltensstörung in Verbindung mit Schwanzbeißen ist seit Jahrzehnten ein großes Thema in Wissenschaft und Praxis (Edwards, 2006). Viele Checklisten zur Reduzierung des Problems wurden erarbeitet und dennoch ist eine Lösung schwierig, da (zu) viele Einflussfaktoren beteiligt sein können. Das Kupieren der Schwänze wird als bedeutendster Faktor zur Reduzierung von Schwanzbeißen gesehen (Sutherland et al., 2008) und auch durch Studien bestätigt. Allerdings wird das Problem selbst durch das Kupieren der Schwänze nicht vollständig beseitigt. In britischen Fallstudien zeigte sich sogar ein durch kupieren 3fach erhöhtes Risiko für Schwanzbeißen (Moinard et al.; 2003).

Andere Studien zeigten eine Reduzierung der verbissenen Schwänze durch Kupieren (Hunter et al., 1999). In Untersuchungen von Hunter et al. (2001) traten bei 2,4 % der Tiere mit kupierten Schwänzen und bei 8,5 % der Tiere mit nicht kupierten Schwänzen Schwanzbeißen auf. Studien von Penny und Hill (1974) zeigten eine Häufigkeit von Schwanzbeißen bei kupierten Schwänzen von 0,1 %, bei unkupierten Schwänzen von 11,6 %. Guise und Penny (1998) geben zu bedenken, dass das Kupieren der Schwänze mit weniger Einbußen im Wohlbefinden der Tiere einhergeht als das Schwanzbeißen an sich. Dennoch sollten Stress, Schmerzen und eventuelle Langzeitfolgen durch das Kupieren nicht außer Acht gelassen werden (Sutherland et al., 2008).

Die meisten Autoren geben als Präventionsmaßnahme gegen das Auftreten von Schwanzbeißen ein- oder mehrmalige tägliche Strohgaben, ein enges Tier-Fressplatz-Verhältnis sowie eine optimale Futterbeschaffenheit und Rationsgestaltung an. Feste Bodenflächen, ausreichend Platz, kleine Gruppen und ausreichend Beschäftigung sollen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Schwanzbeißen reduzieren. Auch spielt der Gesundheitszustand der Tiere eine Rolle. Nicht zuletzt dient vor allem auch ein optimales Stallklima mit ausreichender Belüftung und einer hohen Luftqualität der Vorbeuge.

In vielen Studien wird zwischen den zwei Stufen „Vor-Verletzung“ und „Verletzung“ unterschieden. Das Vor-Stadium muss jedoch keine folgende Verletzung bedingen (Fraser und Broom, 1990). Die Problemerkennung in der Phase vor der eigentlichen Verletzung ist jedoch eine gute Möglichkeit für eine rechtzeitige Reaktion des Tierhalters auf das Schwanzbeißen.

Das Auftreten von Schwanzbeißen wird aber ebenfalls als plötzlich und heftig bezeichnet (van Putten 1969; Fritschen und Hogg, 1983; Fraser und Broom, 1990). Eine dritte Beschreibung des Auftretens ist das zwanghafte Schwanzbeißen (Beattie et al., 2005).

In diversen Studien werden Benennungen von unterschiedlichen Ausprägungen nicht einheitlich durchgeführt. Diese unterschiedlichen Definitionen und Beschreibungen von Schwanzbeißen verkomplizieren die einheitliche Auswertung der Daten und damit einen Fortschritt in der Wissensbildung auf diesem Gebiet (Taylor et al., 2009).

Untersuchte Einflussfaktoren

Da Schwanzbeißen ein Fehlverhalten aufgrund von Unwohlsein und Stress darstellt, ist es wichtig alle Bereiche der Schweinehaltung zu optimieren, um Stressoren und damit die möglichen Auslöser auszuschalten. Auf die am häufigsten genannten Einflussfaktoren bzw. möglichen Auslöser soll im Folgenden eingegangen werden:

- **Genetik**

Ein genetischer Hintergrund für das Risiko von Schwanzbeißen wird vermutet. So zeigten z.B. Rassen mit Schlappohren häufiger Schwanzbeißen (Fraser und Broom, 1990). Breuer et al. (2003) zeigten in ihren Studien einen signifikanten Einfluss der Genetik auf Kaumotivationen an einem Seil. Andere Autoren fanden in ihren Untersuchungen keine genetische Disposition (Lund und Simonsen, 2000).

Da Schwanzbeißen durch jegliche Art von Stress hervorgerufen werden kann, ist die These plausibel, dass die hochgezüchteten, stressanfälligeren Schweinerassen ein erhöhtes Risiko darstellen (Taylor et al., 2009).

- **Geschlecht**

In verschiedenen Studien hat das Geschlecht der Schweine sich signifikant auf das Auftreten von Schwanzbeißen ausgewirkt. In allen Fällen waren Kastraten verbissener als weibliche Tiere oder Eber (Penny et al., 1981; Lee und Veary, 1993; Hunter et al. 1999). In gemischten Gruppen kann die Begründung in der geringeren Aktivität der Kastraten gesucht werden, die dadurch einfacher zum „Opfer“ für die weiblichen „Täter“ werden (Sambraus 1985). Allerdings zeigte sich ein ähnliches Bild auch bei einer geschlechtergetrennten Haltung (Penny, 1981).

Keinen Einfluss des Geschlechts fand Blackshaw (1981) in seinen Untersuchungen.

- **Alter und Gewicht**

Sowohl das Alter der Tiere als auch ihr Gewicht spielen für das Schwanzbeißen, laut Literatur, eine Rolle. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Schwanzbeißen steigt mit dem Alter der Tiere (Haske-Cornelius et al., 1979; Blackshaw 1981; Sambraus, 1985; Simonsen, 1995). Allerdings werden als Problemphasen ein Alter ab 40 Tagen (Blackshaw 1981) bis hin zu einem Alter von 130 Tagen (Haske-Cornelius et al., 1979) genannt. Das Alter der Tiere differierte damit stark zwischen den Untersuchungen.

Die Tiere, welche mit dem Bebeißen der Schwänze beginnen, sind oft die leichteren Tiere einer Gruppe (Wallgren und Lindahl, 1996). Dahinter wird ein aggressives Verhalten der kleineren Tiere vermutet, welche ihre Frustration über Verdrängungen vom Trog oder aus dem Liegebereich an den größeren Buchtenpartnern auslassen. Horstmeyer und Vallbracht (1990) dagegen sehen die rangniederen und schwächeren Tiere eher als „Opfer“ von Schwanzbeißen.

- **Gesundheitsstatus**

Auch der Gesundheitszustand der Tiere spielt eine Rolle bei der Häufigkeit von Schwanzbeißen. Schweine mit Atemwegserkrankungen zeigten eine um das 1,6fach gesteigerte Motivation zum Schwanzbeißen (Moinard et al.; 2003). Streptokokkeninfektionen erhöhen die Wahrscheinlichkeit von unsozialem Verhalten der betroffenen Schweine und damit auch die Gefahr von Schwanzbeißen (Fritschen und Hogg, 1983).

Ein Befall mit Parasiten kann ebenfalls als Auslöser angesehen werden (Colyer, 1970; Tölle, 2009). Insgesamt ist das Wohlbefinden von nicht gesunden Tieren beeinträchtigt und kann daher als Risikofaktor angesehen werden. Hygienemaßnahmen, die den Keimdruck senken und damit den Gesundheitsstatus der Tiere erhöhen sind als Prävention gegen Schwanzbeißen anzusehen (Tölle, 2009).

- **Beschäftigung**

Die meisten Autoren setzen als Präventionsmaßnahme auf ein- oder mehrmalige tägliche Strohgaben (Fraser, 1987; Sambras, 1992; Huey 1996; Guise und Penny, 1998; Hunter et al., 2001; Moinard et al., 2003; Zonderland et al. 2008; Tölle, 2009), die den Tieren zur Beschäftigung und auch zur Sättigung dienen. Laut Beattie et al. (1996) ist die Gabe von Beschäftigungsmaterial, Stroh aber auch Pilzkompost, als Prävention effektiver als die Erhöhung des Platzangebotes. Eine Beschäftigung der Schweine kann Stresssituationen mindern und Unruhe vermeiden. In einstreulosen Systemen können dazu auch Beschäftigungsgeräte, wie z.B. Kettenkreuz, Hebebalken und Pendelbalken angeboten werden. Der Beschäftigungsanteil durch die Geräte ist im Vergleich zu Stroh geringer, dennoch kann auch durch das Anbieten von Beschäftigungsgeräten Schwanzbeißen vermindert werden (Elkman, 2007).

- **Stallklima**

Vor allem dient auch ein optimales Stallklima mit ausreichender Belüftung und einer hohen Luftqualität der Vorbeugung von Schwanzbeißen (Hunter et al., 2001; Tölle, 2009). Zugluft sollte vermieden werden (Coyler, 1970). Zudem können erhöhte Schadgaskonzentrationen, große Temperaturschwankungen in kurzer Zeit und eine zu hohe Luftfeuchtigkeit das Auftreten von Schwanzbeißen fördern (Truschner, 2001).

Steigt die Temperatur im Stall zu weit an und die Tiere bekommen Hitzestress, kann das Auftreten von Schwanzbeißen begünstigt werden (Lohse, 1977; Haske-Cornelius et al., 1979). Allerdings konnte in anderen Studien auch durch hohe Stalltemperaturen Schwanzbeißen nicht unbedingt initiiert werden dagegen zeigten jedoch zu geringe Stalltemperaturen ein größeres Risikopotential (van Putten, 1968).

- **Platzangebot**

Eine zu große Belegdichte wird in der Literatur als Auslöser für Schwanzbeißen betrachtet (Geers et al., 1985; Arey, 1991; Moinard et al., 2003). Allerdings kann auch ein reichliches Platz- und Beschäftigungsangebot in ökologisch wirtschaftenden Betrieben, welchen nicht kupieren dürfen, Probleme mit Schwanzbeißen zwar mindern jedoch nicht verhindern.

Es sind auch Untersuchungen veröffentlicht, die keine Zusammenhänge von Platzangebot und dem Auftreten von Schwanzbeißen zeigen (Ewbank, 1973; Chambers et al., 1995).

In kleinen Gruppen gehaltene Tiere zeigten weniger häufig den Hang zum Schwanzbeißen (Moinard et al., 2003; Bas und Koene 2007) und Chambers et al. (1995) zeigten einen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Schwanzbeißen und einer steigenden Herdengröße.

- **Bodengestaltung**

Feste Bodenflächen können das Risiko von Schwanzbeißen gegenüber perforiertem Boden reduzieren (Hansen und Hagelsø, 1980; McKinnon et al., 1989; Moinard et al., 2003) Am geringsten ist die Gefahr mit Stroheinstreu (Böhmer und Hoy, 1993).

- **Fütterung**

Futterbeschaffenheit und Rationsgestaltung sowie die Art der Futtermittelvorlage können das Risiko von Schwanzbeißen beeinflussen (Fraser, D. 1987; Day 1996; Seve 1999; Hunter et al. 2001; McIntyre 2002; Tölle, 2009). Dabei wirkt sich ein enges Tier-Fressplatz-Verhältnis positiv auf das Sozialverhalten der Schweine aus (Hsia und Wood-Gush, 1982; Hunter et al., 2001; Moinard et al., 2003).

Bei der Rationsgestaltung spielen die Futterqualität und die Zusammensetzung eine große Rolle. So kann eine proteinreduzierte Ration Schwanzbeißen auslösen (Jericho und Church, 1972; Salo, 1982). Andere Studien zeigen eine gesteigerte Aktivität der Schweine beim Schwanzbeißen bedingt durch einen Salzverlust in der Ration (Fraser, 1987). Durch eine trockene Futtervorlage kann das Auftreten von Schwanzbeißen begünstigt werden (van Putten, 1969). Insgesamt wird durch Hungergefühl das Wohlbefinden beeinträchtigt und die Tiere werden unruhiger, dies kann die Wahrscheinlichkeit für eine Verhaltensstörung erhöhen.

Jedoch sind jedoch auch Untersuchungen zu finden, die mittels der Fütterung kein Schwanzbeißen provozieren konnten (Ewbank, 1973).

- **Absetzalter**

Die These, dass zu früh abgesetzte Schweine zum Schwanzbeißen neigen, stützt sich auf Verhaltensbeobachtungen, die schon bei sehr früh abgesetzten Ferkeln eine verstärkte Beschäftigung mit Körperteilen der Buchtenpartner zeigten (Noyes, 1976; Algers, 1984, Jensen, 1988). Auch Peitz und Peitz (1993) sehen den unbefriedigten Saugbedarf durch ein zu frühes Absetzen als einen Auslöser. Bøe (1993) stellte keinen Zusammenhang zwischen Absetzalter und Risiko des Schwanzbeißens fest.

Durchführungen von Untersuchungen

Das Problem Schwanzbeißen ist bisher nur wenig direkt durch die Forschung bearbeitet worden, was vor allem daran liegt, dass ein Auftreten kaum gezielt hervorgerufen und somit keine Behandlungsmethoden erprobt werden können. Bisherige Ergebnisse beziehen sich daher meist auf Fallstudien oder auf sogenannte Modellversuche.

Eine Möglichkeit die Motivation der Schweine für Schwanzbeißen zu testen ist das Verhaltensmodell (Fraser 1986; McIntyre und Edwards 2002; Breuer et al. 2003; Jankevicius und Widowski 2003). Um einen Einblick in die Problematik zu erhalten ohne Schwanzbeißen zu initiieren, wird hier als „Schwanzatrappe“ ein Seil angeboten. Das Modell kann mit Blut, Salz, Zuckerlösung u.a. getränkt werden, um Veränderung in der Beißmotivation der Schweine feststellen zu können. Zudem können verschiedenste Faktoren auf eine Veränderung des Verhaltens der Schweine bezüglich des Seils getestet werden.

Auch in der Durchführung von Studien zu diesem komplexen Thema wäre eine gewisse Vereinheitlichung sinnvoll, um gezielter Maßnahmen überprüfen zu können (Taylor et al., 2009).

Wissensstand in der Literatur

Alle Autoren sind sich einig, dass das Problem Schwanzbeißen durch komplexe Kombinationen von Einflussfaktoren hervorgerufen wird. In den meisten Fällen gelingt es nicht das Problem gezielt zu initiieren, um damit fundierte Ergebnisse zu erhalten. Zu fast jedem der genannten Einflussfaktoren gibt es ebenfalls Untersuchungen, welche keine Auswirkungen dokumentieren. Einzig Stroh, ob als Einstreumaterial oder lediglich ein- bis mehrmals täglich als Beschäftigungsmaterial, wird von allen Autoren als wirkungsvoll beschrieben. Dies gilt auch für andere Beschäftigungsmaterialien wie z.B. Torf und Pilzkompost.

Tritt Schwanzbeißen auf, muss systematische Ursachenforschung betrieben werden. Wichtig ist das Problem möglichst früh zu erkennen und den „Täter“ aus der Gruppe abzusondern. Betroffene Tiere sollten je nach Verletzungsgrad behandelt und im Bedarfsfall ebenfalls aus der Gruppe genommen werden. Eine weitergehende Optimierung der Haltungsumwelt in allen Bereichen, ggf. zeitweise in Kombination mit einem Kupieren der Schwänze, scheint die einzige Möglichkeit das Problem auf ein Minimum zu reduzieren. Bei einem größtmöglichen Wohlbefinden der Tiere ist die Gefahr für Verhaltensstörungen am geringsten.

Wie machen's andere?

In einigen Ländern wie Schweden, Finnland, Litauen, Norwegen und der Schweiz wird das Kupierverbot bereits eingehalten (EFSA, 2007).

- **Ökologische Betriebe in Deutschland:**

In ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Deutschland ist das Kupieren der Schwänze ebenfalls verboten. Es ist nur in Ausnahmefällen mit Genehmigung der Kontrollstelle/ Kontrollbehörde zulässig (EG-Öko-Verordnung).

- **Schweiz:**

Mit der Tierschutzverordnung von 2008 Art. 18 ist das Kupieren des Schwanzes verboten.

- **Österreich:**

In Österreich empfiehlt die Rechtsnorm ThVO auf das Kupieren der Schwänze nach Möglichkeit zu verzichten. Das Kupieren des Schwanzes erfolgt nur, wenn der Eingriff zur Vermeidung von weiteren Verletzungen der Tiere notwendig ist (Rechtsnorm 1. ThVO, Anlage 5, 2.10). Ist dieser Fall gegeben darf das Kupieren des Schwanzes nur erfolgen, wenn die Schweine nicht älter als sieben Tage sind oder der Eingriff durch einen Tierarzt nach wirksamer Betäubung und anschließender Verwendung schmerzstillender Mittel durchgeführt wird. (Rechtsnorm 1. ThVO, Anlage 5, 2.10.) Zudem darf beim Kupieren höchstens die Hälfte des Schwanzes entfernt werden (Rechtsnorm 1. ThVO, Anlage 5, 2.10.)

Um die Notwendigkeit des Kupierens festzustellen, müssen Rückmeldungen von der eigenen Ferkelaufzucht und Mast vorliegen, die darlegen, dass Schwanzkupieren nötig ist oder nicht. Darüber hinaus hat der Mastbetrieb Aufzeichnungen zu führen.

Im Ökolandbau ist das Schwanzkupieren in Österreich gänzlich verboten. Es gibt keine Markenfleischprogramme, die auf Schwanzkupieren verzichten (Baumgartner, 2010).

Literatur

- (1) Algers, B. (1984): Animal health in flat-deck rearing of weaned piglets. J of Vet. Med. 31 1-13
- (2) Arey, D.S. (1991): Tail biting in pigs. Farm Building Progress 105 20-23
- (3) Baumgartner, J. (2010): persönliche Mitteilung
- (4) Beattie, V.E.; Walker, N.; Sneddon, I.A. (1996): An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behaviour and production of growing pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 48 151-158
- (5) Beattie, V.E.; Breuer, K.; O'Connell, N.E.; Sneddon, I.A.; Mercer, J.T.; Rance, K.A.; Sutcliff, M.E.M.; Edwards, S.A. (2005): Factors identifying pigs predisposed to tail biting. Anim. Sci. 80 307-312
- (6) Blackshaw, J. (1981): Some behavioural deviations in weaned domestic pigs: Persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. Anim. Prod. 33 325-332
- (7) Breuer, K.; Sutcliff, M.E.M.; Mercer, J.T.; Rance, K.A.; Beattie, V.E.; Sneddon, I.A.; Edwards, S.A. (2003): The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 84 59-74
- (8) Bøe, K. (1993): The effect of age at weaning and postweaning environment on the behaviour of pigs. Acta Agricultura Scandinavica A, Animal Science 43 173-180
- (9) Böhmer, M.; Hoy, S. (1993): The influence of housing system (deep litter system with additives or slatted metallic floor) on the behaviour of fattening pigs. In: American Society of Agricultural Engineers St. Joseph, Michigan, USA Livestock environment IV. Proceedings of a conference held in Coventry UK 483-490
- (10) Chambers, C.; Powel, L.; Wilson, E.; Green, L.E. (1995): A postal survey of tail biting in pigs in Southwest England. Veterinary Record 136 147-148

- (11) Colyer, R.J. (1970): Tail biting in pigs. *Agriculture* 77 215-218
- (12) Day, J.E.L.; Kyriazakis, I.; Lawrence, A.B. (1996): An investigation into the causation of chewing behaviour in growing pigs: The role of exploration and feeding motivation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 48 47-59
- (13) Edwards, S.A. (2006): Tail biting in pigs: Understanding the intractable problem. *The Veterinary Journal* 171 198-199
- (14) EFSA (2007): "Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems". In *The EFSA Journal* N° 611 aus 2007, S. 1-13
- (15) Elkmann, A. (2007): Haltungsbiologische Untersuchungen zur Beschäftigung von Mastschweinen in Einstreuloser oder Eingestreuter Haltung. Dissertation Giessen
- (16) Ewbank, R. (1973): Abnormal behaviour and pig nutrition. An unsuccessful attempt to induce tail biting by feeding a high energy, lox fibre vegetable protein ration. *British Veterinary Journal* 129 366-369
- (17) Fraser, D. (1987): Mineral-Deficient Diets and the Pigs Attraction to Blood - Implications for Tail-Biting. *Can. J. Anim. Sci.* 97 909-918
- (18) Fraser, D. (1987): Attraction to Blood as a factor in tail-biting by pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17 61-68
- (19) Fritschen, R.; Hogg, A. (1983): Preventing tail biting in swine (anti-comfort syndrome).
- (20) Geers, R.; Berckmans, D.; Goedseels, V.; Maes, F.; Soontjens, J.; Mertens, J. (1985): Relationships between physical characteristics of the pig house, the engineering and control systems of the environment, an production parameters of growing pigs. *Annales de Zootechnie* 34 11-22
- (21) Guise, H.J.; Penny, R.H.C. (1998): Tail biting and tail docking in pigs. *Veterinary Record* 142 46
- (22) Grauvogl, A.; Pirkelmann, H.; Rosenberger, G.; von Zerboni, H.N. (1997): Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. - BLV Verlagsgesellschaft mbH, München
- (23) Hansen, L.L.; Hagelsø, A.M.; Madsen, A. (1979): Behavioural results and performance of bacon pigs fed „ad libitum“ from one or several self-feeders.
- (24) Hansson, I.; Hamilton, C.; Ekman, T.; Forslund, K. (2000): Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. *J. of Vet. Med.* 47 111-120
- (25) Haske-Cornelius, H.; von Bogner, H.; Pescheke, W. (1979): Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen in verschiedenen Stallsystemen unter besonderer Berücksichtigung des Schwanz- und Ohrenbeißen. *Bayrisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 56 162-200
- (26) Horstmeyer, A.; Vallbracht, A. (1990): Artgerechte Schweinehaltung - ein Modell. *Tierhaltung Band 20*, Birkhäuser Verlag, Basel
- (27) Hsia, L.C.; Wood-Gush, D.G.M. (1982): The relationship between social facilitation and feeding behaviour in pigs. *Appl. Anim. Eth.* 8 410
- (28) Huey, R.J. (1996): Incidence, location and interrelationship between the sites of abscesses recorded in pigs at a bacon factory in Northern Ireland. *Vet Rec.* 133 511-414
- (29) Hunter, E.J.; Jones, T.A.; Guise, H.J.; Penny, R.H.C.; Hoste, S. (2001): The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Vet. J.* 161 72-79
- (30) Jankevicius, M.L.; Widowski, T.M. (2003): Does balancing for color affects pigs' preference for different flavoured tail-models? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84 159-165
- (31) Jensen, P. (1988): Maternal behaviour of free-ranging domestic pigs.
- (32) Jericho, K.W.F.; Church, T.L. (1972): Cannibalism in pigs. *Can. Vet. J.* 13 156-159
- (33) Lee, Hung-Wie, Veary, C.M. (1993): A post slaughter investigation into tail biting in pig carcasses from selected problem herds.
- (34) Lund, A.; Simonsen, H.B. (2000): Aggression and stimulus-directed activities in two breeds of finishing pigs. *The Pig Journal* 45 13
- (35) 23-130
- (36) McIntyre, J.; Edwards, S.A. (2002): An investigation into the effect of different protein and energy intakes on model tail chewing behaviour of growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 77 93-104
- (37) McKinnon, A.J.; Edwards, S.A.; Stephens, D.B.; Walters, D.E. (1989): Behaviour of groups of weaner pigs in three different housing systems. *British Veterinary Journal* 145 367-372

- (38)Moinard, C. Mendl, M.; Nicol, C.J.; Green, L.E. (2003): A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81 333-355
- (39)Noyes, L. (1976): A behavioural comparison of gnotobiotic with normal neonate pigs, indicating stress in the former. *Appl Anim. Eth.* 2 113-121
- (40)Peitz, B.; Peitz, L. (1993): *Schweine halten*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- (41)Penny, R.H.C.; Walters, S.J.; Tredget, S.J. (1981): Tail-biting in pigs: a sex frequency between boars and gilts. *Vet. Rec.* 108 35
- (42)Rodenburg, T.B.; Koene, P. (2007): The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 103 205-214
- (43)Salo, M.L. (1982): Raeseed meal as a protein source for growing pigs.
- (44)Sambraus, H.H. (1985): Mouth-baseg anomalous syndromes. *World Animal Science A5* 391-422
- (45)Sambraus, H.H. (1997): Normalverhalten und Verhaltensstörung. In: Sambraus, H.H. und Steiger, A. (Hrsg.) *Das Buch vom Tierschutz*- Verlag Enke, Stuttgart
- (46)Schrøder-Petersen, D.L.; Simonsen, H.B. (2001): Review: Tail Biting in Pigs. *The Veterinary Journal* 162 196-210
- (47)Seve, B. (1999): Physiological roles of tryptophan in pig nutrition. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 467 729-741
- (48)Simonsen, H.B. (1995): Effect of early rearing environment and tail docking on later behaviour and production in fattening pigs. *Acta Agricultura Scandinavia, Animal Science* 45 139-144
- (49)Statham, P.; Green, L.; Bichard, M.; Mendl, M. (2009): Predicting tail-biting from behaviour of pigs prior to outbreaks. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 121 157-164
- (50)Sutherland, M.A.; Bryer, P.J.; Krebs, N.; McGlone, J.J. (2008): Tail docking in pigs. *Animal* 2:2 292-297
- (51)Taylor, N.R.; Main, D.C.J.; Mendl, M.; Edwards, S.A. (2009): Tail-biting: A new perspective. *The Vet. J.*
- (52)Tölle, K.-H. (2009): Schwanzbeißen bei Mastschweinen - Die Ursachen sind vielfältig. *Landpost* 09/09 40-41
- (53)Truschner, K. (2001): *Kannibalismus-wirtschaftlicher Störfaktor in der Schweineproduktion*. Grumpensteiner Bautagung 2001
- (54)Tsourgiannis, C.A.; Demecková, V.; Eddison, J.C.; Brooks, P.H. (2003): Effect of dietary salt (NaCl) level on chewing behaviour of liquid fed growing-finishing pigs. In: *Proceedings of the 9th International Symposium on the Digestiv Physiology of the pig*.
- (55)Van Putten, G. (1969): An investigation into tail-biting among fattening pigs. *British Vet. J.* 125 511
- (56)Walker, P.K., Bilkei, G. (2006): Tail-Biting in outdoor pig production. *The Vet J.* 171 367-369
- (57)Wallgren, P.; Lindahl, E. (1996): The influence of tail biting on performance of fattening pigs. *Acta Agricultura Scandinavia*, 37 453-460
- (58)Zonderland, J.J.; Wolthuis-Fillerup, M.; van Reenen, C.G.; Bracke, M.B.M.; Kemp, B.; den Hartog, L.A.; Spoolder, H.A.M. (2008): Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 110 269-281
- (59)Zonderland, J.J.; Wolthuis-Fillerup, M.; van Reenen, C.G.; Bracke, M.B.M.; Kemp, B.; den Hartog, L.A.; Spoolder, H.A.M. (2009): Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 121 165-170