

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	82 (1940)
<b>Heft:</b>	5
<b>Artikel:</b>	Schutzimpfungsversuche gegen Maul- und Klauenseuche mit Pockenvakzine
<b>Autor:</b>	Nyffenegger, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590266">https://doi.org/10.5169/seals-590266</a>

### **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:** 06.02.2026

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

# Schutzimpfungsversuche gegen Maul- und Klauenseuche mit Pockenvakzine.<sup>1)</sup>

Von Dr. A. Nyffenegger, Tierarzt, Langenthal.

## Einleitung.

Zweifellos sind wir in der Frage der Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche durch die neuesten Forschungsergebnisse, insbesondere durch diejenigen von Prof. Waldmann und seinen Mitarbeitern, gewaltig vorwärts gekommen. Die für die aktive Schutzbehandlung gegen die Maul- und Klauenseuche gemäß Verfügung des eidg. Veterinäramtes vom 1. März 1940 vorläufig allein zugelassenen Riemser Vakzinen standen uns jedoch zu Beginn des verflossenen Maul- und Klauenseuchezuges noch nicht zur Verfügung, weshalb wir uns entschlossen, Schutzimpfungsversuche mit Pockenvakzine vorzunehmen. Bekanntlich besitzt die Humanmedizin gegen die schwarzen Blättern, eine ähnliche verheerende Virusseuche wie die Maul- und Klauenseuche, in der Pockenlymphe einen zuverlässigen Impfstoff, der sich durch große Haltbarkeit, gute und gleichmäßige Schutzwirkung sowie geringe Kostspieligkeit auszeichnet. Dabei besteht, wie schon lange vermutet worden ist, die Möglichkeit, daß diese Pockenvakzine dem damit geimpften Rinde ebenfalls einen gewissen Schutz gegen die Maul- und Klauenseuche verleiht. Diese Möglichkeit geht aus den vielen Mitteilungen hervor, daß die Maul- und Klauenseuche hin und wieder durch die Verimpfung von Pockenlymphe (Vakzine), die das Virus der Maul- und Klauenseuche enthielt, verschleppt worden ist (Mohler und Rosenau, Ostertag, Guillebeau, Hutyra und Marek); wobei aber die derart geimpften Tiere in der Regel nur die Veränderungen der Pocken zeigten (Fröhner und Zwick).

Während also ungeimpfte Rinder, die mit solchen Impflingen in Berührung kamen, an Maul- und Klauenseuche erkrankten, zeigten letztere nur die Veränderungen der Pocken. Sie waren gegen Maul- und Klauenseuche immun. Diese Immunität haben sie entweder durch die Impfung mit dem Gemisch von Pocken-

<sup>1)</sup> Anmerkung der Chefredaktion. Wir werden auf diese Frage der Pockenimpfung demnächst zurückkommen und u. a. auch früher gemachte eigene Versuchsergebnisse bekannt geben.

plus Aphthenvirus, oder aber durch die Impfung mit dem Pockenvirus allein erworben.

Diese Folgerungen wurden schon lange vor mir gezogen, wie aus zahlreichen veröffentlichten und teils auch unveröffentlichten Versuchen hervorgeht<sup>1)</sup>.

### A. Schutzimpfungsversuche mit dem Gemisch von Pocken- plus Aphthenvirus.

Solche Experimente wurden bereits im Jahre 1897 von der Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche bei dem Institut für Infektionskrankheiten in Berlin unternommen. Obwohl dabei einige positive Ergebnisse erzielt werden konnten, wurde das Verfahren nicht weiter verfolgt, weil schon nach der Impfung selbst, sobald nämlich dieselbe mit blutenden Schnitten gemacht wurde, die Tiere an allgemeiner Maul- und Klauenseuche erkrankten.

Siegmund veröffentlicht 1907 einen erfolgreichen Schutzimpfungsversuch mit Lymphgemisch an einem Schlachttier. Im weitern will er in einem bereits erkrankten Bestande den Seuchenverlauf durch die Impfung mit Lymphgemisch günstig beeinflußt haben.

Belin befürwortet diese Art der Schutzimpfung im Jahre 1926. Er glaubt, durch mehrfache Tierpassage in Gemeinschaft mit dem Pockengift ein Aphthenvirus von beliebig abgeschwächter Virulenz erhalten zu können. Nach seiner Meinung ist die Impfung um so ungefährlicher, je länger nach der Entwicklung der Pockenblasen mit der Abzapfung der Flüssigkeit zugewartet wird.

Dieses Verfahren wurde dem Vernehmen nach speziell in Frankreich gründlich geprüft. Es birgt, wie aus den Mitteilungen von Mohler und Rosenau u. a. hervorgeht, Gefahren der Seuchenverschleppung. Vor seiner Anwendung in der Praxis wird gewarnt.

### B. Schutzimpfungsversuche mit Pockenlympe.

Die bereits erwähnte Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche am Institut für Infektionskrankheiten in Berlin verneint auf Grund ihrer Versuche im Jahr 1897 jede immunisierende Wirkung der einfachen Impfung mit Vakzine. Aus ihrem Berichte geht auch hervor, daß sie zu jener Zeit die Immunisierung gegen Maul- und Klauenseuche auf ganz anderem Wege suchte und gefunden zu haben glaubte.

---

<sup>1)</sup> Nachträglich erfuhr ich, daß im Seuchenzug 1920 bereits von Prof. Wyßmann und den Doktoren Gräub, Berger und Hunziker Schutzimpfungsversuche mit Pockenlympe gemacht worden sind. Leider unterließen sie es, die erzielten Resultate mitzuteilen.

Über auffallend erfolgreiche Schutzimpfungsversuche mit Pockenlymphe, durchgeführt in den Jahren 1901 und 1907, berichtet Ory.

Etwas weniger günstig verliefen diejenigen von P. Uhlenhuth (1922): Er brachte in einem Falle zwei, im zweiten Falle sieben Tiere, die er durch Einspritzung größerer Lymphmengen i. v. gegen Pocken vorbehandelt hat, in frisch verseuchte Ställe und setzte sie dort der maximalen Ansteckungsgefahr aus (fortgesetztes Einwischen von Speichel erkrankter Tiere ins Maul). Außer leichter Temperaturerhöhung zeigten die zwei ersten Versuchstiere weder im Maul noch in den Klauen irgendwelche Krankheitserscheinungen. Im zweiten Falle erkrankten alle Tiere an Maul- und Klauenseuche. Bei den meisten war der Verlauf allerdings leicht (keine Klauenblasen).

Weber und Gins haben durch zahlreiche Versuche am Meerschweinchen festgestellt, daß in immunisatorischer Hinsicht Beziehungen zwischen dem Virus der Maul- und Klauenseuche und demjenigen der Pocken nicht bestehen.

Uhlenhuth und Bieber und Uhlenhuth und Trautwein konnten beim Meerschweinchen ebenfalls keine wechselseitige Immunität zwischen Maul- und Klauenseuche und Vakzine erzielen.

Die bisher gemachten Schutzimpfungsversuche mit der Pockenlymphe verliefen demnach nicht alle gleich, wobei vor allem auffällt, daß die beim Meerschweinchen angestellten Versuche alle negativ ausfielen.

Heute weiß man aber, daß nach neueren Ergebnissen sich die Meerschweinchen zu Schutzimpfungsversuchen gegen Maul- und Klauenseuche nur in begrenztem Maße eignen, indem Impfresultate beim Meerschweinchen nicht zwingend schlüssig für das Rind sind.

„Eine weitere Enttäuschung, wenn ich so sagen darf, bereitete uns das Meerschweinchen als Versuchstier für Immunisierungsversuche (bei Maul- und Klauenseuche): Es zeigte sich immer wieder, daß das Meerschweinchen relativ leicht zu immunisieren ist. Bei der Übertragung der Versuchsanordnung auf das Rind führte dieses aber lange nicht zu dem Erfolg, den wir beim Meerschweinchen gesehen haben“ (Waldmann).

Nach meiner Auffassung ist der zweite Schutzimpfungsversuch bei Rindern von P. Uhlenhuth positiv ausgefallen: „Im zweiten Falle erkrankten alle Tiere an Maul- und Klauenseuche. Bei den meisten war der Verlauf allerdings leicht (keine Klauenblasen)“:

Bringen wir Versuchstiere, die wir vorher mit einer sehr großen Menge von Rekonvaleszentenblut versehen haben, in einen frisch verseuchten Stall, so wundern wir uns nicht, wenn einige oder alle dieser Impflinge, allerdings leichter, an Maul- und Klauenseuche erkranken. Trotzdem der derart erworbene Schutz nicht aus-

reichend, kostspielig und von kurzer Dauer ist, wurde er doch zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche in ausgiebigem Maße und ohne die großen Kosten zu scheuen herangezogen. Gräub erachtet den mit der Kristallviolettvakzine erzielten Impfschutz für genügend, obschon er bei deren Verimpfung keine totale Immunität erreicht.

Eine kritische Beurteilung ergibt, daß keiner der angeführten Impfversuche als eindeutiger Beweis gegen die Schutzwirkung der Pockenlymphe betrachtet werden kann. Die beim Rind erzielten Resultate sind, wie mir scheint, für weitere Experimente sehr ermutigend.

### C. Vergleiche.

Vergleichen wir Ursachen, Erscheinungen, Verlauf und Folgekrankheiten der Maul- und Klauenseuche mit denen der schwarzen Blattern und ihren Abarten, so finden wir in vielem derart verblüffende Übereinstimmung, daß daraus die Möglichkeit einer Schutzwirkung des Pocken-Agens allein gegenüber dem Aphthen-gift nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen ist.

Beides sind Seuchen, die von einem filtrierbaren Erreger, einem Ultravirüs verursacht werden, die sowohl den Menschen, als auch alle Haustiere befallen können. Während die Pocke bei Mensch und Schaf verheerend wirkt, ist es das Rind, das von der Aphthenseuche besonders heimgesucht wird. Beide Vira haben fast ausschließlich epitheliotropen Charakter, d. h. sie setzen sich mit besonderer Vorliebe in der Haut und in den kutan gebauten Teilen der Schleimhäute an, während sie nur zur Zeit des Infektions- und Eruptionsstadiums im Blute nachzuweisen sind.

Auffallend ist die Übereinstimmung in vielen erst neuerlich bekannt gewordenen Eigenschaften der Erreger: Man findet sie sowohl im Inhalt als auch in der Wand (Epithel) der Pusteln, beziehungsweise der Aphthen. Während der Blaseninhalt gegen äußere Einflüsse sehr empfindlich ist, bleiben die Erreger, in Epithelfetzen eingeschlossen, sehr widerstandsfähig. Derart eingeschlossenes Aphthen- und Pockenvirus ist besonders widerstandsfähig gegenüber der Austrocknung, es ist unempfindlich gegen Kälte, bleibt im dunkeln, feuchten Raum längere Zeit konserviert und kann sich, mit Glyzerin vermischt und gut abgekühlt, monatelang ansteckungsfähig erhalten.

Dies ist auch die gebräuchliche Art der Konservierung der Pockenlymphe, sie hat den Vorteil, daß die bei der Impfstoffgewinnung durch das Abschaben der Pockenpusteln vom Impfling hinzugekommenen Zusatzbakterien, wie Eitererreger usw. durch die stark bakterizide Wirkung des Glyzerins unschädlich gemacht werden.

Leicht zerstörbar sind sie bei der Einwirkung von Wärme und intensivem Sonnenlicht. Sie lassen sich nicht in den gewöhnlichen Nährböden (Nährböden aus totem Material) züchten.

Zur Züchtung des Pockenvirus wird u. a. Hornhaut und Hautgewebe von Säugetieren verwendet. Ebenso ist es nun möglich, das Aphtenvirus

zu züchten. Als Nährsubstanz wurden von Maitland und Maitland Kulturen der Haut von Meerschweinchenembryonen und von Frenkel und Waweren Kulturen der Haut von Rinder- und Schafembryonen verwendet.

Auch in der Art der Ansteckung finden wir gewisse Berührungs punkte. Allerdings ist wahrscheinlich bei Variola die Inhalation der häufigste Infektionsmodus, während die Fütterungsinfektion bei der Maul- und Klauenseuche die Hauptrolle spielt. Beide Krankheiten können aber durch Affektion der äußeren Haut (Melkakt) ebenfalls ausgelöst werden.

Nach den neueren Forschungen von Waldmann und Trautwein entwickelt sich bei der Maul- und Klauenseuche an der Infektionsstelle eine Primärerapthe, von hier aus erfolgt der Übertritt ins Blut. Dieser wird durch Temperaturerhöhung angezeigt. Daran schließt sich der generalisierte Ausbruch des Exanthems an den Prädilektionsstellen.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Variola. Vor der Einführung der Schutzimpfung mit Kuhpockenlymphe (Vakzina) durch Edward Jenner wurden auch etwa Schutzimpfungen mit der Variola selbst vorgenommen. Diese Art der Impfung war äußerst gefährlich, da sie in gewissen Fällen nicht nur zur Bildung der Impfpocke (Primärpustel), sondern auch zu generalisiertem Pockenausschlag führte.

Die Krankheit beginnt mit einem prämonitorischen Fieber (Übertritt des Pockengiftes ins Blut), das nach dem Ausbruch des Exanthems spontan abfällt, um dann infolge Eindringens sekundärer Krankheitserreger in die Pusteln wieder anzusteigen. Der erneute Fieberanstieg wird als Eiterfieber bezeichnet, da die Nachinfektionen hauptsächlich durch Eitererreger verursacht werden. Diese sind auch die Ursachen der späteren, verheerenden Komplikationen.

Daß die gefürchteten Nachinfektionen auch bei der Maul- und Klauenseuche zur Hauptsache durch die Eitererreger verursacht werden, ist jedem praktizierenden Tierarzt zur Genüge bekannt. (Hutyra und Marek, Hürlmann.)

Eine deutliche Abweichung der beiden Krankheiten finden wir in den Prädilektionsstellen der Pusteln, beziehungsweise der Aphthen:

Die Pockenpusteln entwickeln sich besonders dicht im Gesicht und an den Händen. Aber nicht nur die äußere Haut, namentlich die der Brust und des Bauches ist der Sitz der Blasen, sondern auch die Schleimhaut des Mundes, des Rachens, der Trachea, des Oesophagus und der Urethra. Nicht selten wird aber auch die Cornea und Conjunctiva befallen.

Die Prädilektionsstellen der Maul- und Klauenseuche-Aphthen sind uns allen hinlänglich bekannt, etwas weniger geläufig vielleicht die weniger häufig vorkommenden Eruptionsstellen.

„Zuweilen beobachtet man Entzündung der Matrix der Hornzapfen. Ferner kann man Bläschen auf dem Wurf und auf der Scheidenschleimhaut, auf der allgemeinen Körperdecke, namentlich am Bauch und an der Brust, sowie selbst auf der Cornea finden. Zuweilen beobachtet man einen schleimig-eiterigen oder eiterigen Augenausfluß“ (Fröhner und Zwick).

Sowohl bei den schwarzen Blättern als auch bei der Maul- und Klauenseuche unterscheiden wir eine gutartige und eine bösartige Form. Bekanntlich unterscheidet sich die gutartige Form der Maul- und Klauenseuche in ihrem Anfangsstadium sehr oft weder durch die Größe der

Aphthen noch durch ihre Zahl, aber auch nicht durch den Grad der Erkrankung von der bösartigen. Für die gutartige oder bösartige Form ist einzig und allein der Verlauf, das Ausbleiben oder Eintreten der Komplikationen ausschlaggebend. Genau so verhält es sich auch bei den schwarzen Blattern. Dies ist nun weiter nicht auffällig, treffen wir doch gutartige und bösartige Krankheitsformen fast bei allen Infektionskrankheiten. Auffallend ist nur, daß die Folgen der Komplikationen, die Nachkrankheiten bei beiden in Frage stehenden Seuchen genau übereinstimmen:

W. Kolle und H. Hetsch erwähnen als Komplikationen bei Variola infolge Sekundärinfektionen: Entzündung der Luftwege, schwere Bronchitis, Pneumonie, Gelenksentzündung, Nephritis, Endo- und Pericarditis, Darmkatarrh, Abort; Folgekrankheiten, die alle ohne Ausnahme bei Maul- und Klauenseuche-Rekonvaleszenten ebenfalls vorkommen.

Bei beiden Seuchen beobachten wir noch eine dritte, schwerste Krankheitsform. Bei der Blatternepidemie wird sie *Purpura variolosa* bezeichnet. Es kommt dabei überhaupt nicht zum Ausbruch von Pusteln, es werden nur Blutungen in der Haut und in den Schleimhäuten gefunden, der Tod erfolgt bereits in den ersten Krankheitstagen.

Über diese Form der Maul- und Klauenseuche berichten Fröhner und Zwick: „In vereinzelten Fällen zeigt diese Krankheit eine Eigen-tümlichkeit insofern, als das Exanthem ganz fehlt; der Zustand kann dann viel Ähnlichkeit mit Milzbrand haben.“ Und Hutyra und Marek: „Bei jungen Tieren, selten auch bei Kühen, kann die Krankheit auch als reine Virusseptikämie, ausschließlich unter fieberrhaften Allgemeinsymptomen, ohne das Blasenexanthem, tödlich verlaufen.“

Solche Fälle kommen sicher in jedem Seuchenzug vereinzelt vor. Im Vordergrund des Sektionsbildes stehen dabei gewöhnlich Blutungen im Pansenpfeiler und Dünndarm, auffallend große Gallenblase und Milztumor.

Hürlmann vermutet, daß diese Form im siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert in der Schweiz besonders häufig aufgetreten ist und damals vielfach mit Rinderpest und Milzbrand verwechselt wurde. Er beobachtete sie im Jahr 1910 gehäuft in der Poebene.

In Italien scheint, aus verschiedenen Berichten zu schließen, diese Form der Seuche häufiger aufzutreten als bei uns; A. Lanfranchi unterteilt sie bereits in eine apoplektische und eine septikämische.

Vergleichen wir nun noch kurz die Pocke mit der Aphthe, so muß zugegeben werden, daß hier weitgehende Unterschiede bestehen. Es sind aber auch hier wieder Berührungspunkte zu finden: Die für die Pocke pathognomonische Delle fehlt in vielen Fällen (Schafpocke, Kuhpocke); dagegen finden wir sie, allerdings selten, auch bei der Aphthe. Die Euterpocke ist von der Euteraphthe hie und da nur durch das Fehlen von Allgemeinerscheinungen zu unterscheiden. Die vom Melker abgescheuerte Pockenpustel läßt meistens auf der Zitzenhaut einen mit braunem Schorf bedeckten rundlichen Defekt zurück (*Stadium crustosum*), der mit dem gleichen Stadium der Euteraphthe zum Verwechseln ähnlich ist.

Damit sind die Anhaltspunkte, die auf eine nahe Verwandtschaft beider Virusarten hindeuten, nicht erschöpft. Es würde aber zu weit führen, sie alle hier aufzuführen. Erwähnt sei nur noch, daß man jetzt allgemein alle Pockenformen auf eine Urpocke zurückführt und glaubt, daß aus ihr durch allmähliche Anpassung

die einzelnen Varietäten, wie Variola, Vakzina, Ovina, Gallinacea, hervorgegangen seien (Gins).

Lipschütz bezeichnet die Erreger von Variola und Maul- und Klauenseuche als dermatrope Virusarten.

Panisset zählt in seiner Einteilung der Viruskrankheiten die Pocken und die Aphthenseuche zusammen als Krankheiten mit Lokalisation auf Epidermis und Epithelien.

#### D. Eigene Versuche.

##### Allgemeines.

Die Impfung von Versuchstieren mit Pockenlymphe und nachheriges Einstellen in frisch verseuchte Ställe, Einstreichen von Maulschleim bereits erkrankter Tiere in das Maul der geimpften usw. wäre für mich mit unüberwindbaren Schwierigkeiten verbunden und kostspielig gewesen. Ein solcher Versuch kann zudem m. E. nur unter günstigen Voraussetzungen positiv ausfallen, verlangt man doch derart von der Wirkung des Pockenimpfstoffes mehr, als es der Humanmediziner in bezug auf die Pocken selbst tut.

Edward Jenner hat durch seine Impfungen mit Kuhpocken im Kampf gegen die schwarzen Blättern eine entscheidende Wendung gebracht. Es ist aber bekannt, daß durch diese Impfung keine totale Immunität gegen die Variola erzielt werden kann. Deshalb erwachsen ihr anfangs unter den Wissenschaftlern und Praktikern große Gegner (Böing u. a.). Erst die nicht übersehbaren Erfolge, die durch umfangreiche Impfungen in allen bedrohten Ländern erzielt wurden, brachten ihre Stimmen nach und nach zum Schweigen.

In unserem Falle durfte erwartet werden, daß durch die Vakzinierung ein Zustand erhöhter Abwehrbereitschaft gegen die Maul- und Klauenseuche geschaffen werden konnte. Die Frage war, wie lange nach der Impfung dieser Zustand eintreten würde. Durch die Vakzination einer großen Zahl von noch unverseuchten Beständen inmitten von Seuchenherden konnte sie vielleicht beantwortet werden: In mehreren solchen Beständen waren dann noch Seuchenausbrüche und zwar solche in verschiedenen Zeitabschnitten nach der Impfung zu erwarten. Entwickelte sich der Krankheitsverlauf immer günstiger, je weiter sich das Datum des Seuchenausbruchs von dem der Vakzinierung entfernte, waren auch Folgerungen in bezug auf den Beginn der größten Wirkung möglich.

Im weiteren war noch zu prüfen, ob etwa der Krankheitsverlauf bei seuchekranken Tieren durch die vorangegangene Pockenimpfung ungünstig beeinflußt werde.

Die von mir angewandte Impftechnik deckt sich im großen und ganzen mit der von P. Christen mitgeteilten. Anfänglich rasierte ich eine ca. 10 cm breite und 20 cm lange Hautstelle am Milchspiegel und brachte dort zwei bis drei ebenso lange Skarifikationen an. Aus Gründen der Zeitersparnis wählte ich später die haarlosen Stellen links und rechts des Wurfes (ohne Rücksicht auf die Dauer der Trächtigkeit), die ich vorher mit Seife und warmem Wasser gründlich reinigte und nachher mit einem sauberen Handtuch abtrocknete. Zuchtstiere impfte ich am Skrotum, Kälber und Ochsen am Milchspiegel. Da der Impfstoff, in kleinen Mengen bezogen, ziemlich kostspielig ist, und da ich die Impfversuche ausnahmslos aus meinem Sacke bestritt, bezog ich Impfdosen zu 50 bis 100 Impfungen. Einmal angebrochener Impfstoff ist, in der Kühle und im Dunkeln aufbewahrt, längere Zeit haltbar.

### 1. Versuch.

#### Einfluß der Impfpocken auf den Krankheitsverlauf.

Zur Beantwortung dieser Frage skarifizierte ich vorerst in sechs frisch verseuchten Beständen zwanzig noch nicht kranke Tiere (10 Milchkühe, 1 Zuchtstier, 4 Rinder, 5 Kälber). Die Kühe, den Zuchtstier und zwei hochträchtige Rinder unterzog ich zudem der Heilimpfung mit Rekonvaleszentenserum. Alle Stücke erkrankten und heilten nachher komplikationslos ab. Der Krankheitsverlauf wurde also durch die gleichzeitige Pockeninfektion nicht ungünstig beeinflußt.

Zählen wir nun noch die 165 Tiere dazu, die später trotz der Pockenimpfung an Maul- und Klauenseuche erkrankten, so kommen wir auf deren 185 Stück. Von dieser Zahl mußte ein einziges Tier am Ende des Seuchenzuges geschlachtet werden = 0,5% der vakziinierten Tiere. Bei den übrigen behandelten Tieren hatte ich einen Abgang von 4%.

Im ganzen fielen 14 Bestände trotz der Impfung der Seuche zum Opfer, davon zwei am dritten, fünf am sechsten, je einer am 5., 11., 13., 18., 24., 29. und 33. Tage. Die erwähnte Not-schlachtung bezieht sich auf einen Bestand mit Seuchenausbruch 6 Tage nach der Impfung. Während sich das Krankheitsbild in den kurz nach der Vakzinierung erfolgten Fällen nicht vom gewohnten unterschied, konnte man doch feststellen, daß die Nachkrankheiten zum größten Teil ausblieben, obschon viele

Tiere (hauptsächlich die nicht mit Heilserum versehenen) anfänglich heftig erkrankt waren. Die letzten fünf Fälle (15 bis 33 Tage nach der Impfung) verliefen auffallend mild, vor allem die zwei letzten:

Der erste dieser beiden Ställe war mit zwei Rindern und zwei Kühen besetzt. Da die Kuh nur leicht erkrankt schien (leicht sperriger Gang, geringes Speicheln, kleine Erosion auf Zungenspitze und zahnlosem Rand des Oberkiefers, Temp. 38,5), sah ich von jeder Serum- und medikamentellen Behandlung ab und begnügte mich mit den nötigen Maßnahmen hygienischer Natur. Die Tiere erkrankten alle außerordentlich leicht; ein einziges Rind, 2½ Jahre alt, zeigte Fieber: 41,0° C, und nur die ersterkrankte Kuh leicht sperrigen Gang. Bei ihr fand ich am zweiten Tage stecknadelkopfgroße, rundliche Bläschen und Erosionen an den Strichen.

Der letzte Bestand zählte 14 Tiere. Die Seuche brach bei den Jungrindern aus. Da die Kühe zum Teil hochträchtig und zum Teil neumelkig und sehr gut genährt waren (Mühle), impfte ich diese noch mit Rekonvaleszentenblut. Die Krankheit machte nur langsame Fortschritte, am achten Tage waren erst vier Tiere krank, dabei verschonte sie immer das nachfolgende Stück. Sechs Kühe und zwei Rinder blieben gänzlich verschont, der Verlauf bei den erkrankten Tieren war sehr mild.

Es ist wohl anzunehmen, daß der abortive Seuchenverlauf, wie wir ihn hauptsächlich in den kurz geschilderten zwei letzten Fällen beobachten konnten, zum großen Teil als Folge der vorangegangenen Pockenimpfung zu buchen ist. Auffallend ist seine Übereinstimmung mit den von Uhlenhuth (aber auch mit den von Gräub nach der Schutzimpfung mit Kristallviolettvakzine) beobachteten Fällen.

## 2. Versuch.

### Schutzimpfungen.

Meine Absicht war, mit der Impfung ausgesprochen seuchengefährdete Gehöfte zu erfassen, vor allem solche, bei denen entweder infolge der Nähe des Seuchenherdes oder infolge des Verkehrs ein gewisser Kontakt nachzuweisen war. Ich hoffte, auf diese Weise recht viele seuchenfreie Inseln zu schaffen und daraus einen Schluß auf die Schutzwirkung der vorausgegangenen Pockeninfektion ziehen zu können.

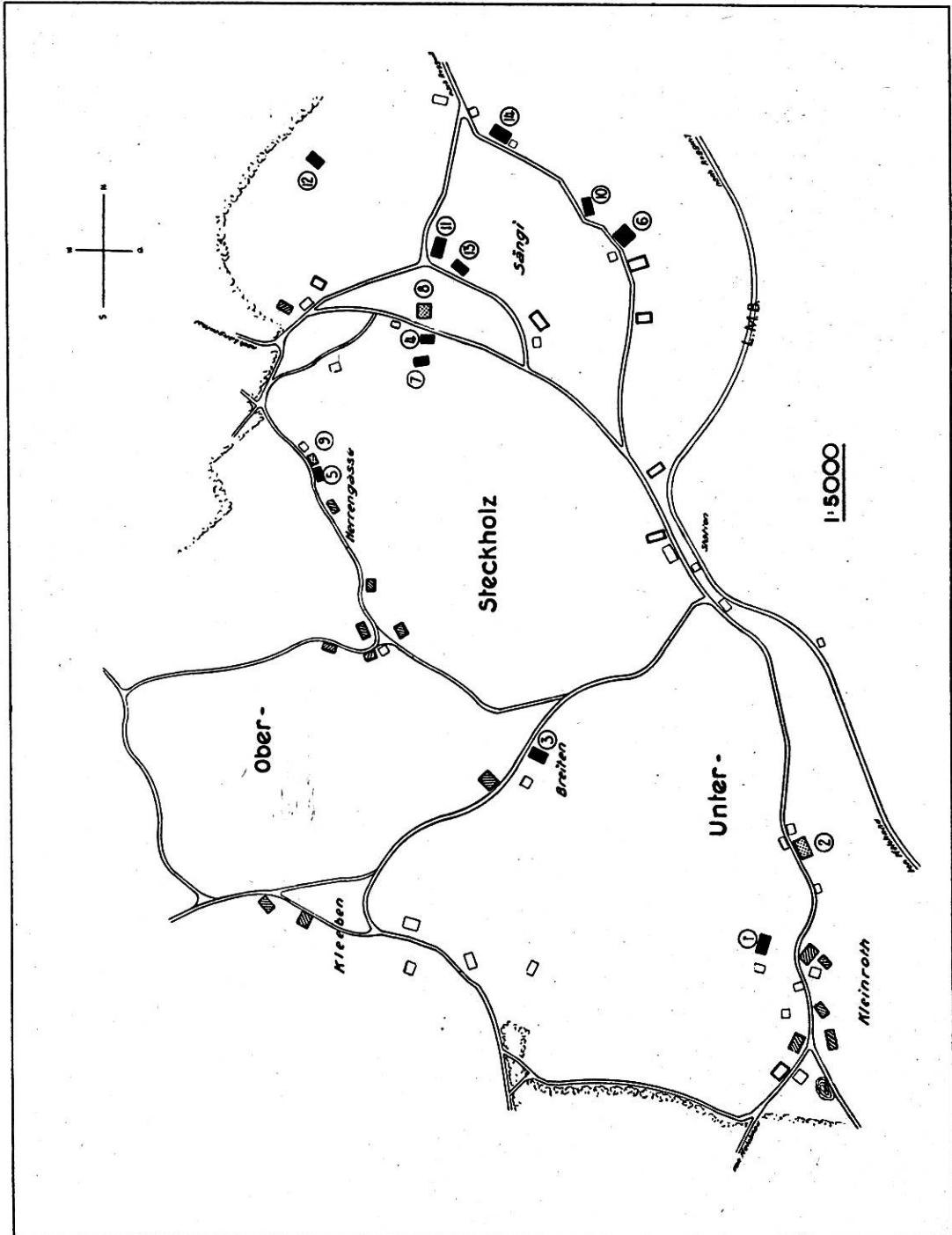
Zu Beginn hatte ich ziemlich Mühe, in einen unverseuchten Stall zu kommen, da es allgemein als sehr gefährlich taxiert wurde, einem Tierarzte, der Tag für Tag mit der Seuche zu tun hatte,

- Häuser ohne Viehstand
- Häuser mit Viehstand
- ▨ Häuser mit Viehstand vakziniert
- Durchseuchte Höfe
- ▨ Durchseuchte und vorher vakzinierte Höfe

### Seuchen-Ausbrüche.

Nr. 1 9. Januar 1939

"	2 17.	"	5 Tage nach Vakzine
"	3 19.	"	"
"	4 23.	"	"
"	5 22.	"	"
"	6 22.	"	"
"	7 2. Febr.	"	"
"	8 3.	"	11 Tage nach Vakzine
"	9 6.	"	"
"	10 6.	"	"
"	11 15.	"	"
"	12 25.	"	"
"	13 6. März	"	"
"	14 8.	"	"



einen gesunden Bestand anzuertrauen. Die ersten Impfversuche gehen deshalb zeitlich sehr auseinander: Der 1. Bestand wurde am 3. Dezember 1938 geimpft und erst am 30. Dezember 1938 ließen sich zwei weitere Besitzer dazu verstehen, ihre stark gefährdeten Tiere vakzinieren zu lassen. Nach und nach schwand nun das gegen den Tierarzt gehegte Mißtrauen. Ich brauchte später den Landwirten die Impfung nicht mehr anzulehnen, die Aufträge kamen von selbst. Zu wiederholten Malen mußten Gesuche abgelehnt werden, da die betreffenden Gehöfte nicht direkt gefährdet waren, eine Impfung deshalb nicht im Interesse des Versuches lag.

Über die Impfungen in den einzelnen Gemeinden wurden Situationspläne angelegt, die ich Interessenten gerne zur Verfügung stelle.

Meine ersten, etwas größer angelegten Versuche erfolgten in Bleienbach. Von 23 schutzgeimpften Beständen erkrankten 5. Auffallend war, daß im Ortskern, da wo die Seuche hauptsächlich grässigte, 10 Bestände verschont blieben. Dies erweckte unter der Bevölkerung großes Zutrauen und war mit ein Grund dafür, daß sich nachher die Aufträge zur Schutzimpfung immer mehr häuften.

In Lotzwil wurden sie erst verlangt, als ca. 3 Wochen nach dem ersten Seuchenfall drei weitere bewiesen, daß große Gefahr vorhanden war. Von den 15 geimpften wurden zwei Bestände von der Seuche erfaßt. Ich war beauftragt, das ganze Dorf zu vakzinieren; da aber die noch nicht geimpften Bestände nicht direkt bedroht waren, sah ich davon ab, weil eine derartige Impfung nicht im Interesse meines Versuches lag.

**Impfungen im Steckholz** (siehe beigelegten Situationsplan): Erster Seuchenausbruch am 9. Januar 1939. Am 12. und 13. Januar werden die direkt bedrohten sechs Höfe im Kleinroth mit Vakzine geimpft. Der zu oberst gelegene Besitzer will nichts davon wissen. Am Tage nach dem 3. Seuchenfall werden die Tiere in der Breiten geimpft und sofort nach dem ersten solchen an der Herrengasse die Tiere der sieben hier wohnenden Besitzer. Hier scheint ein deutlicher Impfschutz zutage zu treten, da wir in der Sängi, die verkehrstechnisch weniger gefährdet schien als die andern Weiler, von 12 nicht schutzgeimpften Höfen deren acht verseuchte zu verzeichnen haben, während es bei den ersten Seuchenherden im Kleinroth und in der Herrengasse verblieb.

In Schoren wurde ich von vier benachbarten Besitzern an der Dorfstraße aufgefordert, ihre Tiere zu impfen, da ca. 300 m entfernt im Dorfe die Seuche ausgebrochen war. Der in ihrer Mitte gelegene Hof wurde nicht geimpft. Hier brach vier Wochen später die Seuche aus. Bei ihrer Konstatierung waren bereits alle drei Tiere erkrankt. Davon mußte später eines geschlachtet werden. Die geimpften Höfe blieben verschont.

Im Hof Thunstetten wurde von drei geimpften Höfen der größte (23 Tiere) 18 Tage nach der Vakzination befallen. Die Seuche verlief sehr gutartig.

In Madiswil wurden 12 Höfe geimpft, davon blieben 9 (einer inmitten des Seuchenherdes) verschont. In zwei geimpften Ställen verlief die Krankheit sehr leicht, im dritten Stall erfolgte die bereits erwähnte Notschlachtung.

Außer den im vorliegenden Bericht angegebenen Höfen impfte ich mit Erfolg seuchengefährdete Betriebe in weitern fünf Dörfern, so daß ich zuletzt auf die Zahl von 106 Betrieben mit 998 Tieren des Rindergeschlechts kam. Von diesen erkrankten 165 Stück in 14 Betrieben.

Es scheint aus den Versuchen ein deutlicher Impfschutz hervorzugehen. Kritisch betrachtet, ist der Beweis dafür nicht einwandfrei erbracht, da nicht alle ungeimpften, seuchegefährdeten Tiere erkrankt sind. Auch die Beobachtung, daß 33 Tage nach der Impfung kein Ausbruch mehr zu verzeichnen ist, kann dem Umstände zu verdanken sein, daß die Epizootie ohnehin am Erlöschen war. Angesichts der unberechenbaren Sprünge, die bekanntlich die Seuchen ganz allgemein machen, ist es nicht möglich mit einer relativ geringen Versuchszahl den Beweis des Impfschutzes einwandfrei zu erbringen. Dazu braucht es eine viel größere Zahl von Versuchen, die anzustellen nicht Sache eines einzelnen Tierarztes ist.

### 3. Versuch.

#### Einfluß der Maul- und Klauenseuche-Immunität auf die Entwicklung der Impfpocke.

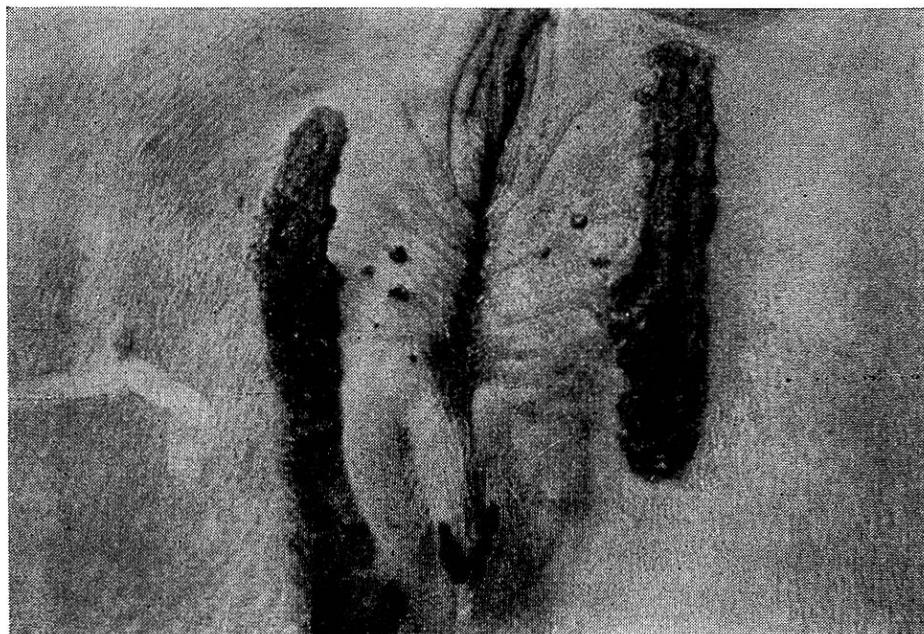
Die Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche in Berlin konnte im Jahr 1897 bei Rindern, die die Maul- und Klauenseuche überstanden hatten, keine Immunität gegen Impfpocken feststellen. Ebensowenig ergaben die vielen Versuche von Uhlenhuth und Bieber, Weber und Gins, Uhlenhuth und Trautwein beim Meerschweinchen einen feststellbaren Schutz der Maul- und Klauenseuche-Immunität gegen die Impfpocke.

Die Praxis stimmt mit diesen Versuchsergebnissen nicht ganz überein. Meine Beobachtungen gehen dahin, daß nach dem Überstehen der Maul- und Klauenseuche in den nachfolgenden 6 Monaten selten oder nie Euterpocken auftreten.

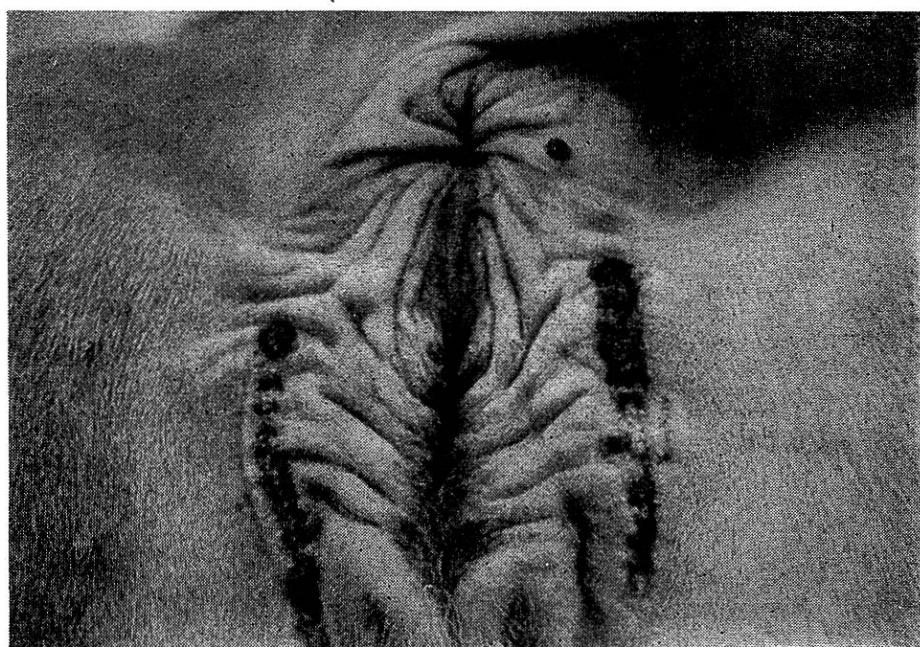
Nach dem letzten Seuchenzug kamen mir nur zwei Fälle zur Kenntnis: Die Pocken wurden durch Ankauf unverseuchter Tiere in die Bestände eingeschleppt, als die Stallsperre nach Ablauf von

**Kuh des Herrn J. in L.**

Nicht durchgeseucht.



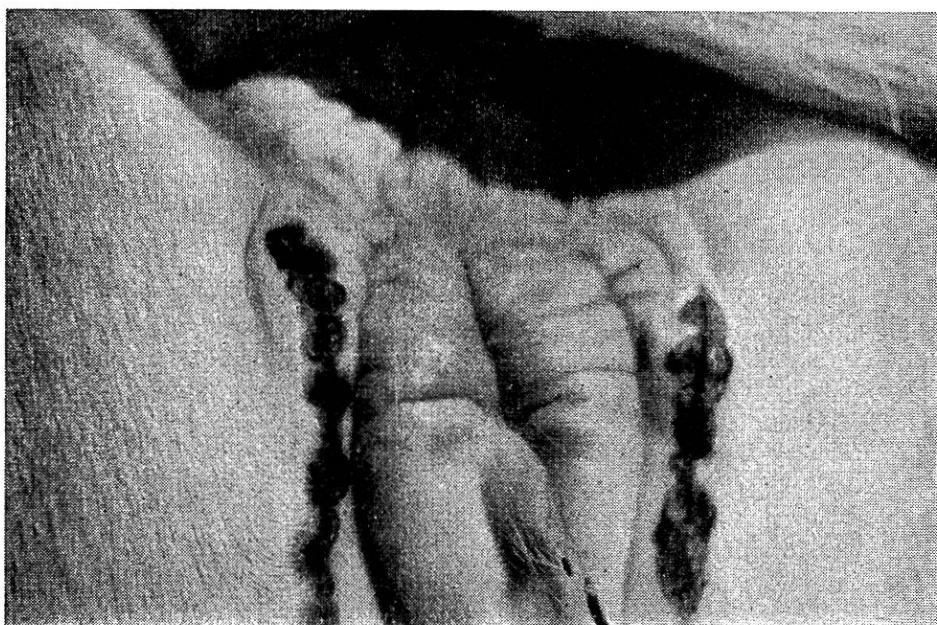
10 Tage nach der Vakzination: Durchmesser der größten Pustel 22 mm, sie sind feucht, braun, mit gelbl. eitr. Inhalt.



17 Tage nach der Vakzination: Pusteln zum Teil schon abgefallen.

**Kuh des Herrn Sch. in U'St.**

Vakzination 22 Tage nach Seuchenausbruch.



10 Tage nach der Vakzination: Pusteln hellbraun, flach,  
trocken, größter Durchmesser 12 mm. Rechts nicht auf der  
ganzen Länge der Skarifikation gewachsen.



17 Tage nach der Vakzination: Pusteln dunkelbraun, schorff-  
artig, trocken und festsitzend.

**Rind des Herrn C. in U'St.****Vakzination 35 Tage nach Seuchenausbruch.**

10 Tage nach der Impfung: Pusteln kleiner, größter Durchmesser 7 mm, zu trockenem, hellbraunem, durchscheinendem Schorf eingetrocknet, nicht abwaschbar.



17 Tage nach der Impfung: Pusteln noch gewachsen (12 mm) dunkelbrauner Schorf, nicht abwaschbar.

8 Monaten aufgehoben werden konnte. Sie traten jeweils ungewohnt gutartig auf (Windpocken) und befiehlten nicht alle Milchkühe.

Ein Besitzer in L. stellte 6 Wochen nach Ausbruch der Maul- und Klauenseuche in seinem Bestande eine Händlerkuh ein. Sie hatte, nach der Markierung im Ohr zu schließen, 10 Wochen vorher durchgeseucht und war derart von Euterpocken befallen, daß tierärztliche Hilfe in Anspruch genommen werden mußte. Alle Versuche, von ihr die Pocken durch den Melkakt auf die andern Milchkühe zu übertragen, waren vergeblich.

Da mir genügend durchgeseuchte Tiere zur Verfügung standen, lag es auf der Hand, meine Untersuchungen in dieser Richtung zu ergänzen.

In zwei unverseuchten Ställen impfte ich je zwei noch nie vakzinierte Tiere, um die Kontrolle über die Aktivität der Lymphe zu erhalten. Gleichzeitig vakzinierte ich in drei Ställen vier Rinder und eine Kuh, die durchgeseucht hatten, wobei ich das Augenmerk nur darauf richtete, daß sie schwer erkrankt, aber gut abgeheilt waren. Seuchenausbruch bei der Kuh 22 Tage, bei zwei Rindern 35 und bei den zwei übrigen 45 Tage vor der Pockenimpfung. Die Impflinge wurden am 3., 10. und 17. Tage nach der Skarifikation nachkontrolliert. Das Resultat war folgendes: Bei allen Tieren entstanden Impfpocken, ob sie durchgeseucht hatten oder nicht. Immerhin waren auch hier wieder gewisse Unterschiede zu konstatieren:

Bei den Undurchseuchten entwickelten sich die Pusteln rasch. Sie zeigten ziemlichen eitrigen Inhalt und begannen bereits am 10. Tage abzufallen. Der Durchmesser der einzelnen Pustel schwankte zwischen 15 und 22 mm.

Bei den durchgeseuchten Tieren entwickelten sie sich langsam, hatten auffallend wenig eitrigen Inhalt, waren trocken, festsitzend und deutlich kleiner (größter Durchmesser 13 mm). Sie wuchsen zum Teil bis zum 17. Tage und hafteten auch dann noch gut an. Ihre Skarifikationsreaktion war, um sie mit den Bezeichnungen von Christen zu charakterisieren, mittelmäßig bis schwach. Das Pockenvirus war in seiner Entfaltung offensichtlich gehemmt.

Die Impfreaktion zeigte gegenüber der von Christen gemeldeten insofern einen deutlichen Unterschied, als bei seiner Impfung die schwache Reaktion nach 6 Tagen, die mittelmäßige nach 14 bis 21 Tagen abgeklungen war: Während die Impfpusteln bei meinen unverseuchten Tieren bereits am 17. Tage abfielen oder abgefallen waren, hafteten sie bei den durchgeseuchten noch fest und blieben teilweise bis nach der vierten Woche haften.

## Zusammenfassung und Schluß.

Im Vorstehenden werden die Gründe, die zu Schutzimpfungsversuchen gegen Maul- und Klauenseuche mit Pockenlymphe veranlassen können, dargelegt. Die bereits früher gemachten Erfahrungen sind, soweit dem Verfasser bekannt, kurz angeführt. Ihr weitaus größter Teil stützt sich auf Schutzimpfungsversuche beim Meerschweinchen. Sie verliefen alle negativ. Da man heute weiß, daß solche beim Meerschweinchen erzielte Versuchsergebnisse nur in sehr beschränktem Maße für das Rind gültig sind, und da einige frühere, beim Rind angestellte Schutzimpfungsversuche recht beachtlichen Erfolg hatten, wurden im vergangenen Seuchenzug größer angelegte Schutzimpfungsversuche mit Pockenlymphe angestellt, mit dem Ziel, folgende Fragen abzuklären:

1. Einfluß der Impfpocke auf den Krankheitsverlauf;
2. Schutzwirkung derselben;
3. Einfluß der Maul- und Klauenseuche-Immunität auf das Wachstum der Pocke.

Bei diesen Versuchen wurden über 1000 Rinder geimpft. Das Resultat läßt auf eine Schutzwirkung der Impfpocke gegen die Maul- und Klauenseuche schließen.

### Literaturverzeichnis.

1. Belin: Base scientifique d'une méthode de vaccination anti-aphteuse. Recueil de médecine vétérinaire. Bd. 52. Zit. Schw. Archiv 1926. — 2. Böing H.: Neue Untersuchungen zur Pocken- und Impffrage. Berlin, S. Karger 1898. — 3. Christen P.: Vakzinationsversuche gegen die Euterpocken des Rindes und Beitrag zu deren Diagnostik. Schweiz. Archiv 1939, Heft 2 und 3. — 4. Flückiger: Referat über den Vortrag von Dr. Frenkel. Die Züchtung des Maul- und Klauenseuchevirus. Schweiz. Archiv 1938. — 5. Frenkel: Die Züchtung des Maul- und Klauenseuche-Virus. Zit. von Prof. Dr. Flückiger, Schweiz. Archiv 1938. — 6. Frenkel und Waveren: Zit. nach Hutyra und Marek 1938 und nach Flückiger, Schweiz. Archiv 1938, S. 265. — 7. Fröhner und Zwick: Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie. 8. Aufl. 1919. — 8. Guillebeau: Die Maul- und Klauenseuche im Kanton Bern in den Jahren 1838 bis 1913. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde 1915. — 9. Gräub: Die Maul- und Klauenseuche vom epidemiologischen Standpunkt aus betrachtet. Schweiz. Archiv 1938. — 10. Hürlimann A.: Einige Beobachtungen bei der Blasenseuche. Schweiz. Archiv 1914. — 11. Derselbe: Beiträge zur Geschichte der Maul- und Klauenseuche. Schweiz. Archiv 1921. — 12. Hutyra und Marek: Spezielle Pathologie und Therapie 1905, 1. Band. — 13. Hutyra und Marek: Spezielle Pathologie und Therapie 1938, 1. Band. — 14. Jenner, Edward: Zit. nach W. Kolle und H. Hetsch. — 15. Kolle W. und Hetsch H.: Die experimentelle Bakteriologie, 4. Auflage, Band 2. — 16. Lanfranchi A.:

La Nuova Veterinaria 1938. Zit. Schweiz. Archiv 1939. — 17. Krause: Zit. nach Hutyra und Marek 1938. — 18. Lipschütz: Zit. nach W. Kolle und H. Hetsch. — 19. Löffler: Berichte der Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche bei dem Institut für Infektionskrankheiten in Berlin, von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Loeffler und Prof. Dr. Frosch. Berlin 1897. — 20. Maitland und Maitland: Zit. nach Hutyra und Marek 1938 und nach Flückiger: Schweiz. Archiv 1938, S. 266. — 21. Panisset: Zit. nach W. Kolle und H. Hetsch. — 22. Siegmund: Aphthenseuche und Vaccine. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde 1907. — 23. Ory: Essai d'un mode prophylactique de la fièvre aphteuse par la vaccination. Bulletin de la société centrale de médecins vétérinaires 1907. — 24. Ostertag: Das Veterinärwesen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. — 25. Uhlenhuth P. und Bieber B.: Untersuchungen zur Frage der wechselseitigen Vaccine-Maul- und Klauenseuche-Immunität bei Rindern und Meerschweinchen. Klinische Wochenschrift 1922. — 26. Uhlenhuth und Trautwein: Gibt es eine wechselseitige Immunität zwischen Maul- und Klauenseuche und Vakzine? Zeitschr. für Immunitätsforschung 1934. — 27. Waldmann: Arbeiten aus den Staatlichen Forschungsanstalten, Insel Riems 1937. Zit. Flückiger, Schweiz. Archiv 1938, S. 268. — 28. Waldmann und Trautwein: Neuere Forschungen von O. Waldmann und C. Trautwein, mitgeteilt vom Eidg. Veterinäramt, Schweiz. Archiv 1923. — 29. Weber und Gins: Sitzung der Berliner mikrobiologischen Gesellschaft vom 13. Februar 1922. Klinische Wochenschrift 1922.

Aus dem Physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover. (Direktor: Prof. Dr. A. Trautmann).

## Röntgenologische Studien über die Motorik des Wiederkäuerdickdarmes.

Von H. Spörri, Oberassistent am Veterinär-Pathologischen Institut der Universität Zürich und

Th. Asher, Assistent am Physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover.

Erkrankungen des Verdauungsapparates spielen in der tierärztlichen Praxis eine große Rolle. Wenn auch im pathologischen Geschehen oft nicht eine scharfe Trennung zwischen Störungen des Bewegungsmechanismus von solchen der Sekretion und Resorption gemacht werden kann, so ist dennoch eine lückenlose und genaue Kenntnis der Bewegungsvorgänge bei den verschiedenen Tierarten von großer Bedeutung.

Während wir über die Motorik des Digestionsapparates bei Hund, Katze und Laboratoriumstieren z. B. durch die Arbeiten Krzywaneks (7) gut unterrichtet sind, sowie auch seit den grundlegenden Untersuchungen von Wester (16), Czepa