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: 27 (1885)

Heft: 4

Artikel: Ueber das Absoprtionsvermögen des Hornes und über die Hufsalben

Autor: Zschokke, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590705

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: 10.12.2025

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

SCHWEIZER-ARCHIV
FÜR
THIERHEILKUNDE.

Redaction: A. GUILLEBEAU, E. ZSCHOKKE & M. STREBEL.

XXVII. BAND. 4. HEFT. 1885.

Ueber das Absorptionsvermögen des Hornes und über die Hufsalben.

Von E. Zschokke in Zürich.

Jeder Thierarzt, jeder Pferdebesitzer weiss, wie häufig neue und immer wieder „beste“ Hufsalben aufkommen und angepriesen werden; es wäre interessant zu vernehmen, wie viele Tausende jährlich für Hufschmiere ausgegeben werden. Warum? Wohl meistens einem blossen Glauben zulieb. Allgemein glaubt man, die Hufe des Pferdes, wie etwa die Schuhe des Menschen durch Einreiben von Fett und Salbenarten geschmeidig und dauerhaft erhalten zu können.

Das Einfetten der Hufe entbehrt einer wissenschaftlich festgestellten Begründung und da auch nie eingefettete Hufe recht gesund bleiben können, — ich erinnere nur an wilde und Weidepferde [1]) — so scheint es mir doch am Platz, die Frage, ob und in welcher Weise das Hufsalben nöthig und nützlich

[1]) Im „Hufschmied“, I. Jahrgang 1883, Seite 43, wird mitgetheilt, dass bei einem Kavallerie-Regiment ein Schwadronschef die Hufe seiner 130 Pferde das ganze Jahr durch nie einschmieren liess; dagegen liess ein anderer Rittmeister jeden Sonntag die Hufe sämmtlicher Pferde seiner Schwadron einfetten. Die Folge war, dass die Hufe beider Schwadronen ganz gleich gut konservirt blieben, ob sie eingefettet waren oder nicht.

sei, einmal genauer zu untersuchen. Wie gesagt, ich habe bis anhin noch keine wissenschaftlich begründete Antwort gehört oder gelesen. Sollte aber eine solche bereits existiren, so bildet das Nachfolgende wenigstens eine Kontrole oder Ergänzung.

Von den mir bekannten Vorstellungen und Erklärungen über die Art der Wirkung der Hufsalben seien nur folgende erwähnt, weil die meisten weitern Ansichten in diese Grenzen hineinpassen: [1])

In Tenecker's Rossarzt, 1. Bd., 1. Thl., vom Jahr 1803 heisst es u. a. von den Hufsalben: „Der Zweck der Hufsalben kann kein anderer sein, als die Hornröhrchen weicher, nachgebender und biegsamer zu machen, ihren Durchmesser zu erweitern, damit der Nahrungssaft besser eindringen kann und auf diese Weise die Sprödigkeit der Hornmasse verhindere und ihr Wachsthum befördere; und hiezu ist jedes Oel und jedes Fett hinreichend.“ — Harze, Pech, Theer, meint der Autor, führen bloss zur Verstopfung der Poren und bereiten vor zur Sprödigkeit. Alle Beweise für diese Behauptungen fehlen.

Spohr, in seinem Veterinärhandbuch (Nürnberg 1805) glaubt, man tendire mit dem Einschmieren der Hufe nicht nur das Horn weich zu machen, sondern auch das Eindringen von Luft in die Hornmasse zu verhüten.

Prof. C. Steinhoff (Katechismus über die Kenntniss und Behandlung der Pferde und seiner gewöhnlichsten Krankheiten, Schwerin 1824) sagt: „Bequem mag das Einschmieren, Salben und Wichsen der Hufe vielleicht sein, weil es nicht täglich vorgenommen zu werden braucht, vortheilhaft für den Huf ist es aber im Allgemeinen nicht, da es das Horn zwar nachgiebig, zugleich aber auch mürbe macht. Die Geschmeidigkeit des Huf-

---

[1]) Ich sehe ganz ab von den fürchterlichen Zerstörungen, welche der „Oberstlieutenant zur Disposition, Spohr“, in seinem Schriftchen „Bein- und Hufleiden der Pferde“ den Hufsalben unterschiebt, als da sind: Aufweichen und Auflösen des Hornes, sogar Ausschuhen.

hornes wird nur durch angemessene Einwirkung von wässeriger Feuchtigkeit ohne Nachtheil für dasselbe erreicht."

Konrad Schreiber (Katechismus der Hufbeschlagskunst 1880) vindizirt den Hufsalben neben dem Schutz gegen widernatürliche Erweichung des Hornes, die Fähigkeit, dem harten und spröden Huf mehr Geschmeidigkeit zu geben und das Wachsthum zu befördern.

Dr. Möller (Hufkrankheiten des Pferdes 1880) spricht von Hufsalben, welche die Kohäsion der Hornmasse erhöhen, von Salben, bestehend aus Fetten und Harzen, welche in das Horn eindringen und eine feste Masse mit demselben bilden.

Zündel (Die Gesundheitspflege der Pferde, 1882) gibt zwar zu, dass die Hufsalbe ohne vorherige Erweichung des Hornes nutzlos als Glasur auf der Hornoberfläche bleibe, glaubt aber, dass Fette in das erweichte Horn gut eindringen, indem sie das Wasser aus den Poren verdrängen. Er führt auch Glycerin als Erweichungsmittel an.

Haubner (Die Gesundheitspflege landwirthschaftl. Haussäugethiere, 1872), mit ihm übereinstimmend Siedamgrotzki (in Haubner's landwirthschaftl. Thierheilkunde 1884) schreiben den Hufsalben nur den Werth eines Deckmittels zur Verhütung der Verdunstung des im Horn befindlichen Wassers zu.

Lungwitz (Lehrmeister im Hufbeschlag, 1884) schliesst sich obiger Ansicht an und bemerkt dazu, dass keine Hufsalbe einen direkten Einfluss auf das Wachsthum des Hornes besitze.

Auch in Leiserings Handbuch über Hufbeschlag finden sich keine neuen und weitergehende Behauptungen, ebensowenig wie Resultate diesbezüglicher Versuche. Eigentliche Versuche über das Eindringen von Hufsalben (Vaselin und Glycerin) will, laut seiner Mittheilung im „Hufschmied", 2. Jahrg. 1884, S. 62, Thierarzt Jenisch gemacht haben; allein das Beweiskräftige, die Art und Weise der Versuche behufs eventueller Kontrolirung theilt er nicht mit. Er sagt, dass bei eingeschmierten Hufen das Wasser nicht eindringe; auch Arzneien sollen nicht aufgesaugt werden, und kommt zum Schluss: „Wer die Hufe

gesund erhalten will, vermeide jede Hufschmiere. Nur bei sprödem und bröckligem Horn ist eine Salbe nöthig."

Bei meinen nunmehrigen Untersuchungen konnten selbstverständlich die bisherigen Ansichten nicht ignorirt bleiben. Vielmehr benutzte ich sie als Wegleitung, weil ihnen doch meistens die sogenannte Erfahrung zu Grunde liegt.

In erster Linie handelt es sich um die Frage, ob der Wassergehalt des Hornes durch Hufsalben beeinflusst werde; d. h. ob Hufsalben das Eindringen von Wasser oder das Ausdunsten von solchem aufheben; denn, dass der Wassergehalt des Hornes dessen Festigkeit oder Weichheit wenigstens theilweise bedingt, und also von grösster Bedeutung ist für die Erhaltung eines gesunden Hufes, glaube ich vorderhand annehmen zu dürfen.

Zuerst ermittelte ich den durchschnittlichen Wassergehalt des Hornes überhaupt. Zu dem Zweck, wie auch zu den weitern Versuchen,[1]) benutzte ich Hufe eben getödteter gesunder Pferde. Von diesen entnahm ich sowohl Wand- als Sohlen- und Strahlhorn, und präparirte es so, dass ich von den etwa 1 *cm* breit herausgesägten Hornstreifen vierseitige Prismen schnitt, deren Grundflächen zusammen ungefähr den Quadratinhalt einer Seitenfläche boten. Von diesen, durch kleine Einschnitte gekennzeichneten Hornstücken, schnitt ich an der Aussenfläche alles unreine oder bröcklige Horn weg und an der Innenfläche entfernte ich das Horn bis die weisse Linie verschwunden war, d. h. bis ich Gewissheit hatte, dass keine Fleischtheile, Blättchen oder Zotten mehr im Horn steckten.

Solche Hornpräparate wurden nun einzeln auf der chemischen Waage mit der grössten Genauigkeit (bis zum 10,000stel Gramm) gewogen. Nachher brachte ich sie in den Trockenkasten, in welchem eine Temperatur von 110° konstant gehalten wurde. Daselbst verblieben sie mehrere Tage, so lange, bis sie bei den wiederholten Wägungen keinen Gewichtsverlust

[1]) Es wurden 97 Versuche und 326 Wägungen vorgenommen.

mehr aufwiesen. Dann konnte ich annehmen, dass sämmtliches Wasser verdampft war. Diese und die weitern Versuche wiederholte ich stets zwei bis drei, einige noch mehr Mal.

Es ergab sich nun folgender Gewichtsverlust, welchen ich auf Rechnung des verdunsteten Wassers setzte.

	Frisch	nach dem Trocknen	Wassergehalt	%
Wandhorn vom Kronrande	6,1225	4,3538	1,7687	28,8
Wandhorn vom Tragrand	5,6344	4,0262	1,6082	28,5
Sohlenhorn	2,1300	1,3762	0,7538	35,4
Strahlhorn	1,7220	0,8996	0,8224	47,9

Es ist klar und ging aus den Untersuchungen zur Evidenz hervor, dass der Wassergehalt der Hufe variiren kann. Ich fand schon kleine Unterschiede zwischen den Vorder- und Hinterhufen. Zum Mindesten aber wird der Wassergehalt auch dann verschieden ausfallen, wenn die einen Pferde, deren Hufhorn untersucht werden soll, vorher in Feuchtigkeit oder aber längere Zeit auf trockenem Boden standen. Grosse Differenzen fand ich allerdings nicht bei meinen Untersuchungen, obwohl nicht alle Pferde, deren Hufhorn ich untersuchte, gleich trocken gestanden haben mögen.

Nunmehr handelte es sich zu untersuchen 1. ob und wie viel Wasser in das Horn eindringe beim Einlegen in's Wasser und 2. wie viel und wie schnell das Wasser beim Aussetzen des Hornes an die Luft verdunste.

Zu diesem Zweck wurden frische Hornprismen, welche in angegebener Weise präparirt worden waren, gewogen und theils in's Wasser gelegt, theils der Luft ausgesetzt. Es ergaben sich folgende durchschnittliche Resultate. Die Prozente beziehen sich auf das ursprüngliche Gewicht.

I. Wasserverlust	in 24 Std.	in 10 Tagen
Wandhorn (Kronrand)	4,3 %	12,6 %
(Tragrand)	3,8 „	12,5 „
Sohlenhorn	7,3 „	17,4 „
Strahlhorn	16,1—21,8 %	29,2—35,9 %

II. Wasseraufnahme	in 24 Std.	in 10 Tagen
Wandhorn (Kronrand)	2,8 %	4,6 %
(Tragrand)	3,3 „	5,3 „
Sohlenhorn	3,1 „	3,2 „
Strahlhorn	12,5—23,4 %	23,1—30,2 %

Beim Strahlhorn sind sehr grosse Schwankungen, desshalb Doppelzahlen.

Die Lufttemperatur betrug durchschnittlich 8—12°; der Barometerstand variirte von 718 bis 725 *mm*.

Da nun im Huf diese Hornstückchen nicht mit sechs Seiten, sondern nur mit einer der Einwirkung von Luft und Wasser ausgesetzt sind, so muss das Resultat reduzirt werden; und weil die Prismen so geschnitten wurden, dass die beiden Grundflächen zusammen die gleiche Oberfläche besitzen wie eine der vier Seitenflächen, so ist das Ergebniss mit fünf zu theilen. Dadurch gewinnt man die Zahl, welche einer einzigen Seite zufällt und welche auch für den Huf als Ganzes anzuwenden ist. Mithin würde beispielsweise die Wand des Hufes in 24 Stunden durchschnittlich 0,8 %, die Sohle 1,2 %, der Strahl 4,0 % ihres Gewichtes durch Wasserverlust einbüssen.

Genau ist diese Berechnung immerhin doch noch nicht, weil das innere, weichere Horn verhältnissmässig feuchter ist und mehr Wasser verdunstet, als dasjenige der äussern Seite. Die Angaben sind desshalb etwas zu hoch, wenn man sie auf die wirkliche Hufoberfläche bezieht. Um die Grösse des Unterschiedes zwischen der Verdunstung und der Aufsaugung des äussern und des innern Hornes zu kennen, schnitt ich je ein 2 *mm* dickes Streifchen des äussern, trockenen und eben ein solches des innern, weichen Wandhornes aus und setzte sie theils der Luft aus, theils legte ich sie in's Wasser. Sie erfuhren in 24 Stunden folgende Gewichtsveränderungen: äusseres Wandhorn verlor beim Trocknen an der Luft 4,6 %, inneres dagegen 26,4 %. Im Wasser vermehrte sich das Gewicht beim äussern Wandhorn um 5,8, beim innern um 2,3 %.

Eine weitere Ungenauigkeit verhehle ich ebenfalls nicht. Sie betrifft die ungleiche Oberfläche der untersuchten Hornstückchen.

Allerdings trachtete ich stets darnach, möglichst gleich geformte Hornprismen zu schneiden; allein es war das besonders beim Strahl und bisweilen bei der Sohle nicht immer so möglich, wie ich es wünschte. Ein Prisma wird im Verhältniss zur Masse um so mehr Oberfläche bieten, je mehr sich dessen Grundfläche einer Dreieckform nähert. Je mehr Oberfläche im Verhältniss zur Masse, desto rascher wird die Verdunstung eintreten müssen. Die aus einer ungenauen Form entstandenen Fehler dürften übrigens gering anzuschlagen sein, so dass zum Mindesten folgender allgemeiner Schluss zu ziehen ist:

1. Die Verdunstung des Wassers aus dem Horn ist eine langsame; am meisten und am schnellsten verlieren Sohle und Strahl ihr Wasser.
2. Die Wasseraufnahme des Hornes ist eine geringe, am stärksten beim Strahl- und beim Sohlenhorn.

Eine weitere Frage, welche sich obigen Sätzen nothwendig anreiht, lautet: Welchen Weg nimmt das Wasser bei seinem Eindringen in den Huf?

Gemeinhin nimmt man an, dass es in die Hornkanälchen hinein dringe (denn dieses sind doch wohl die viel besprochenen Poren des Hornes), in Folge der Kapillarattraktion.

Ich legte zur Untersuchung dieser Frage sowohl ganze Hufe als einzelne Hornstücke, frische und ausgetrocknete, in verschieden gefärbtes Wasser. Hauptsächlich wurden Methylenblau und Fuchsinlösungen verwendet; in einer Fuchsinlösung wurde u. a. auch ein lebender Huf während zwei Tagen gebadet. An dem Ein- und Vordringen der gefärbten Flüssigkeit wollte ich mit Hülfe des Mikroskopes die gestellte Frage beantworten.

Die Erfolge waren indessen überall wenig befriedigend.

An den ganzen Hufen, lebenden und todten, drang die Farbe in 24 Stunden höchstens 0,3 *mm* ein; das nämliche

beobachtete ich auch an den eingelegten Hornstücken von der Wand, der Sohle und des Strahls. Nur da war die Hornschichte tiefer gefärbt, wo etwa bröckliges Horn die äusserste Schichte bildete; sonst aber drang die Farbe überall gleich wenig tief ein und zwar gleich auf der Querschnitt- wie auf der Längsschnittfläche, bei der äussern wie bei der innern, jüngern Schichte.

Die sogen. Hornröhrchen färbten sich nicht tiefer hinein als die Hornmasse, was schliessen lässt, dass die Wasseraufnahme von aussen her nicht durch die Hornröhrchen stattfindet, sondern dass die Hornzellen selbst, ähnlich wie andere Körperzellen, das Wasser aufnehmen, gleichsam aufquellen; denn würde das Wasser durch Hornröhrchen aufgesogen, so wäre kein Hinderniss, dass nicht auch der gelöste Farbstoff mitginge; wird aber die Flüssigkeit von den Zellen selbst auf diosmotischem Weg absorbirt, so kann die Zellsubstanz für die Farbelösung gleichsam als Filter dienen. Dass das Wasser wirklich weiter eindringt als der Farbstoff, die Zellsubstanz also wirklich als Filter betrachtet werden muss, geht daraus hervor, dass auch bei ausgetrocknetem, in gefärbtes Wasser gelegtem Strahlhorn, in welchem die Wasseraufnahme mehr als 50 % betraf, die Farbe doch nicht über 0,5 *mm* eindrang.

Weitere Versuche zur Eruirung der Absorptionskraft, welche darin bestanden, dass ich Hornstückchen in Salzlösungen brachte, boten wenig Neues:

Ein Wandhornstück von 8,4653 Gramm Gewicht wog nach 24stündigem Aufenthalt in einer 20 % *Na Cl* Lösung 8,7430 Gramm, hatte also um 3,2 % sein Körpergewicht vermehrt; nach zwölf Tagen betrug die Gewichtsvermehrung 5,9 %. In einer 20 % $Na_2 SO_4$ Lösung vermehrte sich das Gewicht eines Stückes Wandhorn in 24 Stunden um 4,8 %, in 12 Tagen um 7,3 %.

Es dringen also Salzlösungen nicht in grösserer Menge ein. Die Frage, ob langes Ausgetrocknetsein die Absorptionsfähig-

keit des Hornes beeinträchtige, beantwortete mir folgender Versuch: Ein Wandhornstück, welches drei Wochen lang an der Luft ausgetrocknet war, absorbirte in 24 Stunden 6,5 % seines Gewichtes an Wasser, in 12 Tagen 16,5 %. Ein weiteres Stück Strahlhorn, welches zwei Jahre lang trocken gelegen und sehr hart war, absorbirte an Wasser in 24 Stunden 11,6 %, in 12 Tagen 79,6 % seines Gewichts. Hieraus geht hervor, dass die Absorptionsfähigkeit des Hornes durch Austrocknen nicht schwindet und dass dasselbe im Stande ist, den ganzen frühern Wassergehalt wieder aufzunehmen. Was die Schnelligkeit der Wasseraufnahme betrifft, so richtet sich dieselbe nach dem vorhandenen Wassergehalt des Hornes. Wasserarmes Horn absorbirt das Wasser viel schneller als frisches, feuchtes Horn. Bei einem Hornstück, welches in 43 Tagen durch Wasseraufnahme um 12,8 % des Gewichts zugenommen hatte, fiel von dem überhaupt resorbirten Wasser 1/3 auf den ersten Tag, der zweite Dritttheil auf die 4—5 folgenden Tage, während der letzte Dritttheil 38 Tage brauchte zum Eindringen. Aehnlich verhält sich die Wasserverdunstung, d. h. das Horn verdunstet am ersten Tag so viel Wasser, wie in den nachfolgenden zwölf Tagen zusammengenommen.

Bemerkenswerth erscheint mir noch die Veränderung des Volumens des Hornes bei der Aufnahme und Abgabe von Wasser, welche Veränderung ich auf die bekannte Art feststellte, nämlich durch Messung der durch die Hornstücke in einem engen Glascylinder verdrängten Wassermenge. Ich trachtete darnach, das Verhältniss der Volumenveränderung zum Wassergehalt an den verschiedenen Hornarten zu konstatiren und fand in zahlreichen Versuchen, dass es überall dasselbe ward, d. h. die Volumenzunahme nach der Absorption einer gewissen Wassermenge, war in allen Hornarten gleich und ebenso die Volumenabnahme nach der Abgabe eines bestimmten Wassergewichtes und entsprach in beiden Fällen ungefähr dem Volumen des aufgesogenen oder verdunsteten

Wassers. Folgender Versuch an zwei Stücken verschiedenen Strahlhorns möge das Gesagte beweisen und ergänzen.

1. Stark ausgetrocknetes Horn:	Gewicht in Gr.	Zunahme	Volumen in *ccm*	Zunahme
Erste Wägung u. Messung	0,8996	0,8224 = 91,4 %	0,8125	0,7800 = 96 %
Zweite „ (nach 8tägigem Aufenthalt im Wasser)	1,7220		1,5925	
2. Stark aufgeweichtes Horn:		Abnahme		Abnahme
Erste Wägung	2,4562	1,3464 =**54,8** %	2,09625	1,15275 =**55,0** %
Zweite „ nach 24std. Austrocknen i. Trockenschrank	1,1098		0,94350	

Die Veränderung der Konsistenz und Elastizität des Hornes bei seinem verschiedenen Wassergehalt konnte ich vorläufig nicht genügend feststellen. So viel das Schneiden mit einem Messer darauf zu schliessen erlaubt, glaubte ich konstatiren zu können, dass beim Wand- und Sohlenhorn nach dem Einlegen in's Wasser nur die oberste etwa 1 *mm* dicke Schichte wirklich merkbar weicher geworden sei; das tiefer liegende Horn behielt seine gewöhnliche Konsistenz. Strahlhorn dagegen wurde durch und durch erweicht.

Zu der nun nachfolgenden Untersuchung der Wirkung der Hufsalben benutzte ich ganz ähnlich präparirte Hornstückcken vom Strahl [1]) der Vorderhufe eines Pferdes, welche den gleichen äussern Verhältnissen exponirt wurden. Vorerst wollte ich nämlich ermitteln, ob die den Hufsalben vindizirte, übrigens plausibelste Wirkung, nach welcher sie den Wasserein- und -Austritt im Horn beeinträchtigen, wirklich eintrete und in welchem Masse. Die einzelnen Hornprismen wurden nun mit verschiedenen Hufsalben tüchtig eingerieben und überdeckt, etwa so, wie man in der Praxis den Huf einzuschmieren pflegt. Selbstverständlich wurden nun die Hornstücke mit der darauf liegenden Salbensubstanz gewogen, und zwar unter Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln.

---

[1]) Die Versuche wurden auch bei Sohlen- und Wandhorn angestellt, doch eignet sich das Strahlhorn am besten.

Einige der eingesalbten Hornstücke wurden an die Luft gelegt, andere in's Wasser; die letzteren liess ich vor der zweiten Wägung behufs vollständiger Vertrocknung des an der Oberfläche — auf der Salbe — adhärirenden Wassers 1 Stunde trocknen. Ich erzielte nun folgende Ergebnisse:

	Reines Horn	Mit Fett bestrichen	Mit Vaselin	Mit Glycerin	Mit Wachs	Mit Asphaltlack
Strahlhorn der Luft ausgesetzt.						
I. Wägung	3,9364	6,5296	5,2702	6,8400	1,6588	4,6210
II. Wägung (nach 24 Std.)	3,3600	6,2706	5,2564	5,7572	1,6110	4,5440
Gewichtsabnahme in %	16,1	3,9	0,2	15,8	2,9	1,6
III. Wägung (nach 8 Tg.)	2,7746	5,0080	4,9604	5,0570	1 3214	4,5278
Gewichtsabnahme in %	29,2	24,8	5,8	27,5	20,4	2,0
Strahlhorn in's Wasser gelegt.						
I. Wägung	4,9050	4,6014	6,2134[1])		2,2130	4,1504
II. Wägung (nach 24 Std.)	5,5202	4,7906	6,2932		2,2624	4,2608
Gewichtszunahme in %	12,5	4,1	1,2		2,2	2,6
III. Wägung (nach 8 Tg.)	6,2810	5,3920	7,1568		2,6682	4,6732
Gewichtszunahme in %	27,2	14,5	15,1		20,5	12,5

Das benutzte Wachs wurde vorerst in Terpentinöl gelöst; sodann wurde das Hornstück in die Lösung gelegt und nachher während zwei Tagen der Luft ausgesetzt behufs Verdunstung des Terpentinöls. Als Lack benutzte ich Asphaltlack und liess die überstrichenen Stücke ebenfalls während 24 Stunden trocknen, bevor ich sie wog.

Aus diesen Versuchen darf geschlossen werden:

1. Das Einfetten reduzirt die Wasserverdunstung des Hornes in 24 Stunden um 75,8 %, die Wasseraufnahme um 67,2 %.

---

[1]) Glycerin löst sich in Wasser.

2. Das Bestreichen mit Vaselin mindert die Verdunstung in 24 Stunden um 98,7 %, die Absorption des Wassers um 90,6 %.
3. Glycerin vermindert die Austrocknung nicht.
4. Wachslösung vermindert die Verdunstung und Absorption ebenfalls ca. um 80 %. Das betreffende Hornstück gehört zu einem Hinterhuf und ist deshalb die direkte Vergleichung nicht möglich.
5. Asphaltlack reduzirt die Verdunstung um 90 und die Absorption um 20,8 % in 24 Stunden.

Den besten Erfolg weist also das Vaselin auf als Deckmittel, wogegen das Glycerin geradezu gegentheilig wirkt.

Was die Adhärenz der Hufsalben am Horn betrifft, so haftet die Lacklösung am besten, dann Wachs, Vaselin, Fett und Glycerin. Mithin würde praktisch die Wirkung von Lack und Wachs am nachhaltigsten sein, während Vaselin und Fett durch Reibung der Hufe am Boden und an der Streu und Glycerin schon durch Wasser bald entfernt werden.

Da nach acht Tagen die Wasseraufnahme überall unverhältnissmässig reichlich ist, so muss angenommen werden, dass der Ueberzug in Folge des successiven Quellens des Hornes gelockert und desshalb für das Eindringen des Wassers durchgängiger gemacht worden sei.

Nunmehr bleiben noch die Fragen offen, ob Fette, Vaseline u. s. w. vielleicht selbst in's Horn eindringen und daselbst eine Veränderung der Konsistenz und der Dauerhaftigkeit hervorbringen, wie es angenommen wird.

Vorerst war nöthig den event. Gehalt der fraglichen Substanzen im Horn zu bestimmen. Vaselin, Glycerin, Lack und Wachs schloss ich von vornherein aus und beschränkte mich auf die Untersuchung auf Fett. Leider fehlten mir diesbezügliche Analysen vom Horn. Nur Kölliker will bei krankhafter Verdickung der Nägel älterer Menschen in jener hornigen Masse Fettkörnchen gefunden haben.

Ich suchte den Fettgehalt des Hornes vorerst auf chemischem Wege nachzuweisen, indem ich Horn-Feilenspähne im Trockenschranke entwässerte und nachher mit Aether behandelte. Da ich aber zu wenig geübter Analytiker bin, so messe ich dem Resultate von 0,2 % Gewichtsverlust durch Entfernung der in Aether löslichen Substanzen keine Beweiskraft zu.

Aber auch auf mikroskopischem Weg suchte ich mit Hülfe der das Fett dunkelbraun oder schwarz färbenden Osmiumsäure Fett nachzuweisen. Es zeigte sich, dass bei mit Osmiumsäure behandelten Hornschnitten wirklich eine leichte Braunfärbung in der Umgebung der Hornröhrchen auftrat, sowohl bei Huf- als bei Klauenhorn. Aber diese Braunfärbung zeigte sich auch bei vorhergegangener, längerer Behandlung der Schnitte mit Aether und musste ich annehmen, dass sie ihr Entstehen einer andern Ursache verdankt.

Eingefettete oder in Oel gelegte Hornstücke zeigten nun auch nach Wochen kein anderes Bild, worauf ich schloss, dass Fett nicht eindringe.

Das Färben von Fett und Vaselin gelang mir nicht so, dass ich annehmen konnte, der Farbstoff wäre in feinster Vertheilung (Lösung), dass er eventuell mit dem Fett hätte in's Horn eindringen können.

Ich wandte denn auch hier die Wägemethode an bei Fett, Vaselin und Glycerin. Frische und trockene Hornstücke wurden vorerst mit diesen Substanzen überstrichen, wieder so gut es mit Tuch möglich war gereinigt und mit den etwa noch adhärirenden, nicht wegzuwischenden Salbentheilchen gewogen, nachher während 43 Tagen in die entsprechenden Substanzen eingelegt, wieder in gleicher Weise mit Tuch abgerieben und abermals gewogen.

Es ergab sich:

In Fett eingelegtes frisches Horn hatte einen Gewichtsverlust von 2,4 %; getrocknetes Horn blieb unverändert.

In Vaselin gelegtes Horn blieb unverändert.

Glycerin verminderte das Gewicht bei dem trockenen Hornstück um 0,2, bei frischen Hornstücken 9,9 % beim Wandhorn, und bis 37,0 % beim Strahlhorn.

Daraus erhellt, dass Fett und Vaselin nicht eindringen und dass Glycerin nicht nur nicht eindringt, sondern in Folge seiner hygroskopischen Eigenschaft das Wasser aus dem Huf ebenso reichlich entzieht als die Luft.

Da Glycerin schwerer ist als Wasser (Spez. Gewicht = 1,25) so hätte die Gewichtszunahme bei allfälligem Eindringen erheblich sein müssen. Dringen die Hufsalben aber nicht ein, so kann von einem direkten Einfluss derselben auf die Hornbeschaffenheit oder gar auf das Wachsthum desselben nicht gesprochen werden, und es bleibt vorläufig nur ihre Wirkung als Deckmittel aufrecht.

Sollen nun noch aus diesen Versuchen praktisch verwerthbare Folgerungen gezogen werden, so mögen es folgende sein:

Das Hufhorn ist normal je nach seiner Lage und seinem Alter verschieden wasserhaltig, im Allgemeinen beinahe gesättigt (70—90 % des Sättigungsgrades). Sowohl die Verdunstung als die Absorption des Wassers von aussen geschieht langsam. Am schnellsten beim Strahl und bei der Sohle. Da auch bei lange trocken gestandenen Hufen lebender Pferde der Wassergehalt nicht wesentlich abnimmt, trotz fortwährender ungehinderter Verdunstung an der Oberfläche, so ist anzunehmen, dass der Wasserersatz vom Blut aus geliefert werde. Die sicherste und beste Feuchthaltung des Hufhornes wird desshalb wohl durch Beförderung der Blutzirkulation, d. h. durch Bewegung erzielt.

Durch Baden der Hufe vermögen nur die äussersten Schichten des Hornes durchfeuchtet und entsprechend erweicht zu werden.

Durch Hufsalben wird die Absorption und Verdunstung des Wassers gemindert, aber nicht ganz aufgehoben. Die Hufsalben sind also da am wirksamsten, wo die Verdunstung und

Absorption am intensivsten stattfindet, vorab am Strahl, dann an der Sohle. Fast unwirksam sind sie an der Hornwand.

Von den Hufsalben wirken am besten Vaselin und Lack, am nachhaltigsten Lack und Wachs.

Glycerin ist ein exquisit austrocknendes und keineswegs erweichendes Mittel.

Abgesehen von etwaigen indirekten Wirkungen der Salben auf die Hornkonsistenz darf gesagt werden, dass die Hufsalben, auf die Hornwand applizirt, in Bezug auf Konservirung des Hornes geradezu werthlos sind. Einschmieren mit Vaselin oder Lackiren frisch beschnittener Sohlen und Strahle zur Verhütung der allzuschnellen Austrocknung des blosgelegten Hornes und zum Schutz desselben gegen Unreinigkeiten hat eher einen Sinn. Ueberhaupt sollte sich das Einfetten, sofern es als nützlich erachtet wird, mehr auf Sohle und Strahl beschränken und wäre es auch nur zu dem Zweck, dass bei Gelegenheit des Einschmierens die betreffenden Huftheile erst gründlich gereinigt werden müssten.

Die verschiedenen Beimengungen zu den Hufsalben wie Althaeschleim, Russ etc. sind werthloser Ballast; denn auch sie können vermuthlich nicht mehr als decken.

Glycerin ist höchstens bei zu wasserreichen Hufen oder bei Strahlfäule, als austrocknendes Mittel, nicht aber als Hufsalbe für gesunde Hufe anzuwenden.

Eine Hufsalbe, welche wirklich das Horn gesund erhalten soll, muss zum Voraus die Eigenschaft eines trefflichen Desinfektionsmittels haben, jedoch das Horn nicht chemisch angreifen, überdies haltbar, impermeabel und billig sein. Eine solche Hufsalbe muss aber wohl erst noch erfunden und erprobt werden.