

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 136 (1994)

Heft: 6-7

Artikel: Epidemiologie der Trichophytie beim Mastkalb im Hinblick auf die Verhütung von Lederschäden

Autor: Haab, C. / Bertschinger, H.U. / Rotz, A. von

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-591397>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Epidemiologie der Trichophytie beim Mastkalb im Hinblick auf die Verhütung von Lederschäden*

C. Haab¹, H.U. Bertschinger¹, A. von Rotz²

Zusammenfassung

Am Schlachthof Zürich wurden 1989 insgesamt 12 520 Kälber adspektorisch auf Trichophytie untersucht. Die Prävalenz betrug durchschnittlich 7,7% mit einem Maximum von 12,8% im Monat Juli und einem Minimum von 5,1% im Monat März. Bei wiederholten Besuchen wurden 73 Kälbermastbetriebe untersucht. Mastgruppen aus Betrieben mit kontinuierlicher Mast waren signifikant häufiger von Trichophytie befallen (51%) als Mastgruppen mit Rein-Raus-Mast (28%). In grossen Mastgruppen und solchen mit geschorenen Mastkälbern wurde ebenfalls signifikant häufiger Trichophytie festgestellt. Lederschäden können nur durch prophylaktische Massnahmen verhindert werden. Diese haben sich vor allem nach der Tatsache zu richten, dass für die Übertragung der Rindertrichophytie die direkten Tierkontakte von grosser Bedeutung sind. Besondere Aufmerksamkeit ist daher dem Zukauf und dem Umtriebssystem zu schenken. In Problembeständen könnte die Vakzination zur Eindämmung der Rindertrichophytie beitragen. Ein Preiszuschlag für beste Häute und Felle könnte das Interesse der Produzenten an der Lederqualität erhöhen.

Schlüsselwörter: Trichophytie – Trichophyton verrucosum – Lederschaden – Milch-Mastkalb – Trichophytie-Vakzine – Fluoreszenzmikroskopie – Prophylaxe

Epidemiology of ringworm in veal calves with regard to prevention of leather defects

During the year 1989 12 520 veal calves were visually examined for ringworm at the Zürich abattoir. The mean prevalence of ringworm amounted to 7.7% with a maximum of 12.8% in July and a minimum of 5.1% in March. Epidemiological data were collected at repeated visits from 73 calf fattening farms. Batches of calves were significantly more frequently affected in continuous management systems (51%) than in all-in all-out systems (28%). Ringworm was more prevalent in farms with large groups of calves, and where calves were shorn. Prevention of leather defects necessitates prophylactic measures. The latter are determined by the importance of animal to animal contacts for transmission of the fungus. The health status of calves at purchase and the choice of the management system are therefore of primary importance. Vaccination may be considered in problem herds. A premium for high quality skins might further stimulate the interest of the producers in leather quality.

Key words: trichophytia – ringworm – Trichophyton verrucosum – leather defect – veal-calf – vaccination – fluorescence-microscope – prevention

*) Gekürzte und überarbeitete Fassung der Dissertation von C. Haab

Einleitung

Die in der Schweiz jährlich als Schlachtnebenprodukte anfallenden Rinderhäute und Kalbsfelle stellen einen Gesamtwert von über 80 Millionen Franken dar. Fast alle diese Häute und Felle werden zum Gerben exportiert. Dank ihrer Qualität sind sie sehr begehrt. Die Schweizerische Häuteschädenkommission (SHSK) berichtet, dass Häuteschäden verursacht durch Transport, Haltung oder Krankheit im Zunehmen begriffen sind. Heckert und Gründer (1988) stellten in rund 50% der untersuchten Betriebe in Baden-Württemberg Trichophytie oder Räude fest.

Der Haupterreger der Rindertrichophytie ist *Trichophyton (T.) verrucosum* Bodin 1902. Verschiedene Autoren zeigten mit grossen Untersuchungszahlen, dass die Rindertrichophytie zu 89–98% durch diesen Hautpilz verursacht wird (Dvorak et al., 1965; Pepin und Austwick, 1968; Sarkisow, 1978; Weiss et al., 1979; Stenwig, 1985). Andere Hautpilzarten wurden nur vereinzelt festgestellt. Haupterregerreservoir sind infizierte Rinder, z. T. auch Schafe (Kielstein, 1988). Die Sporen von *T. verrucosum* sind sehr lange überlebensfähig, sofern sie an keratinhaltiges Material gebunden sind. Die Zeitspanne des Überlebens beträgt unter Laborbedingungen 2,5 bis 4 Jahre (McPherson, 1957; Kachnic und Tracik, 1967; zit. n. Klobusicky und Buchvald, 1976). Es erkrankten vor allem Jungtiere. Die Inkubationszeit beträgt 1–8 Wochen. Je nach Schweregrad der Erkrankung ist am lebenden Tier nach 1–5 Monaten makroskopisch nichts mehr zu sehen (Sellers und Sinclair, 1956; Lepper, 1972; Klobusicky und Buchvald, 1974; Edwardson und Andrews, 1979; Gründer, 1983). Bär (1986) konnte belegen, dass auch 15 Monate nach der klinischen Ausheilung der Trichophytie Residuen an der gegerbten Haut erkennbar sind und den Wert des Leders vermindern. Nur prophylaktische Massnahmen führen daher zu einer Verbesserung der Qualität von Häuten und Fellen.

Die Epidemiologie der Trichophytie wurde bei Milch-Mastkälbern untersucht, weil bei dieser Mastart die Lebensspanne bis zur Schlachtung für die Abheilung nicht ausreicht. Somit kann die Befallsstärke durch einfache Adspektion von Schlachtkälbern ermittelt werden. Diese Überlegungen führten zu folgenden Fragestellungen:

- Wie hoch ist die Befallsrate bei Schlachtkälbern?
- Durch welche Merkmale unterscheiden sich Kälbermastbetriebe mit starkem Trichophytiebefall von Betrieben mit wenig oder fehlendem Befall?
- Welches ist der Stand der Bekämpfung der Rindertrichophytie im Ausland, insbesondere im Hinblick auf die Verhütung von Häuteschäden?

Tiere, Material und Methoden

Erhebungen am Schlachthof

Am städtischen Schlachthof Zürich wurden die Kälber an den 2 Wochentagen mit der grössten Zahl von Kälber-

schlachtungen in den Wartebuchten adspektorisch auf Trichophytie untersucht und die Zahlen der untersuchten und der befallenen Tiere notiert.

Erhebungen in Kälbermastbetrieben

Für den Einbezug in die Erhebung wurden folgende Auswahlkriterien angewandt:

1. Regelmässiger Zukauf von Tränkkälbern zum Zwecke der Milchmast
2. Minimaler Bestand von 3 Tieren je Mastgruppe
3. In Rein-Raus-Mastgruppen durchschnittliches Lebendgewicht von 90 kg bei mindestens 2 aufeinanderfolgenden Besuchen (Beim Rein-Raus-Umtriebssystem wird der ganze Stall innerhalb von wenigen Tagen belegt. Am Ende der Mast verlassen alle Tiere wiederum innerhalb von wenigen Tagen den Stall.)
4. In kontinuierlich bestossenen Mastgruppen bei mindestens 2 aufeinanderfolgenden Besuchen mindestens 3 Tiere mit einem Lebendgewicht von 90 kg (Werden die Tiere laufend eingestellt und herausgenommen, so spricht man von kontinuierlichem Umtriebssystem oder Einzeltierremontierung.)

Die Betriebsleiter wurden vor dem ersten Betriebsbesuch angeschrieben und orientiert. In den folgenden Monaten erfolgten in den gleichen Betrieben in einem Abstand von mindestens 3 Monaten Nachkontrollen mit telephonischer Voranmeldung. Die Teilnahme der Betriebsleiter war freiwillig. Für die Betriebsbesuche wurde ein Erhebungsblatt ausgearbeitet. Die Grundlage dafür lieferte eine Liste von möglichen prädisponierenden Faktoren, die aufgrund der Literatur zusammengestellt wurden (Ozegovic, 1964; Rosenberger, 1970; Klobusicky und Buchvald, 1974; Hartmann und Jaspersen, 1983). Das Erhebungsblatt wurde einerseits gegliedert nach den Betriebsstrukturen der untersuchten Betriebe, andererseits nach Merkmalen, die die einzelnen Mastgruppen betrafen. Für Details des Erhebungsblattes sei auf die Dissertation Haab (1991) verwiesen. Beim 1. Betriebsbesuch wurden alle Fragen mit dem Betriebsleiter besprochen. Bei den weiteren Besuchen wurden nur noch Daten, die seit dem vorangehenden Besuch geändert hatten, schriftlich festgehalten.

Erregernachweis unter spezieller Berücksichtigung der Fluoreszenzmikroskopie

Das Untersuchungsmaterial bestand aus Hautgeschabseln von 106 Mastkälbern, die typische trichophytieartige Läsionen aufwiesen. Der grösste Teil der Proben wurde von Tieren am Schlachthof Zürich entnommen, einzelne Proben anlässlich von Betriebsbesuchen. Alle Proben wurden kulturell, nach KOH-Behandlung mikroskopisch und fluoreszenzmikroskopisch untersucht. Für die mikroskopische Diagnose wurde der eine Teil der Probe in 10%iger KOH-Lösung bei Zimmertemperatur über Nacht stehengelassen. Am folgenden Tag wurden nach

Zentrifugation 1–3 Tropfen des Sedimentes lichtmikroskopisch mit reduzierter Blende auf pilzbefallene Haare untersucht. In einem zweiten Arbeitsgang wurde das Sediment mit einem Tropfen Spot Test Calcofluor White Reagent (Difco Laboratories, Detroit, Art. Nr. 3571–26–3) versetzt. Nach gründlicher Durchmischung wurden ebenfalls wieder 1–3 Tropfen bei 125facher Vergrößerung unter dem Fluoreszenzmikroskop untersucht. Hiefür stand ein Mikroskop mit Fluoreszenzauflichtsystem, einer Xenon-Höchstdrucklampe (XBO 75 Watt), einem Filterblock mit Anregungsbereich UV und Violett und einem Bandpassfilter von 350–410 nm zur Verfügung.

Lederveränderungen

Ausgewählte Häute von Tieren, die an Trichophytie erkrankt waren, wurden chromgegerbt und mit Anilinfarbstoffen gefärbt. Die Beurteilung der Lederoberfläche erfolgte makroskopisch und mit einem Stereolupenmikroskop (Wild M 75). Einzelne Proben wurden mit einem Rasterelektronenmikroskop (REM, Cambridge Stereoscan) untersucht. Die dabei angewandte Abdruckmethode wurde bei von Rotz (1982) beschrieben.

Resultate

Prävalenz der Trichophytie bei Schlachtkälbern am Schlachthof Zürich

Am Schlachthof Zürich wurden 1989 insgesamt 12'520 Kälber adspektorisch auf Trichophytie untersucht. Die wenigsten Kälber wurden im Monat Januar (520) erfasst, am meisten im Monat Mai (1652). Die Gesamtprävalenz betrug 7,7%. Die höchsten Prävalenzen wurden in den Monaten Juni und Juli mit 10,9% bzw. 12,8% festgestellt. Sie waren signifikant höher als in den Monaten März, April bzw. Oktober, November ($p < 0,05$). Die tiefste Prävalenz wurde im Monat März mit 5,1% beobachtet (Abb. 1).

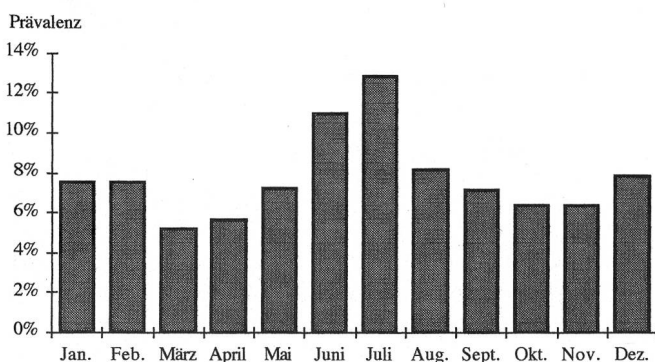


Abbildung 1: Durchschnittliche monatliche Prävalenz der Trichophytie bei Schlachtkälbern am Schlachthof Zürich im Jahre 1989 (n=12 520 Kälber)

Erhebungen in Kälbermastbetrieben

Es konnten 73 Kälbermastbetriebe in die Auswertung einbezogen werden, in denen Mastkälber in 119 räumlich getrennten Ställen gehalten wurden. Im Verlauf des Jahres 1989 wurden alle Betriebe und Mastställe 3mal besucht. Wegen den genannten Auswahlkriterien konnten 23 dieser Mastställe nicht und 27 nur 2mal in die Auswertung einbezogen werden, sodass schliesslich 261 Mastgruppen ausgewertet werden konnten. Insgesamt waren 110 oder 42% der untersuchten Mastgruppen mit Trichophytie behaftet. 51% der kontinuierlich bestossenen Mastgruppen und 28% der Rein-Raus-Mastgruppen erwiesen sich als befallen (Tab. 1). Der Unterschied war signifikant. Die Mastgruppen wurden auch nach ihrer Grösse gegliedert. Grössere Mastgruppen waren signifikant häufiger befallen. Die Unterschiede fielen in der Rein-Raus-Mast deutlicher, in der kontinuierlichen Mast nur knapp signifikant aus (Tab. 1).

Tabelle 1: Befall von Mastgruppen mit Trichophytie gegliedert nach Umtriebssystem und Grösse der Mastgruppe

Grösse der Mastgruppe	Anzahl Mastgruppen			
	Rein-Raus-Mast		Kontinuierliche Mast	
	Untersucht	Mit Trichophytie	Untersucht	Mit Trichophytie
3–10 Tiere	15	[7%]	51	39% }
11–20 Tiere	21	[14%] } ^a	63	51% }
21–30 Tiere	39	31% }	25	[64%] }
31–63 Tiere	24	[50%] } ^b	23	[61%] }
Total	99	28%	162	51%

a–d) Befallsraten in einer Kolonne mit verschiedenen Buchstaben sind signifikant verschieden ($p < 0,05$). Befallsraten bei $n < 30$ sind in [] Klammern gesetzt.

Mastgruppen mit kontinuierlicher Mast in Betrieben mit Unterdrucklüftung (n=86) und bei Automatentränke (n=112) waren zu 65% bzw. zu 57% mit Trichophytie befallen. Mastgruppen mit kontinuierlicher Mast in Betrieben mit Schwerkraftlüftung (n=73) oder mit Eimertränke (n=50) waren mit je 36% signifikant weniger häufig befallen. In 94 der 261 untersuchten Mastgruppen wurde den Tieren regelmässig die Rückenpartie geschoren. Damit sollte vor allem verhindert werden, dass die Kälber schwitzten und sich in der Folge erkälteten. Von diesen 94 Mastgruppen erwiesen sich 53% als betroffen. In den Mastgruppen, in denen den Tieren die Rückenpartie nie geschoren wurde (n=149), trat die Trichophytie mit 36% signifikant weniger häufig auf. Die Unterschiede blieben bei getrennter Betrachtung von Rein-Raus-Mast und von kontinuierlicher Mast bestehen. Die Futtergrundlage hatte keinen Einfluss auf das Auftreten der Trichophytie. In allen Mastgruppen wurde der Vollmilch oder einem Molkerei-Nebenprodukt (Magermilch, Buttermilch oder Schotte), zumindest in der Ausmast, ein abgestimmtes Ergänzungsmilchpulver zuge-mischt.

Ein signifikanter Einfluss der Stalldesinfektion auf das Auftreten der Trichophytie war nicht feststellbar. Die Desinfektion der Ställe wurde immer im Anschluss an die Leerung und Reinigung durchgeführt. Bei 59% der Rein-Raus-Mastgruppen wurde der Stall desinfiziert. Hier waren 34% der Mastgruppen befallen im Vergleich zu 31% bei den Mastgruppen, wo keine regelmässige Desinfektion erfolgte. In 7 von 18 Mastställen mit infizierten Mastgruppen, die nach dem Rein-Raus-Prinzip bestossen und vor dem Einstellen regelmässig desinfiziert wurden, trat die Trichophytie in der nachfolgenden Mastgruppe nicht auf. Die gleiche Beobachtung wurde in 3 von 9 Mastställen mit Rein-Raus-Mast gemacht, wo nicht oder nur gelegentlich desinfiziert wurde. Die Einzelheiten des Vorgehens bei der Reinigung und Desinfektion des Stalles konnten nicht ermittelt werden.

Stallklima, Stallhygiene, Vorkommen von Stallfliegen, Gesundheit und Sauberkeit der Tiere konnten nur subjektiv erfasst und daher nicht statistisch ausgewertet werden. Anlässlich der Betriebsbesuche wurde bei 82% der Mastgruppen ein gutes, bei 16% ein mässig gutes und bei 2% ein schlechtes Stallklima angetroffen. Die Aufschlüsselung der befallenen Mastgruppen nach Morbidität und Stallklima und die monatliche Verteilung der

mässig guten und schlechten Stallklimata liessen keine Tendenz erkennen. Die Stallhygiene, das Auftreten von Stallfliegen, die Gesundheit und die Sauberkeit der Mastkälber hatten keinen Einfluss auf den Befall der Tiere mit Trichophytie. Meist (72–88%) wurden gute Verhältnisse angetroffen.

Erregernachweis

Mit Hilfe der Mikroskopie nach KOH-Behandlung konnte der Pilznachweis in 87% von 106 klinisch typischen Fällen erbracht werden. Dabei wurden lange Ketten von Arthrosporen festgestellt (Abb. 2). Bei der Fluoreszenzmikroskopie gelang der Nachweis in 94% und mittels Kultur in 91% der Fälle. Im fluoreszenzmikroskopischen Präparat konnte die mantelartige Umhüllung des Haares mit langen Arthrosporenketten und Pilzhypen dargestellt werden (Abb. 3). Bei kombinierter Betrachtung der Ergebnisse von Mikroskopie nach KOH-Behandlung und Kultur gelang der Pilznachweis in 93% der Proben. Die Kombination Fluoreszenzmikroskopie und Kultur erwies sich in 98% der Fälle als erfolgreich. In 2 Proben konnten mit allen 3 Nachweisverfahren keine Dermato-

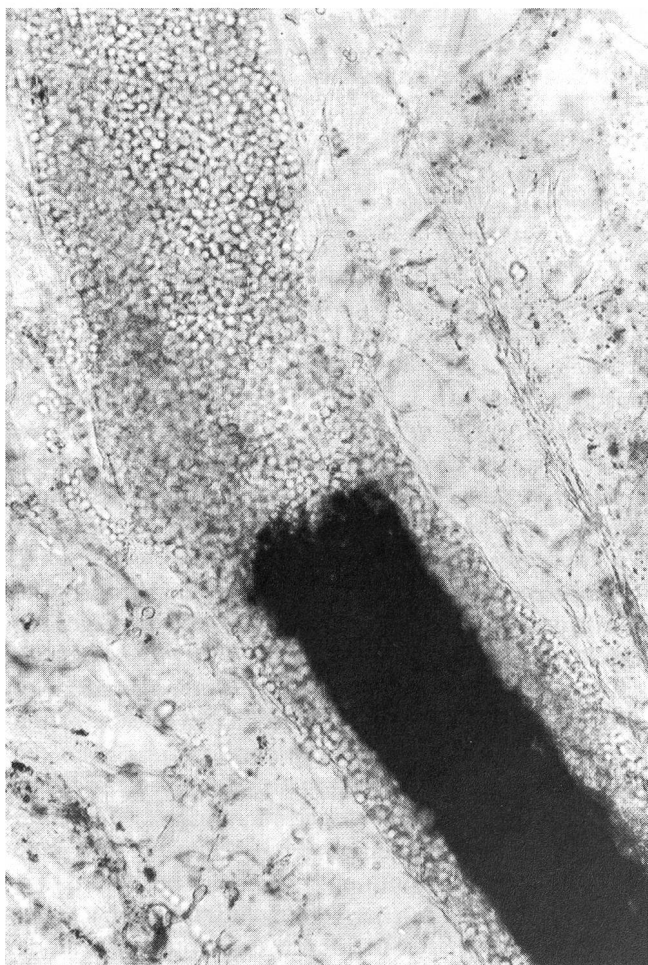


Abbildung 2: Trichophytiebefallenes Haar im Lichtmikroskop nach KOH-Behandlung

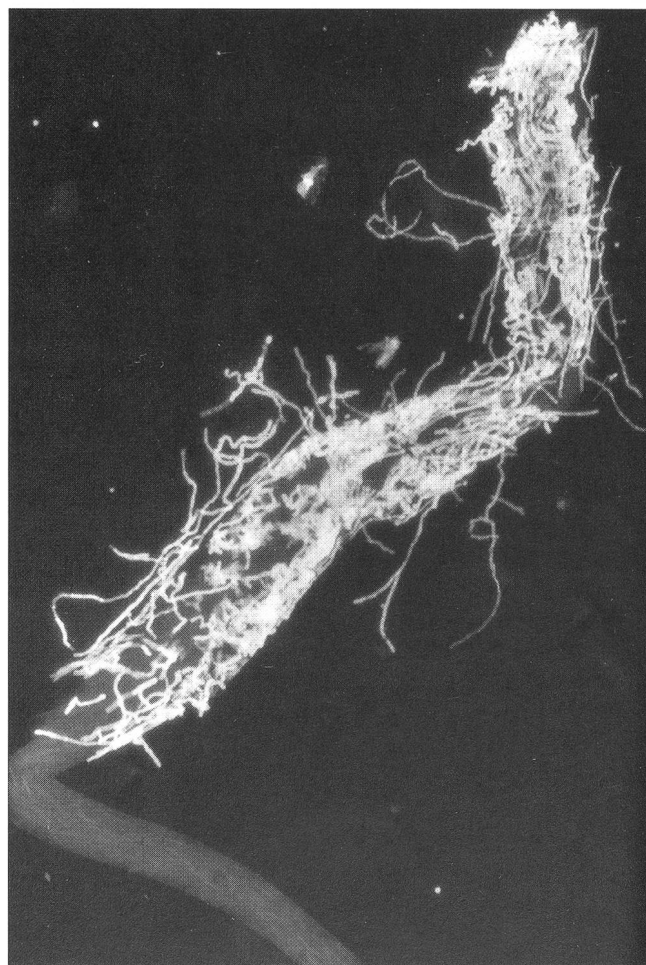


Abbildung 3: Trichophytiebefallenes Haar im Fluoreszenzmikroskop nach KOH- und nachfolgender Calcofluor-Behandlung

phyten nachgewiesen werden. Die Identifikation der Erreger ergab bei 98 Kälbern *T. verrucosum*, und bei je 1 Kalb lag *T. verrucosum* im Gemisch mit *T. canis* bzw. mit *T. rubrum* vor.

Lederveränderungen

Nach dem Gerben der Haut von erkrankten Tieren wurden die trichophytiebedingten Läsionen auf der Lederoberfläche als runde glanzlose, meist helle Flecken unterschiedlicher Grösse sichtbar (Abb. 4). Neben den ausgedehnten, bis mehrere Zentimeter grossen Veränderungen fielen immer wieder punktförmige Aufhellungen der Oberfläche auf.

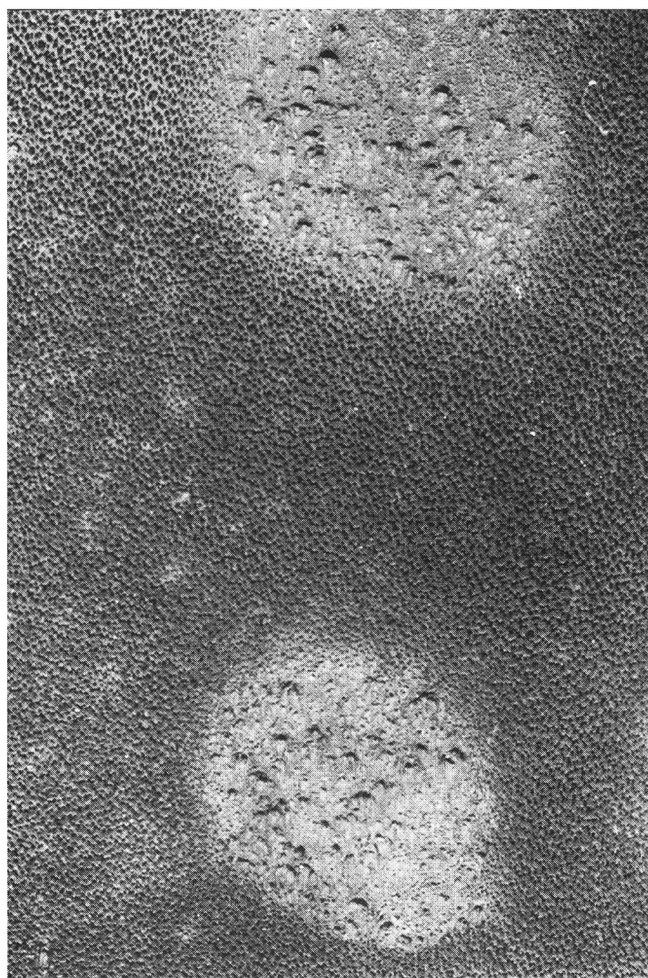


Abbildung 4: Leder mit trichophytiebedingten Läsionen (Makroaufnahme)

Im REM wies die gesunde Lederoberfläche eine feinhöckrige Beschaffenheit auf, bei der auch bei sehr starker Vergrösserung keine Fasern festgestellt werden konnten. Sie war gleichmässig von glattberandeten Haarporen durchsetzt (Abb. 5). Im Gegensatz dazu war bei der Trichophytie die Oberfläche aufgerauht; schon bei schwacher Vergrösserung wurden kollagene Fasern sichtbar. Im Zentrum grosser Läsionen fehlten die Haarporen ganz, und bei den punktförmigen Aufhellungen waren diese stark dilatiert (Abb. 6).

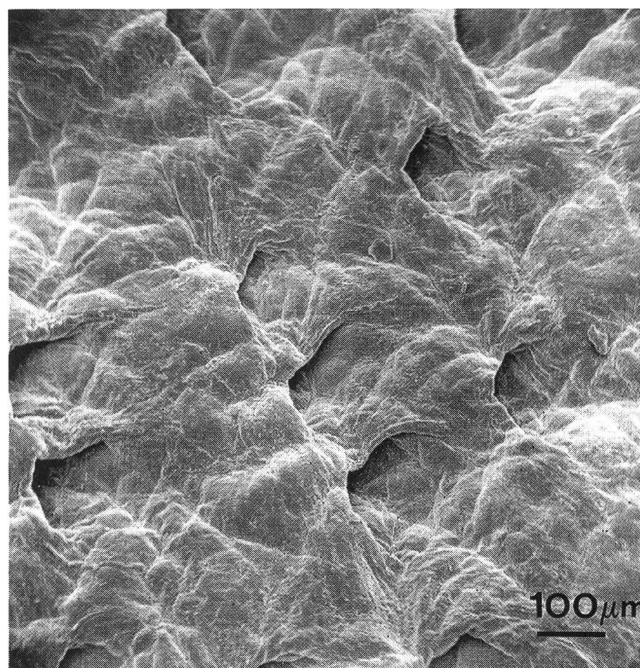


Abbildung 5: Unverändertes Leder im Rasterelektronenmikroskop

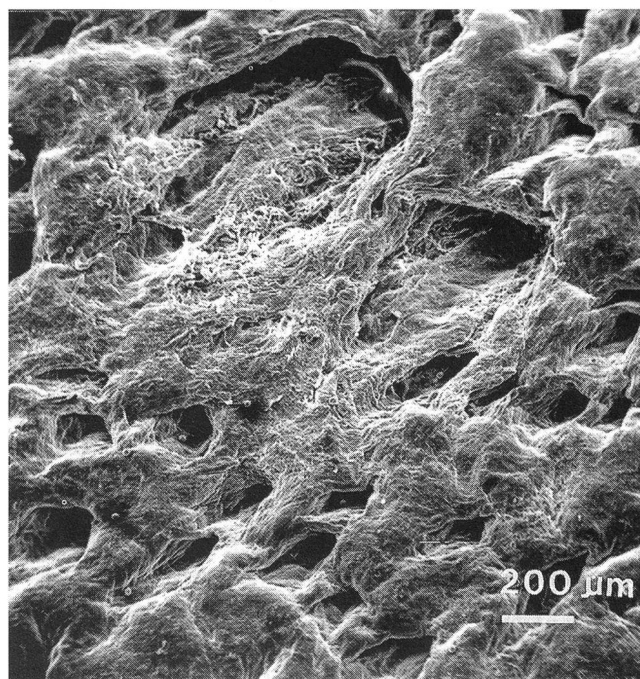


Abbildung 6: Lederoberfläche bei Trichophytie im Rasterelektronenmikroskop

Diskussion

Prävalenz der Trichophytie

Wir haben keine eindeutige Erklärung für die höhere Prävalenz der Trichophytie bei Schlachtkälbern in den Sommermonaten. Bei Betriebsbesuchen an heissen Sommertagen fiel auf, dass die Mastkälber stark schwitzten. Dadurch könnte direkt auf der Hautoberfläche ein optimales Mikroklima geschaffen worden sein, das ein Aus-

keimen der Pilzsporen begünstigte. Dies dürfte auch von Bedeutung sein für das gehäufte Auftreten der Trichophytie in den Herbstmonaten bei Aufzuchttrindern. Die nach der Alpung aufgestellten Aufzuchttiere schwitzen infolge des relativ dichten Haarkleides. Die vorliegende Untersuchung beruht auf Beobachtungen während eines Jahres. Inwieweit Schwankungen in der Prävalenz von Jahr zu Jahr auftreten, müsste durch weitere Erhebungen ermittelt werden. Sehr selten wurden Schlachtkälber beobachtet, bei denen sich alle Trichophytie-Läsionen in fortgeschrittener Abheilung befanden. Dies lässt vermuten, dass nur ganz vereinzelt Schlachtkälber zu unrecht als nicht befallen beurteilt wurden. Auf Grund der abweichenden Haltungsbedingungen können bei Mastkälbern ermittelte Prävalenzzahlen nicht auf Aufzucht- und Mastrinder übertragen werden. Die bei älteren Tieren durch Trichophytie verursachten Hautschäden sind zur Zeit der Schlachtung häufig ausgeheilt und an der unverarbeiteten Haut nicht mehr zu erkennen. Residuen von Trichophytie-Läsionen werden erst während der aufwendigen Verarbeitung der Häute erkannt (Bär, 1986). Die daraus entstehenden Verluste gehen deshalb zu Lasten der Gerbereien und stellen aus der Sicht der Lederqualität ein ernstes Problem dar. Demgegenüber ist die Trichophytie für den Betriebsleiter selbst meistens nur eine unschöne Erscheinung. Nicht zu unterschätzen ist aber die Gefährdung des Menschen. Bei der durch zoophile Dermatophyten bedingten *Tinea capitis* oder *Tinea barbae* kann eine schwere eitrige Follikulitis mit entzündlich verdickter und mit Pusteln, Fisteln und Abszessen durchsetzter Haut beobachtet werden (Rippon, 1988).

Erhebungen in den Kälbermastbetrieben

Mastgruppen mit kontinuierlichem Umtriebssystem waren signifikant häufiger betroffen. Die befallenen älteren Kälber dürften für die neu eingestellten stets wieder die Infektionsquelle dargestellt haben. Weil so die Infektionskette aufrechterhalten wurde, trat die Trichophytie gehäuft in aufeinanderfolgenden Mastgruppen auf. Deshalb hatten Betriebe mit kontinuierlich bestossenen Mastgruppen grosse Schwierigkeiten, die Trichophytie mit Erfolg zu bekämpfen. In Rein-Raus-Mastgruppen wurden mit dem Verkauf der Tiere auch die Infektionsquellen beseitigt. Es wird vermutet, dass bei wiederholtem Auftreten der Trichophytie in Rein-Raus-Mastgruppen jeweils eine Neueinschleppung in den Bestand stattgefunden haben muss. Grosse Mastgruppen waren signifikant häufiger befallen, weil mit steigender Tierzahl das Risiko der Einschleppung der Trichophytie zunimmt. Im Gegensatz zu den Angaben in der Literatur ergaben sich keine Anhaltspunkte für eine günstige Wirkung von regelmässigen Stalldesinfektionen. Möglicherweise befanden sich auf den kontaminierten Stallwänden zu kleine Pilzzahlen, oder die Hautkontakte zu kontaminierten Einrichtungen waren zu wenig intensiv, um eine Erkrankung auszulösen. Im Rahmen dieser Arbeit war es nicht

möglich, die von den Tierbesitzern erwähnten Desinfektionsmassnahmen persönlich zu überprüfen. Die Frage, ob die Desinfektion mit der erforderlichen Sachkenntnis und Gründlichkeit durchgeführt wurde, bleibt daher offen. Die gegen vegetative Bakterien wirksamen Desinfektionsmittel sind auch gegen Hautpilze wirksam. Bei kontinuierlicher Mast erscheint die Wirkung von Desinfektionsmassnahmen unsicherer, weil die befallenen Mastkälber danach wieder eingestallt werden müssen.

Beim Scheren des Felles könnten bei Rein-Raus-Mastgruppen mit dem Scherkopf Sporen von Dermatophyten von Mastgruppe zu Mastgruppe übertragen werden. Dies würde eine Form der indirekten Übertragung darstellen und könnte die gefundene Signifikanz erklären. Daraus muss geschlossen werden, dass der Scherkopf nach dem Scheren der Tiere einer Mastgruppe zu desinfizieren ist.

Die Untersuchungen auf allfällige begünstigende Faktoren waren Momentaufnahmen und dürfen nicht verallgemeinert werden. Sie können nur Hinweise auf mögliche Missstände liefern. In der vorliegenden Arbeit ist der zahlenmässige Umfang zu klein und die Beobachtungsdauer zu kurz, um die vermuteten begünstigenden Faktoren abschliessend beurteilen zu können. Zudem waren viele Faktoren nicht ohne weiteres objektiv erfassbar. Offen bleibt auch, ob nicht noch unbekannte, resistenzmindernde Faktoren vorhanden sein könnten. Nach den eigenen, subjektiven Beobachtungen dürfte das Stallklima für das Auftreten der Trichophytie nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein. Oft wurden befallene Mastkälber angetroffen, die unter subjektiv guten stallklimatischen Verhältnissen gehalten wurden. Der Einfluss des Stallklimas auf das Auftreten der Trichophytie müsste unter gesteuerten stallklimatischen Bedingungen erforscht werden. Von etlichen Autoren werden für das gehäufte Auftreten der Trichophytie ein schlechtes Stallklima und im besonderen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit verantwortlich gemacht (Asaj et al., 1965; Rosenberger, 1970; Klobusicky und Buchvald, 1974). Bemerkenswerterweise werden aber die Extremitäten der Rinder selten befallen, obwohl gerade dort die Haut besonders ungünstigen Umwelteinflüssen ausgesetzt ist (Kielstein und Röhr, 1962). Einzelausbrüche von Trichophytie wurden auch beim Vorliegen von optimalen Haltungsbedingungen beschrieben (Ford, 1956; Vanbreuseghem, 1967; Abu-Samra et al., 1976; Spanoghe und Oldenkamp, 1977). Bei Pferden wurde ein Trichophytieausbruch geschildert, der sich in einem heissen und regenarmen Sommer ereignete (Weiss et al., 1984).

Erregernachweis

Die Fluoreszenzmikroskopie ist für den Nachweis von Dermatophyten beim Rind sehr geeignet, weil Pilzelemente schnell und mit hoher Sensitivität erkannt werden können. Im Einzelfall ist es kaum von Bedeutung, dass mit dieser Methode keine Spezies-Bestimmung möglich ist, weil ein enges Erregerspektrum zu erwarten

und die Therapie ohnehin einheitlich ist. Die Bedeutung des mykologischen Nachweises liegt bei der Untermauerung der Diagnose vor allem in schwierigen Fällen, wo die klinischen Erscheinungen nicht typisch sind, oder auch in Fällen, wo grosse Tierkollektive erkrankt sind und kostenintensiv und arbeitsaufwendig behandelt werden muss.

Lederveränderungen

Die Lederoberfläche wird von der Basalmembran der Haut gebildet. Epidermis und Haare werden im Verlauf der Gerbung entfernt. Erkrankungen der Haut, die die Basalmembran miterfassen, führen zu Oberflächenschäden auf dem Leder. Die Schäden werden optisch verstärkt, da Anilinfarben eine andere Affinität zu gesundem Gewebe haben als zu krankem (von Rotz, 1982). Während die Haut am lebenden Tier nach der Abheilung der Trichophytie wieder gesund erscheint, sobald die Haare nachgewachsen sind, wies Bär (1986) nach, dass mindestens 15 Monate nach klinischer Ausheilung von Trichophytie Veränderungen feststellbar sind. Bei Mastkälbern, aber auch häufig bei der Grossviehmast, liefern Tiere, die einmal an Trichophytie erkrankt waren, minderwertige Leder, da sie innerhalb dieser Zeitspanne geschlachtet werden. Eine Korrektur der Lederoberfläche, zum Beispiel durch Abschleifen der Narben, lohnt sich für den Gerber aus wirtschaftlichen Überlegungen kaum. Aus dieser Sicht muss eine wirksame Prophylaxe und nicht bloss eine Therapie der Rindertrichophytie gefördert werden.

Schlussfolgerungen für die Prophylaxe

Die derzeitigen Massnahmen zur Bekämpfung der Rindertrichophytie in der Schweiz beschränken sich auf die Behandlung von erkrankten Tieren, auf Preisabzüge für Häuteschäden und auf Aufklärungsarbeit. Bei allen prophylaktischen und therapeutischen Möglichkeiten, die Rindertrichophytie zu bekämpfen, gilt es nebst den veterinärmedizinischen Gesichtspunkten vor allem die Infektionsgefahr für den Menschen und die wirtschaftlichen Aspekte für Landwirte, Hautvermarkter und Gerber zu berücksichtigen. Ebenso in die Überlegungen mit einzubeziehen ist der Konsument, der Fleisch und Fleischwaren verlangt, die frei von Rückständen sind. Ob eine prophylaktische oder therapeutische Massnahme in der Praxis Einzug hält, hängt vor allem von ihrer praktischen Realisierbarkeit auf dem Landwirtschaftsbetrieb ab. Landwirte, die regelmässig mit Preisabzügen wegen Trichophytiebefall belastet werden oder mit menschlichen Erkrankungen konfrontiert waren, dürften für Bekämpfungsmassnahmen stärker motiviert sein. Welchen Preis der Landwirt in der Schweiz für prophylaktische Massnahmen zur Reduktion der durch Trichophytie verursachten Häute- und Fellschäden zu bezahlen bereit wäre, kann nicht ohne weiteres beurteilt werden.

Zusammenfassend folgen die Massnahmen, die zu einer Reduktion der durch Trichophytie verursachten Häuteschäden beim Milch-Mastkalb führen könnten. Es wurde versucht, sie nach ihrer praktischen Realisierbarkeit und Bedeutung zu ordnen. Aus der Sicht der Wirksamkeit wäre neben den mit der Haltung zusammenhängenden Massnahmen der Preiszuschlag (Ziff. 10) voranzustellen.

1. Rein-Raus-Umtriebssystem
2. Vorsichtsmassnahmen beim Zukauf und Zurückweisung befallener Tiere
3. Möglichst kleine Tiergruppen
4. Genügend Saugstellen bzw. Fressplätze
5. Befallene Tiere sofort behandeln und nicht putzen
6. Haarschermaschinenkopf nach dem Scheren jeder Mastgruppe desinfizieren
7. Ektoparasiten bekämpfen
8. Informationsmaterial für Aufklärungsarbeit durch epidemiologische Gesichtspunkte ergänzen
9. Gezielte Förderung der Vakzination
10. Qualitätsbezogene Rohhaut- oder Lederbewertung verbunden mit einem Preiszuschlag für beste Qualität direkt an den Produzenten (Bonus-System).

Die Bedeutung der Tierkontakte

Aus den Erhebungen in den Betrieben muss geschlossen werden, dass die Trichophytie in den allermeisten Fällen durch Tierkontakte übertragen wurde. Besondere Aufmerksamkeit ist daher dem Zukauf und dem Umtriebssystem zu schenken. Mit dem Rein-Raus-Umtriebssystem verbunden mit einer Reinigung und Desinfektion sollte es möglich sein, die Infektionskette zu unterbrechen. Eine Neueinschleppung der Trichophytie kann mit diesen Massnahmen allerdings nicht verhindert werden. Beachtet man die Tenazität von *T. verrucosum*, so muss bei einer Sanierung eines Bestandes der Stall zumindest gut gereinigt werden, eine zusätzliche Desinfektion ist zu empfehlen. Im Hinblick auf andere Infektionskrankheiten sollte beim Rein-Raus-Verfahren jedesmal desinfiziert werden.

Nach Klobusicky und Buchvald (1974) und Gudding und Næss (1986) stecken sich die Tiere durch direkte Körperkontakte an. Die indirekte Übertragung kann über kontaminierte Stallwände, Putzbürsten oder Kleidung erfolgen (Pesterev, 1970, zit. n. Klobusicky und Buchvald, 1974). Ektoparasiten können als Überträger der Trichophytie auftreten. Auf Grund abweichender Prädispositionsstellen wird ihre Rolle als Vektoren und Wegbereiter der Rindertrichophytie als wenig bedeutend angesehen. Nach Buchvald und Klobusicky (1974) und Schrag et al. (1980) sollte aber die Bekämpfung der Ektoparasiten beim Auftreten von Trichophytie nicht ausser acht gelassen werden.

Vakzination

Die Arbeiten zur Entwicklung einer Vakzine gegen die Rindertrichophytie begannen in den frühen Sechzigerjahren in der Sowjetunion und in Ungarn. Empfohlen wird eine zweimalige Vakzination in die Glutaealmuskulatur mit einer ersten Applikation im Alter von 2–4 Wochen und einem Booster 10–14 Tage später (Tretiakov et al., 1980; Gudding und Næss, 1986). Schon eine Woche alte Kälber konnten mit Erfolg vakziniert werden (Næss und Sandvik, 1981). Für die Vakzination von adulten Rindern wird die doppelte Dosis empfohlen. Die Immunitätsdauer wird mit mindestens 4–5 Jahren angegeben (Tretiakov et al., 1980). In Norwegen gelang es, die Zahl der neu infizierten Milchviehbestände durch ein konsequent angewandtes Impfprogramm drastisch zu senken (Aamodt et al., 1982; Gudding und Næss, 1986). Nach 3–5 Jahren wird ein Impfunterbruch angeordnet. Nach dieser Zeitspanne sind die Milchviehbestände i.d.R. frei von Trichophytie. In den Jahren 1987–1989 konnten in Gausdal (Norwegen) keine infizierten Herden mehr festgestellt werden (Gudding et al., 1991). Im Hinblick auf die Verhütung von Häuteschäden ist es wichtig zu erwähnen, dass bei 30–40% der vakzinierten Tiere an der Einstichstelle eine trichophytieähnliche Läsion entsteht (Staatliches Veterinärmedizinisches Prüfungsinstitut der DDR, 1976; Rotermund et al., 1977; Wernicke, 1978). Die Impfstelle soll an einem Ort gewählt werden, wo die Haut nicht zur Lederherstellung verwendet wird, oder zumindest am Rand des zukünftigen Leders, z. B. an der Wamme. Der Einsatz der Vakzine könnte durch die Übernahme der Kosten des Impfstoffes und / oder der Impfung durch Vermarkter der Häute und Felle, Gerbereien oder andere Stellen gefördert werden.

Gestützt auf die norwegischen Erfahrungen wären mit der Vakzination der gefährdeten Tierkategorien in der Schweiz in Problembeständen entscheidende Fortschritte denkbar. Mit einer systematisch und regelmässig angewandten Vakzination wäre sogar eine weitgehende Tilgung der Rindertrichophytie möglich. Die Isolation der befallenen Bestände scheint von wesentlicher Bedeutung zu sein. Schweizerische Bestände mit geringem Tierzukauf könnten nach norwegischem Vorbild saniert werden. Die jährliche Alpung von Rindern müsste dabei bedacht und das damit verbundene Infektions- und Einschleppungsrisiko in die Rindviehbestände abgeschätzt werden. In Mastbeständen dürfte es schwierig sein, zu guten Resultaten zu kommen. Gemäss Untersuchungen in Rindermastbetrieben, in denen geimpfte und ungeimpfte Kälber in derselben Bucht gehalten wurden, vermochte die Vakzine LTF-130 die Tiere nicht voll zu schützen. Es gelang aber, die Zahl der befallenen Tiere signifikant zu senken (Spanoghe et al., 1985; Törnquist et al., 1985). Ein Impfprogramm für einen Mastbetrieb müsste die systematische Vakzination aller zugekauften Tiere beinhalten. Vorteilhaft wäre, wenn der Mäster bereits vakzinierte Tiere einstellen könnte. Ein Unterbruch der Vakzination wäre für einen Mastbetrieb erst zu empfehlen, wenn in den Herkunftsbetrieben keine Trichophytie mehr auftritt.

Chemoprophylaxe

Beim Fütterungsarzneimittel Griseofulvin ist neben der nur fungistatischen auch die mögliche teratogene Wirkung zu beachten (Gillick, 1972; Gedek, 1980). Bei einem prophylaktischen Einsatz in einer Mastgruppe müsste der Wirkstoff während praktisch der ganzen Mastperiode eingesetzt werden, wobei die vorschriftsgemässe Absetzfrist für essbares Gewebe einzuhalten wäre. Nach Rotermund et al. (1977) ist eine Tilgung der Rindertrichophytie mit Griseofulvin nicht möglich. Der Einsatz von Griseofulvin ist zudem aus Kostengründen für den Landwirt wahrscheinlich wenig interessant. Über die Anwendung von Antimykotika in Form von Ganzkörperbesprühungen, im Sinne einer Metaphylaxe, wurden keine Literaturangaben über Feldversuche gefunden. Zudem besprühen Landwirte die Kälber in der kalten Jahreszeit nicht gern aus Angst, die Tiere könnten sich erkälten.

Motivation der Produzenten

Neben den direkt wirkenden prophylaktischen Massnahmen werden weitere Anstrengungen zur Verhinderung und Minderung von Schäden an Häuten und Fellen unternommen. So hat die Schweizerische Genossenschaft für Schlachtvieh- und Fleischversorgung (GSF) zusammen mit dem Vermarkter für Häute und Felle (Centravo-Genossenschaft) Ansätze zur Bemessung von Preisabzügen für Häuteschäden festgelegt. Die Schweizerische Häuteschädenkommission (SHSK) unternimmt mit einem breiten Angebot an Anschauungsmaterial für landwirtschaftliche Fachschulen, Messen und Ausstellungen grosse Anstrengungen, um auf die beim Produzenten entstehenden Häuteschäden aufmerksam zu machen. Damit die Lederqualität von Häuten und Fellen nachhaltig verbessert werden kann, wird als entscheidend erachtet, in Ergänzung der qualitätsbezogenen Rohhautbewertung auch einen Preiszuschlag für beste Qualität auszurichten, wobei die Auszahlung direkt an den Produzenten erfolgen müsste. Weiter könnte ein besonderes Markenzeichen für Häute und Felle aus trichophytiefreien Rinderbeständen geschaffen werden. Eine Ausdehnung dieses Markenzeichens auf «hautschonende» Haltung und Transport wäre zu diskutieren. Die Bestrebungen für eine Hautmarkierung, die auch nach dem Gerben noch erlaubt, den Produzenten zu ermitteln, müssen in die Praxis umgesetzt werden.

Literatur

- Aamodt O., Næss B., Sandvik O. (1982): Vaccination of Norwegian cattle against ringworm; Zbl. Vet. Med. B 29, 451–456.
- Abu-Samra M.T., Imbabi S.E., El Sheikh Mahgoub (1976): An abnormal outbreak of ringworm among Sudanese calves; Zbl. Vet. Med. B 23, 171–178.
- Asaj A., Hajsig M., Cuturic S. (1965): Sanitary conditions in the management of calves, and the occurrence of ringworm; Veterinarski Arhiv 35, 1–6.

Bär M. (1986): Traumatische und pilzbedingte Hautläsionen beim Rind und ihre Abheilung im Hinblick auf Lederschäden; Dissertation, Universität Zürich.

Buchvald J., Klobusicky M. (1974): Die Rolle der Insekten bei der Verbreitung der Trichophytie; *Mykosen* 17, 325–327.

Dvorak M., Otcenasek M., Komarek J. (1965): Das Spektrum der aus Tierläsionen in Ostböhmen in den Jahren 1962–1964 isolierten Dermatophyten; *Mykosen* 8, 126–127.

Edwardson J., Andrews A.H. (1979): An outbreak of ringworm in a group of young cattle; *Vet. Rec.* 104, 474–477.

Ford E.J.H. (1956): Ringworm in cattle; an account of an outbreak; *Vet. Rec.* 68, 803–806.

Gedek B. (1980): Kompendium der medizinischen Mykologie, Pareys Studentexte 25, Verlag Paul Parey, Berlin.

Gillick A. (1972): Griseofulvin, a possible teratogen; *Can. Vet. J.* 13, 244.

Gründer H.-D. (1983): Hautkrankheiten bei Kälbern und Rindern, insbesondere neuere Verfahren zur Bekämpfung von Räude und Trichophytie; *Prakt. Tierarzt, Collegium Veterinarium* 14, 74–82.

Gudding R., Næss B. (1986): Vaccination of cattle against ringworm caused by *Trichophyton verrucosum*; *Am. J. Vet. Res.* 47, 2415–2417.

Gudding R., Næss B., Aamodt O. (1991): Immunisation against ringworm in cattle; *Vet. Rec.* 128, 84–85.

Haab C. (1991): Epidemiologie der Trichophytie beim Mastkalb; Dissertation, Universität Zürich.

Hartmann-Weniger K., Jaspersen H.-P. (1983): Mykosen; Prophylaxe und Therapie; *Schweiz. Apoth.-Ztg.* 121, 292–297.

Heckert H.-P., Gründer H.-D. (1988): Untersuchungen über Vorkommen, Häufigkeit und Ursachen von Hautkrankheiten bei Rindern; *Prakt. Tierarzt* 69 (7), 45–48.

Kielstein P. (1988): Rindertrichophytie. In: Blaha T. (Hrsg.), *Angewandte Epizootiologie und Tierseuchenbekämpfung*, Gustav Fischer Verlag, Jena, S. 348–350.

Kielstein P., Röhr E. (1962): Probleme der Epidemiologie und mykologischen Diagnose der Rindertrichophytie; *Arch. Exper. Vet. Med.* 16, 477–489.

Klobusicky M., Buchvald J. (1974): Prädispositionsstellen des Vorkommens der Trichophytieherde bei jungen Rindern und Ursachenanalyse ihrer Entstehung; *Arch. Exper. Vet. Med.* 28, 409–416.

Klobusicky M., Buchvald J. (1976): Vorkommen keratinophiler Pilze auf unbelebtem organischem Material in der Umgebung von *Trichophyton verrucosum* infizierten Kälbern; *Mykosen* 19, 124–127.

Lepper A.W.D. (1972): Experimental bovine *Trichophyton verrucosum* infection; *Res. Vet. Sci.* 13, 105–115.

McPherson E.A. (1957): The influence of physical factors on dermatomycosis in domestic animals; *Vet. Rec.* 69, 1010–1013.

Næss B., Sandvik O. (1981): Early vaccination of calves against ringworm caused by *Trichophyton verrucosum*; *Vet. Rec.* 109, 199–200.

Ozegovic L. (1964): Erfahrungen mit der Rindertrichophytie in Jugoslawien; *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 71, 34–38.

L'épidémiologie de la trichophytie chez le veau d'engrais en considération de la prévention des endommagements du cuir

En 1989, à l'abattoir de Zurich, 12 520 veaux ont été examinés visuellement pour la trichophytie. La fréquence était de 7.7% avec un maximum de 12.8% au mois de juillet et un minimum de 5.1% au mois de mars. Des visites répétées ont été organisées dans 73 exploitations de veaux d'engrais. Les animaux d'exploitation à engraissement continu étaient plus souvent atteints de trichophytie (51%) que les veaux des groupes d'engraisement avec système all in—all out (28%). Dans les grands groupes d'engraisement ainsi que dans les groupes de veaux tondus, une plus grande fréquence de trichophytie a été constatée. Les endommagements du cuir peuvent être prévenus par des mesures prophylactiques. Ces mesures doivent tenir compte du fait que les contacts directs entre animaux ont une grande importance dans la transmission de la maladie. Une attention particulière doit être portée au système d'achat et de changement d'exploitation. Dans les exploitations à problèmes, la vaccination pourrait contribuer à un enrayement de la trichophytie. Une augmentation du prix pour des peaux non dépréciées pourrait éveiller l'intérêt des producteurs pour la production d'un cuir de qualité.

L'epidemiologia della tricotifiasi nel vitello da ingrasso nel contesto della prevenzione dei danni al cuoio.

Al macello di Zurigo nel 1989 furono in totale ispezionati per riguardo alla tricotifiasi 12 520 vitelli. In prevalenza furono osservati in media 7.7% di casi, con un massimo di 12.8% in luglio ed un minimo di 5.1% nel mese di marzo. Durante ripetuti sopralluoghi furono ispezionate 73 aziende con vitelli da ingrasso. I gruppi da ingrasso, in aziende nelle quali viene praticato l'ingrasso continuo (nelle quali cioè la stalla non rimane mai vuota) l'incidenza della tricotifiasi era significativamente più alta (51%) che nelle aziende nelle quali i gruppi d'ingrasso erano sottoposti al sistema dentro-fuori (28%). Una maggior incidenza della tricotifiasi era anche da osservare nei grandi gruppi da ingrasso e in gruppi da ingrasso col pelo rasato. Danni al cuoio possono essere solo evitati con misure profilattiche. Queste misure hanno da indirizzarsi soprattutto tenendo conto del fatto che la tricotifiasi si trasmette solo attraverso il diretto contatto fra gli animali. L'attenzione va rivolta in particolare al momento dell'acquisto ed al sistema d'allevamento. In aziende con problemi particolari, la vaccinazione può portare ad un miglioramento. Un aumento del prezzo per le pelli di qualità eccellente potrebbe servire da incentivo per il produttore ad aumentare la qualità del cuoio.

- Pepin G.A., Austwick P.K.C.* (1968): Skin disease, mycological origin; Vet. Rec. 82, 208-214.
- Rippon J.W.* (1988): Medical Mycology, the Pathogenic Fungi and the Pathogenic Actinomycetes. 3rd ed., Saunders Company, Philadelphia.
- Rosenberger G.* (1970): Krankheiten des Rindes. Verlag Paul Parey, Berlin, S. 707-712.
- Rotermund H., Franz H., Hausburg G.* (1977): Erste Erfahrungen bei der Anwendung der sowjetischen Trichophytievakzine LTF-130; Mh. Vet.-Med. 32, 576-577.
- Sarkisow A.* (1978): Sanierung von Rinderproduktionsanlagen von der Trichophytie; Int. Zschr. Landw. 6, 593-595.
- Schrag L., Enz H., Messinger H., Wolf F., Taxacher J.* (1980): Gesunde Kälber - Gesunde Rinder. Die wichtigsten Krankheiten in Aufzucht und Mast, Erkennung, Vorbeuge, Behandlung. Verlag L. Schober, Auenstein, S. 112-118.
- Sellers K.C., Sinclair W.B.V.* (1956): Preliminary observations on natural and experimental ringworm in cattle; Vet. Rec. 68, 729-732.
- Spanoghe L., Oldenkamp E.P.* (1977): Mycological and clinical observations on ringworm in cattle after treatment with natamycin; Vet. Rec. 101, 135-136.
- Spanoghe L., Kuiper J.D., Brethouwer A.H.* (1985): Studies on the effect of ringworm vaccine LTF-130 under field conditions (holländ.); Tijdschr. Diergeneesk. 110, 1011-1014.
- Staatliches Veterinärmedizinisches Prüfungsinstitut der DDR (1976): Zur Anwendung der sowjetischen Trichophytievakzine LTF-130; Mh. Vet.-Med. 31, 399-400.
- Stenwig H.* (1985): Isolation of dermatophytes from domestic animals in Norway; Nord. Vet.-Med. 37, 161-169.
- Törnquist M., Bendixen P.H., Pebrson B.* (1985): Vaccination against ringworm of calves in specialized beef production; Acta Vet. Scand. 26, 21-29.
- Tretiakov A.D., Sarkisov A.K., Petrovitch S.V., Nikiforov L.I.* (1980): Création de troupeaux immuns et éradication de la Trichophytose par la vaccination des animaux; Bull. Off. Int. Epiz. 92, 797-803.
- Vanbreuseghem R.* (1967): Teigne par Trichophyton verrucosum Bodin 1902 chez des chèvres et chez un mouton en République de Somalie; Ann. Soc. Belge Méd. Trop. 47, 243-248.
- Von Rotz A.* (1982): Morphologie von Oberflächenschäden bei Rinderleder; Dissertation, Universität Zürich.
- Weiss R., Földy I., Christoph H.* (1984): Trichophyton-verrucosum-Infektionen bei Pferden; Tierärztl. Praxis 12, 49-53.
- Weiss R., Böhm K.H., Mumme J., Nicklas W.* (1979): 13 Jahre veterinärmedizinische mykologische Routinediagnostik. Dermatophytennachweise in den Jahren 1965 bis 1977; Sabouraudia 17, 345-353.
- Wernicke R.* (1978): Erfahrungsbericht über den Einsatz der sowjetischen Rindertrichophytievakzine LTF-130 in einem Junggrinder aufzuchtbetrieb der VVB Tierzucht; Mh. Vet.-Med. 33, 28-31.

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. H.U. Bertschinger, Institut für Veterinär bakteriologie der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 270, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 13. August 1992