

Reichsgesundheitsamt.

Merkblatt

über

die Räude des Pferdes und der sonstigen
Einhufer (Esel, Maultiere, Maulesel).*)

(Für Tierärzte.)

 Springer

ISBN 978-3-662-42117-8
DOI 10.1007/978-3-662-42384-4

ISBN 978-3-662-42384-4 (eBook)

Merkblatt

über

die Kräude des Pferdes und der sonstigen Einhufer (Esel, Maultiere, Maulesel).*)

(Für Tierärzte.)

Wesen und Weiterverbreitung.

Die Kräude ist bekanntlich eine ansteckende, durch sarcoptes- oder dermatocoptes- (psoroptes-) Milben verursachte, langsam verlaufende Hautkrankheit. Bei dem Pferde und den übrigen Einhufern unterliegen die sarcoptes- und die dermatocoptes-Kräude der Anzeigepflicht und veterinärpolizeilichen Bekämpfung.

Die Übertragung der Kräudemilben auf gesunde Tiere erfolgt entweder unmittelbar von erkrankten Tieren oder mittelbar durch Zwischenträger (Stallräume und Stalleinrichtungsgegenstände, Stallgeräte, Streu, Dünger, Bespannungsgeschirre, Reitzeuge, Putzzeuge, Decken, Kleider des Wartepersonals, Deichseln usw.). Die Kräudemilben können auf Zwischenträgern bis zu 4 Wochen lebens- und übertragungsfähig bleiben.

Krankheitsmerkmale an den Tieren.

Je nachdem bei der unmittelbaren oder mittelbaren Ansteckung viele oder wenige Kräudemilben auf ein gesundes Tier übertragen worden sind, ist die Zeit, die bis zum Hervortreten der ersten Krankheitserscheinungen vergeht, verschieden und schwankt zwischen 1 und 4 Wochen und darüber. Gemeinsame Merkmale aller Arten von Kräude sind heftiger Juckreiz, der die Tiere zum Scheuern und Benagen der erkrankten Hautstellen veranlaßt, Auftreten von Knötchen sowie von Krusten und Borsten

*) Bearbeitet nach der neueren Literatur, insbesondere nach den grundlegenden Feststellungen von Dr. W. Möller in der militärischen Tierseuchenforschungsstelle Ost und nach den in den Anweisungen des preußischen Kriegsministeriums niedergelegten Ergebnissen der Kräudebekämpfung bei den Pferden des Heeres:

an den erkrankten Hautstellen, in den höheren Graden Ausfall der Haare und Verdickung und Faltenbildung der Haut, die an ihrer Oberfläche nässend und blutend oder mit grindartigen Borsten besetzt sein kann. Der Juckreiz tritt namentlich im warmen Stalle und in der Sonnenhitze hervor. Kratzt man an den erkrankten Hautstellen, so geben die Tiere offensichtliches Wohlbehagen durch Gegendrücken, Einsinken des Rückens, Bebbern und Flehmen mit den Lippen zu erkennen.

Die sarcoptes-Räude kann am ganzen Körper auftreten. Sie beginnt in der Regel am Kopfe, am Halse, an den Schultern, an der seitlichen Brustwand oder in der Sattellage mit der Bildung kleiner kahler Herde, die später zu größeren kahlen, mit Krusten und Borsten besetzten Stellen zusammenfließen können.

Die dermatocoptes-Räude tritt an den mehr geschützten Hautstellen, in der Umgebung des Afters, am Grunde der Mähne, unter dem Schopfe, am Schweife, im Kehlgang und an den Innenflächen der Schenkel, ferner an der Seitenbrust, in der Ohrengegend, im Bereich des Halses und der Flanke auf, kann sich aber auch über den ganzen Körper ausbreiten. Sie beginnt meist unterhalb des Afters in der unbehaarten Haut der Schenkelgube und in der Grube um den After, wo dünne Schuppen mit oft traubenartigen Milbenhaufen auftreten, die wie aufgestreuter Sand aussehen. An den übrigen Hautstellen setzt die dermatocoptes-Räude mit der Bildung scharf abgegrenzter kahler Herde ein, die sich langsam ausbreiten, allmählich aber auch zu größeren kahlen, mit Krusten und Borsten besetzten Stellen zusammenfließen können.

Nachweis der Rüdemilben.

Die Räude kann auf Grund ihrer klinischen Merkmale mit ausreichender Zuverlässigkeit festgestellt werden. Zur absolut sicheren Festsetzung gehört der Nachweis der Milben. Dieser läßt sich durch Ausklopfen von Borsten, die in der Regel reich an Milben sind, auf einem großen Objektträger oder in einem Uhrschälchen und durch Untersuchung bei schwacher (30- bis 40facher) Vergrößerung erbringen. Erwärmung auf dem Objektträger, in einem Reagenzglas oder Glühröhrchen auf 30 bis 40° *) macht die Milben lebhaft beweglich und erleichtert so ihre Auffindung. Bei negativem Ausfall der mikroskopischen Untersuchung nach Ausklopfen der Borsten kann man die ganzen Borsten durch Übergießen mit verdünnter Kalilauge (1:10) erweichen und zwischen zwei Objektträgern (am besten zwischen den beiden Platten des bei der Trichinenschau gebräuchlichen Quetschglases) so quetschen, daß das Material durchscheinend wird. Auf diese Weise gelingt auch der Nachweis vereinzelter Milben, von Eiern und von Milbenresten.

Vereinzelte sarcoptes-Milben in Borsten lassen sich auch durch Aufbinden einer größeren Menge Borsten auf die mit einem Enthaarungsmittel (Rasito, Baryumsulfid) enthaarte und hierauf gereinigte und getrocknete Rückenhaut eines weißhaarigen Meerschweinchens nachweisen. Die Borsten werden über Nacht mit einem Tuche aufgebunden, dessen Ränder mit Mastixlösung festgeklebt sind. Die Milben bohren sich schon nach wenigen Stunden in die Haut ein und graben Gänge, die mit bloßem Auge sichtbar sind. Die Milben sind am nächsten Tage als punktförmige Gebilde mit einem bräunlichen Fleck in der Mitte eines bläuroten Reaktionshofes nachbar. Sie können zur mikroskopischen Untersuchung mit der Spitze einer Präpariernadel herausgehoben werden. Gleichzeitig zeigt sich Juckgefühl, das vom dritten Tage an so stark werden kann, daß die Meerschweinchen springen und toben. Nach 8 bis 14 Tagen heilt beim Meerschweinchen die künstlich erzeugte Räude wieder ab.

Anzeigepflicht und Maßnahmen vor polizeilichem Einschreiten. Übertragbarkeit auf den Menschen.

Wenn Einhufer unter den Erscheinungen der Räude oder unter Erscheinungen, die den Ausbruch der Räude befürchten lassen, erkranken,

*) Alle Temperaturangaben beziehen sich auf 0 Celsius.

so ist unverzüglich der Polizeibehörde Anzeige zu machen, auch sind die frankten und verdächtigen Tiere von Orten, an denen die Gefahr der Ansteckung fremder Tiere besteht, fernzuhalten.

Übertragbarkeit der sarcoptes-Räude auf den Menschen.

Während die dermatocoptes-Räude auf den Menschen nicht übertragbar ist, geht die sarcoptes-Räude häufig auf den Menschen über und ruft einen juckenden Ausschlag an den Händen (zwischen den Fingern), den Armen und anderen Körperstellen hervor.

Behandlung.

Die Behandlung der Räude ist Sache des approbierten Tierarztes.*) Sie erfolgt durch Mittel, die eingetupft, eingerieben oder zu Waschungen und Bädern benutzt werden, oder durch Begabung. Mit der Behandlung der erkrankten Tiere muß eine Vernichtung der auf den Zwischenträgern vorhandenen Räudemilben und Eier einhergehen, weil sonst die geheilten Tiere immer und immer wieder angesteckt werden. Zur Bekämpfung der Räude gehört also neben der Behandlung der frankten Tiere unzertrennlich die gleichzeitige Desinfektion der Ställe, Ausrüstungs- und Gebrauchsgegenstände und sonstigen Zwischenträger.

Lebens-eigentümlichkeiten der Räudemilben. Verhalten gegenüber Arzneimitteln.

Zur wirksamen Bekämpfung der Räude ist die genaue Kenntnis der Lebens-eigentümlichkeiten der Räudemilben, namentlich ihr Verhalten gegenüber äußeren Einflüssen, von grundlegender Bedeutung. Die Räudemilben vermehren sich durch Eier, aus denen bei Körperwärme in etwa 3 Tagen junge Milben auskriechen. Vom Tierkörper entfernt, gehen die Milben und ihre Eier in spätestens 4 Wochen zugrunde. Hieraus ergibt sich, daß verseuchte Ställe durch 4wöchiges Leerstellenlassen vom Ansteckungsstoff der Räude völlig befreit werden. Bei Erhitzung auf 70° sterben die Räudemilben in wenigen Minuten ab. Man kann also Decken, Fußzeug und sonstige Gegenstände, die mit räumigen Pferden in Berührung gekommen sind, durch Erhitzen auf 70° in Heißluftöfen, Backöfen usw. desinfizieren. Auf dem räumigen Pferde befindliche Milben werden durch die Heißluftbehandlung in Heißluftzellen nicht getötet. Sicher tödend auf freie und auf dem Tierkörper befindliche Milben und Eier wirkt die einstündige Einwirkung einer 4%igen Schwefeldioxydmischung in der Gaszelle.**). Von chemischen Mitteln wirken auf Milben, die vom Tierkörper losgelöst sind, nur Mittel, die auch in wässrigeren Lösungen verdampfen und lipoidlöslich wirken, namentlich die Kresole (Kreosolseifenlösung, Kreolin, Vysol u. a.). 3%ige Kresotinkresollösung tötet die Räudemilben bei mindestens 2—3stündiger Einwirkung. Hinsichtlich der Desinfektion von Ausrüstungs- und Gebrauchsgegenständen sowie von Ställen und Eisenbahnwagen ist hervorzuheben, daß sich die hienwandernden Milben gern in Spalten, Fugen und Ritzen verkrüchen und hier von flüssigen Desinfektionsmitteln nicht sicher erreicht werden. Zur Desinfektion gewöhnlicher Stallungen mit fugen- und ritzenreichen Wänden eignet sich deshalb auch die 3%ige Kreosotinkresollösung nicht; solche Stallungen können nur durch 4wöchiges Leerstellenlassen desinfiziert werden. Bei Platzmangel sind die geheilten Pferde während der 4 Wochen erforderlichenfalls im Kuhstall unterzubringen. Dagegen lassen sich Ställe aus Zement und Eisen oder anderem dichten Material auch durch sachgemäße Anwendung anderer Desinfektionsmittel von den Räudemilben und ihrer Brut befreien. Unter den zur Zeit hierfür zur Verfügung stehenden Mitteln ist die 3%ige Kresotinkresollösung zu nennen. Wegen anderer wirksamer Mittel vgl. S. 5.

Unwirksam als Desinfektionsmittel sind wässrige Lösungen von chemisch wirkenden Stoffen, die nicht verdampfen und nicht lipoidlöslich

*) Nach § 249 Abs. 1 der Ausführungsvorschriften des Bundesrats zum Viehseuchengesetz vom 7. Dezember 1911 (Reichs-Gesetzbl. 1912 S. 4) muß der Besitzer die erkrankten und der Seuche verdächtigen Pferde und sonstigen Einhufer sofort dem Heilverfahren eines Tierarztes unterwerfen, sofern er nicht die Tötung der Tiere vorzieht.

**) Die Konzentrationsangaben für das gasförmige Schwefeldioxyd beziehen sich auf Volumprozent.

sind, weil sie weder als Atemgifte noch wegen des Schutzes der Milben durch einen Chitinpanzer als Kontaktgifte noch als Nahrungsgifte wirken, da die Milben außerhalb des Tierkörpers keine Nahrung zu sich nehmen. Zu diesen unwirksamen Mitteln gehören insbesondere Kalkmilch und Formaldehyd; sie töten Räudemilben nicht.

Auf dem Tierkörper befindliche Räudemilben können getötet werden:

1. durch mechanisch wirkende Mittel (Fette und Öle) und Stoffe von ähnlicher Konsistenz, die die Milben festkleben und durch Verstopfung der Atmungslöcher zum Ersticken bringen;
2. durch Nahrungsgifte, d. h. durch Stoffe, die die Milben beim Fressen in der Haut aufnehmen (Arsenik, Sublimat);
3. durch Atemgifte, d. h. durch Mittel, die die Milben beim Atemgeschäft aufnehmen (Gase sowie feste Stoffe und Flüssigkeiten, die Dämpfe entwickeln).

Die Fette und Öle haben an sich eine heilende Wirkung auf die Räude und bewähren sich außerdem als Salbengrundlagen dadurch, daß sie die stärker wirkenden Stoffe lange an den erkrankten Hautstellen festhalten und ihnen so eine bestimmte Dauervirkung sichern. Sobald Fette und Öle wieder in reichlicherer Menge zu Behandlungszwecken zur Verfügung stehen, werden mit diesen Stoffen hergestellte Salben namentlich bei der Behandlung von Einzelfällen wieder größere Bedeutung erlangen. Sehr bewährt haben sich (mit Kadaverfett hergestellte) 6—8%ige Kresolsalbe und 15%ige Perugenjale.

Das mineralische Kohöl (Boryslaw-Kohöl) ist rein ein verhältnismäßig gutes milbentötendes Mittel. Keines Kohöl kann aber schwere Hautentzündungen und allgemeine Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Haltbare Emulsionen des Kohöls mit Kalkwasser im Verhältnis wie 1:2 oder 1:3 unter geeigneten Zusätzen zur Haltbarmachung der Emulsion sind vielfach empfohlen worden, unter anderem auch durch den Erlaß des preussischen Ministeriums für Landwirtschaft usw. vom 7. Mai 1918. Von den sogenannten Mineralsetten Baseline, Paraffinum liquidum und dem sogenannten Baselineöl zeigen besonders die Kohbaseline und das Baselineöl eine verhältnismäßig gute Wirkung; diese Mittel sind aber für das Pferd infolge ihrer wechselnden Zusammensetzung häufig so giftig, daß ihre Anwendung nicht rätlich erscheint.

Arsenik und Sublimat werden von den Milben beim Fressen in der Haut des Wirtes aufgenommen. Diese Mittel sind in Form von Bädern (Arsenik) und Waschungen (Sublimat) wirksam. Arsenik ist wirksamer als Sublimat. Dem Arsenik und Sublimat haftet aber der Nachteil der starken Giftigkeit auch für den Menschen an.

Von den gasförmigen Mitteln, die die Räudemilben auf dem Atmungswege töten, hat sich das Schwefeldioxyd (Schwefelsäureanhydrid, SO_2) in 4%iger Mischung mit Luft bis jetzt ausgezeichnet bewährt. Es muß zur Zeit als das beste Räudemittel angesehen werden (s. Gasbehandlung). Von festen Stoffen, die Dämpfe entwickeln, sind Schwefel in Salbenform (Sulfur sublim. 10,0, Calcium carbonic. 5,0, Kadaverfett 85,0) sowie Kalium- und Kalziumsulfid in wässriger Lösung wirksam (Schwefelwasserstoffwirkung). Auch die Wirkung des Wiener Teerliniments (Pix. liquid., Sulfur sublim. aa 100,0, Sapo virid., Spirit. aa 200,0) ist zum Teil eine Schwefel- oder Schwefelwasserstoffwirkung. Die aus Kalkmilch und Schwefel bestehende Flemingtsche Lösung (Calcaria usta 500,0, Sulfur sublim. 1000,0, Aqu. 6000,0) wird verschiedenes beurteilt; günstigen Urteilen stehen überwiegende Beobachtungen über ungenügende Wirksamkeit und über Giftigkeit für Pferde entgegen, so daß die Anwendung des Mittels nicht empfohlen werden kann. Hervorragende Räudemittel der hier in Betracht kommenden Art dagegen sind:

Petroleum, rein auf die Haut getupft (nicht eingerieben). Der Bedarf für eine Ganzreinreibung beträgt 300—500 ccm. *)

Kresol in verschiedener Anwendungsform, und zwar als

Kresolsalbe, 6—8%ig, und

Kresolspiritus, 10%ig, bestehend aus Liqu. Cresoli saponat. 1,0, verdünntem Spiritus (Brennspiritus) 9,0.

Beide Mittel entfalten eine ausgezeichnete milbentötende Wirkung; eine einzige Einreibung von Kresolspiritus (2 Liter auf eine $\frac{1}{3}$ Einreibung mit Lappen) ergibt schon eine fast restlose Abtötung aller vorhandenen Räudemilben. Ihr Nachteil ist aber die große Giftigkeit, weshalb sie sich nur zur Behandlung umschriebener Körperstellen eignen.

*) Zur Zeit steht Petroleum für die Räudebehandlung nur in beschränkter Menge zur Verfügung.

Perubalsam und sein synthetischer Ersatz, das Perugen als:

10%iger Perugenspiritus, mit Brennspiritus bereitet, und

15%ige Perugenjale, mit Kadaverfett oder gereinigtem, weißem Wafelin bereitet,

töten Milben auf dem Pferde restlos.

Auch der Holzteer, der den Hauptbestandteil des Wiener Teerliniments bildet, ist ein gutes Räudemittel. Nachteilig ist sein Pechgehalt, der wie Firnis auf die Haut wirkt. Der Teer erzeugt daher bei Ganzeinreibungen Vergiftungsercheinungen.

Zürn empfiehlt zur Beseitigung dieses Übelstandes die Vermischung des Holzteers mit gleichen Teilen Fett (Kadaverfett) und Petroleum und Entpechung des erhitzten Gemisches durch $\frac{1}{4}$ stündiges Rühren und 12 stündiges Stehenlassen, worauf sich das Pech absetzt. Mit der verbleibenden Lösung von entpechtem Holzteer, Fett und Petroleum hat Zürn ausgezeichnete Erfolge erzielt; zwei bis drei Gesamteinreibungen mit je $\frac{3}{4}$ Liter der Lösung in 10 tägigen Zwischenräumen führten auch bei schweren Erkrankungen zum Ziele.

Ferner sind die ätherischen Öle (Oleum Carvi, Oleum Anisi, Oleum Foeniculi), Chloroform und Terpentinöl, in Salbenform, sehr wirksame Räudemittel.

Zur Stall- und Gerätedesinfektion sind sehr geeignet:

Liquor Cresoli saponat., 3%ig*) (tötet Räudemilben und ihre Eier in einer halben Stunde);

Kresotin = Kresol Merck, 3%ig (tötet Milben und Eier in zwei Stunden).

Unwirksam zur Räudebekämpfung sind, wie erwähnt, Kalkmilch und Formaldehyd, desgleichen Holzessig.

Ausführung der Behandlung mit den derzeit zur Verfügung stehenden wichtigsten Mitteln.

Allgemeines.

Die räudekranken und verdächtigen Pferde sind nach Möglichkeit abzusondern. Ferner sind sie, gleichgültig, welches Behandlungsverfahren zur Anwendung gelangt, gründlich zu scheeren (Abscheren der Deckhaare bis zur Krone, Abscheren von Schopf und Mähne sowie der Haare an der Innenfläche der Ohren und am Schweifansatz, an letzterem auf mindestens Handbreite). Die Haare sind bei länger dauernder Behandlung kurz zu halten. Das Scheren hat in einem Raume zu geschehen, in den in Heilung begriffene oder geheilte Pferde nicht kommen; die abgeschorenen Deckhaare sind sorgsam zu sammeln und wie die Schutzhaare nach Desinfektion oder vierwöchiger Aufbewahrung in dichten Säcken zu verwenden. Größter Wert ist darauf zu legen, daß auch die schwerer zugänglichen Körperteile, namentlich die Innenfläche der Ohren und der äußere Gehörgang, die Halfterlage, die untere Bauchfläche, die Vorhaut mit ihren Falten und Einstülpungen, die Schenkel- und die Innenfläche der Hinterschenkel, diese Zufluchtsstätten der Räudemilben bei behandelten Pferden, der sorgfältigsten Behandlung unterzogen werden. Bei der Behandlung mit dickflüssigen, im wesentlichen nur mechanisch wirkenden Mitteln, insbesondere bei der Behandlung mit Rohölemulsion, sind die Pferde vor jedesmaliger Einreibung zu entborken,

*) Creolin Pearson, 2%ig, erwies sich als Ganzbad in Pferdeschwimmbädern als sehr wirksam und ungiftig, während Ersatzcreoline bei dieser Anwendungsform 2%ig giftig und in schwächerer Konzentration unwirksam waren. Mit Creolin Pearson wird auch das Kreolinliniment nach Fröhner hergestellt (Kreolin und grüne Seife je 1 Teil, Spiritus 8 Teile).

weil diese Mittel die in den Borken vorhandenen Milben nicht zu töten und auch auf die in der Haut unter den Borken sitzenden Milben nicht einzuwirken vermögen. Das Entborken geschieht durch Erweichen mit Schmierseife, Fett (Kadaverfett) oder Glycerin und Waschen mit lauwarmem Wasser (bei Vorbehandlung mit Seife) oder lauwarmen Sodalösung — 2 Eßlöffel Waschnoda auf 1 Eimer Wasser — (bei Vorbehandlung mit Fett oder Glycerin). Bei der Behandlung mit dünnflüssigen, die Borken durchdringenden Milbengiften, wie mit Petroleum, ätherischen Ölen, Kreosolspiritus, ist vorherige Entborkung nicht erforderlich, da diese Mittel die Milben auch in den dichten Borken töten und durch die Borken hindurch bis auf die Haut wirken. Ein wichtiges Unterstützungsmittel der medikamentösen Behandlung ist eine möglichst kräftige Ernährung und Unterbringung der räudekranken Pferde in einem warmen (heizbaren) Stalle, namentlich im Winter. Vor beendigter Abtötung der Milben und Milbeneier in und auf der Haut ist ein Putzen der Pferde zu unterlassen.

Um eine Wiederansteckung der in Heilung begriffenen oder geheilten Pferde zu verhüten, hat gleichzeitig mit der Behandlung eine Desinfektion der Ställe, Ausrüstungsgegenstände und aller sonstigen Zwischenträger einschließlich der Kleider des Wartepersonals stattzufinden.

Behandlung mit Kohöl.

Zur Räudebehandlung ist in großem Umfang galizisches Kohöl (sogenanntes Boryslawöl) oder Mineralöl GPF, ein destilliertes galizisches Kohöl, das von der „Olex-Petroleumgesellschaft“, Berlin-Wilmersdorf, vertrieben wird, angewandt worden. Die Anwendung geschah als Kohölkalkwasseremulsion im Verhältnis 1:2—3. Die Emulsion ist nur haltbar, wenn Kohöl und Kalkwasser bei 15—30° verrührt werden. Vom preußischen Ministerium für Landwirtschaft usw. ist eine zum Gebrauch fertige, haltbare Kohöl-Kalkwassermischung unter dem Namen „Klad“ empfohlen worden (zu beziehen vom „Vertrieb tierärztlicher Präparate“ zu Berlin SW 47, Möckernstraße). Die Ansichten über den Wert der Kohöl-Kalkwasserbehandlung sind geteilt. Als Nachteile werden genannt Erzeugung von Hautentzündungen, die die Heilung verzögern, Borkenbildung, Auftreten von Vergiftungserscheinungen und unzuverlässige Wirkung. Letztere hängt zum Teil damit zusammen, daß die Emulsion die milbentragenden Borke nicht durchdringt, und daß die Vermischung des Kohöls mit Kalkwasser seine Wirksamkeit stark herabsetzt. Wird die haltbar hergestellte Kohölemulsion leicht mit einem weichen Lappen gegen den Haarstrich eingewischt oder mit einer weichen Bürste aufgetragen und jegliches kräftiges Einreiben vermieden, am Tage darauf das auf dem Körper befindliche Kohöl mit einem weichen Lappen nochmals verwischt, die Einreibung alle 5 bis 6 Tage wiederholt, werden bei stark heruntergekommenen Tieren nur Teilreibungen gemacht, so sind Hautreizungen, Borkenbildung und Vergiftungserscheinungen nach den Erfahrungen beim Heere nicht zu befürchten. Voraussetzung dabei ist, daß auch das Kalkwasser stets frisch bereitet wird und Kalteile nicht enthält. Auf Entfernung der Borke vor jeder Einreibung ist bei der Kohöl-Kalkwasserbehandlung größter Wert zu legen. Pferde, die zur Entborkung gewaschen oder gebadet werden, dürfen mit Kohöl-Kalkwasser erst eingerieben werden, wenn sie völlig trocken geworden sind. Nach jeder Ganzbehandlung muß eine Desinfektion der Ställe und der Ausrüstungsstücke erfolgen.

An Stelle der Kohöl-Kalkwasser-Emulsion wurde mit Kalkwasser ausgewaschenes Kohöl empfohlen. Das Kohöl wird auf 50—70° erwärmt und mit der gleichen Menge gleich heißen Kalkwassers 3—5 Minuten durch Schlagen ausgewaschen. Nach etwa 5 Minuten sammelt sich das Wasser unter der oberen Kohölschicht und kann nun mit einem Gummischlauch abgehebert werden. Mit dem ausgewaschenen etwa 40° warmen Kohöl werden die Pferde drittelweise, und zwar in Zwischenräumen von 3 Tagen, mit einem wollenen Lappen gleichmäßig leicht eingedöst. Die Pferde vertragen diese Behandlung gut. Auch der Erfolg soll gut sein. Alles in allem wird aber von dem Kohöl nur in Ermangelung anderer, schneller und sicherer wirkender Mittel, namentlich des Petroleums, Gebrauch zu machen sein.

Behandlung mit Petroleum.

Reines Petroleum tötet Milben schnell ab. Bei richtiger Anwendung bleiben nachteilige Wirkungen, insbesondere Haarausfall, Ödeme, Abmagerung sowie Vergiftungserscheinungen, aus. Wird das Petroleum eingerieben oder auch nur mit schwappend getränktem Lappen aufgetragen, so können Haarausfall, Ödeme, Hautentzündungen und Vergiftungen auftreten. Alle diese Nachteile werden vermieden, wenn das Petroleum mit einem ausgedrückten Lappen so aufgetupft wird, daß es überall dünn, gleichmäßig und ohne Druck verteilt wird. Am besten eignen sich hierzu handliche Stücke unbrauchbarer Weilachs oder ähnlicher Stoffe. Das Austupfen muß so geschehen, daß alle Borsten mit Petroleum durchtränkt werden. Die mit Petroleum eingeriebenen Pferde dürfen nicht in die pralle Sonne gestellt werden. Auf ein Pferd sind höchstens 500—600 ccm Petroleum, je nach der Größe des Pferdes, zu verwenden. Das sorgfältige Austupfen des Petroleums erfordert etwa $\frac{1}{2}$ Stunde Zeit; Vorsicht beim Austupfen ist namentlich an der Unterbrust zur Vermeidung von Ödemen geboten. Die nach der Behandlung auftretenden leichten Unruheerscheinungen verschwinden gewöhnlich nach Verlauf einer halben Stunde. Wiederholung der Behandlung nach 6—7 Tagen. Meist finden sich schon nach der zweiten Einreibung in und auf der Haut keine lebenden Milben mehr vor. Bei empfindlichen oder heruntergekommenen Pferden empfehlen sich statt der Ganzeinreibungen die allerdings weniger wirksamen Teileinreibungen. Die Petroleumbehandlung ist bei richtiger Anwendung als eine der wirksamsten Behandlungsarten der Pferderäude zu bezeichnen. Leider kann augenblicklich nur eine beschränkte Menge Petroleum für die Räudebehandlung zur Verfügung gestellt werden.

Behandlung mit anderen Mitteln (Kresol- und Teerpräparaten, Perubalsam und Perugen).

Die sehr wirksamen Kresolpräparate (6—8 %ige Kresolсалbe, 10 %iger Kresolspiritus) eignen sich wegen ihrer Giftigkeit, die Perubalsam- und Perugenpräparate (15 %ige Salbe und 10 %iger Spiritus) wegen der beschränkten verfügbaren Menge und des Preises nur zu Teileinreibungen. Auch das Wiener Teerliniment kann wegen seines Gehalts an firnisähnlich wirkendem Pech nur zu Teileinreibungen verwandt werden; außerdem stehen die Bestandteile des Wiener Teerliniments vorläufig noch nicht unbeschränkt zur Verfügung. Zu Ganzeinreibungen gleich dem Petroleum kann dagegen

die entpechte Teerpetroleumsalbe (S. 5) nach den Erfahrungen Zürichs Verwendung finden. Creolin Pearson fehlt zur Zeit auf dem Marke; es ist als Fröhnersches Liniment zu Teileinreibungen und als 2%iges Vollbad zur Ganzbehandlung angewandt, ein gutes Mittel zur Bekämpfung der Pferderäude.

Behandlung mit gasförmigem Schwefeldioxyd (Gasbehandlung).

Die Behandlung mit gasförmigem Schwefeldioxyd in einer Gaszelle ist das beste zur Zeit zur Verfügung stehende Verfahren für die Bekämpfung der Räude. Durch die einstündige Einwirkung eines 4%igen Gasgemisches bei einer Temperatur von 20—35° werden nach den Feststellungen Möllers alle RäuDEMilben, sarcoptes- ebenso wie die widerstandsfähigeren dermatocoptes-Milben, und ihre Eier selbst in dicken Borsten getötet. Die Anwendung des Schwefeldioxyds bei Körperwärme ist notwendig, weil die Milben hierbei lebhaft sich bewegen und wegen des hiermit verbundenen höheren Atembedürfnisses der Einwirkung von Atemgiften am zugänglichsten sind. Bei Temperaturen von + 8° und darunter ist das Schwefeldioxyd wegen der Kältestarre der Milben und ihres hierbei fast ruhenden Atemgeschäfts unwirksam. Da das Schwefeldioxyd auch ein starkes Atemgift und gleichzeitig ein Augengift für die Pferde ist, müssen Nase und Augen durch einen Kopfschutz gegen die Einwirkung des Schwefeldioxyds geschützt und durch eine zuverlässige anderweitige Behandlung (Petroleum, Kohöl-Kalkwassermischung, Kreosolsalbe, Kreosolöl, Perubalsam oder Perugen) räudefrei gemacht werden.

Der überragende Vorzug der Schwefeldioxydbehandlung beruht in der sicheren milben- und eiertötenden Wirkung bei einmaliger, kurzdauernder Anwendung und in der Reizlosigkeit für die Haut, so daß der Begasung alsbald die Abstoßung der Borsten und die Wiederherstellung der normalen Hautverhältnisse folgen. Die Reizlosigkeit des Schwefeldioxyds besteht aber nur für die trockene Haut. Deshalb dürfen durchnässte Pferde erst nach Trocknung in die Gaszellen gebracht und die Gaszellen selbst nur so weit (bis etwa 30°) geheizt werden, daß die Pferde in der Gaszelle nicht schwitzen. Pferde mit feuchter Haut sind auch der Gefahr der Schwefeldioxydvergiftung ausgesetzt.

Wichtigste Eigenschaften des Schwefeldioxyds. Das Schwefeldioxyd oder Schwefligsäureanhydrid (SO₂) ist ein stechend riechendes und erstickend wirkendes Gas, das bei - 10° zu einer Flüssigkeit wird. 1 kg flüssiges Schwefeldioxyd gibt beim Verdampfen bei 760 mm Quecksilber und bei 0° 350 Liter, bei 20° 375 Liter Gas. 1 Liter Wasser löst bei 20° etwa 36 Liter Gas. Die zu begasenden Pferde sollen möglichst 12—24 Stunden nicht getränkt und (wegen häufiger, störender Kotabgabe) auch nicht gefüttert werden, damit sie nicht in der Gaszelle Urin absetzen, dessen Absorptionsvermögen die Gaskonzentration zu stören geeignet ist; trotz dieser Vorsichtsmaßregel in die Gaszelle entleerter Urin ist wie etwa abgesetzter Kot vor neuer Zungebrauchnahme zu entfernen. Die Gasflaschen müssen auf 12 Atmosphären Druck geprüft, und für 1 kg flüssigen Schwefeldioxyds muß 0,8 Liter Gefäßraum vorhanden sein. Beim Ablassen gasförmigen Schwefeldioxyds aus der Gasflasche wird so viel Wärme gebunden, daß bei wiederholter Ablassung in kurzer Zeit die Flaschen so stark abkühlen, daß Gas nicht mehr ausströmt. Die Ausströmung wird dadurch wiederhergestellt, daß man die Gasflasche einige Minuten in einen Eimer mit Wasser von 40° stellt. Hierdurch erreicht man, daß in 2—4 Minuten ½ bis 1 kg Schwefeldioxyd als Gas ausströmen. Die Flaschen dürfen nie über 40° erwärmt und müssen deshalb auch vor Sonnenbestrahlung geschützt und von Öfen und sonstigen Heizvorrichtungen ferngehalten werden, da bei — vorschriftswidriger — Überfüllung der Flaschen um 5 vom Hundert die Flaschen bei 45,8° voll ausgefüllt sind und jede weitere Wärmezufuhr Explosionsgefahr bedingt. Das Schwefeldioxyd tötet in 4%iger Konzentration bei

20—35° sarcoptes- und dermatocoptes-Milben und ihre Eier bei einstündiger Einwirkung auch in dicken Borsten und mehrfachen Wollschlagen. Pferdeläuse gehen hierbei schon in $\frac{1}{4}$ Stunde zugrunde.

Nachteil des Schwefeldioxyds ist seine Giftigkeit für Menschen und Tiere; es wirkt erstickend. Bei 0,08 Volumprozent Schwefeldioxyd in der Atemluft tritt in 20 Minuten der Tod ein. Bei 0,002 Volumprozent tritt aber der stechende Geruch schon so stark hervor, daß das bei der Gasbehandlung beteiligte Personal bei Undichtigkeiten der Gaszelle rechtzeitig vor der drohenden Gefahr gewarnt wird und sich durch Anlegen der Gasmaske zu schützen vermag.

Von Metallen greift das Schwefeldioxyd Eisen und Nickel, namentlich im feuchten Zustand, stark an, während es für Kupfer und Messing ziemlich unschädlich ist.

Der Erfolg der Gasbehandlung ist abhängig von der richtigen Einrichtung der Gaszellen und der ordnungsmäßigen Durchführung der Begasung. Hierüber sowie über die richtige Behandlung der Gasflaschen ist Unterrichtung durch Augenschein an einer im Betrieb befindlichen Mustergaszelle unumgänglich notwendig.*) Deshalb sei dem Sachverständigen, der die Gasbehandlung durchführen will oder im amtlichen Auftrag durchzuführen hat, empfohlen, sich an Ort und Stelle über den Bau und die Einrichtung der Gaszellen, über die Behandlung der Gasflaschen, die Füllung der Gaszellen mit der für die Tötung der Milben und Eier erforderlichen Gasmenge, über die Kontrolle des richtigen Gasmengeverhältnisses in der Gaszelle und über das Verfahren mit den begasteten Pferden zu unterrichten. Hier sollen nur die leitenden Gesichtspunkte für die Durchführung der Gasbehandlung bezeichnet werden, indem gleichzeitig auf die „Anleitung zur Behandlung der Pferderäume mit Schwefeldioxyd“ von W. Köller, I. und II. Teil, 1918, verwiesen wird.**)

1. Bau und Einrichtung der Gaszellen. Für größere Orte empfiehlt sich die Herstellung von ortsfesten zweitürigen Einzel- oder Doppelzellen aus Backsteinbau mit einem Innenraum von 4 cbm (2 m lang, 2 m hoch, 1 m breit, lichte Maße). Inwieweit für transportable Holzzellen, namentlich mit Rücksicht darauf, daß die Begasung nur unter tierärztlicher Leitung erfolgen kann (S. 3 und 15), ein Bedürfnis vorliegt, wird nach Lage der Verhältnisse zu entscheiden sein. Zur Behandlung der Räume in der kalten Jahreszeit empfiehlt es sich, in die Wände Heizzüge aus Schamottsteinen einzubauen mit einer Feuerung in der Nähe der Bordertür, die eine Erhitzung des Gasgemisches in der Gaszelle auf 30° gestattet. Wichtigstes Erfordernis der Gaszelle ist die Gasdichtigkeit; zu diesem Zwecke ist die Innenfläche der aus Stein oder sonstigem harten Material hergestellten Gaszelle mit Zement zu verputzen, der glatt zu reiben und nach dem Trocknen mit einem Ölfarbenastrich zu versehen ist. Der Ölfarbenastrich ist nach Bedarf zu erneuern. Die zweitürige Anlage hat den Vorteil, daß in einem Unglücksfalle, wie beim Niederstürzen eines Pferdes, eine rasche Rüstung der Gaszelle möglich ist. Eintürige Gaszellen sind mit Exhaustoranlage zu versehen. Die Gaszellen sind frei aufzustellen oder so in Schuppen oder Ställe einzubauen, daß beim Öffnen der hinteren Gaszellentür das Schwefeldioxyd in die Außenluft entweicht. Zu der Schuppen- oder Stallwand muß sich neben jeder Zelle eine nach außen sich öffnende Tür befinden, damit im Notfall ein mit Gasmaske ver-

*) Eine solche Mustergaszelle ist bei der Gasabteilung des Hauptveterinärdepots der Militär-Veterinärakademie zu Berlin im Betrieb.

**) Die Anleitung Köllers, die zunächst für innerdienstlichen Gebrauch erschienen ist, wird voraussichtlich in Bälde im Buchhandel erscheinen.

sehener Bedienungsmann sofort zur Hintertür der Gaszelle gelangen, diese aufreißen und das Gas nach außen entweichen lassen kann. Es empfiehlt sich, über der Außentür der Gaszelle einen Vorbau anzubringen und durch einen überdachten Gang mit einem heizbaren Trockenstall zu verbinden, damit nur trockene Pferde in die Gaszelle gelangen. Ferner ist es zweckmäßig, in die Wand, unterhalb der Decke und zwischen den Heizröhren, zur Einleitung des Schwefeldioxyds drei Gasrohrstücke, davon zwei als Reserverohre, einzumauern, die gebraucht werden, wenn ein Rohr durch das Schwefeldioxyd zerfressen ist. Zum Schutze gegen das Zurücktreten sind in der Zelle auf jeder Seite ein Längsbalken mit Einschnitten zur Aufnahme eines Querbalkens und zur Verhütung des Niederlegens Haken an der Decke oder an den Wänden dort, wo keine Heizröhren verlaufen, zur Einhängung von unwickelten Ketten so anzubringen, daß eine Kette unter die Brust hinter den Ellenbogengelenken, die andere unter dem Bauche in der Kniefaltengegend durchgezogen werden kann. Endlich sind unter der Decke Vorrichtungen zur Unterbringung der Ausrüstungsgegenstände herzustellen, die zugleich mit den kranken Pferden von Milben und Milbenbrut zu befreien sind.

Zur Begasung von kleinen Pferden und von Fohlen*) empfiehlt es sich, Türen mit verschieden hoch angebrachten Kopfausschnitten bereit zu halten. Steht eine Tür mit niederm Kopfausschnitt nicht zur Verfügung, so kann man sich auch damit behelfen, daß man einen entsprechend hohen Holzrost in die Gaszelle bringt und das Tier darauf stellt.

Die Türen werden zweckmäßig aus einer dreifachen Lage in verschiedenen Richtungen übereinander geklebten Holzes hergestellt und beweglich angebracht, am besten in beweglichen Angeln. Namentlich die Hintertür muß mit einem Griff zu lösen sein; dies ist an der Möllerschen Gaszelle dadurch ermöglicht, daß die drei quer verlaufenden Spannschienen mit einer durch einen Griff zu lösenden senkrechten Schiene verbunden sind. In der Vordertür ist in einem Ausschnitt der durch Klammern zu befestigende, abnehmbare Kopfrahmen mit einem ovalen 75 × 45 cm großen Ausschnitt anzubringen. Auf die mustergetreue Herstellung der Türen und ihrer Verschlüsse ist wegen deren Wichtigkeit für die Gasdichtigkeit der Gaszellen und für die Schnelligkeit der Öffnung in Notfällen sorgfältigst Bedacht zu nehmen.

2. Behandlung der Gasflaschen. Wegen der Giftigkeit des Schwefeldioxyds für den Menschen und der Explosionsgefahr bei Überfüllung der Gasflaschen (S. 8) muß mit diesen in der vorsichtigsten Weise umgegangen werden. Beim Öffnen von Gasflaschen nach Bahntransporten müssen die Beteiligten die Gasmaske umgehängt tragen, da sich durch die Erschütterungen beim Transport die Verschlussspindel gelockert haben kann, so daß beim Abschrauben der Verschlussmutter (Schutzmutter) plötzlich große Gas Mengen ausströmen können. Gegen diese Überraschung kann man sich dadurch einigermaßen sichern, daß man zuvor prüft, ob die Spindel gut angezogen ist. Bei undichten Ventilen muß Abschrauben der Verschlussmutter und Verbindung mit der Gaszelle bei aufgesetzter Gasmaske vorgenommen werden. Lagern von Gasflaschen in der Sonne oder in der Nähe von Heizkörpern und

*) Bei der Begasung von Fohlen empfiehlt es sich, zu ihrer Beruhigung die Mutter am Kopfende der Gaszelle aufzustellen.

Feuerstätten sowie Erwärmen über 40° bei starker Abkühlung der Flaschen (S. 8) ist wegen der Explosionsgefahr unter allen Umständen zu vermeiden. Beim Zerschrauben der Ventile ist jede übermäßige Gewalt zu vermeiden, da sonst die Hartgummi- oder Metalledichtungscheibchen oder die Dichtungskegel und die Ausschiffe leiden, in die die konische Spindel beim Verschluss eingreift. Fehler an den Ventilen (Undichtigkeiten, Verstopfungen usw.) sind bei Rücksendung der Flaschen an die Lieferstellen in einem Begleitschreiben genau anzugeben, damit Abstellung der Mängel vor Neufüllung der Flaschen erfolgt.

3. Füllung der Gaszelle mit Schwefeldioxyd und Prüfung des Konzentrationsverhältnisses. Zur Füllung der Gaszelle mit Gas nach Einstellung des Pferdes und Herstellung des gasdichten Abschlusses durch Anlegung des Kopfschuzes und Schließen der mit Woilach- oder sonstigen Stoffstreifen unterlegten Türen wird die Gasflasche senkrecht (damit Gas ausströmt und nicht Flüssigkeit ausspritzt) auf eine Dezimalwaage gestellt und nach vorsichtigem Abschrauben der Verschlussmutter (S. 10) durch ein bewegliches Gummischlauchstückchen mit dem Einleitungsrohr der Zellenwand verbunden. Hierauf wird die Waage ausbalanciert, das Gewicht des einzuleitenden Gases neben die Gasflasche auf die Waage gelegt, das Ventil aufgedreht und wieder geschlossen, sobald sich die Waage wieder im Gleichgewicht befindet. Der Verbindungsgummischlauch sitzt an der Schlauchtülle, die durch den Anschlußnippel (Überwurfmutter) auf das Anschlußgewinde des Ventils festgepreßt wird. Der Gummischlauch muß beweglich sein, damit die Waage richtig arbeitet. Bezüglich der Gasmenge, die in die Gaszelle zu leiten ist, empfiehlt es sich, bis auf weiteres die Anweisung zur Richtschnur zu nehmen, die für die Gasbehandlung der Pferderäude beim Heere gilt. Hiernach sind in die Gaszelle auf den Kubikmeter Rauminhalt 150 g, auf die 4 cbm Gesamthalt 600 g Schwefeldioxyd einzuleiten, was bei dem Verhältnis 1 kg flüssiges Schwefeldioxyd = 350—375 Liter Gas (bei 0° und 20°) einer Gaskonzentration von mehr als 5 Volumprozent entspricht. Bei dieser Gaskonzentration, der die räudigen Pferde eine Stunde lang auszusetzen sind, ereigneten sich, wohl infolge von Gasresorption durch die beim Schwitzen feucht gewordene Haut, etwa 2‰ Todesfälle bei den begaften Pferden. Nach Köllner reicht die einstündige Einwirkung von etwa 4‰ Schwefeldioxyd (= 500 g SO_2 auf 4 cbm Rauminhalt der Gaszelle) zur Räudebekämpfung aus und ist weniger gefährlich. Gleichwohl empfiehlt sich bis auf weiteres eine etwas stärkere Konzentration, da sie eine Schutzmenge einschließt, die auch bei kleinen Undichtigkeiten der Gaszelle das Vorhandensein der für die Räudebekämpfung notwendigen Mindestgasmenge (4 Volumprozent) im Verlauf der einstündigen Begasung und damit den Erfolg sichert.

Zur Feststellung der für den Erfolg der Behandlung notwendigen Gaskonzentration während der Begasungsdauer dient der SO_2 -Prüfer, mittels dessen jede Zelle vor Ingebrauchnahme und während des Gebrauchs von Zeit zu Zeit, besonders wenn ein SO_2 -Geruch während des Gebrauchs auf Undichtigkeit hindeutet, geprüft werden sollte. Der stechende Geruch, der sich schon beim Entweichen geringer Gasmenngen geltend macht, ist für die Praxis ein guter Anzeiger für die Undichtigkeit einer Gaszelle.

Der SO_2 -Prüfer besteht aus einem luftleeren Glasgefäß — Ampulle —, in dem sich eine Jod-Jodkalium-StärkeLösung befindet, einem dünnen Metallrohr mit weitem

Endstück und einem 6 cm langen Stück Gummischlauch. Das Metallrohr ist in eine geeignete Stelle der Wand gasdicht eingelassen und der Gummischlauch außer Gebrauch durch einen Holzpflock verschlossen. Zur Vornahme der Prüfung wird der Holzpflock entfernt, die zugeformolzene Spitze der Ampulle zunächst probeweise in den Gummischlauch eingeführt zur Prüfung, daß die Spitze in das erweiterte Ende des Metallrohrs hineinreicht und gleichzeitig der untere Rand des Gummischlauchs sich gasdicht an den Ampullenhals anschließt. Hierauf wird die Ampulle zur Hälfte wieder aus dem Gummischlauch herausgezogen, der Kopfschutz des Pferdes durch einen Gehilfen einmal kurz zusammengedrückt, um das enge Metallrohr und den Gummischlauch mit dem Gasgemisch der Gaszelle zu füllen, und dann sofort der Ampullenhals fest gegen das Ende des Gummischlauchs gedrückt. Durch leichten seitlichen Druck wird innerhalb des Metallrohrs die Ampullenspitze abgebrochen, so daß das Gasgemisch der Gaszelle in die luftlichere Ampulle eindringt. Hierauf wird die Ampulle herausgenommen, ihre Öffnung mit dem Daumen verschlossen und kräftig geschüttelt. Tritt nach kurzem Schütteln eine völlige Entfärbung der dunkelbraunen Prüfungsflüssigkeit ein, so enthält die Zelle ein Gasgemisch von mehr als 4 Volumprozent SO_2 , tritt keine Entfärbung ein, so liegt die Konzentration wesentlich unter 4%, während ein Umschlag der dunkelbraunen in eine hellblaue Farbe den Grenzwert bezeichnet. *)

4. Durchführung der Gasbehandlung. Die Pferde sind vor der Behandlung möglichst kurz zu scheeren, wobei auch die Innenfläche der Ohrmuscheln nicht zu vergessen ist (S. 5). Kopf und Hals (bis zur Hälfte) sind 3 Tage durch Eintupfen mit Petroleum oder nach der preussischen Vorschrift (Erlaß vom 3. Sept. 1918) durch Auftragen von „Klack“ zu behandeln. Auf die Innenfläche der Ohren und den äußeren Gehörgang als Hauptzufluchtsstätten der Milben sowie auf die Umgebung des Maules und den Röhlgang ist dabei besondere Sorgfalt zu verwenden. In den äußeren Gehörgang sind am besten einige Tropfen eines milden Räudemittels (10%igen Kresolöls oder 10%igen Perugenspiritus) einzuträufeln. Nach dieser Behandlung wird eine desinfizierte Halfter aufgelegt und das Pferd mit zwei Ketten oder Stricken ausgebunden. Die letzte Petroleumbehandlung von Kopf und Hals muß 24 Stunden vor der Begasung durchgeführt sein, weil die Gummiabdichtung des bei der Begasung dem Pferde aufzulegenden Kopfschutzes unter der Einwirkung des Petroleums leidet. Das Pferd läßt man vor der Begasung 12 bis 24 Stunden dürsten und hungern, um dem Harn- und Kotabsatz während der Begasung und dem spontanen Schwitzen möglichst vorzubeugen. Die Begasung selbst findet in folgender Weise statt:

Die zum Pferde gehörigen Ausrüstungsgegenstände (Halfter mit Kette, Putzzeug, Weilach, Geschirr), Bekleidungsstücke der Wärter, Besen usw., alles trocken,**) werden in der auf 20 bis 30° erwärmten Gaszelle aufgehängt. Das mit desinfiziertem Gurthalfter versehene Pferd wird durch die Hintertür in die Gaszelle geführt, der Querbalken sowie die Brust- und Bauchketten werden angelegt, und die Türen werden nach Unterlegen ausreichender Abdichtungstreifen geschlossen. Hierauf wird der Kopfausschnittsrahmen mit dem Kopfschutz über den Kopf gestülpt, im Türausschnitt befestigt und der gasdichte Abschluß um den Kopf so hergestellt, daß die Dichtungslinie von der Mitte der Stirn zwischen

*) Der SO_2 -Prüfer ist nur dann zuverlässig, wenn er richtig hergestellt ist und richtig angewendet wird. Im übrigen geben richtiges Abwiegen der Gasmenge und die Prüfung von Undichtigkeiten mit der Nase die Gewähr für die notwendige Gaskonzentration in der Gaszelle.

**) Feuchte Gegenstände dürfen wegen der Gasabsorption durch Feuchtigkeit nicht in die Gaszelle gebracht werden, desgleichen keine Gegenstände mit blanken Eisen- oder Nickelteilen, weil diese vom Schwefeldioxyd angegriffen werden.

den Ohren und Augen an jeder Seite nach dem hinteren Rande des Unterkiefers und der Kehle verläuft; Abdichtung des Randes des Kopfschutzes durch eine kräftige Hanfschnur oder einige eingenähte Drahtspiralen nach Art des Tabakbeutelverschlusses.*)

Ist dies geschehen, so läßt man aus der Gasflasche 600 g Gas in die 4-cbm-Zelle einströmen, wozu etwa 3 Minuten nötig sind. Das Pferd bleibt eine Stunde in der Gaszelle, erhält während dieser Zeit Futter in kleinen Mengen und wird dauernd durch einen zuverlässigen Mann mit umgehängter Gasmaske beaufsichtigt. Der Wärter hat nötigenfalls durch Festhalten der Halfter zu verhüten, daß das Pferd den Kopf in die Zelle zurückzieht, und es, wenn es niederzustürzen droht, durch Festhalten des Kopfes so lange zu stützen, bis durch Öffnen der Hintertür oder durch Inbetriebsetzung des Erhaufstors das Gas entleert ist.

Nach Ablauf einer Stunde wird die Hintertür geöffnet, worauf das Gas, ohne das Pferd zu belästigen, in etwa 3 Minuten entweicht. Dann wird die Kopfabdichtung gelöst, die Vordertür geöffnet und das Pferd durch diese herausgeführt. Bei eintürigen Gaszellen geschieht dasselbe nach Entleerung des Gases durch den Erhaufstor. Etwa abgesetzter Kot und Harn sind sorgfältig aus der Zelle zu entfernen (S. 8)**). Das begaste Pferd kommt in einen schon vorher bereitgestellten desinfizierten Absonderungsstall oder -stand, mangels eines solchen in einen Rinderstall, im Sommer auch auf eine reine Koppel, bleibt hier ohne Streu, wird weitere 5 Tage der Kopf- und Halsbehandlung wie vor der Begasung unterworfen und am 6. Tage nach der ersten Begasung erneut begast, hierauf in einen weiteren, räudefreien Absonderungsraum oder -ort gebracht und von jetzt an täglich mit dem desinfizierten Putzzeug gereinigt. Sollte ein Pferd nach der 2. Begasung noch verdächtige Erscheinungen zeigen, so ist 14 Tage nach der 2. eine 3. Begasung zugleich mit Kopf- und Halsbehandlung und nach erneutem Scheitern vorzunehmen. Die Pferde sind als geheilt zu betrachten, und die Seuche gilt als erloschen, wenn sie innerhalb 6 Wochen nach Beendigung des Heilverfahrens (hier nach der letzten Begasung) und Ausführung der vorschriftsmäßigen Desinfektion keine verdächtigen Krankheitserscheinungen gezeigt

*) Möllers behelfsmäßiger Kopfschutz. Der oben beschriebene, sog. Berliner Kopfschutz zerreißt leicht bei grober Beschädigung, wie sie beim Steigen des in der Gaszelle befindlichen Pferdes vorkommen kann. Ferner wird der Berliner Kopfschutz durch Berührung mit Petroleum undicht, weil Petroleum den Gummi löst. Zur Abhilfe gegen diese Übelstände hat Möller aus gutgewaschenem alten Mehlsack und darüber gelegtem Wagenplanstoff einen behelfsmäßigen Kopfschutz hergestellt, der jedenfalls als haltbare Reserve in den Räudegasstellen vorrätig zu halten sein dürfte. Die Teile werden eng und gut vernäht. Die Dichtung geschieht durch ein- bis zweimaliges Bestreichen mit Firnis oder Firnisersatz, dem etwas feldgraue Sfarbe beigelegt ist; um das Brüchigwerden der Sfarbe zu verhüten, wird das Ganze mit einer Mischung von einem Teil Vaselin und zwei Teilen Petroleum bestrichen. Dieser Kopfschutz, der 95—100 cm lang, 67 cm hoch ist und am vorderen Ende einen unteren Ansatz von 61 × 32 cm hat, zeichnet sich durch große Haltbarkeit aus. Die Abdichtung erfolgt im Gegensatz zum Berliner Kopfschutz am Halse über einem feuchten, vollkommen ausgerungenen Wollachstreifen mittels zweier durch Federstege gezogener Lederriemen. Zur Abdichtung im Bereiche der Drosselrinnen werden hier zwei kleine Lappchen unter den Wollachstreifen geschoben. Da beim Möllerschen Kopfschutz die Ohren der Gaseinwirkung entzogen sind, müssen diese mit ganz besonderer Sorgfalt der ergänzenden Behandlung (S. 12) unterworfen werden.

**) Pferde, die in der Gaszelle Harn abgesetzt haben, werden zweckmäßig tags darauf nochmals begast.

haben (§ 257 der Ausführungsvorschriften des Bundesrats zum Viehseuchengesetze). Die geheilten Pferde scheuern und benagen sich nicht mehr und zeigen eine reine, glatte, faltens- und borkenfreie, weiche Haut, auf der die Haare regelmäßig nachwachsen. Zutrieb auf Berührung und Kratzen kann in Ausnahmefällen auch nach erfolgter Heilung noch einige Zeit bestehen bleiben.

5. Leistungsfähigkeit einer Gaszelle. In einer Gaszelle können täglich 10 Pferde begast werden.

6. Vorsichtsmaßregel vor Freigabe der Pferde. Verschiedentlich wird empfohlen, die Pferde vor der Freigabe nach beendigter Heilung nochmals mit dem gesamten Geschirr durch die Gaszelle zu schicken, also zur Vorsicht noch ein drittes Mal zu begasen.

7. Desinfektion der Bepannungsvorrichtungen. Daß bei Zugpferden in die Desinfektion auch die Wagendeichseln, Ortscheite und alle übrigen Bepannungsvorrichtungen, mit denen die räudekranken Tiere in Berührung gekommen sind, einbegriffen werden müssen, und daß geheilte Pferde erst nach Vornahme dieser Desinfektion wieder angepannt werden dürfen, versteht sich von selbst (vgl. auch § 23 der Anweisung für das Desinfektionsverfahren bei Viehseuchen, Anlage A zu den Ausführungsvorschriften des Bundesrats zum Viehseuchengesetze). Die Desinfektion dieser Teile hat, soweit sie nicht in der Gaszelle erfolgen kann, mit 3%iger Kresotin- oder einer gleich zuverlässig wirkenden Kresollösung zu geschehen. Dabei ist besondere Sorgfalt allen Fugen, Spalten und Ritzen bei hölzernen Gegenständen zuzuwenden; diese sind mit dem Desinfektionsmittel gründlich auszuspülen. Der in § 23 der Anweisung für das Desinfektionsverfahren wahlweise zugelassene Kalk und das Formaldehyd sind nicht zu verwenden, da sie Räudemilben nicht töten (§. 4).

8. Desinfektion der Eisenbahnwagen. Um eine Ansteckung gesunder oder geheilter Pferde beim Eisenbahntransport zu verhüten, ist es notwendig, daß die Eisenbahnwagen, in denen räudekranken oder verdächtige Pferde befördert worden sind, der Desinfektion mit einem wirksamen Räudemittel unterworfen werden. Die Desinfektion erfolgt, soweit sie nicht bereits ein für allemal vorgeschrieben ist, auf Anordnung der zuständigen Polizeibehörde (vgl. § 7 Abs. 3 der vom Bundesrat zum Reichsgesetz über die Beseitigung von Ansteckungstoffen bei Viehbeförderungen auf der Eisenbahn erlassenen Ausführungsbestimmungen vom 16. Juli 1904 Reichs-Gesetzbl. S. 311). Ein wirksames Mittel ist von den zur Zeit verfügbaren die 3%ige Kresotinlösung. Wegen weiterer gleich wirksamer Mittel, die mit der Zeit wieder zur Verfügung stehen werden, vgl. S. 5. Auch bei der Desinfektion der Eisenbahnwagen ist den Fugen, Spalten und Ritzen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

9. Verfahren bei Schwefeldioxydvergiftung. Zur Behandlung von Pferden mit Schwefeldioxydvergiftung werden nach schleunigster Entfernung der Tiere aus der entlüfteten Gaszelle Einatmenlassen von künstlichem Sauerstoff, Aderlaß und intravenöse Einspritzung einer 3%igen Lösung von Kalziumchlorid (Chlorkalzium, Calcium chloratum), je 100 g 3 Tage hintereinander, empfohlen. Da hiermit in schweren Vergiftungsfällen Heilung erzielt worden ist, empfiehlt es sich, Sauerstoff in Gasflaschen und Kalziumchloridlösung gebrauchsfertig bei den

Gaszellenstellen vorrätig zu halten, damit weitere Versuche mit diesem Behandlungsverfahren angestellt werden können.

10. Gebrauchsbereitschaft der Gasmaske. Es muß streng darauf gehalten werden, daß die mit der Bedienung der Pferde beauftragten Mannschaften stets die Gasmaske umgehängt haben, um sie im Gefahrfalle sofort anwenden zu können.

11. Wichtigkeit guter Ernährung der Pferde. Auf die Wichtigkeit guter Fütterung der räudekranken und in Heilung begriffenen Pferde ist bereits hingewiesen worden. Je besser die Tiere — in den Grenzen angemessener Ernährung — gefüttert werden können, um so weniger leiden sie unter der Räude und um so schneller werden sie wieder arbeitsfähig.

12. Keine Gasbehandlung von Menschen. Vor einer Schwefeldioxydbehandlung von Bedienungsmannschaften, die sich mit Räude angesteckt haben, in der Gaszelle sei wegen der hiermit verbundenen Gefahr (S. 9) eindringlichst gewarnt.

13. Aussichten eines abgekürzten und vereinfachten Verfahrens. Wenn es sich bei weiterer Durchführung der Gasbehandlung bestätigt, daß durch die zweimalige vorschriftsmäßige Begasung, verbunden mit ordnungsmäßiger Kopf- und Halsbehandlung, Desinfektion aller Ausrüstungs- und Gebrauchsgegenstände und Unterbringung der begasten Pferde in räudefreien Ställen oder Stallabteilungen, die Räude sicher geheilt wird, bestünde kein Bedenken, die Pferde, deren Ernährungs- und Kräftezustand dies gestattet, sofort nach der zweiten Begasung ohne weiteres zur Arbeit zu verwenden. Sache weiterer Prüfung ist es ferner, ob bei leicht erkrankten Pferden schon eine einzige Begasung, verbunden mit der Nebenbehandlung und Desinfektion, zum Ziele führt und ob die mehrtägige Petroleumbehandlung des Kopfes und Halses durch eine ein- oder zweimalige, eine gewisse Dauervirkung entfaltende Salbenbehandlung ersetzt werden kann. Hierzu empfehlen sich eine 6- bis 8%ige Kresolalbe, die Zürrische Mischung von entpechtem Teer, Fett und Petroleum oder gleich zuverlässig wirkende Mittel (S. 4/5), zur Enträudung des äußeren Gehörgangs aber nach wie vor das Einträufeln von Kresolöl, Perubalsam oder Perugenspiritus (S. 12).

Schlußbemerkungen.

**Tierärztliche Leitung jeder Art der Räudebehandlung beim Pferde.
Entschädigung für Pferde, die an Schwefeldioxydvergiftung eingehen.**

Gemäß § 249 Abs. 1 der Ausführungsvorschriften des Bundesrats zum Viehsuchengesetze vom 7. Dezember 1911 (Reichs-Gesetzbl. 1912 S. 4) muß der Besitzer die erkrankten und der Seuche verdächtigen Einhufer sofort dem Heilverfahren eines approbierten Tierarztes unterwerfen, sofern er nicht die Tötung der Tiere vorzieht. Eine wilde Räudebehandlung und namentlich ein Betrieb der Gasbehandlung durch Nichttierärzte ist daher verboten. Die Räudebehandlung und die zugleich mit ihr durchzuführende Desinfektion erfordern das volle Sachverständnis des Tierarztes. Dies trifft für alle Arten des Verfahrens und ganz besonders für die Gasbehandlung zu. Ohne tierärztliche Leitung der Räudebehandlung

ist der Erfolg völlig unsicher, und Zeit, Mühe und Kosten sind umsonst verwandt; bei der Gasbehandlung kommt noch die starke Gefährdung von Mensch und Tier durch das giftige Gas hinzu.

Zur Entschädigung von Todesfällen, die sich bei der Gasbehandlung auch bei richtiger Durchführung ausnahmsweise ereignen können (§. 11), lassen sich Mittel in der Weise beschaffen, daß von einer Landeszentralstelle aus die Organisation des gesamten Verfahrens und die Festsetzung der Gebühren in solcher Höhe erfolgt, daß aus dem Überschuß ein Entschädigungsfonds gewonnen wird, falls nicht andere Mittel zur Entschädigung zur Verfügung stehen. Unter allen Umständen empfiehlt es sich, jeden Besitzer vor Vornahme der Gasbehandlung darauf hinzuweisen, daß Pferde infolge der Vergasung zugrunde gehen können.

Exemplare dieses Merkblattes sind zu nachstehenden Preisen zu beziehen:

Einzelu 30 Pf.; 100 Expl. M. 20.—; 1000 Expl. M. 150.—.

Verlag von Julius Springer in Berlin W. — Druck von B. Neefes Buchdruckerei, Berlin S 14.

Ferner sind erschienen: Alkohol-Merkblatt, Cholera-Merkblatt, Ruhr-Merkblatt, Diphtherie-Merkblatt, Typhus-Merkblatt, Tuberkulose-Merkblatt, Merkblatt über Bartflechten und scherende Flechten für Barbier und Friseur, Merkblatt über Hautpilzkrankungen, insbesondere über Bartflechten und scherende Flechten (für Ärzte), Blei-Merkblatt, Merkblatt für Arbeiter in Chromgerberei-Betrieben, Merkblatt für Feilenhauer, Schleifer-Merkblatt, Bandwurm- und Trichinen-Merkblatt, Dasselfliegen-Merkblatt, Merkblatt über das ansteckende Verkälben der Kühe, Gemeinfaßliche Belehrung über die ansteckende Blutarmut des Pferdes, Milch-Merkblatt, Haustier-Schmarotzer-Merkblatt, Pilz-Merkblatt.