

Die erfolgreiche Bekämpfung der Hypodermose in der Schweiz: Ein Blick zurück*

K. Pfister^{1,2}, J.-L. Charbon³

¹Institut de Biologie, Université de Neuchâtel, ²Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, ³Cabinet Vétérinaire Sieber & Charbon Sàrl, Estavayer-le-Lac

Zusammenfassung

Die seit den 1920er Jahren durchgeführte Bekämpfung war teils wegen mangelhafter Wirksamkeit, teils wegen zu hoher Toxizität der damals verfügbaren Präparate meist unbefriedigend. Vielversprechend waren die ab 1957 mit dem Phosphorsäure-Ester Metrifonate (Neguvon®, Bayer AG) durchgeführten Versuche; die eingeführte grossflächige Bekämpfung (TSV, 1967) hat die Dassel-situation deutlich verbessert. Wegen des eingeschränkten Einsatzes (nur Alpeng- und Jungtiere, zu tiefe behördlich festgelegte Maximaldosis, Nebenwirkungen) und der nicht 100%-Wirkung war eine vollständige Tilgung jedoch unmöglich. Das Verbleiben der Hypodermose in der neuen TSV (1995) als «zu bekämpfende Tierseuche» erlaubte dann an der von Prof. B. Hörning geleiteten Abteilung Parasitologie weiterführende Studien zur Epidemiologie. In einer konzertierten Aktion in den Jahren 2000/2001 konnte in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Kantonstierärzten und Kantonstierärztinnen dank dem Einsatz von Eprinomectin (Eprinex®, Merial Inc.) bei laktierenden Kühen, bzw. «off-label»-Einsatz von Ivermectin-Mikrodosen bei nicht-laktierenden Tieren ein durchschlagender Erfolg erzielt werden.

Schlüsselwörter: Hypodermose, Epidemiologie, Bekämpfung, Eprinomectin, Schweiz

Control of bovine hypodermosis in Switzerland: Looking back

For many years, hypodermosis control – which started in the 1920's – was unsatisfactory, partly due to a lack of efficacy or a too high toxicity of the available products. An improved control became possible with the introduction (1957) of the organophosphate Metrifonate (Neguvon®, Bayer AG). Subsequent large-scale campaigns according to the Federal Ordinance on epizootic diseases (1967) quite reduced hypodermosis in Switzerland. However, due to a limited use of the product (only young and alpine-grazing cattle were allowed to be treated, administratively indicated maximum dose, side-effects) and its incomplete efficacy, a full control was not possible. The decision to maintain hypodermosis as a “notifiable” disease then allowed further epidemiological studies. In 2000/2001 a concerted action in close cooperation with the cantonal veterinarians allowed a consequent and systematic treatment of all cattle in all endemic areas by the large-scale use of Eprinomectin (Eprinex®, Merial Inc.) for dairy cattle and of Ivermectin (Merial Inc.) as microdose “off-label” for young cattle has led to a rapid and sustainable success.

Keywords: hypodermosis, epidemiology, control, Eprinomectin, Switzerland

Einleitung

Die Hypodermose der Rinder war in verschiedenen Regionen der Schweiz und in den benachbarten europäischen Ländern während Jahrzehnten eine gefürchtete Parasitenerkrankung. Erreger der Hypodermose sind die Larven der beiden Hummel-ähnlichen Dassel-fliegen *Hypoderma bovis* (sog. Grosse Dassel-fliege) und *Hypoderma lineatum* (sog. Kleine Dassel-fliege). Bedingt durch

die ausgedehnte Körperwanderung ihrer Larven einerseits und deren speziellen Reifungsprozess in den typischen «Dasselbeulen» andererseits kommt es beim Rind je nach Befallsgrad zu beträchtlichen Schädigungen und entzündlichen Veränderungen in der Subcutis und Cutis des Rückenbereiches: Im Falle von *H. lineatum* können nach der Einwanderung der Larven in die Submukosa des Oesophagus bereits daselbst massive entzündliche Veränderungen mit Hämorrhagien und Oedematisierungen entstehen (Gansser, 1951; Pfister, 2006). Besonders gravierend für die Lederindustrie sind die durch die Atemlöcher der Dassel-larven entstehenden Haut- und Lederschädigungen (Bouvier, 1971). Durch die Ueberwinterung der Larven im Wirbelkanal (nur bei *H. bovis*)

* In dankbarer Erinnerung an unseren Lehrer und Mentor Prof. Dr. B. Hörning (1931–2012), dem die Hypodermose-Bekämpfung stets ein grosses Anliegen war.

40 Originalarbeiten/Original contributions

können entzündliche Reaktionen und Abszesse im Bereiche des Rückenmarks mit Lähmungsfolgen auftreten, zum Beispiel, wenn die Behandlung im Herbst zu spät erfolgt und Larven im Wirbelkanal abgetötet werden (Boch und Supperer, 1990). Aufgrund der durch die Larvenmigration hervorgerufenen Haut- bzw. Lederschäden sowie der potentiellen Rückenmarksschädigung wird die Hypodermose seit 1944 staatlich bekämpft. Heute gilt der Dasselbefall auch als Tierschutz-relevantes Problem.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, die Entwicklung der Dasselbekämpfung in der Schweiz von den dokumentierten Anfängen bis dato im Sinne eines geschichtlichen Überblicks aufzuzeigen und auf die Eckpunkte einer konsequenten Bekämpfung hinzuweisen.

Dasselbefall und Entwicklung der Dasselbekämpfung in der Schweiz vor 1967

Die Beschreibung des Dasselbefalls und der dadurch hervorgerufenen Schäden beim Rindvieh in der Schweiz geht im Wesentlichen auf die wissenschaftlichen Arbeiten von Dr. A. Gansser zurück. Seine entsprechenden Vorstösse haben 1921 zur Gründung der Schweizerischen Häuteschäden-Kommission (SHSK) geführt (Gansser, 1926; Bouvier, 1971). Die Aufgabe dieser Kommission bestand darin, mit dem prioritären Ziel der Hypodermosebekämpfung die Häuteschäden zu vermindern und die Qualität der Häute und somit des einheimischen Leders zu verbessern (Gansser, 1951; Flückiger, 1944). Zu jener Zeit wurden in der Schweiz bei Rindern Befallshäufigkeiten von bis zu 60 % festgestellt – sehr oft waren vorwiegend gealpte Tiere befallen, genaue Zahlen liegen jedoch nicht vor (Bouvier, 1971). Allerdings war die Aufgabe dieser Kommission nicht immer einfach, denn aus anekdotischen Aufzeichnungen geht hervor, dass der Befall eines Rindes mit Dasselbeulen für gewisse Tierbesitzer – gleichsam im Sinne eines «Alpungszeugnisses» – eher als ein Qualitätszeichen gewertet wurde (Bouvier, 1971). Bis in die 1920er Jahre wurden die Dasselarven ausschliesslich manuell durch «Ausdrücken» der Dasselbeulen entfernt, was nicht selten – infolge nicht oder nur teilweise extrahierter Larven – zu klinischen Komplikationen wie Schock, Sekundärinfektionen etc. führte (Gansser, 1926; 1928).

Als erste «chemische» Hypodermose-Bekämpfung in der Schweiz ist der Einsatz von aus Tabak extrahiertem Nikotin (in einer speziellen Mischung mit Kalk) zu erwähnen. Die Mischung wurde 1924 durch Gansser (1926) aufgearbeitet und eingeführt. Diese Form der chemischen Bekämpfung – ausschliesslich gegen die klinisch sichtbaren Dasselbeulen – wurde in der Schweiz verbreitet und mit offensichtlich erkennbarem Erfolg angewendet, wie Gansser (1932) festhielt: «Wir verfügen heute über genügend wirksame Bekämpfungsmittel, um eine ganz bedeutende Einschränkung der Dasselplage jetzt schon zu

erzielen.» Und weiter schreibt er: «Ja, es ist der Nachweis geleistet worden, dass selbst die gewöhnliche Abdasselung auf mechanischem Wege, mit oder ohne Anwendung von Instrumenten, überall da von Erfolg begleitet ist, wo die Verhältnisse eine solche systematische, gewissenhafte mechanische Abdasselung gestatten.»

Im Jahre 1936 erschien eine neue Substanz auf der Basis von Derris (Rotenone). Obwohl auch damit nur eine lokale Behandlung der bestehenden Dasselbeulen möglich war, führte der Einsatz von Derris (Tikizid®) in der Folge zu einer vergleichsweise deutlichen Reduktion der Anzahl befallener Rinder sowie auch der Anzahl Dasselbeulen pro Tier. Mithilfe dieser Substanz gelang es, die Prävalenz auf ca. 10 % zu reduzieren (Bouvier, 1971). Es zeigte sich jedoch sehr bald, dass auch bei akribischer Vorgehensweise die Prävalenz kaum weiter gesenkt werden kann. Dies vor allem deshalb, weil kaum je sämtliche befallenen Rinder und Kühe erfasst werden und auch subklinische Fälle vorkommen. Andererseits treten nicht alle Dasselbeulen gleichzeitig im Frühling auf, sodass wiederholte Behandlungen erforderlich waren. Von verschiedenen Seiten (Landwirtschaft, Schlachtorganisationen, Lederindustrie etc.) wurde wegen der weiterhin beträchtlichen Häuteschäden eine staatliche Intervention gefordert. Dies führte zur Bildung einer Fachkommission im Auftrag des damaligen Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes und schliesslich 1944 zur bundesrätlichen Verordnung betr. Bekämpfung der Dassel Schäden (gestützt auf Art. 1 des Bundesgesetzes vom 1. Juni 1917 betr. Bekämpfung von Tierseuchen; Flückiger, 1944).

Die weiterhin beachtlich hohe Prävalenz änderte sich auch nach der Einführung von Hexachlor-Cyclohexan in Form von Pommaden im Jahre 1951 nicht markant (Bouvier, 1971), da auch deren Anwendung – trotz einfacherer Applikation auf den Alpweiden – auf die Dasselbeulen beschränkt blieb. Der lang ersehnte Fortschritt in der Dasselbekämpfung war dann im Jahre 1956 mit der Einführung der Phosphorsäure-Ester mit ihrer systemischen insektiziden Wirkung endlich in Sichtweite (Bouvier, 1956): Bereits im Jahre 1957 wurden in der Schweiz die ersten Versuche mit einer «ersten Metrifonat-Formulierung» (Neguvon®, Bayer AG) durchgeführt. Interessant ist hierbei festzuhalten, dass deren Applikation peroral erfolgen (80 mg/kg KG) und 3x in monatlichen Abständen wiederholt werden musste. Es ist nicht weiter erstaunlich, dass diese «Erstformulierung» wegen ihrer komplizierten Applikation und vor allem wegen relativ vieler Zwischenfälle (vor allem Intoxikationen) bald durch andere, besser verträgliche Formulierungen ersetzt wurde. Nach der Propagierung des Phosphorsäure-Esters Ruelen® (Dow Chemicals) in den USA im Jahre 1960 (perkutane Applikation) ging die Entwicklung neuer Formulierungen rasch voran und bereits 1962 waren in der Schweiz sowohl ölige Lösungen (Neguvon® und Tiguvon®, Bayer AG) als auch wässrige Formulierungen (Ruelen®, Dow Chemicals) als Pour-On Formulierungen verfügbar (Bouvier, 1962). Diese stark vereinfachte Ap-

plikation und der einmalige, prophylaktische Einsatz liess denn auch bald die Hoffnung einer möglichen Tilgung der Hypodermose aufkommen. Allerdings zeigte sich rasch, dass – wie sich später herausstellte – höchstwahrscheinlich wegen der Rückstands-bedingten Beschränkung der Behandlung auf die Rinder die Prävalenz in endemischen Regionen nicht unter 10–15 % reduziert werden konnte (Bouvier 1964; 1967).

Dasselbefall und Entwicklung der Dasselbekämpfung in der Schweiz von 1967–1996

Gewiss im Hinblick darauf, die Hypodermose besser «unter Kontrolle» zu bringen, wurde sie im neuen Tierseuchengesetz von 1966 (TSG, 1966) ausdrücklich erwähnt und in der Tierseuchenverordnung von 1967 (TSV, 1967) wurde die Bekämpfung geregelt.

Die 1968 durchgeführten Vorversuche des weiter entwickelten Metrifonats (Neguvon®, Bayer AG) als Spot-On Formulierung in konzentrierter Form verliefen positiv und waren vielversprechend. Bereits 1970 konnte diese neue Formulierung des Neguvon® (Bayer AG) in der Schweiz kommerzialisiert werden. Dank der hohen Wirksamkeit (98 %) gegen die Larven und das Fehlen von Rückständen in der Milch erhofften sich die zuständigen Behörden nun eine rasch fortschreitende Abnahme des Dasselbefalls. Dies trat in gewissen Gebieten auch rasch ein, in anderen jedoch blieb die Prävalenz unvermindert hoch oder nahm sogar zu. Gegen Ende der 1980er Jahre meldeten praktizierende Tierärzte endemische Infestationen in bis anhin dasselfreien Talgebieten. Zu dieser Feststellung kam auch die SHSK und wohl als Folge dieser gewissen Ernüchterung initiierte sie 1991 das von der SHSK finanzierte Forschungsprojekt zur Bekämpfung der Hypodermose in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Parasitologie (Leitung: Prof. Dr. B. Hörning) des Instituts für Tierpathologie der Universität Bern. Angesichts eines gleichzeitig laufenden EU-Projekts zur Hypodermose-Bekämpfung (COST Action 811) wurde das SHSK-Projekt mit Letzterem in Verbindung gebracht. Dank der finanziellen Unterstützung durch das Bundesamt für Bildung und Wissenschaft konnte das Hypodermose-Projekt ab 1992 als fester Bestandteil der COST Action 811 in das europäische Netzwerk zur Hypodermose-Bekämpfung integriert werden. Die enge Zusammenarbeit mit den umgebenden Ländern wirkte sich sehr positiv aus und führte rasch zu zukunftsgerichteten Ergebnissen. 1992 ergab eine Erhebung über das Vorkommen der Hypodermose weiterhin regional stark variierende Prävalenzwerte. Während viele Gebiete praktisch «dasselfrei» waren, blieb die Prävalenz in gewissen voralpinen Regionen, vorwiegend in der Westschweiz, weiterhin auf bekannt hohen Werten oder stieg sogar weiter an (Charbon und Pfister, 1991; 1992; 1995). Die Ursachenanalyse hat gezeigt, dass die Beschränkung der Behandlung auf

Jungtiere, die Alping in gewissen Regionen sowie die behördlich festgelegte Maximaldosierung des Metrifonats und die verhältnismässige Unterdosierung aufgrund der Zunahme des durchschnittlichen Gewichts der Tiere durch den Selektionsfortschritt die vermutlich grössten Risikofaktoren für eine erfolgreiche systematische Dasselbekämpfung darstellen (Charbon und Pfister, 1991; 1992, 1997). Aufgrund von in der Schweiz durchgeführten wissenschaftlichen Studien wurde sodann die Maximaldosierung des Metrifonats angepasst. Weitergehende parasitologische Analysen der stärker befallenen Regionen ergaben zudem, dass sich die Populationsverschiebung der *Hypoderma*-Arten von *H. bovis* hin zu *H. lineatum* (geringere Neguvon®-Wirksamkeit) ebenfalls als negativ auf eine erfolgreiche Bekämpfung auswirken kann (Pfister, 1997).

Übrigens ist naheliegend, dass die Symptome der entzündlichen Reaktionen nach dem Abtöten der *H. lineatum*-Larven in der Oesophagusschleimhaut (Hypersalivation, Tympanie) mit toxischen Nebenwirkungen der Phosphorsäureesterpräparate verwechselt wurden und die Akzeptanz der Behandlung in endemischen Gebieten (und insbesondere bei wertvollen laktierenden Tieren) schlechter war als in weniger betroffenen Regionen. Dies wurde später durch die Messung der Cholinesterase-Aktivität im Blut von Tieren mit Behandlungsnebenwirkungen bestätigt (Charbon und Pfister, 1997).

Dasselbefall und Entwicklung der Dasselbekämpfung in der Schweiz nach 1996

Die Bedeutung der Hypodermose für die Rinderhaltung und diverse offene Fragen zur Epidemiologie und zum Vorgehen in der Dasselbekämpfung waren Grund genug, die Hypodermose in der neuen Tierseuchenverordnung von 1995 (TSV, 1995) als zu bekämpfende Tierseuche zu klassieren. Eine zentrale Frage war stets, ob die offensichtlich lückenhafte Durchführung der Bekämpfungsmassnahmen für die weiterhin beobachteten Fälle von Hypodermose verantwortlich sein könnte. Zur Klärung dieser Frage wurde im Pays d'Enhaut (Kt. Waadt), einem weitgehend abgeschlossenen Gebirgstal mit endemischer Hypodermose, mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Veterinärwesen eine epidemiologische Modellstudie über 3 Jahre durchgeführt (Pfister, 1997): Zum Einsatz kam Metrifonats (Neguvon®, Bayer AG) in der angepassten Dosierung für die laktierenden Kühe, während die Rinder durchwegs mit Doramectin (Dectomax®, Pfizer AG) behandelt wurden. Sämtliche Behandlungen wurden durch die Projektmitarbeiter bzw. durch den Amtstierarzt aufgrund der offiziellen Tierlisten durchgeführt. Die 3-jährige Studie verlief zwar sehr erfolgreich: Die zu Beginn der Studie (1996/1997) mittlere Bestandsprävalenz von 81.93 % konnte auf 10.6 % reduziert werden; analog dazu sank die Prävalenz bei den

42 Originalarbeiten/Original contributions

Einzeltieren von 9.76 % auf 1.8 %. Es wurde jedoch auch wieder deutlich, dass infolge der nicht 100 %-igen Wirksamkeit von Mefenonat eine vollständige Tilgung nicht möglich war, also wie weiter?

Eine Möglichkeit wäre der von Drummond (1984) und Argente und Hillion (1984) beschriebene Einsatz von Ivermectin in sogenannten «Mikrodosen» (0.1 ml Ivomec®, Merial Inc.) bzw. 1 mg Ivermectin pro Tier) gewesen. Dass Larven sind besonders empfindlich auf Ivermectin, und so tiefe Dosen verursachen keine messbaren Rückstände in der Milch oder im Fleisch. Eine Registrierung bzw. Umwidmung von Ivomec® (Merial Inc.) in dieser tiefen Dosierung kam aber aus verschiedenen Gründen, u. a. wurde auf die Gefahr einer Resistenzbildung bei wichtigeren, vorwiegend gastrointestinalen Parasitenarten hingewiesen (Forbes, 1994), nie zustande.

Der erhoffte Durchbruch gelang dann durch die inzwischen erfolgte Einführung von Eprinomectin (Eprinex®, Merial Inc.) mit hervorragender Wirksamkeit (Holste et al., 1998) und der 0-Tage-Wartefrist für Milch. Im anschliessenden 4. Projektjahr (1999/2000) wurden die Bekämpfungsmassnahmen weiterhin konsequent im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführt. Nach einer einzigen umfassenden Behandlung von sämtlichen Rindern mit makrozyklischen Laktonen und Kühen spezifisch mit Eprinomectin konnte die Hypodermose-Prävalenz im Pays d'Enhaut auf 0.06 % (Bestandsebene) bzw. 0.02 % (Einzeltierebene) gesenkt werden (Pfister, 2001). Dieses allseits überzeugende Ergebnis gab nun Anlass für eine in allen Regionen der Schweiz mit endemischer Hypodermose durchzuführende Bekämpfungskampagne: In enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Kantonstierärzten und Kantonstierärztinnen und dank deren Unterstützung erfolgte in den Jahren 2000/2001 die umfassende Bekämpfung mittels Eprinomectin, in gewissen Kantonen auch durch den «off-label»-Einsatz von Ivermectin-Mikrodosen bei nicht-laktierenden Tieren. Wie das Ergebnis der letzten 12 Jahre zeigt, hat diese erfolgreiche Intervention zum fast vollständigen Verschwinden der Hypodermose in der Schweizerischen Rinderpopulation geführt (Abb. 1).

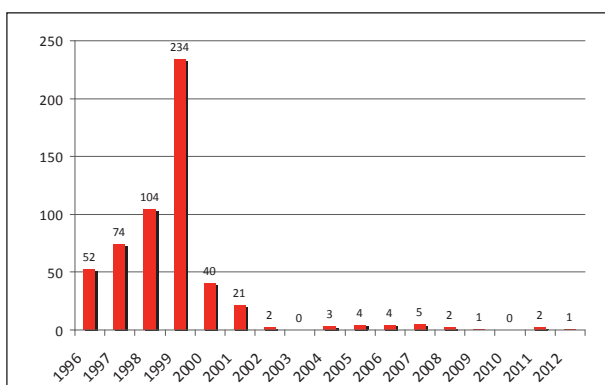


Abbildung 1: Hypodermosefälle in der Schweiz: Seuchenmeldungen der Kantone an das Bundesamt für Veterinärwesen 1996–2012.

Dank

Wir danken allen sehr herzlich, die uns in all den Jahren unserer spezifischen Hypodermose-Aktivitäten das Vertrauen geschenkt und unsere Arbeiten begleitet und unterstützt haben! Ganz besonders danken möchten wir Frau Dr. Chantal Boulard, INRA-Tours (Frankreich), für den jahrelangen freundschaftlichen wissenschaftlichen Austausch und Herrn Dr. Josef Schmidt, Bundesamt für Veterinärwesen, für seine kontinuierliche wissenschaftliche und inhaltliche Unterstützung. Ein ganz besonderer Dank geht an all die betroffenen Kantonstierärzte und Kantonstierärztinnen für ihre ausserordentlich konstruktive Zusammenarbeit und Unterstützung sowie das Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, das Bundesamt für Veterinärwesen, die Schweizerische Häuteschädenkommission sowie die Firmen Bayer AG, Biokema SA und Siegfried AG für die grosszügige finanzielle Unterstützung unserer spezifischen Projekte. Ebenso geht ein herzliches Dankeschön an alle Tierhalter, die uns mit vollem Vertrauen ihre Tiere im Rahmen breitflächiger Feldversuche zur Verfügung gestellt haben.

Literatur

Argente G., Hillion E.: Utilisation des petites doses d'ivermectine pour le traitement préventif de l'hypodermose bovine. Point Vét. 1984, 16: 614–618.

Boch J., Supperer R.: Veterinärmedizinische Parasitologie, Verlag Paul Parey, Berlin, 1990.

Bouvier G.: Moyens de lutte moderne contre le varron du bétail en Suisse. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1956, 98: 14–19.

Bouvier G.: Les esters phosphoriques dans la lutte contre le varron du bétail. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1962, 109: 35–39.

Bouvier G.: La lutte contre le varron du bétail par la méthode transcutanée sur le plan pratique. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1964, 106: 339–345.

Bouvier G.: Les ectoparasites des bovins et moyens de lutte. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1967, 109: 35–39.

Bouvier G.: 50 ans de lutte contre le varron en Suisse. Manuskript zum 50jährigen Bestehen der SHSK. Verlag Schweiz. Häuteschädenkommission, Zürich, 1971.

Charbon J.-L., Pfister K.: Hypodermosis in Switzerland. In: Gasca A., Hernandez S., Martinez J., Pithan K. (Editors): Improvement in control methods for warble-fly in cattle and goats. Cordoba, Spain. 1991. COST Action 811. Commission of the European Communities.

Charbon J.-L., Pfister K.: L'hypodermose bovine en Suisse: un problème d'actualité. SwissVet 1992, 9/4, 11–12.

Charbon J.-L., Pfister K.: Epidémiologie de l'hypodermose bovine dans le Canton de Vaud: comparaison de deux méthodes de cartographie de l'infestation en vue d'un traitement stratégique. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1995, 137: 363–368.

Charbon J.-L., Pfister K.: Données récentes sur le traitement de l'hypodermose bovine au moyen de métrifonate (Neguvon®) et d'ivermectine (Ivomec®) en microdoses. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1997, 139: 550–557.

Drummond R. O.: Control of larvae of the common cattle grub with animal systemic insecticides. J. Econ. Entomol. 1984, 77: 402–406.

Flückiger G.: Bekämpfung der Dasselplage in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1944, 86: 91–98.

Forbes A.: The use of unlicensed dosages of ivermectin for Hypoderma control. In: Pfister K., Charbon J.-L., Tarry D. W., Pithan K. (Editors): Improvement in control methods for warble-fly in cattle and goats, Thun, Switzerland. September 1994. COST Action 811, Commission of the European Communities.

Gansser A.: Zur Bekämpfung der Dasselplage. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1926, 68: 21–26.

Gansser A.: Letale Wirkung bei medikamentöser Behandlung sowie bei Extirpation von Hypodermalarven. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1928, 70: 197–200.

Gansser A.: Zum Problem der Abtötung von Dasselarven. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1932, 74: 31–35.

Gansser A.: Dasselplagen-Biologie, Schäden und Bekämpfung von Östriden. Verlag Schweiz. Häuteschädenkommission, Zürich, 1951.

Holste J. E., Colwell D. D., Kumar R., Lloyd J. E., Pinkall N. P. M., Sierra M. A., Waggoner J. W., Langolff W. K., Barrick R. A., Eagleson J. S.: Efficacy of eprinomectin against Hypoderma spp in cattle. Am. J. Vet. Res. 1998, 59: 56–58.

Pfister K.: The result of 30 years of hypodermosis control in Switzerland: a new control programme. In: Proceedings Annual

Congress, Tours, France. June 1997. COST Action 833, Commission of the European Communities.

Pfister K.: Status of Hypodermosis control in Switzerland in 2001. In: Proceedings Annual Congress, Toulouse, France. September 2001. COST Action 833, Commission of the European Communities.

Pfister K.: Hypodermose. In: Veterinärmedizinische Parasitologie, Hrsg. T. Schnieder, 6. Auflage, Verlag Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart, 2006.

TSG 1966: Tierseuchengesetz vom 1. Juli 1966 (AS 1966 1565), Art. 1, 1a, revidiert am 18. Juni 1993 (AS 1995 3711), Bundeskanzlei, Bern.

TSV 1967: Tierseuchenverordnung vom 15. Dezember 1967 (AS 1967 2042), Art. 58, Bundeskanzlei, Bern.

TSV 1995: Tierseuchenverordnung vom 27. Juni 1995 (SR 916.401) Art. 230–232, Bundeskanzlei, Bern.

Korrespondenz

Prof. Dr. Kurt Pfister
Lehrstuhl für Vergleichende Tropenmedizin
und Parasitologie
Veterinärwissenschaftliches Department
Ludwig-Maximilians-Universität München
Leopoldstr. 5
80802 München
Deutschland
Kurt.Pfister@tropa.vetmed.uni-muenchen.de

Manuskripteingang: 5. August 2013

Angenommen: 23. Oktober 2013