ger im Mutterleib, sind schwerer bei der Geburt und führen häufiger zu Schwer- und Totgeburten als Kuhkälber. Im Durchschnitt haben Kühe eine längere Trächtigkeitsdauer und schwerere Kälber, aber trotzdem häufiger normal- und lebendgeborene Kälber als Rinder.

Schlussbetrachtung

Durch zahlreiche Plausibilitätstests wird versucht, fehlerhafte Daten von der Auswertung auszuschliessen. Das beschriebene Verfahren erlaubt es, die teilweise sehr engen Beziehungen zwischen den Hauptmerkmalen bei der routinemässigen Zuchtwertschätzung von KB-Prüfstieren zu berücksichtigen, die wichtigsten Umwelteinflüsse simultan zu schätzen und so die Selektion auf Geburtseigenschaften zu verbessern. Schliesslich sollen das Portemonnaie des Bauern und das Wohlbefinden der Tiere davon profitieren.

LITERATUR

Gaillard C., 1980. Populationsanalyse verschiedener Merkmale des Geburtsablaufes beim Simmentaler Fleckvieh. *Diss. ETH* Nr. 6624.

Hagger C. und A. Hofer, 1990. Genetic Analyses of Calving Traits in the Swiss Black and White, Braunvieh and Simmental Breeds by REML and MAPP Procedures. *Livest. Prod. Sci.* **24**, 93-107

Meyer K., 1985. Maximum Likelihood Estimation of Variance Components for a Multivariate Mixed Model with Equal Design Matrices. *Biometrics* **41**, 153-165.

RÉSUMÉ

Déroulement du vêlage chez la Race brune et la Tachetée rouge

Cet article présente la nouvelle mise en valeur des déclarations de veau chez la Race brune et la Tachetée rouge suisse. Les héritabilités et les corrélations génétiques de la durée de gestation, du poids à la naissance, du taux de naissances normales et du taux de naissances vivantes ont été estimées sur la base des données des années de testage 1992/93 et 1993/94. Les résultats concordent bien avec les références bibliographiques. L'estimation simultanée des principaux facteurs d'influence et l'inclusion des corrélations génétiques entre les caractères conduisent à des valeurs d'élevage plus précises.

SUMMARY

Calving traits in the Braunvieh and Simmental Cattle

The new evaluation method for calving notifications in the Swiss Braunvieh and Simmental is described. Using recordings of the progeny testing years 1992/93 and 1993/94, heritabilities and genetic correlations were estimated for gestation length, birth weight, percentage of normal births and percentage of births alive. The results are consistent with findings of other authors. By simultaneous estimation of environmental effects and by considering the correlations between the traits, a more accurate genetic evaluation is achieved.

KEY WORDS: calving traits, birth weight, gestation length, dystocia, stillbirth, Swiss Simmental, Swiss Braunvieh, BLUP, REML, genetic parameters, breeding values

NUTZTIERE

Schwanzspitzenveränderungen bei Mastrindern

Bruno GRAF und Christoph WINTERLING, Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie und Tierhaltung, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich
Pete OSSENT, Institut für Veterinärpathologie, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 268, CH-8057 Zürich

Veränderungen an der Schwanzspitze, in der Praxis meist als «Schwanznekrose» oder «Schwanzentzündung» bezeichnet, sind in der intensiven Rindermast weit verbreitet. Sie können zu schwerwiegenden Erkrankungen, wirtschaftlichen Einbussen und tierschutzrelevanten Situationen führen. Erste Ergebnisse einer umfangreichen Studie an der ETH Zürich und an der Universität Zürich zeigen unter anderem, dass die Veränderungen meist innerhalb der ersten 5 cm der Schwanzspitze entstehen und mit steigender Besatzdichte zunehmen.

Ungefähr seit 20 Jahren werden in der Fachliteratur von der Schwanzspitze ausgehende Entzündungen und Nekrosen bei Mastrindern beschrieben. Da neben diesen fortgeschrittenen Stadien an der Schwanzspitze primär Gewebeverhärtungen, starke Verschuppungen der Oberhaut und verschiedenste Verletzungen zu finden sind, wird dafür im weiteren der umfassendere Begriff «Schwanzspitzenveränderungen» (SSV) verwendet.

Schwere Formen von SSV beginnen meist mit offenen Verletzungen an der Schwanzspitze. Diese können komplikationslos abheilen, oder es kommt nach Sekundärinfektion mit ubiquitären (allgegenwärtigen) Erregern zu Entzündungen und Vereiterungen. Letztere können lokal begrenzt bleiben, in leichteren Fällen unter Umständen wieder abheilen, jedoch bei schwerem Verlauf zu einem Teilverlust des Schwanzes führen. Oft aber steigen entzündliche Prozesse bis zur Schwanzwurzel auf, greifen auf andere Körperteile wie Rückenmark oder Gelenke über (Metastasenbildung), verursachen Lahmheiten in der Hinterhand und können so zur Notschlachtung oder bis zum Verenden des Tieres führen (u.a. Kunz und Vogel 1978; Hünermund *et al.* 1980). Auf diese Weise sowie durch Tierarztkosten und reduzierte Tageszunahmen entstehen erhebliche wirtschaftliche Verluste.

Die Tierschutzrelevanz der SSV ergibt sich unter anderem daraus, dass die Anfangsstadien meist übersehen werden und die Erkrankung dem Tierhalter erst auffällt, wenn bereits grossflächige Verletzungen oder eitrige Entzündungen entstanden sind. Nach Ansicht der meisten Autoren ist die sofortige blutige Amputation des Schwanzes unter Lokalanästhesie durch den Tierarzt in diesem Stadium die am ehesten erfolgversprechende Behandlungsmethode (z.B. Martig und Leuenberger 1978; Eckert *et al.* 1989; Heckert *et al.* 1995). Die in der gegenwärtigen wirtschaftlichen Situation kaum tragbaren Tierarztkosten sowie teils mangelnde Bereitschaft der Tierärzte zu diesem Eingriff beziehungsweise fehlende Erfahrung damit führen jedoch dazu, dass in der Praxis die Amputation meist mittels Gummiring er-

folgt. Zudem ist ein Teil der Betriebe seit einigen Jahren dazu übergegangen, die Schwanzspitze aller zugekauften Kälber, meist ebenfalls mittels Gummiring, präventiv um ca. 5 cm zu kürzen. Das «Spitzenkupieren», bei dem etwa die Hälfte der Schwanzquaste entfernt wird, soll angeblich das Auftreten von SSV verhindern. Beide Eingriffe sind jedoch unter anderem in der Schweiz und in Deutschland tierschutzrechtlich nicht gestattet. Lediglich in Einzelfällen ist eine chirurgische Amputation aufgrund tierärztlicher Indikation erlaubt. Demgegenüber ist das prophylaktische Kupieren des Schwanzes bei Ferkeln und Lämmern gestattet.

Derzeitiger Kenntnisstand

Der heutige Wissensstand zum Auftreten und Entstehen von SSV lässt sich vereinfacht wie folgt zusammenfassen: Aus mehreren Untersuchungen in verschiedenen europäischen Ländern sowie in Kanada geht hervor, dass 25 bis 90 % der in vollperforierten Buchten gehaltenen Mastrinder SSV unterschiedlicher Art und Schwere aufweisen (Kunz und Vogel 1978; Martig und Leuenberger 1978; Bisgaard Madsen und Nielsen 1985; Den Toom 1985; Eckert 1988; Drolia 1989; Metzner *et al.* 1994). Bei Haltung in (teil-) eingestreuten Buchten oder Anbindehaltung dagegen scheinen SSV nicht beziehungsweise nur vereinzelt aufzutreten, doch sind bisher nur relativ wenige unter solchen Bedingungen gehaltene Mastrinder untersucht worden.

Hinsichtlich der Entstehung der Verletzungen wird einerseits diskutiert, dass starke Schuppenbildung und Verhärtung zu einem Elastizitätsverlust der Schwanzspitzenhaut führen und infolgedessen bereits eine normale mechanische Beanspruchung die Bildung relativ tiefreichender Risse bewirken könne. Anderseits könnten Tritte oder Bisse von Buchtgenossen sowie Anschlagen des Schwanzes an Stalleinrichtungen oder Festklemmen in Bodenspalten zu Verletzungen führen. Über die Entstehung der Verhärtungen und Verschuppungen ist kaum etwas bekannt. Als Einflussfaktoren für das Auftreten von Hautveränderungen, Verletzungen und Sekundärinfektionen werden unter anderem Haltungssystem, Besatzdichte, Jahreszeit beziehungsweise Temperatur, Mangel an bestimmten Futterinhaltsstoffen beziehungsweise Stoffwechselstörungen sowie Alter, Geschlecht und Rasse der Tiere genannt (z.B. Dirksen 1985; Eckert 1988; Drolia *et al.* 1991).

Offene Fragen

In den bisherigen Untersuchungen wurden häufig nur Tiere im Schlachthof untersucht, so dass eine Zuordnung der Befunde zu bestimmten Haltungsbedingungen kaum möglich war. Teils basieren die Angaben auf klinischen Untersuchungen an relativ kleinen Tiergruppen oder lediglich auf Umfragen, so dass die Aussagekraft gering ist. Einige der Ergebnisse sind widersprüchlich (z.B. bzgl. Einfluss von Besatzdichte oder Geschlecht) und viele der Erklärungen zur Entstehung von SSV weitgehend spekulativ (z.B. Anschlagen oder Festklemmen des Schwanzes).

Das hier vorgestellte Projekt sollte deshalb einerseits Aussagen zur Verbreitung von SSV in der Schweiz sowie zum anatomisch-histologischen Aufbau des Schwanzes liefern und anderseits vor allem zur Klärung folgender Fragen beitragen: Welche Ereignisse führen zu den primären Verletzungen und wie entstehen die Verhärtungen und Verschuppungen an der Schwanzspitze? Wie lassen sich die verschiedenen Erscheinungsbilder der SSV makroskopisch und pathologisch-anatomisch charakterisieren? Welchen Einfluss haben Haltungssystem, Besatzdichte sowie Alter beziehungsweise Gewicht auf das Auftreten solcher Veränderungen? Hat das Spitzenkupieren einen Effekt und wenn ja, welchen und warum?

Durchgeführte Untersuchungen

Auf insgesamt 30 Bullenmastbetrieben fanden **klinische Untersuchungen** (d.h. am lebenden Tier) statt. Davon entfielen je zehn auf folgende drei Betriebstypen:

- Betriebe mit Vollspaltenboden (VSp);
- Betriebe mit VSp und prophylaktischem Spitzenkupieren bei allen Tieren;
- Betriebe mit Einstreuhaltung, das heisst Zweiflächenbuchten mit eingestreutem Liege- und befestigtem oder perforiertem Fressbereich.

In jedem dieser Betriebe wurde, verteilt über zwei Jahre, insgesamt viermal an einem Wägetermin der Schwanz aller Mastbullen (überwiegend Fleckvieh und Braunvieh sowie verschiedene Kreuzungen) makroskopisch und palpatorisch untersucht. In den VSp-Betrieben wurden 4'694 Tiere, in den VSp-Betrieben mit Spitzenkupieren 5'013 und in den Einstreu-Betrieben 3'619 Tiere (insgesamt 13'326) jeglichen Alters untersucht. Dabei wurden 14'137 klinische Befunde erhoben und unterteilt (siehe Kasten). Gleichzeitig sind neben Gewicht und Rasse der Tiere unter anderem Buchtabmessungen und Angaben zur Bodenbeschaffenheit erfasst worden.

Neben den Mastbullen in den genannten Betriebstypen wurden zusätzlich kleine Stichproben (jeweils einige hundert Tiere) anderer Rinderkategorien (Ochsen und weibliche Aufzuchtrinder auf VSp, Bullen in Anbindehaltung, Milchkühe im Anbinde- oder Laufstall, Mutterkühe mit Nachzucht nach der Weideperiode) in gleicher Weise klinisch untersucht. Ferner beobachtete man in je einem VSp-Betrieb mit und ohne Spitzenkupieren die Schwanzpositionen von Mastbullen beim Liegen (insgesamt 8'297 erfasste Positionen).

In einem zweiten Teil der Studie wurden am Veterinär-Anatomischen Institut der Universität Zürich **anatomisch-histologische Un-**

Unterteilung der klinischen Befunde

Keine Veränderung: Makroskopisch und palpatorisch sind keine Veränderungen feststellbar.

Hautveränderungen

Verhärtung: Die Haut an der Schwanzspitze ist im Vergleich zur unveränderten Schwanzspitzenhaut anderer Mastrinder gleichen Alters deutlich härter und derber.

Schuppenbildung: Unterschiedlichste Formen übermässiger Oberhautproduktion wie glatte oder plattige Hornauflagen, oder Hornschuppen um den ganzen Schwanzspitzenumfang. Diese können so ausgeprägt sein, dass sie nach distal auseinanderklaffen und die Schwanzspitze wie ein geöffneter Fichtenzapfen aussieht.

Schrunden: Risse in der Haut, augenscheinlich als Folge einer starken Verhärtung oder Verschuppung und eines damit verbundenen Elastizitätsverlustes der Oberhaut entstanden.

Verletzungen (Läsionen)

Verletzungen: Offene Verletzungen, die offensichtlich durch Gewalteinwirkung verursacht wurden. Sie waren entweder mit rötlich-braunen Krusten bedeckt, es trat Blut beziehungsweise Gewebeflüssigkeit aus oder sie befanden sich in einem Abheilungsprozess (narbiges Bindegewebe). Die Verletzungen wurden weiter in punktförmige, linienförmige und flächige Verletzungen unterteilt.

Schwellungen: Umfangsvergrösserungen und Gewebekonsistenzänderungen ohne sichtbare Verletzung der Haut, die am ehesten als Folge einer Quetschung entstanden sind.

Bei den einzelnen Befunden wurden die Ausdehnung und die Lokalisation am Schwanz festgehalten. Zur genaueren Charakterisierung erfolgte eine Schweregradangabe und für Schrunden und alle Verletzungen eine nähere Beschreibung (z.B. verkrustet, blutig, eitrig, nekrotisch oder verheilt).

Statistische Analyse der klinischen Daten

Für die Datenanalyse wurde die einzelne Bucht eines Betriebes an einem Untersuchungstermin als Beobachtungseinheit gewählt. Hieraus ergab sich eine Gesamtzahl von 1'130. Um Verzerrungen durch unterschiedliche Tierzahlen in den Buchten und Betrieben auszugleichen, wählte man die Einheit «Veränderungen pro 100 Tiere». Der Einfluss der verschiedenen Faktoren wurde mit einem Covarianz-Analyse-Modell bestimmt. Für die Absicherung innerhalb eines signifikanten mehrstufigen Einflussfaktors schloss sich ein paarweiser Vergleich nach Fisher an.

tersuchungen an gesunden Schwänzen von Rindern unterschiedlichen Alters (Neugeborene, Kälber, Mastbullen) durchgeführt. In einem dritten Teil erfolgten makroskopische und **histopathologische Untersuchungen** an rund 250 Schwänzen (veränderte, intakte, amputierte, spitzenkupierte).
Eine abschliessende Gesamtauswertung der Daten liegt, abgesehen vom anatomisch-histologischen Teil (Deiss 1994), noch nicht vor. Nachfolgend werden erste Ergebnisse der klinischen Untersuchungen in den 30 Bullenmastbetrieben vorgestellt, ergänzt durch einige histopathologische Befunde.

Auftreten verschiedener Formen

Betrachtet man die 14'137 erhobenen klinischen Befunde insgesamt (alle 30 Betriebe unabhängig vom Betriebstyp zusammengefasst), dann waren Schuppenbildung sowie flächige und linienförmige Verletzungen unterschiedlicher Schwere weitaus am häufigsten festzustellen (Abb. 1). Die anderen Formen traten selten auf. In rund zwei Drittel der Fälle (9'511 Befunde) waren keine Veränderungen festzustellen. Dabei ist zu beachten, dass hier vom neu eingestallten Kalb bis zum schlachtreifen Mastbullen alle Tiere zusammengefasst wurden. In den einzelnen Alterskategorien kann die Situation jedoch sehr unterschiedlich sein (siehe unten).
Im weiteren werden, unabhängig von Schweregrad und näherer Beschreibung (siehe Kasten), Verhärtungen, Schuppenbildungen und Schrunden gemeinsam als «Hautveränderungen» und alle Formen von Verletzungen sowie Schwellungen zusammengefasst als «Verletzungen» (oder «Läsionen») betrachtet. Dies unter anderem deshalb, weil diese beiden Gruppen von Veränderungen offenbar weitgehend unabhängig voneinander entstehen. Es konnte nämlich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Hautveränderungen und Verletzungen festgestellt werden, das heisst eine grosse Anzahl Verletzungen trat ohne begleitende Hautveränderungen auf und umgekehrt. In die gleiche Richtung weisen die bisher vorliegenden histopathologischen Befunde. Damit kann die in der Literatur (z.B. Kunz und Vogel 1978) häufig vertretene These, Hautveränderungen seien das Anfangsstadium aus dem sich Läsionen und schwere Schäden entwickeln, nicht bestätigt werden.

Lokalisation am Schwanz

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, befinden sich die festgestellten Veränderungen überwiegend an der Schwanzspitze, wobei die meisten Verletzungen noch mehr zur Spitze hin lokalisiert sind (Maximum im Abschnitt 0 bis 1 cm von der Spitze entfernt) als die Hautveränderungen. Rund 93 % aller Verletzungen und 97 % aller Hautveränderungen haben ihr Zentrum innerhalb der ersten 5 cm ab der Schwanzspitze. Abgesehen von aufsteigenden Prozessen, beschränken sich die Veränderungen weitestgehend auf den Quastenbereich. Im Hinblick auf die Entstehung der SSV ist ohnehin in erster Linie das Zentrum der Befunde von Bedeutung.

Abhängigkeit von Alter und Gewicht

Im Verlaufe der Mast nimmt die Zahl der Hautveränderungen und Verletzungen mit zunehmendem Gewicht beziehungsweise Alter der Tiere stetig zu (Abb. 3). In der Gewichtsklasse 400 bis 450 kg erreichten die Verletzungen (ca. 33 pro 100 Tiere) und bei 450 bis 500 kg die Hautveränderungen (ca. 41 pro 100 Tiere) ein Maximum. Letzteres bleibt bis zur Schlachtung in etwa erhalten (spätestens mit 550 kg wurden die meisten Tiere geschlachtet). Diese Zunahme stimmt mit Angaben in der Literatur überein (z.B. Kunz und Vogel 1978; Metzner *et al.* 1994). Inwieweit die Zunahme verknüpft ist mit einer Änderung der Besatzdichte, wird die weitere Datenauswertung zeigen.

Auftreten in verschiedenen Betriebstypen

Hautveränderungen wurden in den VSp-Betrieben ohne Spitzenkupieren etwa dreimal häufiger festgestellt als in den VSp-Betrieben mit Spitzenkupieren, während die Häufigkeit in den Einstreu-Betrieben dazwischen lag (Tab. 1). Das Kupieren (im Mittel um 5 cm) der Schwanzspitze, an der sich der Grossteil dieser Veränderungen entwickelt (Abb. 2), reduziert offenbar deutlich die Anzahl Hautveränderungen an der neuen Schwanzspitze. Da Hautveränderungen selten zu gravierenden Erkrankungen führen, werden im weiteren die Verletzungen näher betrachtet.
Verletzungen traten in den VSp-Betrieben ohne Spitzenkupieren rund dreimal so häufig auf wie in den VSp-Betrieben mit Spitzenkupieren und in letzteren fast viermal so häufig wie bei Einstreuhaltung, wobei diese Unterschiede zwischen den Betriebstypen signifikant sind (Tab. 1). Bei den wenigen in den Einstreu-Betrieben registrierten Fällen handelte es sich um kleine Verletzungen, die nie zu schwerwiegenden Erkrankungen beziehungsweise zu einer Amputation führten. Gleiches gilt übrigens für die nebenbei untersuchten kleinen Stichproben von Milch- und Mutterkühen mit Nachzucht, wo kleine (vermutlich grösstenteils noch als «normal» zu betrachtende) Verletzungen etwa in der gleichen Anzahl festgestellt wurden. Im Gegensatz dazu fanden sich bei den auf VSp gehaltenen Ochsen und weiblichen Aufzuchtrindern annähernd gleich viele Verletzungen wie bei den entsprechend gehaltenen Mastbullen. Bei gleicher Haltung ist ein Geschlechtseinfluss demnach nicht vorhanden. Schweregrad und Zustand (z.B. eitrig) der Verletzungen sind in Tabelle 1 nicht berücksichtigt. Für die Ursachenklärung ist jedoch primär das Auftreten von Verletzungen an sich von Bedeutung und weniger die sekundär entstehenden eitrigen Entzündungen. Wie häufig solche Folgeerscheinungen zu einem bestimmten Untersuchungszeitpunkt anzutreffen sind, ist ohnehin abhängig von Managementeingriffen wie regelmässige Wägung (d.h. Kontrolle), Amputation oder vorzeitige Schlachtung sowie vom vorhandenen Keimdruck.
Die drei Betriebstypen unterscheiden sich einerseits hinsichtlich Bodenbeschaffenheit und Spitzenkupieren und anderseits gleichzeitig durch eine unterschiedliche Besatzdichte. Letztere lässt sich als Flächenangebot pro Tier oder genauer als Tierbesatz (kg Tier pro m^2) ausdrücken. In den VSp-Betrieben standen den Tieren durchschnittlich 2,2 m^2, in den VSp-Betrieben mit Spitzenkupieren 2,0 und in den Einstreu-Betrieben 3,4 m^2 (inkl. Fressbereich) zur Verfügung (Tab. 1). Wesentlich deutlicher werden die Unterschiede beim präziseren Mass Tierbesatz: Dieser ist im Betriebstyp «VSp + Spitzenkupieren» am höchsten und bei Einstreuhaltung am geringsten (Unterschiede signifikant). Innerhalb der Vollspaltenbodenhaltung liess sich ferner eine Beziehung zwischen dem Tierbesatz und der Frequenz der Verletzungen nachweisen, das heisst mit zunehmendem Tierbesatz kommt es zu si-

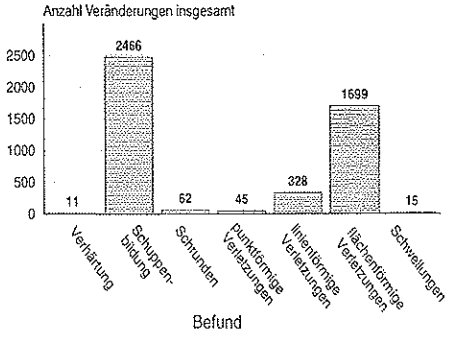

Abb. 1. Häufigkeit der verschiedenen Befunde (insgesamt 14'137 Befunde, alle 30 Betriebe zusammengefasst).

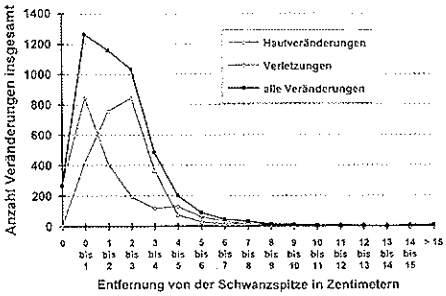

Abb. 2. Lokalisation der Befunde am Schwanz (alle 30 Betriebe zusammengefasst). Angegeben ist die Anzahl Veränderungen mit Zentrum in einer bestimmten Entfernung von der Schwanzspitze.

gnifikant ($p < 0{,}001$) mehr Verletzungen. Aufgrund der Zunahme der Verletzungen mit der Besatzdichte wäre in den VSp-Betrieben mit Spitzenkupieren die höchste Verletzungsrate zu erwarten. Ein um ca. 5 cm gekürzter Schwanz besitzt etwa die Hälfte der Quaste und sollte theoretisch nahezu dem gleichen Verletzungsrisiko ausgesetzt sein wie ein intakter, zumal die Besatzdichte in diesem Betriebstyp signifikant höher ist. Die Beobachtungen zur Schwanzposition beim Liegen zeigten jedoch, dass Tiere mit kupierter Spitze die Schwanzquaste signifikant häufiger ($p < 0{,}01$) in geschützter Position (Quaste innerhalb der Körperfallinie) ablegten als Tiere mit intakter Spitze. Es scheint, dass die kupierte Spitze schmerzempfindlicher ist, und die Tiere deshalb den Schwanz häufiger eng an den Körper anlegen. Dafür sprechen die in der neuen Schwanzspitze kupierter Tiere festgestellten Wucherungen des Nervengewebes (Amputations-Neurome). Ähnliches ist auch beim Schwein bekannt (Simonsen *et al.* 1991).

Zur Entstehung

Hautveränderungen entstehen weitgehend unabhängig von Verletzungen und sind in der Regel nicht Vorstufe später entstehender Läsionen, auch wenn zum Beispiel stark verschuppte Schwanzspitzen vermutlich anfälliger sind auf mechanische Einwirkungen. Die in der Literatur zum Teil postulierten Gefässveränderungen und Durchblutungsstörungen als Ursachen von Hautveränderungen (z.B. Drolia *et al.* 1991) konnten bisher nicht beobachtet werden. Möglicherweise sind die von uns festgestellten geringgradigen Hautveränderungen als noch nicht pathologisch einzustufen, nicht jedoch die vor allem in den VSp-Betrieben häufig festgestellten mittel- und hochgradigen Veränderungen. Deren Entstehung kann beim jetzigen Stand der Datenauswertung noch nicht hinreichend erklärt werden.

Aufgrund der bisher vorliegenden Ergebnisse wird der überwiegende Teil der Verletzungen offenbar durch Tritte von Buchtgenossen verursacht, da die Läsionen weitestgehend beschränkt sind auf die ersten 5 cm der Schwanzspitze, welche beim Liegen am meisten durch Tritte gefährdet sind. Ausserdem nehmen die Verletzungen zu mit steigender Besatzdichte, das heisst mit zunehmender Wahrscheinlichkeit von Tritten auf den Schwanz. Auch das mikroskopische Erscheinungsbild der Verletzungen weist sehr häufig auf Quetsch- und Schnittwunden hin wie zum Beispiel durch Klauen. Histologisch lagen mehrmals starke Hinweise für diese Mechanismen vor; es konnten weit in die Tiefe der Unterhaut eingepresste oberflächliche Hautbestandteile nachgewiesen werden. Bisse können aufgrund eigener Beobachtungen und Berichten aus der Praxis ebenfalls zu Verletzungen führen, doch treten Tiere mit solchem Verhalten nur vereinzelt auf und sind in der Regel relativ einfach zu identifizieren. Anschlagen oder Festklemmen hingegen dürften bei gesunden Schwänzen in den seltensten Fällen zu relevanten Verletzungen führen und liessen zudem eine andere örtliche Verteilung der Läsionen am Schwanz erwarten.

Bei Einstreuhaltung treten, im Gegensatz zur VSp-Haltung, nur vereinzelt harmlose Verletzungen auf. Welche Rolle dabei die Bodenbeschaffenheit spielt, ist nicht eindeutig zu klären, da dieses Haltungssystem gleichzeitig ein wesentlich höheres, in einen Liege- und Fressbereich gegliedertes Flächenangebot miteinschliesst. Beim System «Vollspaltenboden», das eine Begrenzung des Flächenangebots bis auf die minimal erforderliche Liegefläche ermöglicht, ist die Besatzdichte offenbar wichtigster Faktor für die Anzahl auftretender Verletzungen. Im Betriebstyp «VSp + Spitzenkupieren», wo eindeutig der höchste Tierbesatz erreicht wird, reduziert zwar das Spitzenkupieren die Verletzungen wesentlich, verhindert sie aber nicht ausreichend. Vermutlich hatten diese Betriebe wegen der hohen Besatzdichte zuvor massive Probleme mit SSV und sind deshalb zum prophylaktischen Kupieren der Spitzen übergegangen. In diesem Zusammenhang ist auf Ergebnisse der anatomisch-histologischen Untersuchungen hinzuweisen, wonach bereits beim neugeborenen Kalb der Schwanz bis zur Spitze gut innerviert und folglich schmerzempfindlich ist (Deiss 1994). Ferner zeigten histopathologische Befunde, dass der Gummiring bei der Amputation eines erkrankten Schwanzes diesen entgegen der allgemeinen Annahme in der Regel nicht zwischen zwei Wirbelknochen, sondern in der Mitte des Knochens durchtrennt, da dieser sanduhrförmig ist.

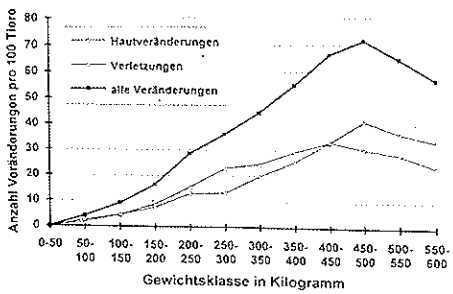

Abb. 3. Häufigkeit der Veränderungen in Abhängigkeit vom Gewicht beziehungsweise Alter der Tiere (alle 30 Betriebe zusammengefasst).

Tab. 1. Häufigkeit von Hautveränderungen und Verletzungen sowie Tiergewicht, Gesamtflächenangebot und Tierbesatz nach Betriebstyp. Angegeben sind Mittelwerte über die gesamte Mastperiode (gemittelt für Tiere aller Gewichtsklassen)

	Betriebstyp 1	2	3
N (Anzahl Buchten)	431	427	272
Anzahl Hautveränderungen (pro 100 Tiere)	32[a]	10[b]	21[a]
Anzahl Verletzungen (pro 100 Tiere)	32[a]	11[b]	3[c]
Tiergewicht (kg)	282	301	286
Gesamtfläche (m^2/Tier)	2,2[d]	2,0[e]	3,4[f]
Tierbesatz (kg Tier/ m^2)	133[a]	165[b]	92[c]

Innerhalb Zeile sind Unterschiede zwischen a, b und c mit $p < 0{,}001$ und solche zwischen d,e und f mit $p < 0{,}05$ signifikant
1 = Vollspaltenboden (VSp), 2 = VSp+Spitzenkupieren, 3 = Einstreuhaltung

Aus den bisher vorliegenden Ergebnissen lässt sich folgern, dass zur Verhinderung von Verletzungen das Flächenangebot im System «Vollspaltenboden» deutlich zu erhöhen und in einen Liege- und Fress-/Aktivitätsbereich zu gliedern ist. Andernfalls wäre das Spitzenkupieren (um ca. 5 cm), entgegen den geltenden tierschutzrechtlichen Bestimmungen, in begründeten Fällen vorübergehend zu tolerieren, um entsprechende Schäden an den Tieren etwas zu reduzieren, sofern nicht andere Gründe dagegen sprechen.

DANK

Das Forschungsprojekt wurde durch finanzielle Beiträge des Bundesamtes für Veterinärwesen (Projekt-Nr. 002.4.92.2) unterstützt. Die Untersuchungen wurden ermöglicht durch die Mitarbeit von sieben Futtermittelfirmen mit ihren Wägediensten, über 35 Rindermastbetrieben und einigen weiteren Rindviehhaltern sowie etlichen Schlachthöfen. Herzlichen Dank an alle Beteiligten!

LITERATUR

Das Literaturverzeichnis ist beim Erstautor erhältlich.

RÉSUMÉ

Modifications de l'extrémité de la queue chez le bétail à l'engrais

Les buts de cette étude sont les suivants: identifier les causes des modifications de l'extrémité de la queue des bovins à l'engraissement intensif, déterminer les facteurs environnementaux qui contribuent à l'apparition des modifications et examiner l'effet de l'amputation préventive des cinq premiers centimètres de la queue chez le veau. Les queues de 13'326 taureaux à l'engrais répartis dans 3 groupes de 10 exploitations (selon le type de stabulation: a) stabulation à caillebotis (VSp), b) VSp avec amputation préventive, c) stabulation à litière) ont été examinées cliniquement. Des données ont été recueillies concernant la garde et le management; il fut procédé à des observations de la position de la queue chez l'animal couché et à des examens histopathologiques d'environ 250 queues modifiées ou amputées. Des modifications cutanées (principalement des hyperkératoses) et des lésions (principalement des plaies ouvertes) furent constatées le plus fréquemment. Ces 2 groupes ne sont pas correlés l'un avec l'autre et ils semblent se développer indépendamment l'un de l'autre; toutefois, la fréquence des 2 groupes augmente clairement avec l'âge des animaux. Environ 97% des modifications cutanées et 93% des lésions furent observées sur les cinq premiers centimètres à partir de l'extrémité de la queue. Les modifications cutanées furent les plus fréquentes dans les VSp, mais elles ne s'aggravèrent que rarement. Les causes de leur apparition n'ont pas été suffisamment éclaircies. Les lésions furent extrêmement fréquentes dans les VSp (32 animaux sur 100), nettement moins fréquentes dans les VSp avec amputation préventive (11) et très rares et sans gravité dans les stabulations à litière (3). Les stabulations à litière étaient divisées en 2 aires: aire de repos et aire d'affouragement, avec une densité d'occupation très faible (92 kg d'animal par m²) en comparaison avec les VSp (133 kg) et VSp avec amputation préventive (165 kg). Le fait que la plupart des lésions se limitent aux cinq premiers centimètres de la queue et que leur fréquence augmente clairement avec la densité d'occupation laisse penser que la plupart des lésions ont été causées par piétinement, ce que confirment les examens histopathologiques. Une explication pour la baisse de la fréquence des lésions chez les animaux dans les VSp avec amputation préventive et un taux élevé d'occupation résiderait dans le fait que les animaux amputés protégeraient mieux leur queue en la plaçant plus près du corps, celle-ci étant rendue plus sensible à la douleur par la présence fréquente de neuromes d'amputation.

SUMMARY

Tail tip alterations in fattening cattle

The objectives of this study were to identify causes and contributing environmental factors of tail tip alterations in intensively housed fattening cattle and to examine the preventive effect of docking the tail tip in young calves by about 5 cm. The tails of 13'326 fattening bulls from 30 farms were clinically examined. The animals were kept in 3 different husbandry types of 10 herds each: a) pens with slatted floors (VSp), b) VSp with tail tip docking and c) pens with straw bedding. Recordings included data on housing conditions and management, observations on tail positions in lying animals and histopathology of approx. 250 affected or docked tails. Two not correlated groups of alterations were prevalent: skin alterations (predominantly hyperkeratosis) and lesions (mainly extended wounds). They appear to develop independently but clearly both with increasing incidence with advancing age of the animals. About 97 % of the skin alterations and 93 % of the lesions were localized within the first 5 cm from the tail tip. Skin alterations were most frequently encountered in VSp animals, but rarely progressed to more severe stages. The causative factors remain unclear. Lesions were extremely frequent in VSp (32 per 100 animals), considerably less frequent in VSp with tail docking (11), and very rare on straw bedding (3). In the straw bedding system the available space was divided into lying and feeding areas and the mean stocking density was very low (92 kg animal weight per m²), compared with VSp (133 kg) and VSp with docking (165 kg). The fact that almost all lesions were localized at the tip of the tail, their obvious increase with augmenting stocking density, as well as indications gained from the histopathological examinations, led to the conclusion that the great majority of the lesions was caused by tail tramping. An explanation for the reduced lesions in VSp animals with tail docking in spite of their extremely high stocking density is that docked animals protected their tail more carefully i.e. laid down their tail tuft closer to the body. The docked tips were discovered frequently to contain amputation neuromas which evidently make the tail tip more sensitive to pain.

KEY WORDS: fattening bulls, tail tip lesions, incidence, causes, tail tip docking

KURZBERICHT

Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen

Elisabeth SCHULTE, Fachstelle für Biosicherheitsforschung und Technikfolgenabschätzung des Schwerpunktprogrammes Biotechnologie, BATS, CH-4058 Basel

Das inzwischen zum dritten Mal durchgeführte Basler Forum zur Biosicherheit gab am 17. Oktober 1995 der internationalen biologischen Sicherheitsforschung für einen Tag den Rahmen. Die diesjährige Tagung «Safety of Transgenic Crops, Environmental and Agricultural Considerations» bot der Öffentlichkeit die Möglichkeit, sich über die möglichen Auswirkungen einer Freisetzung transgener Kulturpflanzen zu informieren. Der aktuelle Wissensstand in der ökologischen Begleitforschung wurde von Forscherinnen und Forscher aus Grossbritannien, Deutschland und der Schweiz anhand von konkreten Fallstudien vorgestellt.

Das Basler Forum zur Biosicherheit wurde 1993 von der Fachstelle BATS gegründet. Ziel des Forums ist es, Forschungsergebnisse zu Auswirkungen der Bio- und Gentechnologie auf Mensch, Umwelt und Wirtschaft aufzuzeigen. Die diesjährige Tagung knüpfte thematisch an das Basler Forum 1994 «Sicherheitsbewertung gentechnisch veränderter Nahrungsmittel» an. Öffentliche Bedenken hinsichtlich möglicher Risiken eines Einsatzes der Gentechnologie wurden aufgegriffen und anhand des gegenwärtigen Erkenntnisstandes diskutiert. Die Identifikation möglicher ökologischer Bedenken aber auch möglicher Nutzen herbizid-, virus- und insektenresistenter transgener Kulturpflanzen standen im Mittelpunkt des Basler Forums 1995.

Der Kreis der 140 Teilnehmer und Teilnehmerinnen umfasste Vertreter aus Wissenschaft, Behörden, Industrie und Umwelt-