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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 64 (1922)

Heft: 5

Artikel: Wissenschaftliche Ergebnisse der Maul- und Klauenseucheepidemie im Kanton Zürich 1920/21 [Schluss]

Autor: Hofstetter, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591367

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

der Kammersystolen, also Erscheinungen, die ich beim Rinde auch ohne Atropin immer wieder wahrzunehmen in der Lage war.

Auf das komplizierte Reizleitungssystem des Herzens und die sogenannte Kammerautomatie brauche ich hier nicht näher einzugehen. Es sei nur mit Fröhlich und Pick*) erwähnt, dass die normalen Reizerzeugungsstätten bei Vergiftungen des Herzens sehr wahrscheinlich das ultimum moriens darstellen. Am isolierten Froschherzen kann dieserhalb die Tätigkeit des Venensinus noch deutlich und regelmässig sein, wenn Vorhöfe und Ventrikel durch ein Gift völlig ruhig gestellt sind. Der Übermittlung der normalen Herzbewegungsreize — Reizleitung — muss somit die entscheidende Rolle zukommen.

Die Reizleitung im Muskelsystem des Herzens wird durch Adrenalin in ähnlicher Weise begünstigt wie durch Reizung der Acceleratoren.

Beim isolierten Säugetierherzen haben experimentelle Versuche die Tatsache erhärtet, dass Adrenalin je nach der angewandten Menge die Herzaktion beschleunigt und die Kontraktionen verstärkt. Vergiftete Herzen konnten durch Zufuhr von Nebennierenextrakt wieder zum Schlagen gebracht werden. Nach Versuchen von Gottlieb ist Nebennierenextrakt ein energisches Reizmittel für die motorischen Ganglien des Ventrikels. (Schluss folgt.)

Aus dem veterinär-pathologischen Institut der Universität Zürich
Direktor: Prof. Dr. Walter Frei.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Maul- und Klauenseucheepidemie im Kanton Zürich 1920/21.

Von Hans Hofstetter, Tierarzt aus Gais.

(Schluss.)

Immunität.

An der qualitativen Möglichkeit des Auftretens von Immunität nach Maul- und Klauenseuche wird bekanntlich nicht gezweifelt. Hingegen sind die Angaben über ihre Dauer ausserordentlich variierend. Was an diesbezüglichen Erfahrungen im Kanton Zürich gesammelt werden konnte, ist folgendes:

*) Fröhlich, Alfred und Pick, P. Ernst. Untersuchungen über die Giftfestigkeit des Reizleitungssystems und der Kammerautomatie. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. Bd. 84, 4./5. Heft. 1918.

Die Maul- und Klauenseuche trat in den Bezirken Uster, Hinwil und Andelfingen in zahlreichen Beständen auf, in denen sich noch Tiere befanden, die schon in der Epidemie 1913/14 verseucht waren. Diese Tiere erkrankten 1920/21 zur Mehrzahl nicht mehr. Ihr Gesundheitszustand war während und nach der Seuche bei den Nachbartieren in keiner Weise alteriert. Ein Teil der 1913/14 durchseuchten Tiere erkrankte, auch in Beständen, wo eine sehr heftige Seuche auftrat, nur sehr gelinde und ohne Nachteile. Nicht selten aber wurden doch beim Klauenbeschneiden von solchen scheinbar immunen Tieren losgelöste Hornpartien festgestellt, die auf eine leichte, stattgehabte Erkrankung hinwiesen. Diese Angaben wurden teils von Tierbesitzern, teils aber auch von Tierärzten gemacht.

Weitere Anhaltspunkte über die Dauer der Immunität konnten wir gewinnen aus einer Anzahl von Ansteckungen durch Virusträger. Entweder wurden in einem ehemals verseuchten Bestand neue Tiere eingestellt und erkrankten, offenbar angesteckt durch die verseuchten, oder es wurden durchseuchte Tiere zu noch nicht durchseuchten gestellt und diese erkrankten, während beidemal die durchseuchten Tiere von der Neuerkrankung verschont blieben. Auf diese Weise konnte eine Dauer der Immunität festgestellt werden von 70, 92, 105, 117, 123, 128, 149, 157, 199, 223, 227, 232 Tagen. In einem durchseuchten Bestand, in den ein neues undurchseuchtes Tier eingestellt wurde, erkrankte dieses und ein Teil der schon durchseuchten Tiere mit ihm. Ein anderer Teil der durchseuchten blieb verschont. Die Immunität bei diesen letztern hat 92 Tage gedauert, bei den erkrankten, durchseuchten demnach weniger als 92 Tage. Als Beginn der Immunitätsdauer wurde der 14. Tag der Verseuchung angenommen.

Bei der straffen Organisation und strengen Beaufsichtigung des Viehverkehrs während und nach der Seuchenzeit im Kanton Zürich hat man alle Garantie, dass die in einen ehemals verseuchten Bestand eingeführten Tiere, sowohl aus unverseuchten Beständen stammten, als auch selber wirklich seuchenfrei waren, ebenso, dass ein nicht verseucht gewesener Bestand, in den durchseuchte Tiere eingestellt wurden, wirklich seuchenfrei war. Demnach dürfte die Virusträgerschaft von verseucht gewesenen und die Immunität der oben zitierten Fälle feststehen. Es fragt sich jetzt nur, ob wir es bei dieser Immunität mit einer Immunitas sterilisans oder non sterilisans zu tun haben. Genau lässt sich das vorderhand nicht entscheiden, weil wir nicht wissen, aus welchen Körperteilen des immunen und die Ansteckung vermittelnden Tieres das Virus stammt. Scheidet

das immune Tier das Virus etwa im Harn, Kot oder Speichel aus, so hätten wir es mit einer Immunitas non sterilians zu tun, wie sie bei gewissen Protozoenkrankheiten vorkommt. Würde aber das Virus in kleinen Hornhöhlungen der Klauen konserviert und bei Eröffnung derselben (durch die natürliche Abnutzung) freigemacht, so dürfte die Immunität eine sterilisierende gewesen sein, denn eine gegenseitige Beeinflussung des Virus einerseits und des fremden Organismus andererseits, die beide durch eine dicke Hornschicht voneinander getrennt sind, dürfte wohl nicht wahrscheinlich sein.

Im übrigen deutet die „Inkubationszeit" der durch die

Dauerausscheider

neu angesteckten Tiere auf eine intermittierende Viruslieferung hin. Die Seuche brach bei diesen Tieren aus: 3, 13, 16, 17, 18, 24, 31, 40, 50, 77 und 83 Tage nach dem Zusammenstellen mit den ehemals durchseuchten Tieren. Bekanntlich dauert die Inkubationszeit zwei bis sieben Tage.*) Bei uns traten in der Regel am vierten bis fünften Tag nach erfolgter Ansteckung die Blasen auf. Denkbar wäre auch eine intermittierende bzw. zufällige einmalige Aufnahme von Virus durch das gesunde Tier bei permanenter Ausscheidung durch den Dauerausscheider. Doch scheint uns die erste Annahme wahrscheinlicher.

Es ist nun nicht anzunehmen, dass in den genannten elf Fällen, mit einer Ausnahme, die Inkubationszeit so viel länger gewesen sein soll. Viel wahrscheinlicher ist, dass die Abgabe des Virus von seiten der Virusträger nicht permanent, sondern intermittierend geschieht, es sei denn, man wolle eine ganz beträchtliche Abschwächung des Virus in den immunen Keimträgern annehmen. Dagegen sprechen allerdings die Erfahrungen an den in Frage kommenden infizierten Tieren, nämlich: die Krankheit war bei diesen nicht etwa durchwegs leichter, als bei Ansteckung von einem aktuell kranken Individuum.

Über die Dauer der Virusträgerschaft nach stattgehabter Durchseuchung können wir folgende Zahlen angeben, wobei als Anfang der 14. Tag der Krankheit und als Ende der Tag des Ausbruches bei den neu infizierten Tieren abzüglich fünf Tage durchschnittlicher Inkubationsdauer angenommen wurde

*) Fröhner & Zwick. Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere, VIII. Auflage, 1919, II. Bd., 1. Teil.

(ausgenommen bei einem Tier, welches drei Tage nach dem Zusammenstellen erkrankte). Die Zahlen sind die folgenden: 65, 89, 100, 112, 118, 144, 152, 194, 218, 222, 227 Tage.

Über die Gefahr des Einstellens von undurchseuchten Tieren in durchseuchte Bestände hat eine Rundfrage bei den Viehinspektoren des Kantons Zürich folgendes ergeben.

Es wurden eingestellt:

		Schweine		Rinder
1 Monat nach Seuchenausbruch	in	3 Bestände,		
2 Monate ,, ,,	,,	14 ,,	in	2 Bestände
3 ,, ,, ,,	,,	36 ,,	,,	13 ,,
4 ,, ,, ,,	,,	48 ,,	,,	24 ,,
5 ,, ,, ,,	,,	47 ,,	,,	46 ,,
6 ,, ,, ,,	,,	48 ,,	,,	49 ,,
7 ,, ,, ,,	,,	59 ,,	,,	49 ,,
8 ,, ,, ,,	,,	40 ,,	,,	28 ,,
9 ,, ,, ,,	,,	21 ,,	,,	21 ,,
10 ,, ,, ,,	,,	25 ,,	,,	21 ,,
11 ,, ,, ,,	,,	7 ,,	,,	20 ,,
12 ,, ,, ,,	,,	1 Bestand,	,,	6 ,,
		349		279

Neuinfektionen durch die Einstellung von undurchseuchten Schweinen in 349 Gehöfte, wo die Seuche geherrscht hatte, sind nicht entstanden. Hingegen erkrankten in acht Ställen von 279, die zu den durchseuchten Tieren gestellten neuen Rinder, d. h. in 2,86% aller Fälle, wo die Möglichkeit des Wiederausbruches der Seuche bestand, ist dieselbe wirklich aufgetreten.

Wir haben bis jetzt angenommen, dass in den Fällen des Zusammenbringens von durchseuchten Tieren mit undurchseuchten, die Ursache der Erkrankung auf die als Virusträger und Dauerausscheider, oder intermittierende Virusausscheider funktionierenden durchseuchten und gleichzeitig immunen Tiere zurückzuführen sei. Eine andere Möglichkeit darf aber doch nicht ausser Acht gelassen werden, das ist, die Infektion durch den Stall, in den Fällen, wo die neuen Tiere in ehemals verseuchte Ställe hineingebracht wurden. Es könnte das Virus an irgendwelchen Stellen oder Gegenständen der Desinfektion entgangen und seine Virulenz längere Zeit, also bis zu 227 Tagen bewahrt haben. Immerhin erscheint uns die Wahrscheinlichkeit der Realisierung dieser Möglichkeit nicht gross, mit Hinsicht

auf die geringe Widerstandsfähigkeit des Virus und mit Hinsicht auf die Gründlichkeit der Desinfektionen.

Theoretische Vorbemerkungen zur Blutimpfung.

Wenn mit dem Blut an Maul- und Klauenseuche krank gewesener Tiere zum Zweck der Heilung Impfungen vorgenommen werden, wird die Anregung der Antikörperproduktion durch das Virus im Verlauf der Krankheit vorausgesetzt. Es sind folgende Fragen zu beantworten: Gibt es überhaupt bei Maul- und Klauenseuche eine Antikörperproduktion? Wenn ja, wann ist der Gehalt des Blutes an Antikörpern ein Maximum? Wie lange ist das Blut aphthenseuchekranker Tiere virushaltig und schliesslich, wie gross ist der Antikörpergehalt von Normalrinderblut bzw. Serum? Durch die Versuche von Löffler und Frosch ist gezeigt worden, dass es tatsächlich gelingt, durch systematisches Hyperimmunisieren beim Rind den Antikörpergehalt (gemessen am Heil- und Schutzeffekt) mächtig in die Höhe zu treiben. Versuche der Forschungsanstalt auf der Insel Riems haben die therapeutische Überlegenheit des Rekonvaleszentenserums gegenüber dem Normalrinderserum ergeben.*) Die Herstellung hochwertigen Serums wird bei ausgebreiteten Maul- und Klauenseuche-Epidemien nie der Nachfrage genügen können, es sei denn, dass es gelingt, in seuchenfreien Perioden riesige Lager von haltbarem Serum aufzuspeichern. Man wird infolgedessen, wenigstens bis dieses letzte Problem gelöst ist (beispielsweise Trockenhochimmunserum),**) immer wieder auf die Impfung mit Rekonvaleszentenblut oder -Serum zurückkommen müssen. Wenn auch zunächst grob quantitativ die Überlegenheit des Rekonvaleszentenblutes über dem Normalserum dargetan ist, so haben wir doch noch absolut keine zahlenmässigen Angaben über den Antikörpergehalt solchen Serums, wie sie etwa durch den Komplementbindungsversuch beschafft werden könnten. Sicher schwankt sowohl der Antikörpergehalt des Rekonvaleszentenblutes, als auch des Normalrinderserums. Der Verlauf der Antikörperkurve während und nach der Krankheit ist uns unbekannt. Für die Praxis der Rekonvaleszenten-

*) J. Waldmann und J. Pape. Berliner tierärztl. Wochenschrift Nr. 38, 22. September 1921. Experimentelle Untersuchungen über Maul- und Klauenseuche. Wertbemessung von Maul- und Klauenseuche-Sera.

**) Rühm. Münchner tierärztl. Wochenschrift Nr. 27, 1921, S. 601. Mitteilungen über ein Impfverfahren gegen Maul- und Klauenseuche mit Trockenblut.

blutimpfungen wäre diese Kenntnis aber äusserst wertvoll, denn man wird natürlich die Blutentnahme auf dem Kulminationspunkt dieser Kurve vornehmen und es wäre sehr wohl denkbar, dass der Antikörpergehalt gerade am Schluss der Krankheit, vielleicht sogar noch früher ein Maximum erreichen würde.

Durch die Forschungen der letzten Jahre über unspezifische Eiweisstherapie ist die alleinige und Universalbedeutung der Antikörper etwas zurückgedrängt worden. Jedes Serum wirkt auf doppelte Weise: Erstens durch seine spezifischen Antikörper und zweitens durch die unspezifischen Eiweisskörper. Sicher spielten bei den Blutimpfungen der letzten Maul- und Klauenseucheepidemie beide Wirkungsarten ihre Rolle, denn der Antikörpergehalt des Rekonvaleszentenblutes wurde nie untersucht. Es wird auch hier, wie anderwärts unter den Rekonvaleszenten antikörperarme, vielleicht sogar antikörperlose gegeben haben, so dass also mit grösster Wahrscheinlichkeit eine gewisse Anzahl von Tieren mit Blut bzw. Serum geimpft wurde, welches sich punkto Antikörper von einem Normalserum kaum unterschied, vorausgesetzt, dass kein Mischblut verwendet wurde, zumal nach Kitt*) und andern**) (E. F. Müller, Schmäling), auch nach mündlichen Mitteilungen, Normalrinderblut bei Maul- und Klauenseuche einen ähnlichen therapeutischen Wert hatte, wie Rekonvaleszentenblut. Vorderhand, d. h. bis wir über den Antikörpergehalt des Rekonvaleszentenserums und seine zeitlichen und individuellen Schwankungen unterrichtet sind, müssen wir unter allen Umständen die unspezifische Eiweisswirkung des Rekonvaleszentenblutes wenigstens qualitativ in Berücksichtigung ziehen.

Die Blutimpfung.

Als beim Beginn des grossen Seuchenzuges in der Schweiz im Jahre 1919 und 1920 die Bösartigkeit der Maul- und Klauenseuche besorgniserregende Formen annahm und die Zahl apoplektischer Todesfälle sich erschreckend mehrte, gebot die Not, ein Heilverfahren, das allein noch Erfolg versprechen konnte, neu zu versuchen: Die Anwendung eines immunisierenden Impfstoffes. In früheren Seuchenzügen da und dort angestellte Experimente hatten bewiesen, dass das Blut durchseuchter Tiere auf noch nicht er-

*) Münchner tierärztl. Wochenschrift, Jahrg. 71, 1920, Nr. 34.

**) Schweizer Archiv f. Tierheilkunde, 63. Bd., Heft 8. Berliner tierärztl. Wochenschrift Nr. 22, 1921.

krankte überimpft, diese zwar nicht vor Infektion sicher schützt, wohl aber den Krankheitsverlauf derselben günstig beeinflusst. Diese Tatsache gab Anlass zu eingehenden Versuchen in der bayerisch-veterinärpolizeilichen Anstalt Schleissheim unter Leitung von W. Ernst,*) wo die Behandlungsmethode neu und für die Praxis nutzbringend bearbeitet wurde. Als die in Bayern damit erzielten Erfolge, die besonders in einer erheblichen Einschränkung der Tierverluste bestanden, offensichtlich waren, fand die Blutimpfung auch in der Schweiz Eingang. Sie wurde vorerst in den stärkst verseuchten Kantonen Bern und Freiburg, später auch in Luzern ausprobiert. Die Ergebnisse waren auch in unserm Lande allgemein günstige. Das kantonale Veterinäramt Bern veröffentlichte im September 1920 die in der Praxis gemachten Beobachtungen in Form einer Anleitung zur Behandlung der Maul- und Klauenseuche mittelst Blutimpfung. Ebenso ergaben mannigfache Versuche mit einem durch das schweizerische Serum- und Impfinstitut in Bern im Grossen hergestellten Blutserum „Makla" gute Resultate.

Gestützt auf diese Tatsachen konnte ohne Bedenken gleich im Anfang, als die Maul- und Klauenseuche in grossem Umfange im Kanton Zürich auftrat, die Blutimpfung mit zu deren Bekämpfung herangezogen werden (Verfügung der Direktion der Volkswirtschaft über die Einführung der Blutimpfung gegen Maul- und Klauenseuche im Kanton Zürich vom 15. Oktober 1920). Um den positiven Wert derselben an Ort und Stelle selbst zu konstatieren, wurden vorerst in mehreren verseuchten Bezirken einige Viehbestände therapeutisch und prophylaktisch mit Makla-Serum versuchsweise geimpft. Zugleich wurde dadurch die Skepsis der Viehbesitzer, die infolge Ruchbarwerdens einiger Misserfolge bei der Blutimpfung entstanden war, beseitigt. Als die Nachfrage nach Serum schnell wuchs und die Bereithaltung einer grösseren Menge desselben zu jeder Zeit als nötig erachtet wurde, entschloss man sich, dem Beispiele Luzerns folgend, die Herstellung des Impfstoffes selbst an die Hand zu nehmen.

Die Arbeitsüberlastung der Tierärzte in seuchenpolizeilicher Hinsicht, die Schwierigkeit der Blutbeschaffung in noch zu wenig ahlreichen durchseuchten Viehbeständen durch die Tierärzte selbst und damit die Unmöglichkeit, den Anforderungen genügen zu können, gab wie in Luzern Anlass zur Zentralisation der Impfstoffbereitung. Damit war zugleich die Totalentblutung der impfstofflieferndn Tiere mit nachheriger Fleischschau gegeben und die Gefährlichkeit, die der Verwendung von Aderlassblut anhaftete und da und dort zu Impfschäden geführt hatte, behoben.

Die Einstallung und die Schlachtung von impfstofflieferndn Tieren liess sich sehr gut im Schlachthof der Stadt Zürich durch-

*) Münchner tierärztl. Wochenschrift, Jahrg. 71, Nr. 33, 34 und 48.

führen. Auch das dort zur Verfügung stehende Laboratorium entsprach und genügte dem Zweck. Es wurde durch einen grösseren Autoklaven und Heissluftsterilisator ergänzt und so zu einem grösseren Betrieb instand gesetzt.

Zu Impfstofftieren wurden in durchseuchten Beständen vorhandene schlachtreife oder durch die Krankheit minderwertig gewordene Tiere, ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht, gewählt.

Die Blutgewinnung geschah unter streng antiseptischen Kautelen, um den Impfstoff konserviert aufbewahren und auf Lager halten zu können. Zu diesem Zwecke wurde folgende Methode angewandt:

Zu der Entnahme des Blutes aus der Carotis wurde eine sterile, leicht gebogene, an einem Ende schief geschliffene Glaskanüle von 1 cm Durchmesser und 18—20 cm Länge, mit 40—50 cm langem Gummischlauchansatz verwendet und damit das Blut direkt in sterile Sammelgefässe geleitet. Zur Flüssighaltung des Blutes diente Citratzusatz (pro Liter Blut 35—40 g einer 10%igen sterilen Lösung). Das frisch gewonnene Blut wurde vorerst zwei bis drei Stunden in den Kühlraum verbracht. Nach Zusatz von Phenol (0,5%) oder Formalin (10 Tropfen pro Liter) wurde der Impfstoff durch einen Hahn im Deckel des Sammelgefässes kalt in sterile 300 g-Fläschchen abgefüllt. Das Blut jedes Tieres erhielt Datum und Nummer zur Kontrolle und wurde unvermischt verwendet.

Die Schlachtungen wurden in der Grossviehschlachthalle an separater, frisch gereinigter Stelle vorgenommen. Jedes Tier wurde vor der Verwendung auf Temperatur und Puls kontrolliert.

Auf diese Art wurden 73 Tiere entblutet: 22 Ochsen, 8 Stiere, 38 Kühe und 5 Rinder. Junge Rinder und Stiere lieferten durchschnittlich 10—14, Ochsen 15—20, Kühe 18—24, selten mehr Liter Blut. Vom Seuchenausbruch bis zur Entblutung waren folgende Zeiten verstrichen:

20	Tage	bei	6	Stück	32	Tage	bei	2	Stück
22	,,	,,	4	,,	33	,,	,,	8	,,
23	,,	,,	2	,,	34	,,	,,	3	,,
24	,,	,,	4	,,	35	,,	,,	4	,,
25	,,	,,	4	,,	36	,,	,,	2	,,
26	,,	,,	2	,,	38	,,	,,	2	,,
27	,,	,,	5	,,	40	,,	,,	1	,,
28	,,	,,	5	,,	41	,,	,,	3	,,
29	,,	,,	7	,,	46	,,	,,	1	,,
30	,,	,,	3	,,	48	,,	,,	1	,,
31	,,	,,	3	,,	55	,,	,,	1	,,

Der auf die angegebene Weise gewonnene Impfstoff wurde unbedenklich längere Zeit kühl und dunkel aufbewahrt.

Von Zeit zu Zeit wurden aus dem Lagerbestand Proben dem

veterinär-pathologischen Institut der Universität Zürich zur Prüfung auf Sterilität übergeben. Diese Untersuchungen ergaben:

Am 18. Nov. 1920:	Emka-Serum Nr. 32 und 33,	2	Tage	alt:	keimfrei
„ 26. „ 1920:	„	„ 27	14	„	„	keimfrei
„ 11. Dez. 1920:	„	„ 49	7	„	„	keimfrei
„ 27. „ 1920:	„	„ 54 und 57, 14 u.	9	„	„	keimfrei
„ 27. „ 1920:	„	„ 59	3	„	„	keimfrei
„ 22. Jan. 1921:	„	„ 60	22	„	„	keimfrei
„ 22. „ 1921:	„	„ 61	12	„	„	geringes Wachstum von Diplokokken in Bouillon.

Am 18. Februar 1921: Kulturversuche auf Agar- und Serumplatten, in Bouillon und hoch geschichtetem Agar (Anaerobenzüchtung) von Emka-Serum Nr. 55 und 56, 90 Tage alt, von Nr. 60, 74 Tage alt, von Nr. 61, 64 Tage alt und Nr. 62, 63 Tage alt, verliefen negativ.

Die allgemeine Beurteilung des Blutes auf seine Verwendbarkeit gestattete die nach jeder Schlachtung vorgenommene genaue Sektion. Achtmal wurde das Blut beanstandet und als nicht brauchbar vernichtet. Akute Tuberkulose und andere infektiöse und septische Erkrankungen (Klauenbeinnekrose, Phlegmonen, Kachexie, Fremdkörperperitonitis, septische Mastitis) gaben Anlass dazu.

Die Impfung wurde durchgeführt nach den Angaben in einem Kreisschreiben des Veterinäramtes Zürich an die Impftierärzte vom 2. November 1920:

„Die Impfung soll nur bei noch gesunden oder noch nicht offensichtlich erkrankten Tieren eines verseuchten Bestandes vorgenommen werden. Es ist absolut notwendig, dass ein Teil der Tiere eines Bestandes ungeimpft bleibt, damit die vollständige Durchseuchung des ganzen Bestandes, auch der Impftiere, gesichert bleibt. Die geimpften Tiere müssen durch Einstreichen von Speichel ins Maul sofort künstlich infiziert werden. Zufällige Infektionen sind nach Möglichkeit zu verhüten durch eine peinlich antiseptische Technik bei der Impfung.“

Die Injektion des Impfstoffes erfolgte subkutan hinter der Schulter. Das Serum wurde gut geschüttelt und körperwarm injiziert und der Impftumor nach der Impfung massiert.

Dosierung: Für Grossvieh 300—400 ccm. Maximale Dosen hauptsächlich für schwere Tiere und hochträchtige Kühe. Für Rinder 150—200 ccm, für Kälber 50—100 ccm, für Ferkel 30 bis 40 ccm.

Unter der Gesamtzahl der im Kanton Zürich mit Zürcher- und Berner-Impfstoff geimpften Tieren entstanden bei drei derselben an der Impfstelle Phlegmonen, die aber nach zweckmässiger Behandlung leicht und ohne Schaden ausheilten. In einem Fall wurde bei einem notgeschlachteten Ochsen 40 cm unter-

halb der Impfstelle ein ca. fünffrankenstück grosser Abszess konstatiert.

Die Impfung wurde ausgeführt an allen Tieren eines Bestandes am ersten Tag des sichtbaren Seuchenausbruches in dem Bestand. Aus diesem Grunde wurden die Tiere zu verschiedenen Zeiten der Erkrankung getroffen, nämlich einige zu Beginn der Krankheit, andere im Inkubationsstadium und andere möglicherweise noch nicht infizierte. In jedem Stall wurde jeweilen eine kleine Anzahl (ca. ¼) ungeimpft gelassen. Allerdings gaben die Besitzer nur ungern zu, dass gute Milchtiere als Kontrollen stehen blieben, es sei denn, dass es sich um zuerst erkrankte und bereits deutliche Krankheitszeichen zeigende Kühe handelte. Die Experimente sind also insofern nicht ganz rein, als die guten Milchkühe durchschnittlich entweder im Inkubationsstadium oder noch vor der Infektion geimpft wurden. Trotzdem sind die Resultate sehr gut brauchbar, weil wir sowohl unter den Kontrollen, als auch unter den Geimpften Tiere mit hohem Milchertrag vorfinden. Im übrigen wurden junge Rinder und ältere, wenig Milch liefernde Kühe als Kontrollen benutzt.

Als Indikatoren für die Wirkung des Blutes durchseuchter Tiere kann man benutzen: die Fieberhöhe, den Verlust an Milch und die Summe der Spontantodesfälle + Notschlachtungen. Der Milchverlust kann prozentual zur normalen Milchergiebigkeit oder absolut dargetan werden. Zunächst wurde eine Durchschnittsmilchkurve von geimpften und ungeimpften Tieren ausgearbeitet, wie sie in der Fig. 8 dargestellt ist.*) Dazu wurden die täglichen Milcherträge von Kühen während 14 Krankheitstagen addiert, durch die Zahl der Versuchstiere geteilt und der Quotient für jeden Tag der Krankheit eingetragen. So bei geimpften und ungeimpften Tieren separat.

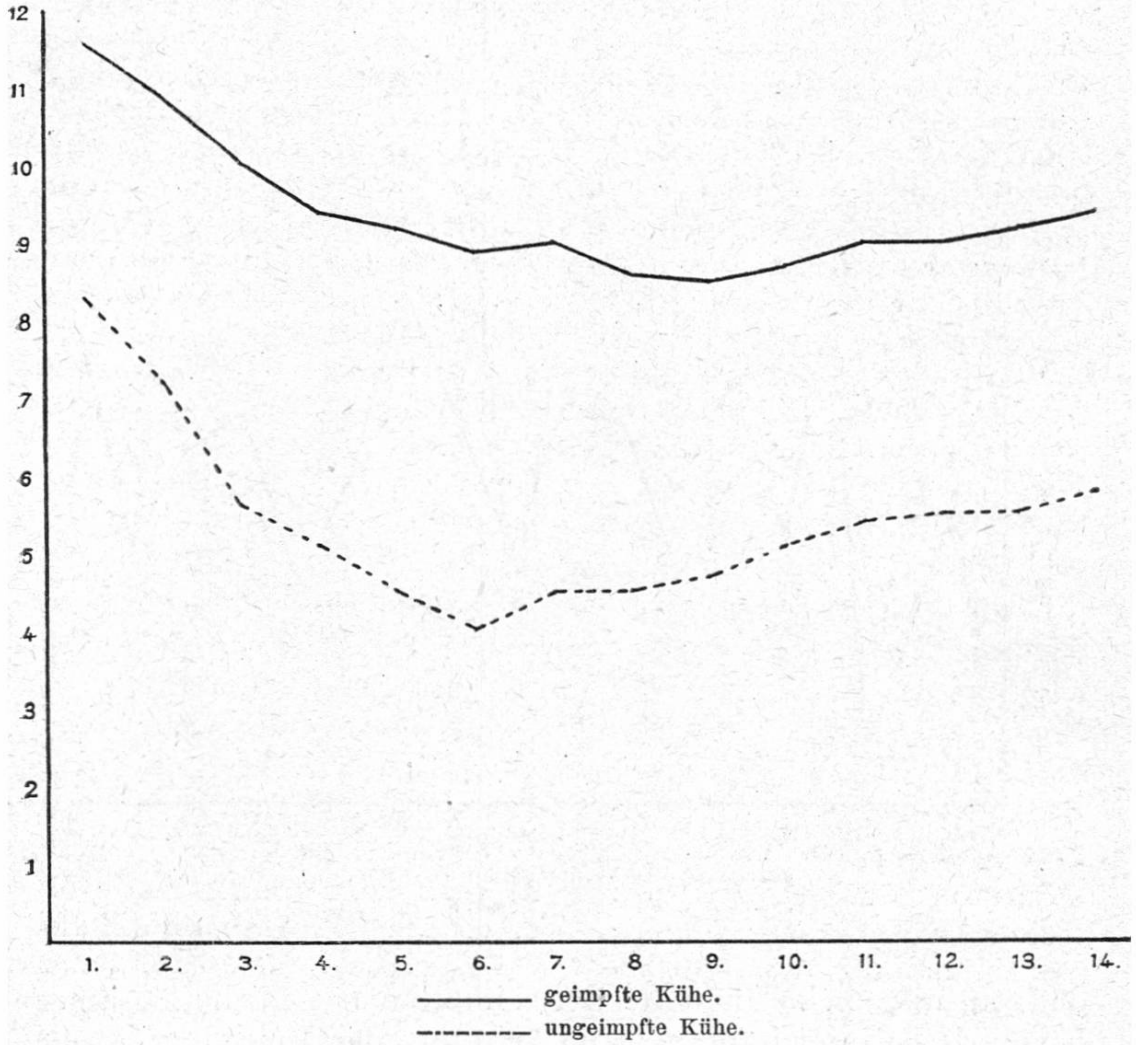
Die Resultate sind prinzipiell in Übereinstimmung mit denen von E. Odermatt:**) der Rückgang des Milchertrages bei geimpften Tieren ist geringer als bei ungeimpften, und zwar liegt das Minimum bei den erstern 26% und bei den letztern 52% unter dem Normalmilchertrag bzw. der Milchmenge des ersten Krankheitstages. Die entsprechenden Zahlen von Odermatt lassen sich aus seiner Kurve mit 18% und 56% berechnen. Bemerkenswert ist die Differenz des tiefsten Standes der Milch-

*) Mathematisch genau lassen sich diese Durchschnittskurven nicht vergleichen, weil ihnen nicht dieselbe Zahl von Einzelfällen zugrunde liegt.

**) Schweizer Archiv f. Tierheilkunde, LXIII. Bd., Heft 9, 1921, S. 317.

Fig. 8.

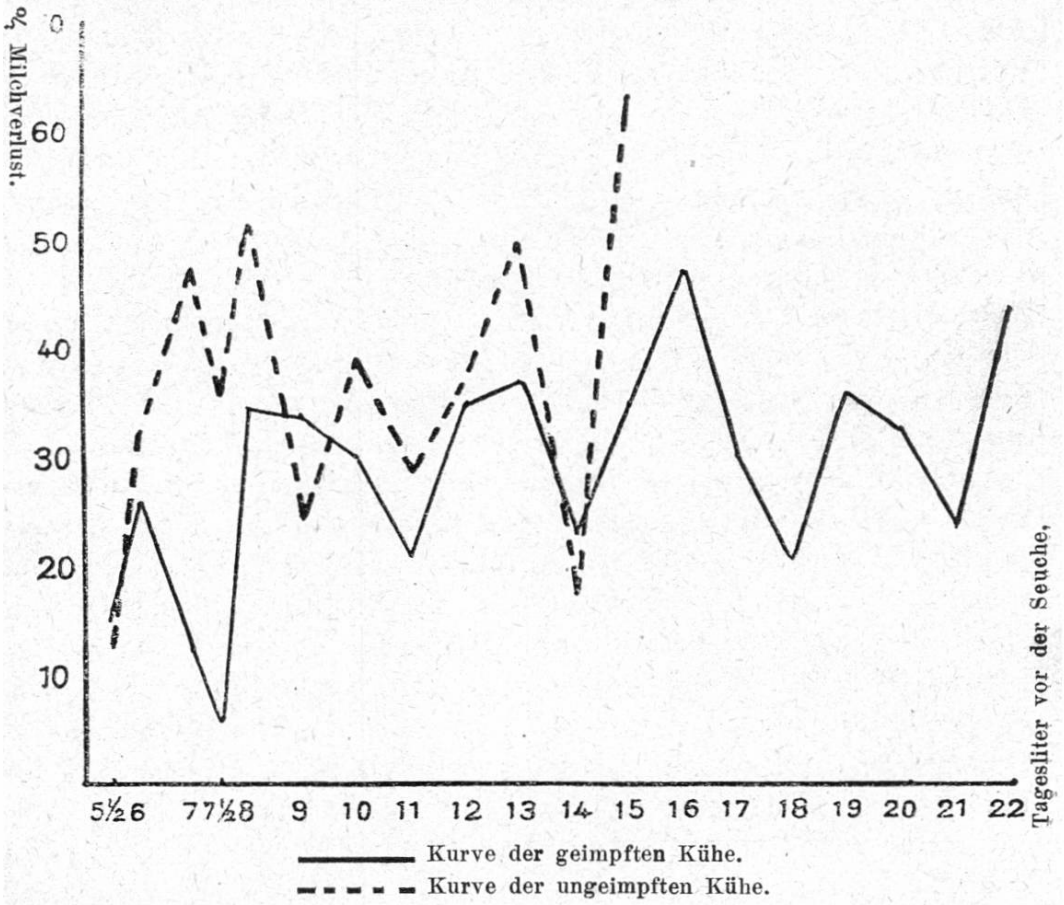
Durchschnittsmilchkurven von 83 geimpften und 21 ungeimpften Kühen.



kurve bei geimpften und ungeimpften Tieren. Das Milchminimum ist nach eigenen und nach Odermatts Beobachtungen bei geimpften Tieren am neunten, bei ungeimpften Tieren am sechsten Tage, mit andern Worten, die Milchdrüse fängt bei ungeimpften Tieren früher sich zu erholen an, als bei geimpften, d. h. die Impfung vermag wohl die Infektionsschädigung der Drüse zu mildern, aber sie beeinträchtigt die natürliche Heiltendenz derselben. Leider liegen keine zahlenmässigen Angaben vor über den weitern Verlauf der Milchergiebigkeit. Wir wissen nicht genau, ob und in welcher Zeit der Milchertrag bei geimpften und ungeimpften Tieren wieder seine physiologische Höhe erreicht. Von verschiedenen Tierbesitzern wird behauptet,

Fig. 9.

Prozentualer Milchrückgang während 14 Krankheitstagen berechnet auf den Durchschnittsnormalertrag vor der Seuche bei geimpften und ungeimpften Kühen.



dass das allgemeine Befinden der geimpften Tiere sich langsamer hebe, als bei ungeimpften. Die Wirkung der Impfung besteht demnach in einer Milderung der Krankheit, das ist Depression der Krankheitsintensität, in einer Verminderung der Todesgefahr, also der Herabsetzung der Zahl der Spontantodesfälle und der Notschlachtungen. Eine Beschleunigung bzw. Abkürzung des Krankheitsverlaufes scheint sie aber nicht zu bewirken.

Von einer Darstellung der absoluten Verluste der Milch während der Krankheit wurde abgesehen.

Die folgende Zusammenstellung (Fig. 9) zeigt den prozentualen Milchverlust, bezogen auf die Milchergiebigkeit vor der Seuche. Es soll damit gezeigt werden, ob gute, d. h. im Moment des Seuchenausbruches reichlich milchliefernde Milchtiere relativ bzw. prozentual von der Krankheit in ihrer Milch-

produktion gleich oder anders geschädigt werden, als schlechte, oder wenig Milch gebende Kühe. Zu diesem Zwecke wurden von 69 geimpften und 19 ungeimpften Kühen auf der Abszisse die Zahl der Tagesliter vor dem Ausbruch der Krankheit, auf der Ordinate die zugehörige Durchschnittsprozentzahl der Verluste abgetragen. Als Totalkrankheitsverlust wurde die Differenz zwischen einem vierzehntägigen Normalmilchertrag und der tatsächlich in 14 Krankheitstagen gelieferten Milchmenge angenommen. Während die Milcherträge im Verlauf der Seuche Tag für Tag gemessen wurden, wodurch die Summe der Erträge als Resultat herauskommt, ist die erstgenannte Zahl eine rein errechnete, indem uns in den wenigsten Fällen die Ergebnisse an Milch pro Kopf und Tag während längerer Zeit vor der Krankheit bekannt waren. Sie ist das Produkt aus dem Erträgnis des letzten Normaltages mal vierzehn.

Diese Verlustdarstellung weist ebenfalls nach, dass der Verlust bei den ungeimpften Tieren grösser ist als bei den geimpften. Weiterhin lässt die Kurve erkennen, dass der prozentuale Verlust bei geringerem Milchertrag im allgemeinen kleiner ist, als bei sehr viel Milch gebenden Tieren.*) Die Grenze ist ungefähr bei 15 Liter pro Tag, d. h. bis zu dieser Zahl von Tageslitern steigt die Prozentkurve eher an, beispielsweise ist der Verlust bei sieben Liter Tagesertrag 12%, bei 17 Liter Tagesertrag hingegen 30%.

Man kann sich fragen, was überhaupt die Ursache des Milchrückganges bei Maul- und Klauenseuche sei. Zunächst ist festzustellen, dass überhaupt bei Infektionskrankheiten sämtliche Sekretionen zurückgehen (Nasenspiegel, Verdauungssäfte). Die Ursache dürfte einerseits in der allgemeinen Wasserretention infolge Erhöhung des Quellungsvermögens sämtlicher Körperkolloide liegen, welche ihrerseits eine Folge des wegen Fiebers gesteigerten Stoffwechsels und der Aziditätszunahme im Organismus ist.

Wie für die Nieren, so dürfte auch für andere Sekretionsorgane der Zustand des Blutwassers für die Sekretion von ausschlaggebender Bedeutung sein. Sobald nämlich — nach der Theorie von Bayliss — eine Entquellung der Blutkolloide stattfindet, z. B. durch die Einverleibung von entquellenden Neutralsalzen, kann die Wassersekretion stattfinden. Wenn

*) In dieser Zusammenstellung ist kein Unterschied gemacht zwischen Tieren, die nach Rasse und solchen die nach Lactations stadium viel Milch geben.

andererseits das Quellungsvermögen durch Blut- und Zellkolloide etwa durch Aziditätszunahme erhöht wird, steht der Niere und den andern Drüsen, beispielsweise auch der Milchdrüse, kein oder nicht genügend Wasser zur Bildung und Verdünnung des Sekretes zur Verfügung, denn die Zelle kann nicht Sekret in jeder beliebigen Konzentration liefern, sie bedarf einer gewissen minimalen Wassermenge zur Lösung und kolloiden Verteilung der Sekretbestandteile. Insofern lässt sich also die Störung der Milchsekretion bei Maul- und Klauenseuche als ein ganz gewöhnlicher Fall der Sekretionshemmung infolge Infektion auffassen. Andererseits könnte gerade bei der Milchdrüse eine direkte Schädigung der Drüsenzellen in Frage kommen.

Man könnte den tiefsten Stand der Milchsekretion am Tag der schwersten Erkrankung vermuten. Dabei fragt es sich nur, was als Indikator für die Schwere der Krankheit zu gelten hat. Man würde zunächst geneigt sein, die Temperaturkurve als Intensitätszeiger zu verwenden. Nun ist nach unseren eigenen Untersuchungen (s. unten) bei ungeimpften Tieren, bei denen also der Krankheitsverlauf nicht durch künstlichen Eingriff gestört wurde, die Temperatur vom ersten bis dritten Tag am höchsten, vom vierten bis siebenten Tag hochnormal und vom etwa neunten Tag an wieder normal. Nach den Untersuchungen von Odermatt steigt die Durchschnittstemperatur der ungeimpften Tiere von etwa 38,5 am ersten Tag bis zum Maximum von 39,3° C am dritten Tag. Demnach würde die Krankheit in den ersten drei Tagen am schwersten sein. Nach Odermatt sinkt die Durchschnittsmilchkurve bei ungeimpften Tieren stetig bis zum sechsten Tag und bleibt dann bis zum elften Tag gleich tief. Demnach besteht kein Parallelismus zwischen der an der Fieberkurve gemessenen Schwere der Krankheit und der Schädigung der Milchdrüse.

Ein anderer Massstab für die Krankheitsintensität ist die Frequenz der Spontantodesfälle an den verschiedenen Krankheitstagen. Unsere Kurve Fig. 7 weist die höchste Zahl am vierten und fünften Tage auf, d. h. am vierten und fünften Krankheitstage sterben die meisten Tiere. Infolgedessen müsste die Schwere der Krankheit an diesen beiden Tagen am grössten sein und von da an gegen das Ende abnehmen. Auch mit dieser Kurve zeigt unsere eigene, sowie die Milchkurve von Odermatt keinen Parallelismus. Wir konstatieren also keine Koinzidenz der Krankheitsintensität quo ad Temperaturzentrum und der Krankheitsintensität quo ad lebenswichtige Organe, beispiels-

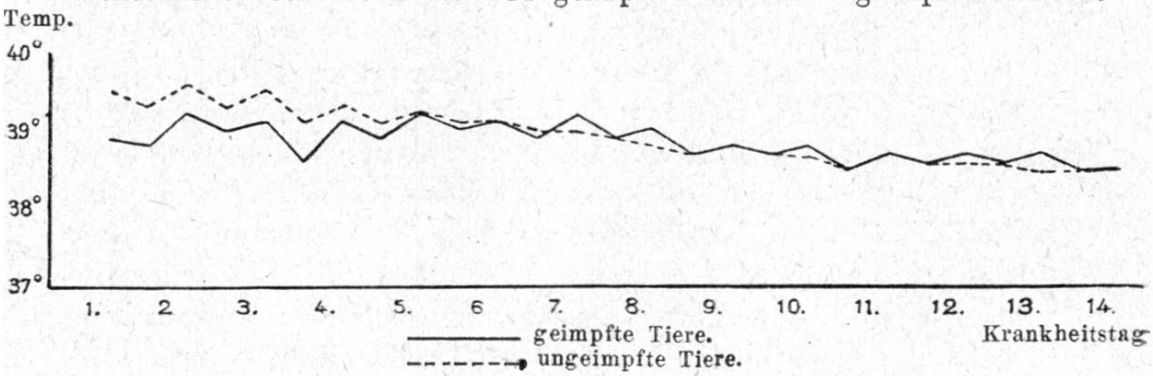
weise Herz. Es ist also nicht gesagt, dass die Milchdrüse an demselben Tag die schwerste Schädigung erfahre, d. h. die grösste Krankheitsintensität durchmache, wie das Herz oder das Temperaturzentrum oder das Respirationszentrum oder die Epithelien. Ausschlaggebend für die klinische Schwere einer Krankheit sind hauptsächlich die lebenswichtigen Organe. Für die Milchdrüse würden die schwersten Krankheitstage nach Odermatt der sechste bis elfte Tag, nach eigenen Untersuchungen der fünfte bis neunte Tag sein.

Man kann auch keine Proportionalität der Erkrankung der einzelnen Organe erwarten. Es ist also nicht gesagt, dass bei hohem Fieber eine schwere Herzdegeneration angetroffen werden muss (abgesehen von der direkten Schädigung des Herzmuskels durch die hohe Temperatur an sich) oder die Ausdehnung der Blasen braucht nicht der Intensität des Fiebers parallel zu gehen. Ebensowenig braucht die Milchdrüsenschädigung der Erkrankung irgendeines andern Organes proportional zu verlaufen. Tatsächlich finden wir in unseren Protokollen Fälle von Spontantod bei nicht besonders erhöhter Temperatur, ebenso hochgradigen Milchverlust bei geringgradigem Fieber, oder hohes Fieber und fast keinen Milchverlust. Der letzte Grund dieser Differenzen ist die Ungleichheit der Affinitäten der einzelnen Organe zu den Giften des Erregers und die Verschiedenheit der Organzellempfindlichkeit (bei gleicher Giftmenge, d. i. gleicher Affinität). Grosse Affinität zieht im allgemeinen schwere Vergiftung nach sich oder schwere Vergiftung spricht für grosse Giftaffinität. Ähnliche Verhältnisse sind aus der Pharmakologie und Toxikologie genügend bekannt. Die Ausdrücke Herzgift, Blutgift usw. sprechen für die elektiven Organaffinitäten und Verschiedenheiten der Zellempfindlichkeit.

Ein weiterer Indikator zur Beurteilung des Impfresultates ist die Temperatur, d. h. das Fieber. Die beiden Durchschnittskurven Fig. 10 von 111 geimpften, bzw. 46 ungeimpften Tieren zeigen tatsächlich einen gewissen Unterschied. Bei ungeimpften Tieren ist, wie oben bereits auseinandergesetzt, die grösste Temperaturhöhe vom ersten bis zum dritten Tag, dann sinkt die Kurve ganz langsam und stetig. Bei geimpften Tieren ist das durchschnittliche Maximum niedriger, als bei ungeimpften, hingegen hat die Kurve insofern einen andern Verlauf, als sie vom vierten bis zum achten Tag relativ hoch, d. h. um 39° C herum bleibt,

Fig. 10.

Durchschnittsfieberkurven von 111 geimpften und 46 ungeimpften Tieren.



während die Temperaturkurve bei ungeimpften Tieren schon in dieser Zeit Tendenz zum Fallen zeigt. Die Norm von 38,5° ist bei den geimpften Tieren nicht früher erreicht, als bei den ungeimpften. Die Temperaturkurven zeigen also ein analoges Verhalten, wie die Milchkurven: sie sprechen für eine Verminderung der Schädigung in dem erkrankten Organismus, aber auch für eine Dämpfung der Heiltendenz. Nach Odermatt besteht ebenfalls ein Unterschied in der Temperaturhöhe, hingegen ist der Charakter seiner Kurve der geimpften Tiere insofern verschieden von der meinigen, als sie vom zweiten Tag auf den dritten deutlich fällt und bis zum elften tief bleibt, mit einer intermittierenden Erhöhung am siebten Tag.

Ein dritter Wertmesser der Impfung ist die Differenz der Spontantodesfälle und Notschlachtungen bei geimpften und ungeimpften Tieren.

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Zahl der Spontantodesfälle und Notschlachtungen bei geimpften und ungeimpften Tieren des Rindergeschlechtes.

Im ganzen wurden im Kanton Zürich geimpft:

4978	Stück	Rindvieh	=	27,5%	der	total	verseuchten	Rinder
287	„	Schweine	=	5,7%	„	„	„	Schweine
20	„	Ziegen	=	3,2%	„	„	„	Ziegen
5	„	Schafe	=	0,5%	„	„	„	Schafe.

Einwandfrei festgestellt ist ein Spontantodesfall bei einem geimpften Tier, der zudem eine an tuberkulöser Lungen-, Brustfell- und Hirnhautentzündung leidende Kuh betrifft.

Von 2393 Stück geimpften Rindern konnte die Zahl der Notschlachtungen festgestellt werden. Sie betrug 20 Stück = 0,82%. Die Zahl der ungeimpften Tiere betrug 13,079. Von diesen standen spontan um 150 = 1,14%. Von einer Gesamt-

zahl von 13,079 ungeimpften + 2585 geimpften Rindern (von 2585 geimpften Rindern konnte die Zahl der Notschlachtungen nicht genau eruiert werden) mussten 544 Stück = 3,4% notgeschlachtet werden. Demnach ist die Zahl 3,4% ein Minimum und der wirkliche Prozentsatz der Notschlachtungen unter den ungeimpften muss deshalb höher sein. Nimmt man an, dass unter dem Rest von 2585 geimpften Rindern ebenfalls 0,82% Notschlachtungen vorkamen, so macht das eine absolute Zahl von 21 Stück. Demnach würde die Zahl der Notschlachtungen unter den ungeimpften 544 — 21 = 523 betragen, d. h. = 4%.*) Infolgedessen berechnet sich die Zahl der durch die

Zur Bewertung der Impfung kann auch ein Vergleich der Todesfälle (Spontantod und Notschlachtungen) beim Rindvieh der Epidemie 1920/21 mit derjenigen von 1913/14 gezogen werden.

Jahr	Spontantod		Notschlachtung		Zusammen	
	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
1913/14	322	3,98	385	4,76	707	8,74
1920/21	151	0,80	564	3,12	715	3,92

Impfung verhinderten Notschlachtungen und Spontantodesfälle im Kanton Zürich auf 214 Stück und der verhinderten Spontantodesfälle allein auf 56 Stück. Demnach sind unter 4978 Stück Rindvieh durch die Impfung 56 vom Spontantod gerettet worden. Schätzen wir unter diesen 56 Stück die Zahl der erwachsenen auf ¾ = 42 und die der jugendlichen auf ¼ = 14, so würde der Nutzen der Impfung, das erwachsene Tier zu 1000 Fr. und das jugendliche zu 150 Fr. gerechnet, etwa 44,000 Fr. betragen haben.

Zahlenmässige Belege über die Resultate der Impfung bei Schweinen, Ziegen und Schafen liessen sich nicht gewinnen.

Zur Illustrierung des Ergebnisses bei Schweinen mögen folgende kasuistische Bemerkungen dienen:

In M. waren in einem Bestand von 85 Schweinen vor der Impfung 5 Stück ein bis acht Wochen alte Ferkel umgestanden. Mit der Impfung von Ferkeln sistierten die Todesfälle, auch in Buchten, wo schon Tiere bereits verendet waren.

*) Diese statistischen Zahlen entnehmen wir den Berichten über die Maul- und Klauenseuche der amtlichen Tierärzte des Kantons Zürich.

Bei H. in K. wurde eine hochträchtige Sau, unmittelbar vor der Geburt stehend, geimpft. Die kurz nach der Impfung und nach Überstehen der Seuche geworfenen Ferkel blieben alle gesund. An andern Orten haben ungeimpfte, trächtige Muttersauen im Anschluss an die Erkrankung und offenbar bedingt durch diese, tote Ferkel zur Welt gebracht. In einer Bucht standen drei zur Mast bestimmte und ein Zuchtschwein, welch letzteres geimpft wurde und unmerklich erkrankte, während die drei ungeimpften Mastschweine schwer litten, acht Tage lang das Futter versagten und ausschuhten. Von drei in einer Bucht stehenden Zuchtschweinen wurde eines geimpft. Es erkrankte nicht sichtbar, während die ungeimpften sehr schwer erkrankten und acht Tage lang das Futter versagten.

In D. wurden von 9 Stück acht Tage alten Ferkeln 6 geimpft und 3 blieben ungeimpft. Die letztern starben.

Prophylaktische Impfungen.

Das einzig beweisende Experiment der prophylaktischen Impfung würde darin bestehen, dass man einen Teil eines normalen Bestandes mit Serum präventiv behandeln und nach einer gewissen Zeit sämtliche Tiere mit virulentem Speichel infizieren würde. Eine prophylaktische Wirksamkeit wäre bewiesen, wenn die geimpften Tiere nicht erkranken, die ungeimpften aber die Seuche bekommen würden. Durch mehrfache Ausführung dieses Experimentes, wobei die Infektion verschiedene Zeiten nach der Präventivimpfung vorgenommen würde, könnte die Dauer des Serumschutzes festgestellt werden. Solche Experimente konnten leider nicht durchgeführt werden. Hingegen wurden an einigen Orten besonders gefährdete Bestände mit Serum vorgeimpft. Die Resultate sind die folgenden:

In A. wurden zwei Bestände mit Doppeldosen (400 ccm) geimpft. Diese Bestände erkrankten bei Anlass der zweiten Seucheninvasion im betreffenden Ort, der erste drei, der zweite vier Monate nach der Impfung. Selbst wenn ein Präventivschutz vorhanden gewesen wäre, hätte man nicht erwarten können, dass er dre bzw. vier Monate nach der Impfung noch hätte wirksam sein können.

Von zwei während des zweiten Seuchenzuges in A. mit Emka-Serum geimpften Beständen erkrankte ein Bestand 60 Tage nach der Impfung, der zweite blieb gesund. Hier scheint uns das Verschontbleiben des zweiten Bestandes eher auf besonders günstigen Umständen, denn auf Präventivwirkung des Serums zu beruhen.

In U. wurden zwei Tage nach Ausbruch der Seuche in der Gemeinde sechs Bestände der unmittelbaren Nachbarschaft des Seuchenherdes mit Emka-Serum geimpft. Keiner erkrankte, während in vier nicht geimpften Beständen der weitern Nachbar-

schaft die Seuche ausbrach. Hier scheint uns eine Schutzwirkung des Serums wahrscheinlich.

In O. wurden zwei Tage nach Ausbruch der Seuche in der Gemeinde (der ersterkrankte Bestand wurde geschlachtet) vier Bestände der unmittelbaren Nachbarschaft schutzgeimpft (Emka-Serum). Diese Bestände erkrankten alle am vierten bis fünften Tag nach der Impfung sehr heftig, ebenso weiter entfernte Bestände, die nicht geimpft worden waren. Hier dürften die geimpften Tiere schon infiziert gewesen sein.

Beim Ausbruch der Seuche in St. wurden fünf Bestände, die sehr stark gefährdet erschienen, mit Blut rekonvaleszenter Tiere geimpft. Von diesen erkrankte ein Bestand 80 Tage nach der Impfung. Sofern die Serumimpfung überhaupt etwas genützt hat, kann ein Schutz nach 80 Tagen nicht mehr erwartet werden.*)

In M. wurden in der Nachbarschaft eines Seuchenherdes acht Bestände der Schutzimpfung unterzogen. Ein Bestand erkrankte wenige Tage nachher, vier erst nach mehreren Wochen. Bei allen war der Verlauf sehr gutartig. Drei Bestände erkrankten nicht, während sonst alle Bestände dieses Dorfteiles verseucht wurden. Man hat durchaus den Eindruck einer Schutzwirkung des Blutes.

Einen sichern Schluss auf eine Schutzwirkung des Serums bzw. des Rekonvaleszentenblutes lassen diese Impfungen nicht zu. Man hat allerdings den Eindruck, dass in einigen Fällen ein gewisser Schutz vorhanden gewesen sei. Sofern das Rekonvaleszentenblut wirklich eine Schutzwirkung haben sollte und sofern dieser Schutz auch bei Applikation desselben in der Inkubationszeit sich geltend machen würde, könnte man Rekonvaleszentenblut prophylaktisch in der Schutzzone nach Primärschlachtungen verwenden. Demgegenüber ist allerdings festzustellen, dass bei unserer Zürcher Methode der Impfung, wobei also sofort nach Meldung des ersten Seuchenfalles in einem Stall, alle noch nicht oder noch nicht offensichtlich erkrankten Tiere geimpft wurden, keiner der Impflinge von der Seuche verschont blieb, trotzdem sicher unter ihnen immer eine Anzahl zu verschiedensten Zeiten in der Inkubationsperiode den Impfstoff erhielten. Wir haben also keinen Anhaltspunkt für eine Schutzwirkung des Serums im Inkubationsstadium, wohl aber gegen eine solche Annahme.

Zusammenfassung.

Der kurvenmässige Verlauf der Maul- und Klauenseuche 1920/21 im Kanton Zürich zeigt ein genau analoges Verhalten

*) Vgl. W. Frei, Prophylaxis der Tierseuchen, Berlin, 1921, S. 201 ff.

wie derjenige der Zürcher Epidemie im Jahre 1913/14, sowie der Seuchenzüge in der ganzen Schweiz in den Jahren 1913/14 und 1920/21. Es besteht also offenbar eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Zunahme und in der Abnahme der Zahl der Neuausbrüche in einer bestimmten Gegend, eine Gesetzmässigkeit, die sich durch menschliches Zutun vorderhand nicht prinzipiell, sondern nur quantitativ beeinflussen lässt. Wir können die Kurve höchstens in ihrem Ausmass, nicht aber in ihrer Form beeinflussen, d h. wir sind nur imstande, durch die Massnahmen der Seuchenpolizei und anderer Unternehmungen die Zahl der Fälle um ein gewisses Mass zu reduzieren.

Es besteht kein Parallelismus im Kurvenverlauf mit dem durch die Summe der Notschlachtungen und Spontantodesfälle, sowie der Frequenz der Herzmuskeldegenerationen ausgedrückten zeitlichen Verlauf der Virulenz. Die Kontagiosität, d. h. die Überspringfähigkeit, Haftfähigkeit und Agressivität des Virus ist also nicht proportional der nach dem gegebenen Massstab ausgedrückten Virulenz. Diese Virulenzkurve hat sogar eher einen entgegengesetzten Verlauf, d. h. die Zahl der Spontantodesfälle und Notschlachtungen ist am grössten im ersten und in den letzten Monaten des Seuchenzuges (wobei zu bemerken ist, dass ein Teil der in den letzten Monaten vorgenommenen Notschlachtungen auf Kosten von Nachkrankheiten zu setzen ist).

Zahlenmässig werden dargestellt die Unterschiede der Resistenz bzw. Disposition der verschiedenen Altersklassen beim Rindvieh, wobei es sich zeigt, dass die am meisten gefährdeten, d. h. am wenigsten resistenten Tiere die Jungen bis zu einem halben Jahr und die ältern von über drei Jahren sind, während die ½—2 Jahre alten Tiere, speziell die ½—1 Jahre alten die grösste Resistenz aufweisen.

Als Massstab der Resistenz bzw. Disposition wird die Summe der Notschlachtungen und Spontantodesfälle angenommen, d. h. gewissermassen die Gesamtmortalität. Über Morbiditätsunterschiede konnten keine zahlenmässigen Angaben aufgestellt werden. Anscheinend hatten alle Altersklassen die gleiche Disposition zur Erkrankung. Wenn einmal gelegentlich ein Tier von der Seuche verschont blieb, so war es eines, das in der Epidemie 1913/14 schon verseucht war und infolgedessen eine Immunität bewahrt haben dürfte.

Der kurvenmässige Verlauf der Krankheitsschwere kann ausgedrückt werden durch die Zahl der an jedem Krankheitstag

spontan gestorbenen Tiere. Dabei zeigt es sich, dass die grösste Todesgefahr am vierten und fünften Tag besteht, dass sie dann rapid abnimmt und vom elften Tag an nur noch sehr gering ist.

Die Sektion von primär geschlachteten Tieren zeigt, dass mehr als die Hälfte pathologische Veränderungen an Zunge, Maul, Klauen und Pansen gleichzeitig aufwies, während nur jeweilen ein kleiner Prozentsatz ausschliesslich Veränderungen an Zunge, Maul und Klauen, resp. Zunge, Maul und Pansen, resp. Zunge und Maul, resp. Klauen und Pansen, resp. Klauen, bzw. Pansen allein aufwies. Von besonderer Bedeutung aber ist die Feststellung, dass die Maul- und Klauenseuche pathologisch-anatomisch mit Pansenveränderungen beginnen kann, was in der Praxis, speziell bei der klinischen Untersuchung auf Aphthenseuche besonders zu berücksichtigen ist.

Es wird neuerdings das Bestehen und die Dauer der Immunität gegen Maul- und Klauenseuche anhand genau kontrollierter Fälle festgelegt, wobei Immunitätszeiten von 70 bis 232 Tagen sich ergaben. Ferner wird wiederum anhand von elf genau untersuchten Fällen das Vorhandensein von Virusträgern und Dauer- bzw. periodischen Ausscheidern bewiesen.

Es wird wahrscheinlich gemacht, dass diese Virusträger eher intermittierend als permanent Virus nach aussen abgeben. Die Dauer der Virusträgerschaft in unsern elf Fällen schwankte von 65—227 Tagen. Solche Virusträger konnten nur bei Rindern nicht aber bei Schweinen festgestellt werden.

Die Wahrscheinlichkeit, dass beim Einstellen von neuen zu durchseuchten Tieren bei den Rindern die Maul- und Klauenseuche ausbricht, ergibt sich nach den letzten Erfahrungen im Kanton Zürich zu ungefähr 3%, d. h. in 3 von 100 Ställen, wo eine Mischung von neuen und durchseuchten Tieren stattfindet, würde die Seuche ausbrechen.

Die Ergebnisse der Blutimpfung sind die folgenden:

Der Ausfall an Milch wird vermindert. Hingegen ist die Impfung nicht imstande, die Erholung der Milchdrüse zu beschleunigen, eher lässt sich das Gegenteil konstatieren. Weiter wird durch die Impfung die durchschnittliche Fieberhöhe etwas verringert, dagegen hat auch hier die Impfung keinen beschleunigenden Einfluss auf die Wiedererreichung der Normaltemperatur.

Die Impfung vermindert sicher die Zahl der Spontantodesfälle und der Notschlachtungen. Unter 4978 Stück ge-

impften Rindern ist nur ein Fall von sicherem Spontantod beobachtet worden, d. i. etwa $^1/_5$ ‰, wogegen die Zahl der Spontantodesfälle der ungeimpften Rinder 1,14% ist. Der Betrag der Notschlachtungen bei ungeimpften Rindern ist 4%, bei geimpften 0,82%.

Es sind Anhaltspunkte vorhanden, dass die Impfung mit Rekonvaleszentenblut einen gewissen Schutz verleihen könnte.

Herrn Prof. Dr. W. Frei, meinem verehrten Lehrer, möchte ich an dieser Stelle für seine wertvolle Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit herzlich danken.

Ebenso bin ich Herrn Dr. C. Schnorf für vielerlei Anregung zu Dank verpflichtet.

Institut d'hygiène et de parasitologie de l'université de Lausanne.

Quelques observations au sujet du diagnostic de la rage.

Par B. Galli-Valerio.

Si les méthodes de diagnostic de la rage sont bien connues, il y a toujours des points qui méritent d'attirer l'attention. C'est justement de quelques uns de ces points que je m'occuperai.

La constatation de corps étrangers dans la bouche d'un chien mort avec des symptômes simulant la rage, parle certainement beaucoup en faveur de cette affection. Dans deux des derniers cas que j'ai examiné, les deux chiens serraient entre leurs dents de la paille et des morceaux de bois. Cette constatation associée à celle de la présence de glucose dans l'urine parle encore plus en faveur de la rage. Il y a déjà longtemps que Nocard et Roux ont signalé la présence fréquente de sucre dans l'urine des chiens et des ruminants enragés. Porcher,*) qui a étudié assez complètement la question, dit que la présence de sucre dans l'urine permet d'affermir une conviction hésitante, mais que naturellement son absence ne saurait pas éliminer la rage. Il estime même que la recherche du glucose dans l'urine a, immédiatement du moins, et lorsque elle est

*) Cité dans Rev. vét. 1907, p. 352.