

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: 82 (1940)

Heft: 6

Artikel: Zur Frage der Pockenimpfung (Vakzination) gegen Maul- und Klauenseuche

Autor: Wyssmann, Ernst

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590281>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

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

Schrifttum.

1. Berg, Röntgenuntersuchungen am Innenrelief des Verdauungskanal. 2. Aufl. Thieme, Leipzig 1931. — 2. Catel, Normale und pathologische Physiologie der Bewegungsvorgänge im gesamten Verdauungskanal. Thieme, Leipzig 1936. — 3. Czepa und Stigler, Fortschr. naturwiss. Forschg. 6, 1, 1929. — 4. Ellenberger-Baum, Hdb. d. vergl. Anatomie d. Haustiere. 17. Aufl., Springer, Berlin 1932. — Ellenberger-Scheunert: Lehrb. d. vergl. Physiologie d. Haussäugetiere. 3. Aufl. Parey, Berlin 1925. — 6. Hagemeyer, Diss. Hannover 1937. — 7. Krzywanek, Habilitationsschrift, Leipzig 1927. — 8. Martin, Lehrb. der Anatomie der Haustiere. 2. Aufl. Schickhardt & Ebner, Stuttgart 1923. — 9. Neimeier, Diss. Hannover 1939. — 10. Scheunert, Trautmann und Krzywanek, Lehrb. d. Veterinär-Physiologie. Parey, Berlin 1939. — 11. Schrifter, Diss., Wien 1935. — 12. Stigler, Wiss. Arch. Landw. 4, 613, 1931. — 13. Trautmann, Arch. f. Tierernährung u. Tierzucht 9, 19, 1933. — 14. Trautmann u. Asher, Z. f. Tierernährung u. Futtermittelkd. 3, 45, 1939. — 15. Dies., Deutsch. tierärztl. Wschr. 1939, 424. — 16. Wester, Berl. tierärztl. Wschr. 1930, 895.

Zur Frage der Pockenimpfung (Vakzination) gegen Maul- und Klauenseuche.

Von Prof. Ernst Wyssmann.

In der in Heft 5, 1940 dieses Archivs erschienenen Arbeit von Dr. Nyffenegger über „Schutzimpfungsversuche gegen Maul- und Klauenseuche mit Pockenvakzine“ wird über interessante Resultate mit diesem Verfahren in der Praxis berichtet und auf Grund von Literaturangaben und eigenen Versuchen auf enge Beziehungen zwischen Pocken und Maul- und Klauenseuche hingewiesen. Die Ausführungen Nyffeneggers veranlassen mich zu einer chronologischen, geschichtlichen Darstellung dieser Frage sowie zur Bekanntgabe früherer, bisher nicht publizierter eigener Erfahrungen auf diesem Gebiet.

Geschichtliches.

Loeffler und Frosch haben schon im Jahr 1897 in ihrem Bericht der Kommission zur Erforschung der MKS bei dem Institut für Infektionskrankheiten in Berlin darauf hingewiesen, daß einfache Impfungen mit Pockenvakzine keinen Schutz gegen die MKS gewährleisten und daß ebenso wenig ein Überstehen der MKS gegen die Vakzineimpfung schützt.

Zehn Jahre später (1907) hat dann der französische Tierarzt

Ory über Versuche der prophylaktischen Behandlung der MKS durch Vakzination berichtet. Wegen der Ähnlichkeit vieler klinischer Symptome und der Vira der MKS und der Pocken nahm er an, daß die Kuhpocken nur eine leichtere Form der MKS darstellen. Er hielt es daher für möglich, daß die Kuhpocken bei einer Passage durch das für MKS immune Pferd eine Eigenschaft erlangen könnten, die es gestatten würde, Rinder durch die Vakzination für MKS immun zu machen. Zwei Kühe, die nach dieser Methode schon im Seuchengang 1901/02 geimpft worden waren, blieben tatsächlich gesund, trotzdem sie mitten unter die kranken Tiere eines MKS-Bestandes eingestellt worden waren und nur mit Speichel erkrankter Tiere beschmutztes Futter erhalten hatten. Da die Seuche bald nachher erlosch, konnte er erst im Jahr 1907 seine Versuche fortsetzen. Zwei mit Pferdepockenlymphe in die Wurflippen und die Eutergegend geimpfte, später, d. h. 17 bzw. 7 Tage nach dem Auftreten der Impfreaktion, in Seuchenbestände eingestellte und durch Einstreichen von Speichel ins Maul künstlich infizierte Kühe blieben auch diesmal gesund. Ory selber beurteilte dieses Ergebnis sehr vorsichtig und glaubte eher an einen glücklichen Zufall, riet jedoch zur Wiederholung derartiger Versuche. Noch im gleichen Jahr berichteten deutsche Fachschriften, wie die Berliner Tierärztliche Wochenschrift und die Tierärztliche Rundschau eingehender über diese Versuche. Letztere verhielt sich dazu in einem wahrscheinlich redaktionellen Leitartikel skeptisch.

Ebenfalls im Jahr 1907 brachte die BTW eine Abhandlung von dem holländischen Tierarzt Anker, der im ganzen 32 Rinder in 6 Versuchsreihen mit Pockenlymphe geimpft hatte. Davon erhielten drei Reihen eine Vakzine, die das Pferd passiert hatte, zwei Reihen eine unmittelbar vom Rind herstammende Vakzine, die jedoch vorher ebenfalls durch das Pferd gegangen war, und eine Reihe war mit einer Vakzine aus der Impfanstalt Rotterdam geimpft worden. Da die große Mehrzahl der Tiere in der Folge trotz der Impfung an der MKS erkrankte, zog Anker aus diesen Versuchen folgende Schlußfolgerung: „Die Impfung mit animaler Vakzine, entweder nach Pferdepassage oder unmittelbar, hat keinerlei Präventivwirkung gegen die Maul- und Klauenseuche der Rinder“. Dabei ist immerhin folgendes zu beachten. Zwei mit Vakzine des Pferdes am 8. August geimpfte Jungrinder mit sehr guter Impfreaktion, die am 18. bzw. 26. August während 8 bzw. 9 Tagen in einen Bestand mit MKS gebracht wurden und denen wiederholt Speichel von erkrankten Tieren ins Maul eingerieben worden war, blieben bis zum Schluß der Beobachtungsdauer, d. h. bis zum 30. September gesund. Daneben sind vier Jungrinder und weitere drei Stück ebenfalls nicht erkrankt. Ein Tier, das am 28. Juli geimpft worden war, wurde am 2. September in gesundem Zustande verkauft. Die übrigen 22 Stück erkrankten leicht bis schwer an MKS, doch wird nicht genau angegeben innerhalb welcher Zeit nach der Vakzination.

Im gleichen Jahr 1907 sind in der Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht von dem Bezirkstierarzt Seibert in Pirmasens interessante Mitteilungen über dieses Thema gemacht worden. Zum Zwecke der Erlangung von animalischer Pockenlymphe für Kinderimpfungen wurde ein Kalb mit Vakzine von dem K. Institut München geimpft, bei dem sich in der Folge 27 regelmäßig geformte Pocken bildeten. Dieses Kalb kam später als Kuh in einen Stall, in welchem im Laufe der Zeit zweimal, und zwar in längeren Abständen, die MKS ausbrach. Jedesmal blieb diese Kuh von der Krankheit verschont. Daraufhin stellte Seibert Versuche mit Kuhpockenlymphe bei Tieren an und kam dabei zum Schluß, daß die Pockenlymphe ein Schutzmittel für MKS ist. Doch schrieb er vor, daß man sich bei der Immunisierung von Wiederkäuern nicht mit einer oder ein paar Pocken begnügen dürfe, sondern eine sehr große Anzahl solcher hervorrufen müsse. Er verwendete bei seinen Versuchen stets Kälber, bei denen er immer 20—30 Pusteln erzeugte. Nach seinen Beobachtungen waren frisch geimpfte Kälber, bei denen die Impfpocken noch nicht abgeheilt waren und die noch fieberten, für das Kontagium der MKS noch empfänglich. Es fehlen indessen nähere Angaben über den Umfang der von ihm vorgenommenen Versuche.

Siegmund, der langjährige Leiter einer früher dem Schlachthof Basel angeschlossenen Impfanstalt für Gewinnung animaler Lymphe, hat ebenfalls im Jahr 1907 mitgeteilt, daß während 28 Jahren bei den Versuchstieren (meist Zuchtstieren) kein Fall von MKS beobachtet werden konnte, trotzdem immer die Gefahr der Einschleppung derselben von den Schlachtviehställen her bestanden hat. Dann aber ereigneten sich in den Jahren 1898 bis 1900 Ausbrüche von MKS bei insgesamt 4 Zuchtstieren, die 36 bis 50 Stunden vorher mit Variola-Vakzine geimpft worden waren. Die den Vakzinepusteln am Skrotum entnommene, normal aussehende Lymphe wurde mit $\frac{1}{3}$ Glyzerin verrieben und an 2 gesunde Zuchtstiere durch Skarifikation verimpft. Bei einem derselben entwickelten sich normale Vakzinepusteln, doch trat bei ihm während der 6tägigen genauen Beobachtung keine Erkrankung an MKS ein. Auch der andere Zuchtstier blieb während der 7tägigen Beobachtungsperiode vollkommen gesund, trotzdem er vorübergehend in einen stark infizierten Stall eingestellt worden war. Siegmund selber, der sich ebenfalls skarifiziert hatte, bemerkte nur vorübergehende Hautrötung und leichtes Prickeln. Weiter ergab in einem späteren Versuch die Verimpfung von Pockenlymphe eines MKS-kranken Zuchtstieres auf 10 Kühe eines an MKS erkrankten Bestandes, in dem schon 3 Stück offensichtlich ergriffen waren, daß zwar die Ausbreitung der Seuche nicht verhindert werden konnte, daß aber letztere einen außerordentlich milden Verlauf nahm. Abschließend drückt sich Siegmund über den Schutzwert der verwendeten Pockenlymphe gegenüber MKS äußerst vorsichtig aus, empfiehlt

jedoch derartige Versuche dort fortzusetzen, wo dies ohne Gefahr möglich ist.

In dem darauffolgenden Jahr 1908 haben die rumänischen Autoren Starcovici, Calinescu und Sitaru ihre Versuche mit der Pockenimpfung bekannt gegeben, worüber im Jahresbericht für Veterinärmedizin 1908 wie folgt referiert wird: „Starcovici, Calinescu und Sitaru versuchten, der Methode Ory's folgend, Boviden gegen die Maul- und Klauenseuche zu impfen, wobei sie vorerst mit animaler Vakzine oder horse-pox begannen. Die Resultate waren negativ (36 Tiere)“.

Daraufhin versuchten sie mit einer Mischvakzine aktiv zu immunisieren, bestehend aus 2 Teilen Kuhpockenlymphe, 2 Teilen physiologischer Kochsalzlösung und 1 Teil MKS-Virus, die unter die Schleimhaut des Zahnfleisches in der Dosis von 0,2 bis 0,5 ccm verimpft wurde. Von 17 geimpften Tieren bekamen 14 eine gutartige abgekürzte Krankheit, die bloß 2—3 Tage dauerte und, wie die schwere Form, eine Immunität zurückließ.

Ferner berichtet Nevermann in den Veröffentlichungen aus den Jahres-Veterinärberichten der beamteten Tierärzte Preußens vom Jahr 1908 (herausgegeben 1910), daß im Kreise Eupen in mehreren ganz frisch verseuchten Beständen die noch nicht erkrankten Tiere mit Pockenlymphe — gewonnen durch Übertragen von Vakzine auf Pferde — geimpft wurden. Sämtliche der so geimpften Tiere erkrankten an MKS. Daraufhin wurden in einem gesunden Bestande Tiere mit derselben Lymph e geimpft. Nach Abheilen der Pocken wurden drei so vorbehandelte Rinder in einen verseuchten Bestand eingestellt und die künstliche Übertragung der MKS auf sie versucht, die jedoch nicht gelang. Da indessen die Einstellung infolge längerer Vorverhandlungen erst erfolgte, als die Seuche bei fast allen Tieren bereits abgeheilt war, so konnte dieser Versuch nicht als ganz einwandfrei angesehen werden. Nach dem Lehrbuch der Speziellen Pathologie und Therapie der Haustiere von Fröhner und Zwick (1919 und 1925) soll Nevermann mehrfach über derartige Versuche mit Kuhpockenlymphe, die durch Pferdekörper durchgeführt worden war, und die ohne Erfolg geblieben seien, berichtet haben.

Mohler und Rosenau konnten im Jahr 1909 die von Loeffler und Frosch festgesetzte Tatsache bestätigen, daß auf die Verimpfung eines Gemisches von MKS- und Pockenvirus lediglich eine offensichtliche Erkrankung an Impfpocken eintreten kann und daß die Erscheinungen der Maul- und Klauenseuche dabei nicht hervortreten brauchen. Übertrugen die beiden amerikanischen Forscher jedoch das Virusgemisch auf Kälber, die bereits zur Vakzinegewinnung gedient hatten und gegen die Pocken immun geworden waren, so wurde das reine Bild der MKS erzeugt. Trotzdem hielten sie die zwischen den Pocken und der MKS bestehende Symbiose für bedeutungsvoll.

Huon und Dumestre (1912) ist stets aufgefallen, daß im „Institut Vaccinogène“ in Marseille vakzinierte Rinder nie an der Maul- und Klauenseuche erkrankt sind, obgleich sie einer natürlichen Infektion fortwährend ausgesetzt waren. In vorsichtiger Bewertung dieser Beobachtung fügen sie jedoch bei, daß ihnen die zur Verfügung stehende Zahl nicht erlaube, hieraus ein abschließendes Urteil über eine allfällige Abschwächung des Erregers oder gar Immunität zu ziehen.

Prof. Frei hat als Leiter und Berichterstatter von Versuchen zur Verhütung der Seuche im Generalbericht von Prof. Ehrhardt über die Maul- und Klauenseuchekampagne 1913/14 im Kanton Zürich wörtlich folgendes mitgeteilt: „Ein weiterer Versuch wurde angestellt, mit Pocken gegen die Seuche zu immunisieren, da doch die Pocken mit der Maul- und Klauenseuche in mehr als einer Hinsicht sehr nahe verwandt sind. Der Versuch ist ebenfalls negativ ausgefallen. Von weiteren Experimenten in derselben Richtung wurde abgesehen, weil wir unterdessen vernommen hatten, daß ganz analoge, in großem Maßstabe durchgeführte Versuche einer Privatfirma in Deutschland ebenfalls vollständig negative Resultate ergeben hatten. Wir können demnach nicht glauben, daß in gewissen Gemeinden das Ausbleiben der Seuche auf eine vorhergegangene Pockenepidemie zurückzuführen sei.“

Erwähnenswert sind hier auch die von den Schweizer Tierärzten M. und K. Bertschy in Düringen (1921) vorgenommenen Versuche zur Züchtung der Aphthenlymphe. Aus Pockenpusteln maul- und klauenseuchenkranker Kühe, die mit humanisierter Vakzine geimpft (skarifiziert) worden waren, gewannen sie nach Zusatz von physiologischer Kochsalzlösung und 0,5 promilliger Phenollösung einen Impfstoff, der auf ein anderes Rind mittels Skarifikation überimpft wurde. (2. Passage). Die auf diese Weise erhaltene Pockenlymphe wurde sodann mit dem Blaseninhalt sprungreifer Aphthen vermischt und verrieben und dieses Aphthen- und Vakzinegemisch durch weitere Passagen fortgezüchtet. Nach der fünften, sechsten usw. Passage verschwand die den Pockenpusteln typische Lisière und Delle. Von 24 Kühen wurden 14 mit dieser vereinigten Lymphe der sechsten Passage skarifiziert, worauf nach 5 Tagen alle gemeinsam an der MKS erkrankten. Die anderen, nur mit der humanisierten Vakzine der ersten Passage geimpften Kühe bekamen die Seuche ebenfalls, doch erkrankten sie erst allmählich, d. h. eine nach der anderen. Die Autoren glaubten damit einen gangbaren Weg zu einer möglichen aktiven Immunisierung gegen MKS aufgezeigt zu haben.

Über die Versuche von Uhlenhuth und Bieber (1923) äußern sich Fröhner und Zwick folgendermaßen: „Uhlenhuth und Bieber stellten zum Zwecke der Prüfung der Frage, ob etwa eine wechselseitige Vakzine- und Maul- und Klauenseucheimmunität besteht, eingehende Versuche an Rindern und Meerschweinchen an. Nur in

2 Fällen konnte bei Rindern, die gegen Vakzine hochimmunisiert waren, eine Immunität festgestellt werden. In sämtlichen übrigen, an Rindern und Meerschweinchen ausgeführten Versuchen konnten dagegen Anhaltspunkte für eine wechselseitige Beeinflussung der Vakzine- und Maul- und Klauenseucheimmunität, die für die Praxis Bedeutung haben könnte, nicht gewonnen werden.“

Dabei ist aber, wie auch von Nyffenegger hervorgehoben worden ist, in einem Versuch mit 7 Rindern, die trotz der Impfung erkrankt sind, eine Milderung des Krankheitsverlaufes beobachtet worden, während für die bei 2 Rindern beobachtete Immunität eine Erklärung nicht gegeben werden konnte.

Waldmann und Trautwein haben im Jahr 1924 ausgeführt, es hätten die außerordentlichen Erfolge der Jenner'schen Schutzpockenimpfung die Hoffnung erweckt, daß es bei der MKS, die doch nicht wenig Parallelen mit der Pockenseuche zeige, gelingen würde, ein ähnliches Verfahren der aktiven Immunisierung zu finden. Die unverkennbaren Analogien im Verlauf dieser beiden Infektionskrankheiten hätten zunächst an eine wechselseitige Immunität denken lassen. Doch scheine ihnen diese Frage durch die sehr überzeugenden amerikanischen Versuche von Mohler und Rosenau endgültig geklärt, denn damit sei einwandfrei bewiesen worden, daß eine wechselseitige Immunität nicht bestehe. Zudem seien neuerdings auch Gins und Uhlenhuth zu denselben Ergebnissen gekommen. Auch später (1937) teilte Waldmann mit, den Versuchen der Abschwächung des MKS-Virus durch Symbiose mit Pockenlymphe sei ein Erfolg nicht beschieden gewesen.

Von v. Hutyra (1926) ist die Wirksamkeit kutaner Impfung von Kuhpockenlymphe bei Maul- und Klauenseuche ebenfalls verneint worden.

Nach den von Belin (1926/28) veröffentlichten Mitteilungen soll es gelungen sein, durch simultane Verimpfung von MKS-Virus und Vakzinevirus im Tierkörper eine Mitigierung des MKS-Erregers zu erhalten, die eine gefahrlose aktive Immunisierung gewährleiste. Solange das MKS-Virus im Blut kreist, soll es seine ungeschwächte Virulenz beibehalten. Von dem Vakzinevirus werde es erst beeinflußt, wenn es mit demselben in der Haut in enge Berührung komme. Auf Grund dieser Erkenntnis glaubte Belin zu der Annahme berechtigt zu sein, daß eine sichere Abschwächung des MKS-Erregers in dem Maße gelingen könne, um einen zuverlässigen Impfstoff für die aktive Immunisierung herzustellen.

Couturier hat im Jahr 1930 auf Grund seiner mit 600 Tieren vorgenommenen Immunisierungsversuche die in erster Linie von Belin vertretene Auffassung bestätigt, wonach eine Infektion mit dem Vakzinevirus eine gleichzeitig vorgenommene MKS-Infektion mildert. Er empfiehlt jedoch vor einer weiteren Anwendung des Belin'schen Immunisierungsverfahrens in der Praxis eine sehr sorgfältige Nachprüfung der Grundlage dieser Methode. Im übrigen

vertritt Couturier die Auffassung, daß zwar die histologischen Befunde bei den Pocken und der MKS große Übereinstimmung zeigen, während dagegen eine Vergleichung der Symptomatologie und der pathologischen Anatomie beider Krankheiten große Differenzen ergibt.

Ein auffallend optimistisches Werturteil über die Anwendung des Belin'schen Impfstoffes in der Praxis hat Escande (1937) in seinen „*Les premiers pas du vétérinaire*“ abgegeben. Er hebt mit Nachdruck hervor, daß mit demselben Komplikationen von Seite des Euters und der Klauen vermieden werden können und daß auch die sonst sehr hohe Kälbermortalität zum Verschwinden gebracht werden kann.

Van Heelsbergen (1930) hat in seinem Werk „*Mensch und Tier im Zyklus des Kontagiums*“ über die von einigen Untersuchern vermutete Verwandtschaft zwischen dem Virus der MKS und der Pocken geschrieben, „es sei nicht zu leugnen, daß einige Faktoren in diese Richtung weisen“. Unter den Autoren, die eine gewisse Immunität gegenüber MKS nach Vorbehandlung mit Pockenvakzine annehmen, nennt er außer den früher genannten Seibert, Ory, Anker sowie Uhlenhuth und Bieber auch noch Boulland, ohne für diesen letzteren eine Quellenangabe mitzuteilen. Van Heelsbergen hielt es auf jeden Fall für wünschenswert, die mögliche Verwandtschaft zwischen Pocken und MKS abzuklären.

Seither hat der Holländer Diermen (1931) eine Arbeit über den Zusammenhang zwischen Kuhpocken und MKS veröffentlicht. Er hat 48 Rinder intradermal mit Pockenvakzine geimpft. Alle Tiere reagierten daraufhin normal. Als aber ein Monat später die MKS auf den betreffenden Gehöften ausbrach, erkrankten nicht nur alle ungeimpften, sondern auch alle geimpften Tiere, und zwar in gleichem Maße. Somit hat hier die Vakzination zu keiner Immunität geführt.

Was schließlich die Nachprüfung der Vakzination durch Verwendung von Meerschweinchen anbetrifft, so sind die erhaltenen Resultate keineswegs übereinstimmend negativ ausgefallen. Während Uhlenhuth und Bieber (1923) und später auch de Blicq und Jansen auf Grund von Versuchen an Meerschweinchen zu dem Schluß gekommen sind, daß bei diesen Versuchstieren keine gegenseitige Immunität zwischen Pocken und MKS besteht und auch nach Uhlenhuth und Trautwein (1934) die Vakzinebehandlung als Schutz gegen MKS gemäß ihren Meerschweinchenversuchen praktisch nicht in Frage kommt, ist es dagegen Van Oyen gelungen, bei Meerschweinchen, die mit dem Virus der MKS vorbehandelt waren, einen sicheren Grad von Immunität dem Vakzinevirus gegenüber zu erzielen. Überdies sollen mit Pockenvakzine vorbehandelte Meerschweinchen viel schwächer auf eine Infektion mit MKS reagiert haben als nicht vorbehandelte Kontrolltiere.

Nach Waldmann (1937) hat sich die früher vertretene Ansicht,

daß es nur eines geeigneten empfänglichen Versuchstieres bedürfe, um bei der MKS die Analogie zur Schutzpockenimpfung herzustellen, als irrig erwiesen.

Zusammenfassend kann an Hand dieser Literaturangaben festgestellt werden, daß gewisse verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Pocken und der Maul- und Klauenseuche nicht zu leugnen sind, daß ferner in einigen Fällen bei Rindern und Kälbern nach der Pockenimpfung eine Immunität gegenüber Maul- und Klauenseuche eingetreten ist (Ory, Seibert, Anker, Nevermann, Uhlenhuth und Bieber). Dagegen sprechen andere Beobachtungen dafür, daß dieser Immunität für die Praxis keine Bedeutung zukommt (Starcovici, Calinescu und Sitaru, Anker, Uhlenhuth und Bieber, Nevermann und besonders Diermen). Einen ablehnenden Standpunkt in dieser Frage nehmen auch Löffler und Frosch, Mohler und Rosenau, Frei, Gins, v. Hutyra, sowie Waldmann und Trautwein ein.

Verschiedene Autoren wollen nach der Verwendung einer Mischvakzine, die sowohl den Erreger der Pocken als auch denjenigen der Maul- und Klauenseuche enthielt, eine Abschwächung der MKS festgestellt haben (Starcovici, Calinescu und Sitaru, Siegmund, Bertschy, Belin, Couturier und Escande).

Eigene Versuche.

Nach dem Auftreten mehrerer Fälle von Maul- und Klauenseuche in der Gemeinde Neuenegg und in Nachbargemeinden in dem großen Seuchenzug 1919—1921 impfte ich auf Veranlassung von Dr. E. Gräub in Bern eine größere Anzahl gesunder Bestände in einem besonders stark bedrohten Teil der Gemeinde prophylaktisch mit Kuhpockenlymphe. Diese Impfungen bestanden in ausgiebigen, kreuzweise angelegten Skarifikationen der Haut in der Schultergegend und nachherigem Einreihen von Pockenlymphe. Die Bauern wünschten damals irgendeine prophylaktische Behandlung und nur eine kleine Minderzahl verhielt sich dagegen reserviert.

In einem Zeitraum von 10 Tagen, d. h. vom 7. bis 17. Juli 1920 nahm ich insgesamt 381 Impfungen in fünf verschiedenen Dörfern in insgesamt 29 Beständen verschiedener Besitzer vor. Der größte Bestand wies 34 und der kleinste 3 Stück des Rindergeschlechtes auf. In 10 Beständen betrug die Stückzahl 3—9, in 16 Beständen 11—19, in 2 Beständen 21 und in 1 Bestand 34 Stück.

Diese Versuche bezweckten festzustellen, ob sich mit derartigen Impfungen eine Schutzwirkung gegen Maul- und Klauen-seuche oder auch nur eine Mitigation des Erregers herbeiführen läßt.

Das Resultat war folgendes. In dem nach den Impfungen folgenden Zeitraum von 5 Monaten sind 14 Bestände (also fast die Hälfte) mit 228 Stück an der Maul- und Klauenseuche erkrankt, davon 11 Bestände mit 167 Stück schon in den ersten 2 Monaten nach der Impfung. Über den Verlauf der Seuche in diesen 11 Beständen besitze ich genaue Aufzeichnungen, woraus hervorgeht, daß dieselbe aufgetreten ist: je einmal 7, 16, 18, 23, 24, 33, 35, 38 und 47 Tage nach der Impfung und zweimal 30 Tage nach der Impfung. Im Dorf Bärfischenhaus erkrankten 7—35 Tage nach der Vakzination die sämtlichen 10 geimpften Bestände, während der einzige ungeimpfte, etwas abseits gelegene Bestand eines Kleinbesitzers von der Seuche nicht befallen wurde! Dagegen sind in der Süri, die am 14. Juli geimpften Bestände mit 48 Stück alle bis Ende September verschont geblieben, während 5 ungeimpfte Bestände in der Zeit vom 12. Juli bis 10. August an der Seuche erkrankt sind. Im Tal erkrankte von 4 geimpften Beständen mit 67 Stück nach 47 Tagen ein einziger Bestand am 25. August und die übrigen waren Ende September noch seuchenfrei.

Eine Abschwächung der Seuche bei den innerhalb 7—18 Tagen nach der Vakzination erkrankten Tieren war nicht zu erkennen, dagegen nahm dieselbe bei den in der Zeit vom 30. Juli bis 25. August erkrankten Tieren einen gutartigen Verlauf, bei den 47 Tage nach der Impfung erkrankten war sie sogar sehr milde.

Von 17 nicht vakzinierten Tieren fielen 2 Stück = 11,7% der Seuche zum Opfer (eines an einer akuten Gehirnentzündung und das andere an Herzlähmung). Von weiteren 20, ebenfalls nicht vakzinierten, aber nach Ausbruch der Krankheit der Behandlung mit Rekonvaleszentenblut unterworfenen Tieren sind alle ohne Komplikationen abgeheilt.

Von 118 vakzinierten und später mit Rekonvaleszentenblut behandelten Tieren mußten im ganzen 2 Stück = 1,7% geschlachtet werden, das eine wegen Panaritium osseum und das andere wegen schwerer Thelitis. Von 49 vakzinierten, aber ohne Blutimpfung durchgesehenen Tieren wurde ein Abgang von

2 Stück = 4% registriert, in einem Fall wegen Herzlähmung und im anderen Fall wegen Exungulatio.

Läßt man die Blutimpfung außer Betracht, so stellen sich die Verlustzahlen wie folgt:

bei 37 nicht vakzinierten Tieren	2 Verluste = 5,4%,
bei 167 vakzinierten Tieren	4 Verluste = 2,4%.

Alle diese Zahlen könnten nun zugunsten der Vakzination im Sinne einer Abschwächung der Seuche sprechen. Doch muß dabei in Betracht gezogen werden, daß die Heilimpfungen mit hohen Dosen Rekonvaleszentenblut sicher ebenfalls einen Einfluß ausgeübt haben. Es geht dies auch aus weiteren Beobachtungen an 320 Tieren des Rindergeschlechtes hervor, die, ohne vorher vakziniert zu sein, im August und September 1920 sofort nach Seuchenausbruch von mir mit Dosen von 500 bis 1000 ccm Rekonvaleszentenblut behandelt worden sind. Hier hatte die Blutimpfung eine ausgezeichnete Wirkung, da keine Verluste zu verzeichnen waren. Bei rund 460 derartigen Impfungen sind mit Ausnahme eines einzigen größeren Abzesses bei einem Zuchtstier und einigen belanglosen Impfschwellungen keine weiteren Schäden oder Nachteile irgendwelcher Art aufgetreten, dank sorgfältigster Auswahl der Blutspender, möglichst aseptischer Impftechnik und der Verwendung von nur frischem Blut. Schließlich besteht auch noch die Möglichkeit, daß der günstige Verlauf mit dem natürlichen Abflauen der Seuche überhaupt im Zusammenhang gestanden ist.

Schlußfolgerungen.

Meine Versuche sprechen nicht dafür, daß der Kuhpockenimpfung bei der prophylaktischen Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche eine praktische Bedeutung zukommt. Die in mehreren Beständen beobachtete Milderung im Seuchenverlauf war zwar auffällig, konnte aber ebenso gut auf der Verimpfung hoher Dosen Rekonvaleszentenblut oder auf dem natürlichen Abflauen der Seuche beruhen. Bei dem heutigen Stand der aktiven Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche scheint die Pockenimpfung daher kaum mehr als geschichtliches Interesse beanspruchen zu können.

Literatur.

- Anker, H.: Die Maul- und Klauenseuche-Impfung nach Ory. Berliner Tierärztl. Wschr. 1907, S. 882.
 Belin, M.: Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 1926. Bd. 94, S. 175. 387, 816 u. 1533. — 1927. Bd. 95, S. 23. — 1928. Bd. 99, S. 1194, 1291 u. 1469.

- Rec. de méd. vét. 1926. Bd. 102, S. 307 u. 1927, Bd. 103, S. 77.
- Les complexes vaccino-aphteux. Paris. 1927.
- Bertschy, M. und K.: Ein Versuch zur Züchtung der Aphthenlymphe. Münchener Tierärztl. Wschr. 1921, S. 53.
- de Blieck, L. und J. Jansen: Besteht zwischen Pocken und Maul- und Klauenseuche eine gegenseitige Immunität? Tijdschr. Diergeneesk (holländisch) 1933, Bd. 60, S. 769 und Jahresbericht Vet. Medizin 1933, S. 598.
- Couturier, R.: Essai sur les rapports de la fièvre aphteuse et de la vaccination. Diss. Paris 1930.
- Diermen, F. A. A.: Über den Zusammenhang zwischen Kuhpocken und Maul- und Klauenseuche. Tijdschr. Diergeneesk (holländisch) 1931, Bd. 58, S. 354 und Tierärztliche Rundschau 1931, S. 469 sowie Jahresbericht Vet. Medizin 1931 II, S. 1044.
- Escande, P.: Les premiers pas du vétérinaire. Paris 1937.
- Flückiger, G.: Neue Ergebnisse der Maul- und Klauenseucheforschung. Schweiz. Arch. f. Tierh. 1926, S. 566.
- Frei, W. in Ehrhardt: Generalbericht über die Maul- und Klauenseuchekampagne 1913/14 im Kanton Zürich. Zürich 1914.
- Fröhner und Zwick: Lehrb. d. spez. Path. u. Ther. d. Haust. Stuttgart 1925, Bd. II, S. 734.
- v. Heelsbergen, T.: Mensch und Tier im Zyklus des Kontagiums. Stuttgart 1930, S. 91—92.
- Huon et Dumestre: Observations sur l'action de la vaccine contre la fièvre aphteuse. Revue Gén. de Méd. Vét. Nov. 1912.
- v. Hutyra: Aphthenseuche. In Stang und Wirth, Bd. 1, 1926, S. 499.
- , Marek und Manninger: Spez. Path. u. Ther. d. Haust. Jena 1938, Bd. I, S. 329.
- Loeffler und Frosch: Berichte der Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche bei dem Institut für Infektionskrankheiten in Berlin. Berliner Tierärztl. Wschr. 1899, Nr. 1, Beilage.
- Mohler, J. R. und M. J. Rosenau: The origin of the recent outbreak of foot- and mouth disease in United States. U. S. Departement of agriculture, Bureau of animal industry, Circular 147. Ref. in B. T. W. 1909, S. 925.
- Nevermann: Veröff. a. d. Jahres-Vet. Ber. d. beamt. Tierärzte Preußens 1908, 9. Jg. 1910, I. Teil, S. 63.
- Nyffenegger, A.: Schutzimpfungsversuche gegen Maul- und Klauenseuche mit Pockenvakzine. Schweiz. Arch. f. Tierh. 1940, S. 187.
- Ory, J. Essai d'un mode prophylactique de la fièvre aphteuse par vaccination. La Semaine vét. 1907 u. Rec. méd. vét. 1907, p. 302. — Ref. in B. T. W. 1907, S. 555 u. Schweiz. Arch. f. T. 1907, S. 372.
- van Oyen: zitiert nach v. Heelsbergen.
- Starcovici, Calinescu und Sitaru: Versuche über die Schwächung des Virus der Maul- und Klauenseuche. Arhiva vet. (rumänisch) 1908, Bd. V, S. 203. — Ref. im Jahresbericht f. Vet. Medizin 1908, S. 55.
- Seibert, Th.: Kuhpockenimpfung als Schutzmittel gegen Maul- und Klauenseuche. Wschr. f. Tierh. u. Viehz. 1907, Bd. 51, S. 761.
- Siegmund: Aphthenseuche und Vaccine. Schweiz. Arch. f. T. 1907, S. 189.
- Tierärztliche Rundschau: Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche 1907, S. 327.

- Uhlenhuth und Bieber: Untersuchungen zur Frage der wechselseitigen Vakzine- und Maul- und Klauenseuche-Immunität bei Rindern und Meerschweinchen. Zschr. f. Imm.-Forschung 1923, Bd. 35, S. 311.
- Uhlenhuth und Trautwein: Gibt es eine wechselseitige Immunität zwischen Maul- und Klauenseuche und Vaccine? Ebenda, 1934, Bd. 84, S. 98. — Ref. in Jahresbericht f. Vet. Medizin 1935, S. 208.
- Waldmann und Trautwein: Versuche zur aktiven Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche. Arch. wiss. u. prakt. Tierh. 1924, Bd. 50, S. 229.
- Waldmann: Arbeiten aus den Staatlichen Forschungsanstalten Insel Riems 1937. — Ref. Schweiz. Arch. f. Tierh. 1938, S. 268.

Referate.

L'immunizzazione attiva verso il virus dell'afta a mezzo del vaccino di Waldmann e Köbe (Die aktive Immunisierung des Rindes gegen das MKS.-virus mittels der Vakzine von Waldmann und Köbe). Von Prof. B. Ubertini. L'Azione veterinaria 1940, Nr. 7.

Nach einer kurzen Einleitung über den verhältnismäßig bescheidenen Wert der gegen die Seuche verwendeten Seren, bespricht Prof. Ubertini die Genese, Zusammensetzung, Herstellung und Anwendung der Vakzine von Waldmann und Köbe. Er betont dabei, daß das Herz dieser Vakzine in der innigen Verbindung des Aluminiumhydroxyds mit dem Virus liegt.

Der übrige Teil der Arbeit gibt die ersten Impfresultate, die in der Provinz Brescia, durch die im dortigen zooprophylaktischen Institut hergestellte Waldmann'sche Vakzine, festgestellt wurden.

In der Ebene hat sich die Vakzine als vollwertig erwiesen; die erfolgte Immunität hat wenigstens 6 Monate gedauert.

Die Vakzinierung auf den Alpweiden hat ebenfalls sehr günstige Erfolge ergeben. In den Herden wo der ganze Rinderbestand geimpft wurde, trat, trotz starker Verseuchungsgefahr aus der Umgebung und sehr ungünstigen Milieuverhältnissen, kein Seuchenfalle auf. Eine gewisse Verseuchung kam hingegen vor, dort wo die Vakzinierung nicht auf alle Tiere ausgedehnt wurde. Diesbezüglich sei folgender lehrreicher Fall besonders erwähnenswert.

Die betreffende Herde umfaßte 1192 leicht kontrollierbare Jungrinder mit Ohrmarke, wovon

- 305 geimpft, die früher an der Seuche nie erkrankten;
- 832 ungeimpft, die vor einem halben Jahr durchseuchten und
- 55 ungeimpft, die vorher undurchseucht blieben.

Die Seuche trat 35 Tage nach der Vakzinierung auf, und zwar zuerst in der Gruppe der 55 und acht Tage später in beiden anderen. In der ganzen Herde befiel die Seuche 171 Stück mit folgender Verteilung: