

**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:** 94 (1952)

**Heft:** 2

**Artikel:** Über Eigenschaften des Hautraumes beim Schafe im Zusammenhang mit der Räudebekämpfung

**Autor:** Graf, H. / Hartmann, K. / Keusch, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-588986>

### **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:** 10.01.2026

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

tidis-Gaertner; questi ultimi si trovarono anche nelle feci e nel sangue delle persone morte e di altri pazienti colpiti dalla sarcotossinfezione. I casi di malattia avrebbero potuto certamente essere prevenuti con un'ispezione batteriologica delle carni.

### Summary

In 71 families with 343 persons 198 became sick and 2 old men and a young man of 17 years died after having eaten meat of a cow sloughed on account of 14 days suffering from panaritium in a hind foot, 8 days diarrhoea, inappetence and abortion of an 8 months old calf. Post mortem chronic tuberculosis of lungs, pleura and peritoneum, liver and intestine was found. The veterinary meat inspector, impressed by the tuberculosis, and neglecting panaritium, disturbances of the intestine and abortion declared the meat as conditionally appropriate for consumption.

The bacteriological inspection of the organs of the cow and the fetus, of feces and blood of the three men who died, and of various other patients produced salmonella enteritidis Gärtner. A bacteriological meat inspection would certainly have prevented the infection.

---

Aus dem Veterinär-Pharmakologischen Institut der Universität Zürich

## Über Eigenschaften des Hautraumes beim Schafe im Zusammenhang mit der Räudebekämpfung

Von H. Graf, K. Hartmann und A. Keusch

### I.

Der suprakutane Raum, d. h. der Bezirk zwischen Hautoberfläche und distaler Haarkleidgrenze erhält durch seine Beziehungen zur Wärme- und Absonderungsphysiologie der Haut, und abhängig von der Reichweite der Außenklima-Faktoren in das Haarkleid, eine oft derart tierspezifische Eigenschaft, daß sich ein zweiseitig gattungs- und artgebundenes Verhältnis zwischen Parasiten im Hautraum und dem Wirtstier ausgebildet hat. Die Haare formen durch Länge, Stellung, Dichteanordnung und Verlauf über der Haut die innere Struktur des Zwischenraumes, der die Mikroatmosphäre der Haut des Tieres (Mikro-, Hautklima) bestimmt. Dieses Mikroklima hängt ab von der örtlichen Temperatur, welche den Zustand der interkapillären Luft, des Perspirations- und Außenwassers im Zusammenhang mit den thermophysikalischen Eigenschaften der Hornsubstanzen (Haare, Epidermisschuppen) und Belagsmassen bedingt. Haar- und Hautoberflächen tragen Beläge: 1. hauteigene: Epidermisschuppen, Kondensationsformen der Absonderungen, 2. fremde: flüssige bis feste Schmutzstoffe. Änderungen von suprakutanem Raum und dessen Binnenklima treten bei mechanischen Einwirkungen von außen sehr leicht ein.

Alle an die Substanzen gebundenen Eigenschaften in diesem Gebiete sind in Art und Verhältnis sehr verschieden, beeinflussen sich gegenseitig und ändern sich auch wohl innerhalb kurzer Zeit häufig. Anhaltspunkte über gegenseitige Einflüsse der genannten Stoffgruppen im suprakutanen Gebiet und örtlich verabreichter Arzneistoffe, besonders auf wässriger Grundlage, lassen sich unter geeigneten Bedingungen richtungsmäßig von Einzelwerten aus durch statistische Verarbeitung gewinnen. Das Mengenverhältnis zwischen solchen Flüssigkeiten und den von ihnen aufnehmbaren Substanzen zu den darin arzneilichen, bestimmt durch Art und Grad der Mischkonzentrationen sicher auch den Wirkungsgrad. Die kapillären Kräfte der Oberflächen spielen bei großen Flüssigkeitsmengen (Waschung, Bad) im Anfang, bei kleineren viel länger eine wichtige Rolle für das Vordringen in das im Raume liegende parasitäre Aufenthaltsfeld. Künstliche Deformationen wie sie durch die Massage geschaffen werden, sind je nach der Kraft-richtung und Stärke im Zusammenhang mit den physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten von größtem, aber kaum meßbarem Einfluß.

Für einen wirksamen Effekt einer auf die ungeschorene Haut gebrachten Flüssigkeit kommen demnach in Betracht: 1. die Kapillareigenschaften im Haarkleid, 2. die im Raum vorhandenen, in die Flüssigkeit aufnehmbaren Stoffe (hauteigene, fremde), 3. die chemischen Eigenschaften gegenüber Arzneikörpern. Unter Einrechnung aller dieser Faktoren muß im Aufenthaltsfelde des Parasiten ein wirksam genügender Arzneianteil frei bleiben, der die vom Experiment her am isolierten Parasiten erforderliche minimal toxische Größe hat. Diese Forderung indessen stellt die Frage nach der perkutanen Giftigkeit antiparasitärer Mittel, da die Basis des Raumes die Haut selber ist. Arzneistoff + sekundär aus dem Raum aufgenommene Substanzen sind in dieser Richtung gerade bei Räude wichtig, weil das Angriffsfeld gegen die Milben im resorptionsfähigen Hautteil größerer Körperbezirke liegen kann. Andererseits sind die Wirkungen der Räudemilben so, daß der Entzündungsprozeß sowohl die Haut als auch die Raumeigenschaften darüber (Exsudation, Krustenbildung, Verklebungen, Haarausfall) grundlegend ändern kann.

Für die offenen Erkrankungsstellen spielen deshalb die örtlichen Entzündungsfolgen mit ihren verschiedenen, zudem infizierten Kondensationsformen des Exsudates die Rolle einer unmittelbar zugänglichen Fläche; bei den meistens vorhandenen latent besiedelten und bei den bedrohten Körperbezirken kommen die Einwirkungen des Raumes hinzu, welche die Wirkungsbedingungen eines Mittels, wie zu erwarten ist, hemmen. Kürzung des Haarkleides und mechanische Entfernung vieler Störungsstoffe setzen diese Hemmungswirkungen natürlich herab. Arzneisysteme antiparasitärer Grundwirkung, welche durch ihre Form die Hemmungen seitens des suprakutanen Raumes überwinden, sind deshalb von erhöhtem praktischem Werte: sie wirken bei vollständiger Freilegung des Parasitenfeldes aus naheliegenden Gründen besser, gelangen aber auch im anderen Falle an ihren Wirkungsort.

Unter Umständen ist eine kapillär bedingte Zurückhaltung im Sinne einer Magazinierung im suprakutanen Raume für die Beziehung Konzentration/Zeit als Wirkungsbasis nicht nebensächlich.

Neuere Chlorkohlenwasserstoffe, wie z. B. das Hexachlorzyklohexan, durch dessen Gamma-Isomeres, scheinen in geeignetem Träger den Anforderungen nahezukommen.

## II.

Das Schaf hat je nach seinem Vließ-Zustand einen sehr ausgebildeten suprakutanen Raum: die Haararten stehen z. B. als Stapel sehr eng, verschieden gekräuselt, mit großer Oberfläche, enthalten verschiedene Absonderungen der Haut, namentlich Wollfett (ca. 10—20%), bei der üblichen Haltung viele Staub- und Schmutzmassen, selbst Kot- und Harnsubstanzen, welche verschieden tief gegen die Haut eindringen. Diese Eigenschaft macht das Eindringen antiskabiöser Flüssigkeiten in den Milbenraum schwer. Erst die Schur legt die Haut bis auf einen sehr niedrigen suprakutanen Raum, praktisch bis auf die normalen und pathologischen Absonderungsbeläge frei, die auch in diesem Falle eine zusätzliche Decke über dem Aufenthaltsfelde der Milben darstellt. Zunehmendes Nachwachsen des Vlieses vergrößert den Raum wieder.

## III.

Im Nachfolgenden sind Einflüsse des Hautraumes und seiner Stoffe auf einige wesentliche Erscheinungen meist statistisch untersucht worden gegenüber Wasser und „Trihexid“, einer Hexa-Gamma (1,25%) enthaltenen Spezialität, welche, mit einem gegen die Schafkot-Bakterien wirksamen Antiseptikum (Benzalcon), in 0,5%iger, weißmilchiger, wenig riechender Emulsion in Wasser zu, praktisch nachgewiesen, sehr wirksamer Waschung und Badung räudekranker und verdächtiger Schafe verwendbar ist.

Als Material wurde verwendet: 1. Haut mit stehendem Vließ, 2. isolierte Rohschurwolle, 3. Haut- und Krustenmaterial räudekranker Schafe.

1. Schafhaut mit 8 cm langer Wolle wird luftgetrocknet (Näherung der Wollhaare bzw. Stapel in der Haut auf 92,41—92,64% der Norm), Ausfräsen von Scheiben von 2 cm Durchmesser, Kürzung der Wolle auf genau 3 cm.

Von 334 Präparaten aus berechnete sich das Einzelgewicht auf  $0,821 \text{ g} \pm 16,9\%$ , wovon, durch die verschiedene Dicke der Hautplatte bedingt, auf die Wolle in einem Raume von  $9,42 \text{ cm}^3$   $0,388 \text{ g} \pm 10,9\%$  fallen.

2. Isolierte Rohschurwolle in vielen Proben, selbst gewonnen bzw. verdankenswert von der Eidg. Wollzentrale Romanshorn überlassen.

3. Haut- und Krustenmaterial (Abschabselmassen) erhielten wir aus der Praxis.

Die Belastung mit Wollfett und Schmutz von außen bildet das Hauptproblem für das Durchdringen eines wässerigen Mittels. Da beide individuell verschieden sind, läßt sich ihr Einfluß dann richtungsmäßig erkennen, wenn man den Versuchen abnorme, übernatürliche Werte zugrundelegt, mithin die natürlichen Verhältnisse als günstiger angesehen werden können.



Als *Wollfett* verwandten wir: Wool Grease SBD der Croda Ltd., Snaith Gool Engl. (Trawosa AG. Zürich), Ausgangsmasse für *Adeps lanae*, eine braun-schmierige, unangenehm nach Schafen und deren Kot riechende Masse (Smp. 28—34 Grad, 28—31% Säure, 1,25% flüchtige Subst., verseifbare Fraktion 41, unverseifbare 61%; Jodzahl 47, Asche 0,1). Nach Utz<sup>1</sup> sind die Daten davon sehr verschieden. Es ist ja klar, daß der Charakter des Rohwollfettes, seine Menge, der Schmutzgehalt in Art und Größe sehr verschieden sein müssen. Dieses Fett, mit oder ohne Petrolrot als Farbenindikator, wird in Äther aufgenommen; die Präparate werden darin über dem Gefäßboden suspendiert, so daß sie beim Verdunsten des Äthers nicht mit dem am Boden verbleibenden Rückstande verkleben. Statistisch wurde das niedergeschlagene Fett gewichtsmäßig ermittelt, es kam zu dem vorher vorhandenen teilweise hinzu. Die *Kotbelastung* geschah z. T. so, daß eine Suspension hergestellt und das Material damit imprägniert wurde.

Die Versuche mit den Flüssigkeiten wurden teils bei der Hauttemperatur des Schafes<sup>2</sup>, sowie den üblichen Badetemperaturen (28—35 Grad) ausgeführt.

Die Ergebnisse können des Raumes wegen nur sehr gekürzt dargestellt werden.

#### IV.

##### a) die Haut mit stehendem Vließ

###### 1. Das Vordringen der Flüssigkeiten

Das Vordringen zwischen die Haare unter Deformation der Kräuselung ist eine Folge der Benetzungsfähigkeit der Oberflächen, mit der die Lösbarkeit anhaftender Stoffe, Oberflächenspannung und Viskosität der Flüssigkeit zusammenhängen. Sie ermöglichen den Ersatz der Mikroatmosphäre durch die Flüssigkeit, ganz oder teilweise für kürzere oder längere Zeit.

330 Präparate (Daten: roh (s. o.)  $0,821 \pm 0,1386$  g) werden mit Äther vorbehandelt (fettverarmt:  $0,655 \pm 0,1392$ ), dann mit Wollfett aufgeladen ( $0,744 \pm 0,2088$ ). Sie werden mit dem Hautteil in ein passendes Glasrohr gebracht, in welchem ein kleines Reagierglas befestigt ist. In dieses tropft aus einem Stalagmometer Wasser (1 Tropfen [0,0806 g] alle 2,1 sec.) als kontinuierliche Gewichtszunahme. Dadurch wird gegen den Auftrieb die der Flüssigkeit (35°) zugekehrte Wollseite in das Bad niedergedrückt. Ist die Wolloberfläche benetzbar, dann unterstützen die Kapillarkräfte das Einsinken: die benötigte Zeit wird kürzer, im anderen Falle länger. Die verwandte kymographische Methode zeigte alle Kontinuitätsstörungen im Kurvenverlauf auf die Ordinate 3 cm (= Vließhöhe), die Zeitabszisse läßt sich leicht ausmessen.

Fettarm und zu 13—14% nachgefettet, wurden die 330 Präparate, nach jeweiliger bis Gewichtskonstanz erfolgter Reinigung, in beiden Flüssigkeiten geprüft. Die Resultate sind deshalb für den prinzipiellen Einfluß der Wollfettung bei stark angenäherten hautnahen Haardistanzen, daher noch engeren Kapillarräumen, gestreckter Wollform gültig.

Maß für den Durchdringungsverlauf der Strecke: distaler Haarrand bis Hautplatte ist die Zeit (Abb. I.).

<sup>1</sup> Chem. Rev. üb. Fett- u. Harzind. 1906. 249. 275.

<sup>2</sup> P. Hoffmann, Unters. üb. d. Hauttemperatur des Schafes mit dem Thermoelement. Diss. Hannover 1938.

Der Kurvenverlauf beweist, daß bei der an sich langsameren und weniger regelmäßigen Sickerung des Wassers das Rohwollfett eine viel größere Hemmung bedeutet als bei Trihexid (T).

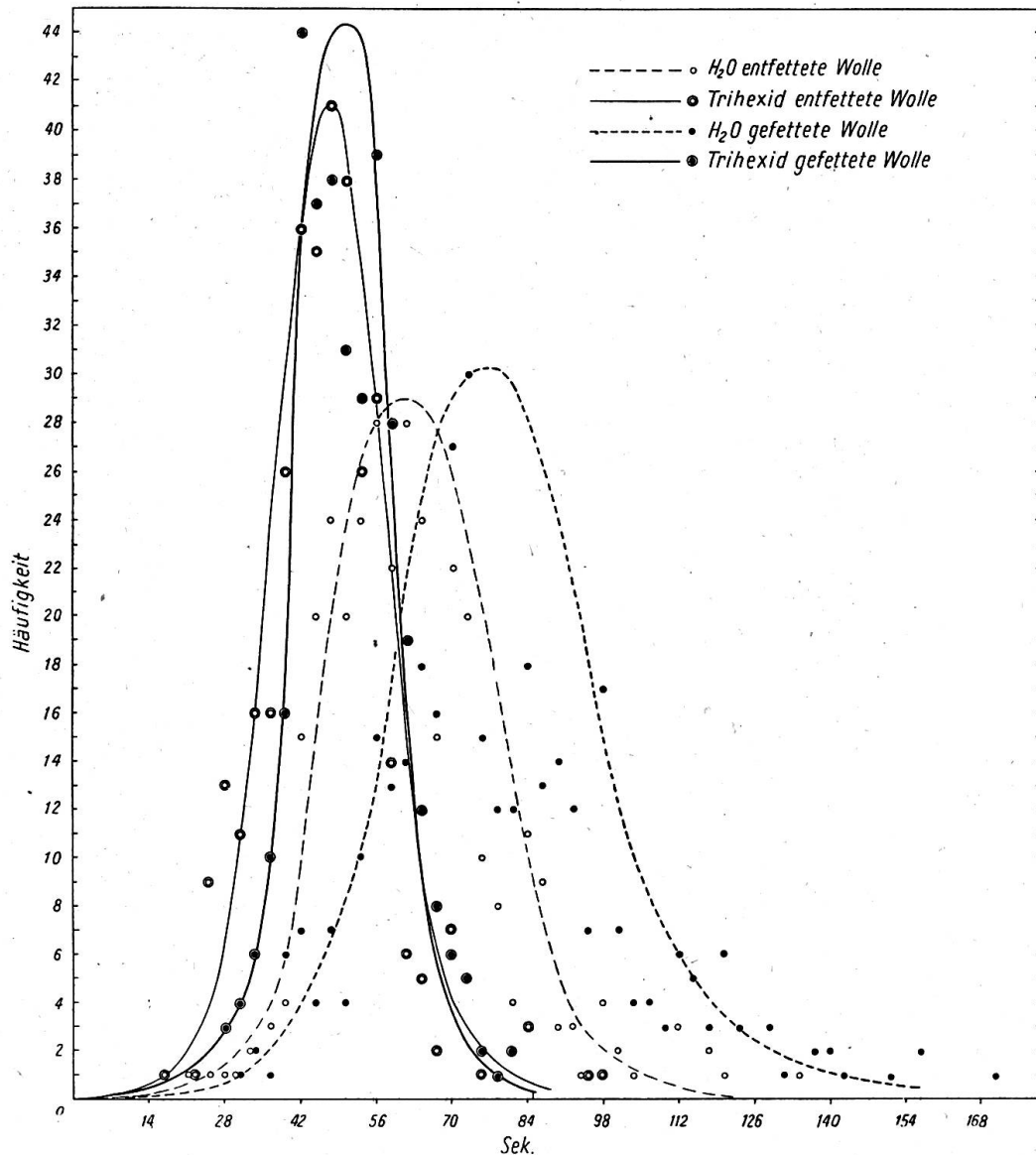


Abb. 1

## 2. die kapilläre Retention der Flüssigkeiten

Eine im Haarraum kapillär zurückgehaltene Flüssigkeitsmenge ergibt sich, wenn das eingetretene Gleichgewicht zwischen am besten senkrecht wirkender Schwerkraft und den Kapillarkräften der Raumbooberflächen den Abtropfvorgang zum Stillstand gebracht hat. Auf schiefen Flächen ist die

Einwirkung der Schwerkraft dynamisch geringer. Zwischenwerte immer langsamer werdender Abtropfung nähern sich dem genauen Endwerte immer mehr. Physikalische Eigenschaften wie Oberflächenspannung, Viskosität usw. haben auf das zurückgehaltene Flüssigkeitsvolumen großen Einfluß, damit auch auf den Zeitfaktor bei örtlichen und perkutanen Wirkungen.

Zu vergleichenden Anhaltspunkten wurden zwei Reihen angesetzt: die Präparate, durch die Flüssigkeiten vollgesogen, wurden mit der Wollseite nach unten aufgehängt: als Maß des vom deformierten Haarraum kapillär gegen die senkrecht auf die Flüssigkeitsmassen wirkende Schwerkraft gehaltenen Teiles, werden die Gewichte festgestellt: 1. nach 1 Minute, 2. bei 1—1½ Minuten Abtropfpause. Vergleichende Behandlung der Hautplatten zeigte, daß der weitaus größte Teil auf den Wollraum (theoretisch 9,42 cm<sup>3</sup> weniger das Wollgesamt volumen) entfällt.

1. Je 7 Präparate (0,805—0,811 ± 0,130): Gewichte: Wasser: 6,125 ± 0,721  
T 1%: 5,751 ± 0,402.
2. 27 bzw. 28 Präparate (0,687 ± 0,155 bzw. 0,812 ± 0,164):  
Gewichte: Wasser: 5,147 ± 1,138 T 1%: 5,483 ± 1,121

Trihexid tropft durch sein Netzmittel unmittelbar nach der Durchtränkung schneller ab als Wasser, kann aber nachher ein mindestens gleichgroßes, eher noch etwas höheres Volumen als Wasser im Kapillarraum der Wolle halten. Übrigens nimmt auch das Wasser aus der Rohwolle Stoffe auf, die seine Oberflächenspannung herabsetzen.

### 3. Rohwollfett als Oberflächenbelag im Vließraum

Der Rohwollfettbelag mit den darin gehaltenen Stoffen wie Schmutz hemmt das kapilläre Vordringen von Flüssigkeiten wässriger Basis am meisten, obschon Wollfett Wasser binden kann. Können diese Beläge emulgiert oder sogar gelöst werden, so dringen die aufnehmenden Mittel unterhalb der obern Konzentrationsgrenze vor und nehmen bei Abfluß die Stoffe mit (Reinigungswirkung). Daher soll ein Überangebot an Flüssigkeit bestehen.

Anhaltspunkte nach dieser Richtung ergeben die folgenden Versuche: die Präparate werden zusätzlich mit petrolrotem Rohwollfett (s. o.) belastet, einzeln in Wasser bzw. T 0,5—1%, 35—31 Grad, 15 Minuten maschinell paarweise gleichzeitig geschüttelt und wollabwärts gewichtskonstant luftgetrocknet. War Fett herausgeholt worden, dann nahmen Gewichte und Färbung des Fettindikators ab.

1. Mittelwerte von je 4 Präparaten (300 cc Flüssigkeit): Gewichtsverluste: Wasser: 8,87% der vorhandenen 39,94%igen, bzw. T 1%: 36,64% der ursprünglich 46,88%igen Fettbelastung. Das zentrifugierte schmutziggelbe Waschwasser zeigte kaum ein Häutchen, das stark rosagefärbte T-Wasser dagegen eine schokoladefarbene Fetthaut (Abb. 2: K = gefärbte Kontrolle; H<sub>2</sub>O: nach Wasser-, T: nach T 1% mit Abklatsch von 1/6 der gesamten Fetthaut (FT)).

2. Grenzen von je 4 Präparaten (100 cc Flüssigkeit, 250 cc Raum): Gewichtsverluste: Wasser: 1,55—2,50% der ursprünglich 43,8—100,8%igen, T 1%: 27,18 bis 37,86 der 48,8—100,7%igen Fettbelastung.

3. Aus je 22 Präparaten (0,788 ± 0,136 g bzw. 0,824 ± 0,124 g) mit Fett belastet (29,3 ± 25,9 bzw. 21,8 ± 16,0%) lösten heraus (100 cc/250 cc Raum): Wasser

$8,57 \pm 2,18\%$ , T  $1\%$   $25,3 \pm 6,1\%$ . Bezogen auf alle 44 Präparate ( $0,791 \pm 0,132$  g mit  $25,97 \pm 24,31\%$  Fettbelastung) ergibt sich ein Mazerationsverhältnis von Wasser zu T  $1\%$  wie 1 : 3—4. Gewichtsmäßig griff Wasser in 8, T  $1\%$  in 20 der 22 Proben über die Fettbelastung hinaus, drang also auch auf der Fettbahn in die Haut.

4. Bezogen auf die zusätzliche Fettmasse in je 9 Präparaten (= 1,582 bzw. 2,489 g) entfernte im Durchschnitt: Wasser =  $9,2\%$  (0,141 g), T  $0,5\%$  =  $15,9\%$  (0,396 g) Fett.

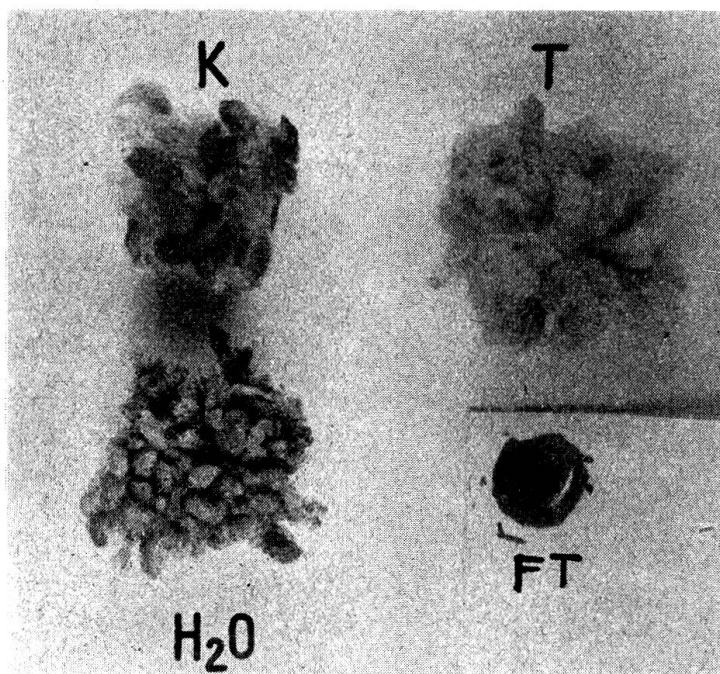


Abb. 2

Danach ist die gute Sickerung der T-Emulsion in den Vließraum in engem Zusammenhang mit der rohwoffettemulgierenden Wirkung. Anhaltspunkt hierfür ist auch, daß Trihexid mit 6,3% Rohwoffetzzusatz mit warmem Wasser noch sehr gut emulgiert, d. h. ihn in die disperse Phase der Emulsion mitnehmen kann. Auch die Emulsion färbte sich rosarot, nahm also Rohwoffett noch an.

## b) Zur möglichen Bedeutung einzelner Teile des Vließraumes

### 1. Einflüsse der Verschmutzung der Wolle

Zu den verklebenden Belägen im Vließraum gehören die Mischsysteme aus Kot, Harn, Schmutzmassen aus der Umwelt, Wollfett und Absonderungen der Haut. Daß davon lösliche oder emulgierbare Stoffe durch Übergang in wässrige oder anders basierte Arzneiformen deren Zusammensetzung und physikalisch-chemische Eigenschaften beeinflussen können,

ist klar. Wählt man über die natürlichen hinausgehende oder seltene Bedingungen, so zeigen die Grenzpunkte der Wirkungen, in welcher Richtung die natürlichen wahrscheinlich sind. Für das Vordringen sind besonders Änderungen in Oberflächenspannung und Viskosität der Flüssigkeiten bedeutsam. In dieser Hinsicht sind einige Anhaltspunkte aufgesucht worden.

I. Wollproben (10,0 bzw. 50,0) verschiedenen, sichtbar durch Kot bedingten Verschmutzungsgrades werden mit Wasser bzw. T-Emulsionen (0,5; 1%) bei 35—25°, zu je drei als Reihe, gleichzeitig denselben Einwirkungszeiten und -intensitäten ausgesetzt. Die Preßfiltrate, verschieden grünolivbraun, übelriechend bei den kothaltigen, trübe, von pH = 6,9/7,0 auf 8,8 fallend, ergaben folgende Verschiebungen der Oberflächenspannung und relativen Viskosität (20—22 Grad) in % (Durchschnitt aus je 4 Reihen). (Tabelle 1):

Tabelle 1

Waschflüssigkeit		Rohwolle							
		ohne Kot		mittelmäßig kotbeschmutzt		sehr stark kotbeschmutzt 1 : 20 <sup>2</sup>			
						1. Behandlung		2. Behandlung	
dyn/cm	I	I	II	I	II	I	II	I	II
Wasser 73,0 <sup>1</sup>	—	1 : 20 —25,2 + 2,1	—	1 : 20 —30,7	—	—36,1	—	—11,2	—
		1 : 4 —44,1 +14,5	—	+ 2,6	—	+10,0	—	+ 5,0	—
Trihexid 0,5% 43,6	—40,3	1 : 20 —36,7 + 0,5	+ 5,5 + 1,3	—38,4	+ 3,2	—39,7	— 0,9	—32,7	+25,0
		1 : 4 —44,4 +16,8	+ 1,9 +18,3	+ 5,1	+ 6,5	+ 9,0	+ 9,1	+ 7,9	
Trihexid 1% 42,4	—41,9	1 : 20 —42,8 + 0,5	+ 0,2 0	—41,5	+ 0,7	—42,8	— 0,2	—39,4	+ 7,6
		1 : 4 —46,5 +20,2	+10,1 +19,6	+ 4,8	+ 4,1	+12,5	+11,9	+10,2	

<sup>1</sup> Nach W. Bladergroen, Physik. Chem. i. Med. u. Biol., Wepf-Basel, 1949, S. 297.

<sup>2</sup> Verhältnis des Wollgewichtes zur Flüssigkeit.

Kol. I = Veränderung um % des Wassernormalwertes, Kol. II = des T-Wertes.

— = Senkung, + = Zunahme der Oberflächenspannung bzw. der Viskosität.

Kotlose Rohwolle senkt die Oberflächenspannung des Wassers, wohl durch übertretende Belagstoffe z. B. Wollfettsubstanzen hauptsächlich, bis auf den Emulsionswert. Zunehmende Verkotung, bei viel stärkeren gegenseitigen Einwirkungsbeziehungen als sie ein Bad gewöhnlich gibt, kenntlich an der Färbung der Waschflüssigkeit und der höheren Viskosität, hat die Oberflächenspannung der Emulsionen nicht stark erhöht.

Wesentlich hierzu waren Anhaltspunkte über den Anteil der *Kotfraktion*:

1. Die Kolatur einer maschinell vollständigen Wasseraufschwemmung frischen Schafkotes (1 : 10; 28,7% Tr. subst.), auf die Systeme Wasser, beide T-Emulsionen eingestellt, zeigte für die Oberflächenspannung (dyn/cm):

68,8; 43,4; 41,9

2. Die Filtrate der Digestionen (35—25°) von 1, 5, 10 Teile frischen Schafkotes (48,1 bzw. 35,8% Tr. subst.) auf 100 Teile T 0,5%-Emulsion, 4 mal je 3 Proben unter gleichen mechanischen Bedingungen hergestellt, ergaben:

Steigerung der Oberflächenspannung in %: 14,4; 22,3; 23,9.

Werte der Viskosität (20°): 1,065; 1,331; 1,889.

Die echt und kolloid aufgenommenen Stoffe aus dem Kote, selbst in der praktisch beim Baden wohl nur selten erreichten Menge, setzen bei zunehmender Viskosität die Oberflächenspannung nur um ca.  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{4}$  herauf, unter Umständen überhaupt nur in geringem Ausmaß.

## 2. Die Krustenbeläge

Krusten sind eingetrocknete Exsudatmassen mit hautfremden Einschlüssen (Bakterien, Schmutzstoffe usw.); sie bilden durch verschiedene Dicke und Zusammenhangsform Verklebungen und kolloide Sperdecken über dem Aufenthaltsfelde der Milben. Wie alle Systeme hydrophiler Kolloide mit löslichen Kristalloiden, bestimmen sie u. a. durch verschiedene physikalisch-chemische Kräfte Geschwindigkeit und Ausmaß der Diffusion wässriger Flüssigkeiten: zunächst tritt die Bindung von Wasser bzw. wässriger Phasen ein, nachher tritt der Überschuß mit den aufgenommenen Krustenstoffen aus. Sehr viele grundlagenmäßig für die Wirkung wichtige Einflüsse vollziehen sich im Krustengebiet und seiner Beziehung zum Angriffsfelde arzneilicher Stoffe. — Einige Versuche weisen auf diese Verhältnisse hin:

Krustenmaterial an der Wolle räudekranker Schafe (= KM), wird in Wasser aufgenommen, die Systeme durch Zentrifugieren behandelt, im Vakuum eingedickt und mit den Testflüssigkeiten verdünnt.

### a) Einfluß auf die Oberflächenspannung

9,6%iges KM-System:	Wasser =	47,7 dyn/cm
	T 0,5% =	35,4 „
	T 1% =	38,5 „
1,3%iges KM-System:	Wasser =	46,5 „
	T 1% =	36,3 „



Danach hemmen die aufgenommenen Stoffe aus den Krusten den Oberflächenwert der Emulsionen (normal = 43,6 bzw. 42,4 dyn/cm) nicht stark, senken denjenigen des Wassers erheblich (normal = 73,0).

#### b) Einfluß auf Kapillaren

Gleiche Filterstreifen werden mit KM-Systemen (Wasser) getränkt und getrocknet: die Trockensubstanz füllt die Poren aus. Nachher wird die kapilläre Steigung von 0,15% Methylenblau-Wasser bzw. -Emulsion zeitlich verglichen.

Methylenblaulösungen trennen sich bekanntlich auf Filterpapier in eine blaue und eine Lösungsmittel-Zone.

Bei nicht signifikanter Höhe der blauen Zone wurde durch das Lösungsmittel 4 cm Steighöhe erreicht in Minuten:

Wasser: Kontrolle	1,5	KM-Streifen	2,3
T 1%:	2,0	„	2,8

Das Krustenmaterial, welches die Poren imprägniert hat, bewirkt Verzögerung der kapillären Steigung, wohl dadurch, daß es vorweg zuerst in die Flüssigkeit aufgenommen werden muß.

Aus diesen Versuchen kann geschlossen werden, daß die Räudekrusten in der wässerigen bzw. dispergierenden Phase der Emulsionen z. T. mindestens quellbar, damit abtransportfähig sind und die normal geringe Oberflächenspannung nicht entscheidend herabgesetzt wird.

### 3. Einflüsse der Hautsubstanz auf die Flüssigkeiten

Die trockene, d. h. entquollene Haut als Epidermis und Subkutis bildet für den Durchgang wohl größere Hindernisse als die lebende, bei welcher der vitale Raum an die Zirkulation angeschlossen ist und zudem nur die oberste Schichte, die Epidermis physikalische Durchgangsbedingungen hat. Wenn daher Flüssigkeiten auf die trockene Haut quellend wirken, dann ist auch anzunehmen, daß sie am Tiere die Epidermisschichte durchlaufen können.

Die Quellung als Zeichen imbibitorischer Eigenschaft der Emulsionen verglichen mit Wasser läßt sich erkennen:

1. an der *Volumenvergrößerung*, etwa als Verlängerungsverhältnis bei konstantem Zug. Hautstreifen zwischen Klammern läßt man am ziehenden Schreibhebel sich dehnen: die Kurve zeigt Senkung und läßt sich auf die Zeit beziehen. Der Versuch kann nach rückläufiger Trocknung wiederholt werden.

Die Dehnung war bei T 0,5% etwas größer als bei Wasser (Zimmertemperatur).

2. an der *Flächenvergrößerung*: 2 Reihen verschieden dicker Hautplatten ergaben (Gewichtvergleich genau 10fach vergrößerter Papierstücke) in %:

I. Wasser: 15,69 II. Wasser: 6,88 T 1% 14,90 T 0,5% 6,95.

3. an der *Gewichtszunahme*: Durchschnitte von 10 Hautplatten in %:

nach Std.: 1	Wasser: 63	T 0,5% 112	T 1% 114
2 1/2	130	99	73
3 1/2	96	128	80
4 1/2	122	119	117

Bei den Emulsionen tritt eine vorübergehende Retraktion ein, früher als bei Wasser, sie war nach 5 Stunden ausgeglichen.

4. an der Abgabe von Stoffen an die Bade Flüssigkeit:

- a) *viskositätserhöhende* Stoffe: 1,0 Haut/20; 40 cc, 35°, verschiedene Einwirkungszeit und -intensität, aber je paarweise gleich, ergaben ein Filtrat mit den relativen Viskositätswerten bei 22°: Wasser: 1,117, T 0,5%: 1,080. Die Werte sind gleich.
- b) *chemisch reagierende* Stoffe: Positive Reaktionen, also auf Eiweißgruppen deutende Substanzen ergaben die unter gleichen Herstellungsbedingungen gewonnenen Filtrate (Wasser, T 0,5%): die Biuretprobe, unter den nötigen, des Emulsionstypus wegen gebotenen Kontrollen, auch Sulfosalizyl-, Trichloressigsäure, Esbach-Reagens und Tannin.

Aus diesen Versuchen möchten wir nur entnehmen, daß die dispergierende Phase der T-Emulsion eine Quellwirkung selbst auf die trockene Schafhaut ausübt, welche mindestens gleich ist derjenigen des Wassers, die disperse arzneiliche Phase danach keine quellungshemmende Wirkung hat.

## V.

Rein methodisch gesehen, können die Mittel mit Zweckbestimmung im suprakutanen Raum am lebenden Tiere rein klinisch oder grundlagenmäßig an bestimmenden Eigenschaften der Raumstruktur untersucht werden. Im letzteren Falle muß mit den großen qualitativen und quantitativen Änderungen, gegeben durch Vließhöhe, Haltung des Tieres und Krankheitswirkung, gerechnet werden. Daher können bei Untersuchungen über die gegenseitige Bedeutung der Substanzen im mikroklimatischen Raum der Haut nur richtungsweisende Ergebnisse erhalten werden, welche Grenzpunkte und statistische Bearbeitung erfordern. Es kommt dann hinzu, welche chemischen Einflüsse gegenseitiger Art noch möglich sind. Jedenfalls als Voraussetzung für das pharmakologisch wichtige Verhältnis Konzentration zu Aufenthaltszeit bei örtlich angewandten Flüssigkeiten sind anzusehen: Eindringungsfähigkeit, kapilläre Magazinierung über der Haut, Quell-Wirkung und zwar unter Berücksichtigung der in Flüssigkeiten aufnehmbaren Stoffe des Ortes (echt- und kolloidlöslich, suspensoid verteilt), welche als hauteigene oder hautfremde Beläge verschiedene Konsistenz haben.

Am Beispiel des Vließ-Raumes und darin möglicher Substanzen in Beziehung zu Wasser und einer antiskabiös-antiseptischen Emulsion zeigt sich, wie solche Einflüsse unter zusätzlichen Belagstoffen vorkommen, bei erhöhten Verunreinigungen mit Schmutz-Wollfett, Kot usw. sich die ursprünglichen physikalischen Eigenschaften der Badekonzentrationen richtungsmäßig verändern können. Nur bei bedeutender Aufnahmefähigkeit von Fett und ähnlichen Stoffen ist ein Vordringen in den verunreinigten Vließ-Raum zu erwarten und bei bestimmten Oberflächenwerten als Maß der Benetzbarkeit kann mit einer hinreichenden Magazinierung über dem

Milbenfelde gerechnet werden, welches dann bei erhöhter Quellung der Hautsubstanz erreicht wird. Diese Verhältnisse sind der Haar- und Houteigenschaften wegen, bei den einzelnen Tierarten wohl nicht ganz gleich, aber signifikante physikalische Eigenschaften eines Mittels dürften hemmende Einwirkungen gegenüber den Wirkungsvoraussetzungen herabsetzen können.

### Zusammenfassung

Die Beziehungen von Struktur und Substanzen im Vließraum, unter extremen Bedingungen und statistisch behandelt, ergeben Anhaltspunkte darüber, nach welcher Richtung dadurch das Vordringen, Verbleiben, die Eigenschaften örtlich vorhandener Flüssigkeiten beeinflußt werden können. Wesentlich müssen dabei die aufnehmbaren Gruppen der Beläge wie Wollfett mit Schmutzstoffen, Krusten usw. und der Hautsubstanz sein. Am Beispiel einer Hexa-Gamma-Spezialität Trihexid als wasserbasierter, stark benetzender Emulsion, verglichen mit Wasser allein, werden einzelne solcher Einflüsse unter verschärften Bedingungen geprüft: an fett- und kotbelastetem stehendem Vließ, Woll- und Krustenmaterial sowie an der Hautsubstanz in bezug auf ihre physikalischen Wirkungen als wichtige Voraussetzung für die pharmakologischen. Durch die Art der dispergierenden Phase dringt die Emulsion im stark fetthaltigen Vließ-Raum unter Fettaufnahme vor; sie kann in erheblichen Mengen kapillär zurückgehalten werden; die Quellwirkung auf die Hautsubstanz deutet auf Eindringungsvermögen hin. Mit diesen Voraussetzungen, welche in der Praxis z. B. durch vorreinigende Behandlung noch günstiger als hier absichtlich gewählt gestaltet werden können, dürfte die beobachtete gute Wirksamkeit der eingeschlossenen antiskabiösen und antiseptischen Arzneiträger in Zusammenhang stehen.

### Résumé

Les relations existant entre la structure de la toison et les substances qu'elle renferme, considérées sous l'angle statistique et dans des conditions extrêmes, expliquent dans une certaine mesure, dans quel sens la pénétration, le stationnement et les propriétés des liquides présents peuvent être influencés. A ce point de vue, les groupes absorbant les dépôts de graisse et les souillures ainsi que la substance de la peau elle-même, doivent être importants. Quelques-unes des influences exercées sont contrôlées très exactement au moyen d'une émulsion, le Trihexid, une spécialité Hexa-Gamma: sur la toison chargée de graisse et d'excréments, le matériel laineux et croûteux, ainsi que sur la substance de la peau, en corrélation avec leur action physique, condition essentielle de l'action pharmacologique. La phase dispersive permet à l'émulsion de pénétrer dans la toison à forte teneur en graisse, tout en absorbant de la graisse. Cette émulsion peut être retenue en quantités considérables dans les capillaires. L'intumescence de la substance de la peau correspond au pouvoir de pénétration. Dans la pratique, ces qualités peuvent être plus favorablement influencées, par exemple au moyen d'un nettoyage préalable et prouver ainsi l'efficacité des médicaments antiscabieus et antiseptiques.

**Riassunto**

I rapporti di struttura e di sostanze nello spazio del vello, trattati in condizioni estreme e sotto un punto di vista statistico, rivelano dei punti di appoggio verso quale direzione possono essere influenzate, mediante la penetrazione e la permanenza, le proprietà dei liquidi che rimangono sul posto. A questo riguardo vanno considerati essenziali i gruppi assorbibili dei depositi come il grasso della lana con sostanze sporche, le croste ecc. nonché i depositi della sostanza della pelle. Mediante un'emulsione acquosa molto bagnante della specialità Trihexid-hexa-gamma comparata con acqua solo, vengono esaminati, sotto serie condizioni, alcuni di tali infussi: sul vello carico di grasso e di feci, sul materiale della lana e delle croste, nonché sulla sostanza della pelle, in rapporto ai loro effetti fisici quale premessa importante per quelli farmacologici. Secondo il genere della fase di dispersione, nello spazio molto grasso del vello l'emulsione penetra con accolta di grasso; sotto forma capillare l'emulsione può essere trattenuta in quantità notevoli; lo stato del gonfiore sulla sostanza della pelle indica il potere di penetrazione. Con queste presupposizioni che nella pratica possono essere scelte intenzionalmente anche in un senso più favorevole ad esempio mediante una pulitura preliminare, potrebbe dipendere il buon effetto dei prodotti che contengono medicamenti antiscabbiosi ed antisettici.

**Summary**

The relations between the capillary spaces of the fleece and the entrance remaining and peculiarities of solutions in combination with wool fat, dirt and skin components are investigated. The physical behaviour of a hexa-gamma preparation called trihexid, as wetting emulsion (in comparison with water) on fleece with fat, dirt and crusts and on skin substances is conditional for the pharmacological effect. The emulsion combines with fat and penetrates into the spaces of the villi, wherein it is retained to a considerable amount. The swelling of the skin demonstrates the penetration into this tissue. In practice the conditions for the antiscabious and antiseptic medicament carriers are improved by previous cleaning.

---

Aus dem Veterinär-pathologischen Institut der Universität Bern  
(Direktor: Prof. Dr. H. Hauser)

**Beitrag zur pathologischen Anatomie und Serologie  
der Leptospirosen des Hundes**

*(Gibt es im makroskopischen und mikroskopischen Bild  
der Organveränderungen Unterschiede zwischen den serologisch negativen und  
positiven, aber nicht an akuter Leptospirose erkrankten Hunden?)*

Von Ulrich Freudiger

(Schluß)

**3. Ergebnisse aus den pathologisch-anatomischen  
und histologischen Untersuchungen**

Wir verzichten hier auf die Wiedergabe der ausführlichen Sektionsprotokolle. Diese sind in einem Anhang, der nicht veröffentlicht wird, der vorliegenden Arbeit beigelegt. Statt dessen geben wir in beiden Gruppen eine kurze Darstellung der häufigeren chronischen Organveränderungen.