

# Probleme der Tierärztlichen Seuchenforschung

Autor(en): **Frei, W.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **58 (1916)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-588113>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

---

LVIII. Bd.

Januar 1916

1. Heft

---

## Probleme der Tierärztlichen Seuchenforschung. \*)

Von Prof. Dr. W. Frei in Zürich.

Unter Seuchen, Epidemien, verstehen wir durch Mikroorganismen verursachte Krankheiten, die im allgemeinen gehäuft auftreten, also eine grössere Anzahl von Individuen befallen. Solche Infektionskrankheiten kommen vor bei Menschen und Tieren. Von den Tierseuchen können einzelne, wie Milzbrand, Tollwut, Tuberkulose nahezu sämtliche Haustiere, sowie auch wilde Tiere befallen. Andere hingegen beschränken sich auf eine oder wenige Tierarten, beispielsweise Rinderpest und Lungenseuche auf das Rind, Druse und Brustseuche auf das Pferd, Rotlauf, Schweinepest und Schweineseuche auf das Schwein. Von besonderem Interesse sind die auch auf den Menschen übertragbaren Tierseuchen, wie Milzbrand, Tollwut, Rotz, Tuberkulose.

Die Erforschung der Tierseuchen ist zunächst als rein theoretische Wissenschaft zumal in vergleichender Richtung ein überaus interessantes Gebiet der Betätigung menschlichen Wissensdranges. Dann aber kommt ihr bezüglich der Anwendung der Ergebnisse auf die praktische Bekämpfung, die Verhütung und Heilung der Epidemien, eine grosse Bedeutung zu. Repräsentieren die Haustiere doch gerade in der Schweiz einen Hauptanteil am Gesamtvermögen. Die Aufgaben der tierärztlichen Seuchenforschung bestehen nun in der Auffindung und dem Stu-

---

\*) Nach einem Zürcher Rathausvortrag, gehalten am 11. Nov. 1915.

dium der Krankheitserreger, ihrer Verbreitungswege, der Bedingungen der Infektion, der Untersuchung der Wirkung der Mikroorganismen im infizierten Körper und den Reaktionserscheinungen dieses letztern, d. i. in der Erkenntnis der Krankheit, der anatomischen Veränderungen, der Krankheitssymptome, an denen die Seuche zu erkennen ist, schliesslich der Behandlung. Aus diesen Erkenntnissen lassen sich die Vorkehrungen zur Verhütung ableiten.

Wenn auch die Erreger der meisten Tierseuchen, z. B. des Milzbrandes, des Rotzes, der Tuberkulose, des Rauschbrandes, des Schweinerotlaufes und der Schweineseuche und vieler andern bekannt sind, so harren doch viele noch der Entdeckung, z. B. die Erreger der Rinderpest, der Maul- und Klauenseuche, der Schweinepest, der Brustseuche des Pferdes, der Hundestaupe, der Geflügelpest u. a. trotz eifrigster Bemühungen einer grossen Zahl von Forschern. Die Kenntnis der Erreger und besonders die Züchtbarkeit derselben auf künstlichen Nährböden vertiefen das Verständnis für Natur, Ausbreitung, Verlauf einer Seuche und ermöglichen ein genaues Studium der Eigenschaften der Mikroorganismen mit Bezug auf Giftproduktion, Widerstandsfähigkeit gegen Desinfektionsmittel, künstliche Modifikation ihrer krankheitserzeugenden Fähigkeiten, ihr Verhalten gegenüber Schwankungen der äussern Verhältnisse, kurz der gesamten Lebens- und Absterbebedingungen. Im besondern ist es möglich, bei Seuchen, deren Erreger bekannt ist, denselben in Verdachtsfällen mit Hilfe des Mikroskopes oder eines Züchtungsverfahrens nachzuweisen, d. h. die Krankheit bzw. Seuche zu diagnostizieren und damit wichtige Fingerzeige mit Bezug auf Behandlung der bereits ergriffenen Individuen und, was noch wichtiger ist, mit Bezug auf die Massnahmen zur Verhütung weiterer Ausbreitung der Epidemie zu geben. Ausserdem ermöglicht die genaue Kenntnis und Züchtbarkeit eines Seuchenerregers die Herstellung von Präparaten zur Diagnose und

prophylaktischen Immunisierung. Damit ist nicht gesagt, dass wir von den heute noch nicht entdeckten Krankheitserregern nichts wissen. Viele der zurzeit unbekanntem Krankheitskeime sind das nur mit Bezug auf ihre Grösse, äussere Form und Art und Weise der Fortpflanzung, während eine ganze Reihe ihrer Eigenschaften und Funktionen ganz genau bekannt ist. Als Beispiel sei das Virus der Maul- und Klauenseuche angeführt. Wir kennen die Pforten seines Eintrittes in das Tier, seine Aufenthaltsorte in demselben, die Wege der Wiederausscheidung und Weiterverbreitung, seine Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung, Belichtung, Hitze und Desinfektionsmittel. Es ist sogar gelungen, ein Immunserum gegen die Krankheit herzustellen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Entdeckung des Maul- und Klauenseuchenerregers uns gar keine Fortschritte bringen wird in der praktischen Bekämpfung dieser Krankheit. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Rinderpest und bei der Lungenseuche des Rindes. Diese Seuchen waren in der Schweiz schon lange ausgestorben, als die, übrigens noch vielfach angezweifelte, Entdeckung des Lungenseucheerregers erfolgte, während die Ursache der Rinderpest heute so dunkel ist als je. Eine merkwürdige Fügung des Schicksals ist es, dass der Erreger der Menschenpocken, gegen die schon seit länger als einem Jahrhundert mit grösstem Erfolg präventiv immunisiert wird, immer noch nicht bekannt ist.

Eine besondere Gruppe unter den unbekanntem bilden die sogenannten ultravisiblen und filtrierbaren Seuchenkeime, zu denen die Erreger der Maul- und Klauenseuche, der Rinderpest, der afrikanischen Pferdesterbe, der Schweinepest, der Pocken u. a. gehören. Ultravisibel werden diese Mikroorganismen genannt, weil man glaubt, dass ihre Grösse jenseits der mikroskopischen Sichtbarkeit liege. Diese Auffassung stützt sich vornehmlich auf die Filtrierbarkeit, d. h. die Eigenschaft, durch besondere, ausser-

ordentlich feinporige Filter, die die gewöhnlichen Krankheitserreger, z. B. Bakterien, zurückhalten, hindurchzugehen. Diese Organismen müssten also noch kleiner sein als die Bakterien, ihr Durchmesser würde demnach weniger als ein Tausendstel Millimeter betragen. Da man solche Gebilde als lebende Zellen nicht zu kennen gewohnt ist, könnte man sich veranlasst sehen, dem Gesetz, dass alles, was die charakteristischen Eigenschaften des Lebens aufweist, zum mindesten aus einer Zelle bestehen müsse, Ausnahmen zuzugestehen, d. h. die Annahme zu machen, die ultravisiblen Lebewesen seien keine Zellgebilde mehr. Hiezu ist man aber doch nicht genötigt, indem man tierische Lebewesen kennen gelernt hat, die zu gewissen Zeiten ihres Daseins so klein sind, dass sie die Filter passieren. Wir können demnach die Möglichkeit in Erwägung ziehen, dass die filtrierbaren Seuchenerreger gerade in der Zeit, in der wir sie zur Untersuchung erfassen, im Stadium kleinster Körpergrösse sich befinden und deshalb nicht sichtbar sind und die Filterporen passieren.

Die wissenschaftliche Seuchenforschung berührt also hier die Biologie, die Lehre von den Lebewesen überhaupt.

Die sogenannten filtrierbaren Infektionserreger geben aber noch zu weiteren Erörterungen in anderer Richtung Anlass. Die Filtrierbarkeit ist nämlich, auch wenn die Weite der Filtrierporen bekannt ist, kein Massstab für die Grösse des durchpassierenden Körperchens. Denn deformierbare, halbflüssige Gebilde, wie es gewisse Zellarten sind, können unter Anpassung an die Form und Weite der zu passierenden Öffnung durch Poren durchschlüpfen, deren Durchmesser viel geringer ist als ihr eigener Durchmesser bei Kugelgestalt. Ich brauche hier zur Analogie nur an die weissen Blutkörperchen zu erinnern, die bei der Entzündung unter weitgehender Deformierung durch äusserst enge Öffnungen der Blutgefässwand hindurchkriechen (Diapedese), wozu die starren roten Blutkörperchen zu-

nächst nicht befähigt sind. Und doch wird niemand behaupten, die weissen Blutkörperchen seien kleiner als die roten. Die Filtrierbarkeit der filtrierbaren Krankheitserreger sagt also nichts aus über ihre Grösse.

Auf der andern Seite gibt streng genommen die Unfähigkeit der Bakterien, die Filter zu passieren, auch keine Anhaltspunkte bezüglich ihrer Grösse bzw. das Verhältnis ihres Durchmessers zu dem der Filterporen, also auch nicht über das Verhältnis ihrer Grösse zu derjenigen der filtrierbaren. Denn die Filter besitzen gerade zufolge ihrer Porosität eine grosse innere Oberfläche und dementsprechend hervorragendes Adsorptionsvermögen für gelöste und korpuläre Substanzen. Die Adsorptionsfähigkeit der Substanzen, aus denen die Bakterienfilter hergestellt werden, Kieselgur, Tonerde, Porzellan, ist übrigens sattsam bekannt. Tonerde in anderer Form (als Kaolin) ist sogar ein Desinfektionsmittel, höchstwahrscheinlich weil sie Bakterien adsorbiert und festhält, sie also inaktiviert. Was von einem Filter adsorbiert wird, also gewissermassen daran kleben bleibt, das kann nicht durch dasselbe hindurch. Wenn also gewisse Zellen nicht durch unsere Bakterienfilter passieren, so beweist das sicher noch nicht, dass sie grösser seien als die Filterporen.

Durch die Filtriersversuche erscheint somit die Ultra-visibility, die jenseits der mikroskopischen Sichtbarkeit gelegene Kleinheit der in Frage stehenden Krankheitskeime nicht bewiesen. Ihre Unsichtbarkeit würde also nicht durch die Unvollkommenheit unserer optischen Hilfsmittel bedingt sein, sondern müsste einen andern Grund haben. Die mikroskopische Sichtbarkeit eines Objektes ist, abgesehen von seiner Grösse, abhängig von seinem Lichtbrechungs- und Lichtabsorptionsvermögen. Die Untersuchungsobjekte erscheinen mikroskopisch nur sichtbar, weil sie in diesen

beiden Eigenschaften vom Glas abweichen. Solchermassen verhält sich im allgemeinen das Zellprotoplasma. Sobald eine Zelle aber ungefähr gleich starkes Lichtbrechungs- und Lichtabsorptionsvermögen besitzt wie das Glas, kann sie nicht sichtbar sein, sie ist durchsichtig und hebt sich nicht vom Hintergrund ab, ist also scheinbar ultravisibel. Die mikroskopische Unsichtbarkeit beweist also noch nicht die ausserhalb der Sichtbarkeitsgrenze gelegene Kleinheit eines Objektes, in unserm Falle der sogenannten ultravisiblen Krankheitserreger.

Zellen, beispielsweise Bakterien, werden mikroskopisch leicht sichtbar, wenn man sie färbt, d. h. ihnen durch Imprägnation mit bestimmten Substanzen, Farben, ein ausgesprochenes Lichtabsorptions- und Lichtbrechungsvermögen gibt. Die sogenannten ultravisiblen Mikroorganismen werden, auch wenn sie in der Grössenordnung nicht von den bis jetzt bekannten Zellen abweichen, erst gut sichtbar werden, wenn es gelingt, sie zu färben. Nun färben sich zwar im allgemeinen die Zellen der Tiere und Pflanzen, auch die meisten einzelligen Lebewesen mit unsern gebräuchlichen Farbstoffen recht gut und man könnte erwarten, dass wohl auch die unbekanntes, wenn sie in ihren Körpermassen nicht erheblich von dem Durchschnitt abweichen sollten, auf diese Weise sichtbar gemacht werden könnten. Hierzu ist aber zu bemerken, dass gerade unter den Krankheitserregern einige sind, die sich nicht mit den gewöhnlichen, sondern nur mit Hilfe ganz besonderer Färbemethoden färben lassen, z. B. der Tuberkelbazillus, der Erreger der Syphilis u. a.

Hier sind also die Probleme der tierärztlichen Seuchenforschung Probleme der physikalischen Chemie.

Auf eine Frage muss noch Antwort gegeben werden: Wie kann man wissen, dass die Seuchen, deren Erreger noch nicht bekannt sind, tatsächlich Infektionskrankheiten

sind, also Mikroorganismen zur Ursache haben. Der Beweis ist leicht zu erbringen. Einmal weisen die Art der Krankheit, die klinischen Symptome, der seuchenhafte Charakter, d. h. das gehäufte Auftreten, das Zurückbleiben von Immunität bei den genesenen Tieren auf den infektiösen Charakter hin. Dann aber kann zumeist durch Übertragung von Blut und Abgängen kranker Individuen auf gesunde bei diesen dieselbe Krankheit experimentell erzeugt und von ihnen aus wiederum auf andere übertragen werden usf. Das prompte Auftreten der Krankheit nach einer bestimmten Inkubationszeit zeigt, dass mit dem Ansteckungsmaterial nicht ein totes Gift, sondern ein vermehrungsfähiges Lebewesen übertragen wurde.

Wichtige Aufgaben hat die Tiermedizin gefunden auf dem Gebiet der Seuchendiagnostik. Die rasche und sichere Erkennung einer Infektionskrankheit bei einem oder mehreren Individuen eines Bestandes ist von grösster Bedeutung für die Behandlung und die Massnahmen zur Verhütung weiterer Ausbreitung. Wenn immer möglich, wird man mit Mikroskop und bakteriologischen Hilfsmitteln den Erreger direkt aufsuchen. Das ist im allgemeinen nur möglich in einem speziell ausgerüsteten Laboratorium, dem das vermutlich bakterienhaltige Material zugeschickt wird. Sind in dem Material die Erreger einer Tierseuche festgestellt worden, so wird die Diagnose telegraphisch dem betreffenden Tierarzt mitgeteilt. Dieser zieht die Konsequenzen, die unter Umständen recht schwerwiegende sein können. Die Diagnose Rotz z. B. bedingt die sofortige Tötung des Tieres und bedeutende Verkehrsbeschränkung mit Bezug auf die andern Pferde des Bestandes, sowie exakte Nachforschungen nach etwaigen weitem Rotzfällen. Stammt das Material von einem gefallenem Tier, so hat die Feststellung einer Seuche unter Umständen die Auszahlung einer staatlichen Entschädigung an den Besitzer, Verhängung von Stallbann, d. h. das Verbot der Ausfuhr oder

Einfuhr von Tieren der betreffenden Art, unter Umständen auch die Schutzimpfung der noch nicht erkrankten Tiere, ferner sorgfältige Desinfektionsmassnahmen zur Folge.

Zur Erkennung einer Seuche ist aber nicht unter allen Umständen der Nachweis der Erreger notwendig. Bei einer ganzen Reihe von Infektionskrankheiten genügt die Feststellung gewisser, typischer, für jede Krankheit charakteristischer Veränderungen an den Körperzellen oder im Blut des Infizierten, zur einwandfreien Diagnose. Die rein theoretische Wissenschaft der Immunitätslehre hat der praktischen Seuchenbekämpfung ausserordentlich wichtige Mittel zur raschen Erkennung von Seuchen in die Hand gegeben, die auch von der Tiermedizin in ausgedehntem Masse angewandt werden: Die serologischen und allergischen Reaktionen. Ihre Bedeutung kommt besonders bei der Diagnose der klinisch nicht ohne weiteres erkennbaren Seuchen recht zum Bewusstsein, deren Erreger am lebenden Tier überdies schwer aufzufinden sind, also bei Tuberkulose, Rotz, seuchenhaftem Verwerfen der Kühe.

Mit diesen Reaktionen verhält es sich folgendermassen: Im Verlauf einer Infektionskrankheit entstehen nämlich im Blute des Infizierten bestimmte Substanzen, sogenannte Immunkörper, die zum Teil die nach Überstehen einzelner Seuchen beobachtete Immunität des Individuums ausmachen. Diese Substanzen reagieren im Glas in typischer Weise mit den Erregern der betreffenden Seuche, und zwar nur mit diesen und mit keinen andern. Wenn also zum Beispiel das Blutserum eines der Rotzkrankheit verdächtigen Pferdes im Reagensglas mit dem Rotzbazillus die typische Reaktion gibt, so bedeutet das, dass das Pferd tatsächlich rotzkrank ist. Diese Methode des Rotznachweises ist auf der ganzen Erde in Gebrauch und seit einer Reihe von Jahren insbesondere in Preussen systematisch gehandhabt worden. Indem man alle auf diese Weise rotzig befundenen Pferde, Maultiere und Esel tötete, gelang

es, die Rotzkrankheit vollständig zum Verschwinden zu bringen. Im Verlauf des gegenwärtigen Krieges nahm die Krankheit aber sehr stark zu, insbesondere unter den Truppenpferden, und es bestand Gefahr, dass eine grosse Zahl von Pferden ihr zum Opfer fallen würden. Der Verlust an wertvollem Pferdmaterial aber konnte bei der Langsamkeit des Nachwuchses und der Unmöglichkeit des Importes verhängnisvoll werden. Deshalb sind im Feld fahrbare Untersuchungsanstalten eingerichtet worden, in denen die serologische Rotzdiagnose in grossem Massstab durchgeführt wird. Die Seuche ist denn auch bereits wieder im Rückgang begriffen.

Die allergischen oder Überempfindlichkeits-Reaktionen beruhen auf der gesteigerten Empfindlichkeit der Gewebe eines mit einer Infektionskrankheit befallenen Organismus gegenüber Bestandteilen des betreffenden Bazillus. So ist das tuberkulöse Rind überempfindlich gegen Tuberkulin, einen Auszug von Tuberkelbazillen, das rotzkranken Pferd gegenüber einem Extrakt von Rotzbazillen, dem sogen. Mallein. Ein normaler Organismus zeigt nach der Einverleibung von Tuberkulin- oder Malleindosen, die bei den mit diesen Krankheiten behafteten Tieren starke Reaktionen hervorrufen, keinerlei Veränderungen. Der Eintritt der Reaktion bei einem verdächtigen Tier nach Einverleibung von Tuberkulin bzw. Mallein zeigt also das Vorhandensein von Tuberkulose bzw. Rotz an. Die typische Reaktion besteht bei Einspritzung des Bakterienextraktes unter die Haut in Fieber, bei der Einträufelung ins Auge in einer eiterigen, 1—2 Tage dauernden Augenbindehautentzündung. Diese Reaktionen sind durchaus spezifisch, d. h. nur tuberkulöse Individuen reagieren auf Tuberkulin, nur rotzige auf Mallein, und die Einspritzung von Extrakten aus andern Bazillen ruft in der Regel keine Reaktion hervor.

Auch diese diagnostischen Methoden werden auf dem

ganzen Erdkreis, wo immer die Seuchen Rotz und Tuberkulose vorkommen, angewandt. Im Gegensatz zu den serologischen Methoden können sie, da sie keine besondern Einrichtungen erfordern, von jedem Tierarzt durchgeführt werden. In der Schweiz gehören die Tuberkulinimpfungen zu den häufigsten Verrichtungen des Praktikers. Die Bedeutung dieses einfachen Hilfsmittels zur Erkennung der Tuberkulose für die Bekämpfung dieser verheerenden Krankheit braucht nicht besonders betont zu werden. Bedeutet doch die Ausschaltung eines tuberkulösen Tieres meistens die Verstopfung einer tatsächlichen aktuellen oder werdenden Infektionsquelle.

Die Rotzdiagnose mit Mallein, einem Rotzbazillenextrakt, die schon zu Friedenszeiten sich allgemeiner Anwendung erfreute, hat im Krieg ebenfalls an Bedeutung gewonnen. So hat beispielsweise das Institut für Seuchenbekämpfung an der Wiener tierärztlichen Hochschule seit Beginn des Krieges bis Juni 1915 für mehr als eine Million Pferde Mallein abgegeben.

Weitere Probleme bieten sich der Tiermedizin dar in der Behandlung von Infektionskrankheiten. Vielfach ist zwar die Verhütung einer Seuche leichter als die Heilung. Da aber jedes infizierte Tier ein Zentrum ist, von dem aus eine Weiterverbreitung der Krankheitskeime stattfindet, so bedeutet die erfolgreiche Behandlung und Abkürzung der Krankheitsdauer nicht nur die Rettung des betreffenden Patienten, sondern auch eine Einschränkung der Verbreitungsmöglichkeiten der Seuche.

Leider fehlt uns heute bei einer ganzen Anzahl von Epidemien ein wirksames Heilmittel. Mehrere lassen sich zwar erfolgreich mit Serum behandeln, z. B. Rotlauf der Schweine, Geflügelcholera, gelegentlich auch Milzbrand und Starrkrampf, während gegen Tuberkulose, Maul- und Klauenseuche, Schweineseuche und Schweinepest, den gelben Galt der Kühe, Hundestaube, verschiedene Kälber-

seuchen, die perniziöse Anämie des Pferdes und die rote Ruhr des Rindes das sichere Heilmittel immer noch der Auffindung harret. Nachdem in der Blütezeit der Immunitätsforschung mit heissem Bemühen vergeblich nach einem Serum gegen die genannten Seuchen gesucht worden war, hat man sich in den letzten Jahren hauptsächlich der Chemotherapie zugewandt, d. h. man will ein Desinfektionsmittel finden, das im Innern des infizierten Körpers die Mikroben abtöten soll. Es ist ja bekannt, dass gewisse Substanzen in ganz hervorragendem Masse Bakterien abzutöten imstande sind, z. B. Sublimat, Lysol u. a. Es war nun naheliegend, durch Einverleibung solcher Präparate den mit Bakterien durchsetzten Tierkörper zu desinfizieren. Dabei musste man aber schon sehr bald die unangenehme Beobachtung machen, dass den Desinfektionsmitteln eine erhebliche Säugetiergiftigkeit zukommt, so dass zu einer wirksamen innern Desinfektion Dosen verwendet werden mussten, die an schädigender Wirkung auf den Patienten den Infektionserregern nicht nachstanden. Unsere gebräuchlichen Desinfektionsmittel sind eben allgemein Zellgifte. Ein schwaches Desinfektionsmittel kann im Organismus bessere Wirkung entfalten als ein starkes. Eigneten sich somit die gewöhnlichen Desinfizientien nicht zur innern Desinfektion, so musste nach andern Substanzen gefahndet werden. Dabei musste man solche auswählen, die neben einer hervorragenden Giftigkeit für die Parasiten eine möglichst geringe Giftigkeit für das Wirtstier zeigten. Dieser Forderung entspricht eine Reihe von Körpern, insbesondere aromatische Arsenverbindungen und gewisse Farbstoffe, ausserdem Chinin und einige Verwandte. Die günstige Wirkung dieser Präparate erstreckt sich zumeist nur auf eine einzige oder eine kleine Zahl einander nahestehender Krankheiten. So ist Chinin ein Spezifikum gegen Malaria, Trypanrot und Trypanblau wirken besonders gegen Trypanosomen. Salvarsan ist vielleicht das universellste

unter den innern Desinfektionsmitteln, indem es nicht nur bei Syphilis, sondern auch bei Trypanosomeninfektionen, einigen bakteriellen Krankheiten, z. B. Milzbrand, sowie Brustseuche verwendet werden kann.

Die Tiermedizin hat mit wachsamem Auge alle diese Forschungen verfolgt, um womöglich die Ergebnisse auf die Heilung von Tierseuchen anzuwenden. Es würde zu weit führen, wenn ich alle bis jetzt therapeutisch versuchten innern Desinfektionsmittel und ihre Wirkungen hier auführen wollte. Einen durchschlagenden Erfolg hat man nur erzielt bei der Behandlung der Brustseuche der Pferde mit Salvarsan. Wenn ich darauf hinweise, dass die Brustseuche eine weitverbreitete Krankheit ist, die besonders dort, wo viele Pferde zusammenleben, also im Heere, grossen Schaden anrichten kann, und wenn ich erinnere an die grosse Wichtigkeit des Pferdmaterials bei der Kriegführung, so wird man die Bedeutung des Salvarsans ermessen können.

Leider ist die Brustseuche bis heute ungefähr die einzige Tierseuche geblieben, die erfolgreich durch innere Desinfektion behandelt werden kann.

Das Wesen der innern Desinfektion, der Wirkungsmechanismus der verabreichten Arzneimittel, ist noch nicht in allen Teilen erforscht. Eine direkte abtötende Wirkung auf die Parasiten, also die gewünschte Desinfektion, kann bei einzelnen Krankheitserregern im Glasversuch beobachtet werden. Die Abtötung der Mikroorganismen im Patienten nach Verabreichung des Medikamentes ist allein noch kein Beweis, dass es direkt auf die Parasiten eingewirkt habe. Das Desinfiziens beeinflusst sicher nicht allein die fremden Zellen, sondern auch diejenigen des Kranken und kann diese im Sinne einer erhöhten Abwehrtätigkeit stimulieren. Bei einigen der innern Desinfektionsmittel ist denn auch eine solche Wirkung nachgewiesen worden.

Durch die Verabreichung des innern Desinfiziens werden

die Blutantikörper und zellulären Abwehrvorrichtungen nicht ausgeschaltet oder sollten es wenigstens nicht. Es sollte dahin gestrebt werden, Medikamente zu finden, die mit den Blutantikörpern eine möglichst wirksame Kombination ergeben. Denn bei der Kombination zweier bakterizider Mittel ist die Gesamtwirkung nicht immer die Summe der Einzelwirkungen, sondern es werden Verstärkungen und Abschwächungen beobachtet. Die letztern sollten bei der Chemotherapie vermieden werden, also soll das Chemikale weder die Antikörper noch sollen diese das Chemikale hemmen.\*)

Nachdem man beobachtet hatte, dass einige Infektionskrankheiten Immunität, d. h. eine erhöhte Widerstandsfähigkeit hinterlassen, versuchte man sehr bald, diesen Zustand künstlich zu erzeugen. Die Immunität beruht einerseits auf der Anwesenheit von bestimmten Substanzen, sogenannten Antikörpern oder Immunkörpern im Blut, andererseits auf einer gewissen Veränderung der Körperzellen. Zur künstlichen Immunisierung hat man zwei Möglichkeiten. Entweder spritzt man einem Kranken oder zu schützenden Tier das Serum eines natürlich durchgeseuchten oder eines künstlich leicht krank gemachten und wieder genesenen Individuums ein. Dieses Verfahren nennt man passive Immunisierung. So behandelt man Pferde in gewissen Zeitabständen mit gewissen Mengen von Schweinerotlaufbazillen. Hierdurch entstehen im Serum dieses Pferdes Antikörper gegen Schweinerotlauf, und zwar nur gegen diese Krankheit. Dieses Serum äussert bei rotlaufkranken Schweinen Heilwirkung und ist imstande, gesunde Schweine gegen eine nachträgliche Infektion mit Rotlaufbazillen zu schützen. Man spritzt also in diesem Falle dem zu behandelnden oder dem zu schützenden Tier mit dem Serum bereits fertige Antikörper ein. In der Humanmedizin ist die passive Immunisierung

\*) Vgl. Diss. Mittelholzer a. m. Institut, in Arbeit.

besonders bei der Diphtherie weit verbreitet und sehr erfolgreich.

Wenn es auch gelingt, bei oder nach verschiedenen Tierseuchen Antikörper im Blut nachzuweisen, so ist damit noch lange nicht gesagt, dass mit dem Serum dieses Tieres erfolgreich ein anderes Tier behandelt werden könne. Zur Heilung einer Krankheit genügen eben diese Serum-Antikörper nicht in allen Fällen. Die Widerstandsfähigkeit eines Organismus ist eben nur zum Teil von diesen Substanzen abhängig (humorale Immunität) und bei vielen Infektionskrankheiten zur Hauptsache bedingt durch eine spezifische Veränderung der Zellen, deren Natur bis heute unbekannt geblieben ist (zelluläre oder histogene Immunität). Wenn wir also einem Organismus eine erfolgreiche Immunität gegen diese Infektionen beibringen wollen, so geschieht das am besten nicht durch Einverleibung eines Immuserums, das in einem fremden Organismus erzeugt wurde, sondern wir versuchen, in dem zu schützenden Tier selbst die erwähnte Zellveränderung künstlich zu provozieren und es selbst zur Antikörper-Produktion anzuregen. Dieses Verfahren heisst aktive Immunisierung, weil der zu schützende Organismus selbst zum Zustandekommen der Widerstandsfähigkeit beiträgt. Hierbei ist es notwendig, den Körper einen geringen Grad von Krankheit durchmachen zu lassen, aber so, dass er keine bleibenden Schädigungen davonträgt, sondern nur der Zustand der erhöhten Resistenz zurückbleibt. Man bedient sich dabei entweder abgeschwächter oder getöteter Bakterien oder der Bakterienextrakte oder auch nicht abgeschwächter Bakterien in sehr geringer Menge.

Bei der Bekämpfung der Tierseuchen kommt den Methoden der aktiven und passiven Immunisierung eine sehr grosse Bedeutung zu. Entweder sucht man mit Hilfe von Serum ein bereits infiziertes Tier zu heilen oder in unmittelbarer Infektionsgefahr sich befindende Tiere zu schützen.

Aktiv immunisiert man gegen diejenigen Krankheits-  
erreger, die sich noch nicht in unmittelbarer Nähe der  
Tiere befinden, sondern durch welche eine Infektion inner-  
halb der nächsten Zeit zu erwarten ist. Wenn beispielsweise  
in einem Schweinebestand der Rotlauf ausgebrochen ist,  
so wird man die bereits erkrankten Schweine mit Serum  
behandeln und zu heilen versuchen. Den noch nicht aktuell  
kranken Tieren spritzt man ebenfalls Serum ein, um sie für  
die nächsten 3—4 Wochen vor der Infektion zu schützen.  
Nach dieser Zeit, bezw. nach Erlöschen der Seuche in dem  
Bestand impft man die Tiere mit Rotlaufkultur, d. h. mit  
lebendigen Bazillen, wodurch sie dann von dem Zustand  
der passiven Immunität zur aktiven Immunität über-  
geleitet werden. Noch eine Reihe von anderen Krank-  
heiten wird teils durch Serum, teils durch aktive Immuni-  
sierung bekämpft (Rinderpest, Schweinepest, Milzbrand,  
Starrkrampf, Rauschbrand, verschiedene Kälberkrank-  
heiten, Geflügelcholera, Lungenseuche des Rindes u. a.).

Der Mechanismus der Entstehung der Immunität ist  
ebenfalls noch dunkel. Die Blut-Antikörper hat man auf-  
gefasst als Sekrete der Zellen. Möglicherweise sind es keine  
besonders gebildeten Eiweisskörper, sondern an die Antigene  
durch besondere Adsorptionsaffinitäten kolloid-strukturell  
angepasste Bluteiweisskörper. Die Zellimmunität kann  
man sich vorstellen als eine Umwandlung im Sinne herab-  
gesetzter Affinität zu den Giften oder herabgesetzter  
Permeabilität besonders der Zellmembran für dieselben.

Damit sind wir zu der Bekämpfung der Tierseuchen  
gekommen. Die Notwendigkeit einer Bekämpfung ergibt  
sich am besten aus der Betrachtung des Wertes der Haus-  
tiere in einem Land und der Verluste, welche jährlich durch  
die verschiedenen Epidemien verursacht werden. Die Be-  
deutung der Haustiere für die wirtschaftliche Selbständig-  
keit und Unabhängigkeit eines Landes braucht heute nicht  
besonders hervorgehoben zu werden. Die Haustiere liefern

uns Arbeit, sie dienen als Nahrung und ausserdem sind sie ein wichtiger Exportartikel. Die Zahl der Haustiere, und zwar der Pferde, Maultiere, Esel, Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen betrug in der Schweiz nach der Viehzählung von 1911 im ganzen 2,665,264 Stück. Diese Tiere repräsentieren nach den Schätzungen des Schweiz. Statistischen Amtes einen Wert von 748,108,099 Fr. An diesem Nationalgut verursachten verschiedene Seuchen Jahr für Jahr einen gewissen Schaden. Die Zahl der Seuchenfälle in der Schweiz ist zu ersehen aus der folgenden Tabelle:

	Milzbrand	Rauschbrand	Maul- u. Klauen-seuche	Rotz	Rotlauf Schweineseuche und -Pest	Tollwut
1906	441	262	1318	7	3841	0
1907	418	927	7325	12	7745	6
1908	201	783	14555	5	13347	4
1909	245	254	19925	27	13540	6
1910	233	767	2942	16	145516	0
1911	295	741	48488	25	9237	6
1912	245	806	25186	4	9579	23

Hierzu ist zu bemerken, dass diese Tabelle nur die Frequenz der anzeigepflichtigen Seuchen darstellt, deren Verluste in den meisten Ländern durch den Staat entschädigt werden. Der Schaden, welcher durch die nicht-anzeigepflichtigen Seuchen, über deren Häufigkeit wir keine genauen Angaben besitzen, verursacht wird, ist höchstwahrscheinlich nicht geringer anzuschlagen, wenn man bedenkt, dass hierzu überaus verbreitete Krankheiten gehören, wie: Tuberkulose, insbesondere des Rindes, der gelbe Galt der Kühe\*) und das seuchenhafte Verwerfen der Kühe, die perniziöse Anämie des Pferdes, die rote Ruhr

\*) Ernst schätzt den durch Milchausfall infolge Streptokokkenmastitis bedingten Schaden in Deutschland auf 10% der Gesamt-Milchproduktion = zirka 250 Millionen Mark jährlich.

des Rindes, ausserdem verschiedene Epidemien des Geflügels, der Kaninchen und des Wildes.

Wenn auch die Zahl der Seuchenfälle absolut genommen sehr hoch erscheint, so ist sie doch verhältnismässig gering, verglichen mit der enormen Zahl der Haustiere. So beträgt die prozentuale Verseuchung, d. h. der Teil der verseuchten Tiere in Prozenten des Gesamtbestandes der für die betr. Seuche empfänglichen Tiere:

	Schweiz		Deutschland
	1911	1906	1907
Milzbrand . . . . .	0,011 %	0,016 %	0,0144%
Rauschbrand . . . . .	0,0093%	0,009 %	0,0031%
Maul- u. Klauenseuche . . .	1,927 %	0,0503%	0,1003%
Rotz . . . . .	0,017 %	0,005 %	0,010 %
Rotlauf, Schweineseuche, Pest	1,621 %	0,699 %	0,757 %
Gesamt-Viehbestand Stück .	2,665,264	2,759,432	
Gesamt-Verseuchung *) Fälle	58,786	7,547	
„ „ %	2,205 %	0,273 %	
exkl. Maul -u. Klauenseuche	0,386 %	0,226 %	

Die Gesamtverseuchung in der Schweiz ist 1911 zirka achtmal grösser als 1906. Daran sind neben der Aphthen-seuche besonders die Schweinekrankheiten schuld. Auch wenn man von der stark schwankenden Maul- und Klauenseuche absieht, ist die Verseuchung 1911 noch erheblich grösser.

Die Ursachen der zunehmenden Verseuchung der Schweiz lassen sich nicht im Handumdrehen ans Licht ziehen. Offenbar kommen verschiedene Faktoren in Be-

\*) Milzbrand, Rauschbrand, Rotz, Maul- und Klauenseuche, Rotlauf, Schweineseuche und -Pest. Bei Maul- und Klauenseuche, Schweinerotlauf, Schweineseuche und -Pest sind auch die verdächtigen Tiere mitgezählt.

tracht: Zunehmende Lebhaftigkeit des innerschweizerischen und internationalen Verkehrs, Stallhaltung, Resistenzabnahme infolge Hochzucht, bessere Organisation der Seuchenkontrolle, wodurch mehr Seuchenfälle zur Anzeige kommen. Dieser letztere Grund scheint mir der gewichtigste zu sein. Wenn also die Seuchenzunahme zum grössten Teil eine scheinbare ist, so bleibt doch die Tatsache bestehen, dass die Seuchen in der Schweiz 1906—1911 nicht abgenommen haben. Das soll uns eine Warnung sein und ein Ansporn, in den Anstrengungen zur Bekämpfung nicht nachzulassen, zumal aus der Betrachtung der absoluten Zahl der Seuchenfälle hervorgeht, dass der Schaden ein ganz beträchtlicher ist und Jahr für Jahr Millionen von Franken beträgt.

In der Bekämpfung der einzelnen Seuchen haben wir bis jetzt schon schöne Erfolge errungen. So ist die Rinderpest schon längst in der Schweiz nicht mehr vorhanden, die Lungenseuche ist ebenfalls ausgestorben, Rotz und Tollwut sind äusserst seltene Erscheinungen. Von den Problemen, die mit Bezug auf Erforschung und Bekämpfung einiger Seuchen noch der Lösung harren, will ich versuchen, einen Begriff zu geben. Hierzu ist noch zu bemerken, dass die Probleme der Seuchenbekämpfung nicht nur rein wissenschaftlicher Natur sind, die Schwierigkeiten der Bekämpfung sind sehr häufig nicht der Wissenschaft, welche Mittel in die Hand gibt, zur Last zu legen, sondern denjenigen, welche die Mittel nicht anwenden. Rauschbrand z. B. kann mit grossem Erfolg durch prophylaktische Impfung bekämpft werden, d. h. man impft in einer notorischen Rauschbrandgegend einfach sämtliche Tiere durch, wodurch sie aktiv immun werden und der weitaus grösste Teil von ihnen die Seuche nicht mehr erwirbt. An denjenigen Orten, wo diese Immunisierung nicht vorgenommen wird, fällt Jahr für Jahr eine bestimmte Anzahl von Tieren der Seuche zum Opfer. Es ist also hier die

Indifferenz der Besitzer, welche sie ein sicheres Vorbeugungsmittel nicht anwenden lässt. Der Rauschbrand ist eine bodenständige Krankheit, zum Teil ist es auch der Milzbrand. Das heisst: Die sehr widerstandsfähigen Sporen der Erreger halten sich in der Erde Jahre hindurch lebensfähig und können jederzeit nach Aufnahme durch ein Haustier z. B. mit Gras, Heu, Trinkwasser die Krankheit hervorrufen. In vielen Fällen ist aber der Milzbrand aus dem Ausland importiert worden, entweder mit Haaren und Fellen oder mit Kraftfuttermitteln. Die folgende Tabelle zeigt, wie eine Rosshaarspinnerei, die ihre Rohprodukte aus Russland, Ungarn, Asien bezog, mit den Abfällen, insbesondere mit dem sporenhaltigen Staub, eine ganze Gegend Jahre hindurch mit Milzbrand verseuchen konnte.

Zahl der Milzbrandfälle in P.:

1891	3	1901	2
1892	5	1902	8
1893	9	1903	6
1894	11	1904	2 (Desinfektion)
1895	5	1905	1 „
1896	4	1906	2 „
1897	3	1907	3 „
1898	3	1908	0 „
1899	4	1909	1 „
1900	4	1910	1 „

Seitdem die Haare desinfiziert werden (1904), hat die Zahl der Fälle ganz bedeutend abgenommen. Ganz verschwunden ist der Milzbrand nicht, weil die Sporen eben bodenständig geworden sind, mit andern Worten weil wahrscheinlich von früher her immer noch an einzelnen Orten in den oberflächlichen Erdschichten lebensfähige Sporen sich vorfinden. Auch mit Kraftfuttermitteln werden Milzbrandkeime in unser Land importiert. So kamen vor einiger Zeit in einer grossen Schweinemästerei hintereinander mehrere Milzbranderkrankungen vor. Es gelang

uns, in dem an die Schweine verabreichten Fischmehl virulente Milzbrandkeime festzustellen.

Solche Vorkommnisse mahnen uns, den Importartikeln etwas mehr Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Maul- und Klauenseuche, wenn sie auch seit einigen Jahren bei uns heimisch scheint, ist keine bodenständige Krankheit. Immer, wenn wir eine Zeitlang seuchenfrei waren, konnten die Neuausbrüche auf Import durch Auslandvieh zurückgeführt werden. Und das trotz aufmerksamster Wache durch die Grenztierärzte, weil die Seuche eben im Inkubationsstadium absolut nicht zu erkennen ist. Nur eine Grenzquarantäne könnte uns vor solchen Überraschungen schützen.

Die Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche bietet aber noch andere Schwierigkeiten. Der Erreger dieser Infektionskrankheit ist noch vollständig unbekannt. Man kennt zwar von ihm eine ganze Reihe von Eigenschaften, aber es ist nicht gelungen, ihn bis jetzt sichtbar zu machen. Die Versuche mit Serum haben ebenfalls noch nicht zu einem praktisch greifbaren Resultat geführt. Auch die aktive Immunisierung hat keinen Erfolg gezeitigt. Wenn man den Grad und die Dauer der nach natürlicher Durchseuchung erworbenen Immunität ins Auge fasst, so könnte man an einer idealen Lösung des Immunisierungsproblems verzweifeln. Die Immunität nach Überstehen der Maul- und Klauenseuche ist nämlich eine sehr verschiedene. Bald dauert sie nur einige Wochen, bald einige Monate, bald ist sie überhaupt nicht vorhanden, und die Ursachen dieser Verschiedenheit sind uns vollständig unbekannt. Wir wissen nicht, ob die verschiedene Virulenz des Erregers oder die verschiedene Reaktionsfähigkeit der infizierten Tiere die Ursachen sind. Wenn das erstere der Fall ist, besteht wenigstens Aussicht, durch irgend ein Verfahren der Mitigation einen Impfstoff bzw. Impfdosen mit gleicher Virulenz zu gewinnen. Besteht aber eine grosse

Verschiedenheit in der Empfindlichkeit der Tiere, so bleibt wohl nichts anderes übrig, als durch vorsichtiges Tasten mit dem Antigen bei jedem einzelnen zu immunisierenden Tier die noch Reaktion auslösende Dosis festzustellen. Möglicherweise bringt die Entdeckung und das Studium der biologischen Eigenschaften des Erregers in diese Verhältnisse etwas Licht. Bis dahin sind wir vollständig auf die veterinärpolizeiliche Bekämpfung der Seuche angewiesen, d. h. Abschachtung der infizierten Tiere, strenge Absperr-Massregeln und Desinfektion. Dabei kann man sich füglich fragen, ob diese Massnahmen, die unter Umständen äusserst einschneidend sind, nicht etwa grösseren Schaden verursachen als die Seuche selbst und ob es nicht besser wäre, überhaupt nichts zu machen und der Seuche den Lauf zu lassen. Nur ein grossartig angelegtes Experiment konnte hier entscheiden, und dieses ist durch den Krieg ermöglicht worden. Mit Beginn des Krieges ist nämlich in Deutschland wegen Mangels an Tierärzten und sonstigen Organen zur Durchführung der Absperrung und Desinfektion die Maul- und Klauenseuchebekämpfung offiziell eingeschränkt worden. Das Resultat war ein rapides Ansteigen der Seuche, wie aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist.

Verlauf der Maul- und Klauenseuche  
in Deutschland 1914/15 vor und nach Ein-  
schränkung der Bekämpfung:

	Zahl der verseuchten Gehöfte
1913: Ende Dezember . . . . .	939
1914: „ Januar . . . . .	578
„ Februar . . . . .	575
„ März . . . . .	427
„ April . . . . .	376
„ Mai . . . . .	1123
„ Juni . . . . .	2577
„ Juli . . . . .	4471

	Zahl der verseuchten Gehöfte
1914: Ende August . . . . .	4311
„ September . . . . .	9764
„ Oktober . . . . .	17773
„ November . . . . .	19296
„ Dezember . . . . .	16252
1915: „ Januar . . . . .	13162
„ Februar . . . . .	12804
„ März . . . . .	11930
„ April . . . . .	9305 *)
„ Mai . . . . .	6287 *)

Hiernach ist an dem Wert der seuchenpolizeilichen Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche wohl nicht mehr zu zweifeln. Man sieht, wie weit es kommt, wenn die straffe Hand des Staates locker lässt.

Grosse Schwierigkeiten bietet auch die Erforschung und Bekämpfung der Schweinepest. Der Erreger dieser Krankheit gehört zu der Klasse der ultravisiblen oder filtrierbaren Keime und ist bis jetzt nicht bekannt. Trotzdem das natürliche Überstehen der Schweinepest eine dauernde und starke Immunität hinterlässt, ist es bis jetzt nicht gelungen, künstlich diese Immunität unter sicherer Vermeidung der Krankheit zu erzeugen.

Die Schwierigkeit besteht bei der aktiven Immunisierung in der Dosierung des Erregers und in der richtigen Graduierung der Abschwächung desselben. Es gelingt also nicht, einen gleichmässigen und geringen Grad der Krankheit zu produzieren. Entweder werden die Tiere überhaupt nicht krank und infolgedessen auch nicht immun, oder sie bekommen eine Schweinepestattacke von gewöhnlicher Stärke und tragen dann erheblichen Schaden davon oder gehen zugrunde. Etwas erfolgreicher ist die passive Immunisierung. Sie besteht darin, dass man den zu schützenden Tieren das Serum von durchseuchten

\*) Diese Abnahme dürfte wohl nur eine scheinbare, durch unvollständige Anzeige von seiten der Besitzer bedingte, sein.

und nachträglich noch mit grossen Mengen von Schweinepestblut behandelten Schweinen einspritzt. Die Erfolge dieses Verfahrens reichen bei weitem nicht an diejenigen der Rotlaufimpfungen heran, und die Serumapplikation empfiehlt sich deswegen nur in sehr grossen Beständen, wo es eben einen grossen Unterschied ausmacht, ob von der grossen Zahl der Schweine einige Prozente weniger sterben.

Ein Problem für sich ist die Tuberkulose, die besonders unter dem Rindviehbestand enormen Schaden ausrichtet, aber auch andere Haustiere, Schweine, Pferde und Geflügel nicht verschont.

Über die Häufigkeit dieser Geissel der Viehbesitzer in der Schweiz oder in andern Ländern wissen wir nichts genaues. So viel ist sicher, dass sie ungeheuer verbreitet ist. Genaue Statistiken liegen nur vor über die Frequenz der Tuberkulose unter den Schlachttieren und den versicherten Tieren.

Nach der Fleischschaustatistik des Deutschen Reiches scheint die Tuberkulose im Zunehmen begriffen. Es wurden nämlich mit Tuberkulose behaftet gefunden unter den geschlachteten Rindern \*):

1904: 17,88%	1908: 20,88%
1905: 19,15%	1909: 21,09%
1906: 20,66%	1910: 22,51%
1907: 21,21%	

Nicht besser lauten die Berichte aus andern Staaten, wo die Stallhaltung des Rindes üblich ist. Über die Häufigkeit in der Schweiz orientiert die folgende Tabelle \*\*):

Unter 100 geschlachteten Tieren waren tuberkulös:

	Stiere	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber
1910:	4,22	2,89	12,36	3,47	0,29
1911:	5,21	3,58	17,83	3,61	0,34
1912:	4,64	4,07	19,52	3,13	0,31

\*) Nach v. Ostertag, Bekämpfung der Tuberkulose. Berlin 1913.

\*\*\*) Nach Ehrhardt, Festschrift der Dozenten der Universität Zürich 1914.

Die Fleischschau der Stadt Zürich ergab im Durchschnitt von 1894 bis 1903 folgende Tuberkulosefrequenz:

Stiere	Ochsen	Kühe	Rinder	Kälber
8,73%	3,38%	21,85%	2,67%	0,23%

Diese Zahlen geben aber kein getreues Bild der Verbreitung der Krankheit unter dem Schweizer Vieh, weil unter den geschlachteten sich viele ausländische Tiere befinden. Sicherern Aufschluss über die Verbreitung dieser Seuche in der Schweiz gibt eine Statistik des Schlachthofes Zürich aus den Monaten Dezember 1913 bis Mai 1914, als wegen der Grenzsperrre nur Inlandvieh geschlachtet wurde. Danach betrug der Prozentsatz der Tuberkulösen \*):

bei Stieren	Ochsen	Kühen	Rindern	Kälbern
20,4%	13,9%	37,7%	13,7%	2,4%

Von den Schädigungen der Tuberkulose im Kanton Zürich gibt die Statistik der Viehversicherung Aufschluss:

1907—1911: Zahl der versicherten Tiere	491,303
Zahl der Schadenfälle. . . . .	18,501
Davon durch Tuberkulose	
verursacht . . . . .	6,749 = 36,5%
	aller Schadenfälle.

Die Bekämpfung der Tuberkulose muss also auch in der Schweiz mit aller Energie an Hand genommen werden.

Zur Diagnose dieser Krankheit stehen uns neben den klinischen und bakteriologischen Untersuchungen sehr zuverlässige Methoden in Form der bereits erwähnten allergischen Reaktionen zur Verfügung. Doch geben diese keine Auskunft über den Sitz und die Ausbreitung der Tuberkulose im Organismus. Für die Bekämpfung interessieren aber vornehmlich die Tiere mit sogenannter offener Tuberkulose, d. h. solchen Tuberkuloseformen, bei denen der Krankheitsherd mit der Aussenwelt in Verbindung steht.

\*) Nach Schellenberg, Schweiz. Arch. 56. 1914. S. 479.

und an diese ständig Bazillen abgeben kann. Das sind Lungentuberkulose, Darm-, Gebärmutter- und Euter-tuberkulose. Selbstverständlich kommen für die Verbreitung der Infektion nur diese Formen in Betracht, gegen sie muss also in erster Linie vorgegangen werden. Der sichere Nachweis des Vorhandenseins offener Tuberkuloseformen ist nur möglich durch den Nachweis der Bazillen in den Dejekten. Das ist natürlich nur möglich in einem Laboratorium, dem das verdächtige Material zugesandt wird. Das Ostertagsche Bekämpfungsverfahren hat ausser der tuberkulosesicheren Aufzucht des Jungviehs (durch Trennung von den infizierten Müttern und Ernährung mit sicher tuberkulosefreier Milch) speziell die Abschachtung der offen tuberkulösen Tiere im Auge. Zur Behandlung der übrigen Infizierten steht uns heute leider noch kein sicheres Heilmittel zur Verfügung. Neuerdings hat man versucht, chemotherapeutisch, durch Verabreichung von innern Desinfektionsmitteln (Kupfer- und Goldverbindungen) der Krankheit beizukommen, nachdem die Behandlung mit Serum oder mit Tuberkulin nur in den wenigsten Fällen erfolgreich war. Auch die Methoden der aktiven, präventiven Immunisierung mit Bovovakzin (Behring) oder Tauruman (Schütz-Koch) und verschiedenen andern Präparaten haben keine allgemeine Verbreitung gefunden. Die Immunisierung gegen Tuberkulose ist überaus schwierig. Denn einerseits genügen die gegen die Bakterien gebildeten Blut-Immunsustanzen keineswegs zum Schutz eines erkrankten oder gefährdeten Tieres. Andererseits scheint die Produktion einer Zellresistenz beinahe unmöglich, wenn man bedenkt, dass der Tuberkulose überempfindlich ist gegen das Tuberkelbazillenextrakt Tuberkulin. Allerdings ist nach Koch und Römer der tuberkulöse Organismus gegen eine Superinfektion wenigstens mit kleinen Bazillendosen resistenter als ein normaler. Hingegen zeigt die Möglichkeit der Metastasenbildung,

dass der Tuberkulose gegen seinen eigenen Bazillenstamm nur relativ immun ist. Der aktuell Tuberkulose besitzt also neben Blutimmunität Zellüberempfindlichkeit gegen Tuberkulin, die vielleicht mit der Anwesenheit der Blutantikörper zusammenhängt (Bildung des Anaphylatoxins) und eine gewisse Resistenz gegen Superinfektion, die er vielleicht ebenfalls den Antikörpern verdankt.

Dagegen aber findet man bei genesenen Individuen unzweifelhaft Anzeichen von Immunität. Diese Tatsache gewährt uns einen gewissen Trost, dass es vielleicht doch nicht ganz unmöglich sein könnte, auch künstlich gegen Tuberkulose zu immunisieren.

So viel erscheint heute schon sicher: Wir werden mit der Tuberkulose nicht fertig werden, wenn nicht der Staat belehrend, helfend und fördernd, wenn nötig auch zwingend eingreift.

---

## Die Veränderungen der Nachhand am Ende der Trächtigkeit bei der Kuh.

Von Prof. Alfred Guillebeau in Bern.

Am Ende der Trächtigkeit kommen bei der Kuh Veränderungen in der Nachhand vor, die dem Praktiker sehr gut bekannt sind. In der Neuzeit haben sie zu bemerkenswerten Untersuchungen Anlass gegeben, über die hier im Zusammenhang berichtet werden soll. Die Titel der Aufsätze findet der Leser am Schlusse.

Die betreffenden Veränderungen kann man in zwei Gruppen einteilen, nämlich in die Erschlaffung der Weichteile und die Bewegung in den Ileo-Sakral-Gelenken.

### I.

Die Erschlaffung ist neuerdings von Servatius bestätigt und ausführlich beschrieben worden. Ein Nachlass der Festigkeit kommt an folgenden Stellen vor: