

**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:** 84 (1942)

**Heft:** 10

**Artikel:** Die Anwendung der Schutzimpfung bei der inskünftigen Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche

**Autor:** Flückiger, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592896>

#### **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:** 12.01.2026

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

---

LXXXIV. Bd.      Oktober 1942      10. Heft

---

## Die Anwendung der Schutzimpfung bei der inskünftigen Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche\*).

Von G. Flückiger, Bern.

### 1. Auftreten und Schäden der Maul- und Klauenseuche in der Schweiz seit dem Jahre 1886.

Die Maul- und Klauenseuche muß als diejenige akute Infektionskrankheit bezeichnet werden, die während der letzten 100 Jahre der europäischen Landwirtschaft die größten Schäden zugefügt hat. Im Verlaufe der Zeit haben verschiedene Autoren Berechnungen über die dahерigen Verluste angestellt, die entstanden sind durch Todesfälle, Verminderung der Milchleistung, Ausfälle an Fleisch und Fett, infolge Nachkrankheiten, Zuchtschäden, Arbeitsausfalles bei Zugtieren usw. Zschokke berechnete den Schaden pro Stück erkranktes Großvieh in einem gerichtlichen Gutachten vom Jahre 1900 auf Fr. 237.—; nach Nocard („maladies microbiennes“, 1906) soll er sich auf Fr. 62.50 belaufen; die Gesellschaft der Landwirte der Provinz Sachsen gibt ihn 1899 mit Fr. 134.45 an; neuere Berechnungen ergaben folgende Zahlen:

Müssemeier	RM. 190.—
Warringholz	„ 173.—
Waldmann	„ 155.—

Feiñt schätzte die Wertverminderung je durchgeseuchtes Stück Rindvieh im Seuchenzug 1919/21 auf durchschnittlich Fr. 307.78. Gleichzeitig fügte er bei:

„In einem ähnlichen Seuchenzug, der die Stoßkraft und die Heftigkeit desjenigen von 1919/21 aufweist, darf füglich mit einem Gesamtschaden gerechnet werden, der 50% des Geldwertes des befallenen Bestandes (Groß- und Kleinvieh) ausmacht. Diese Verhältniszahl mag eine wertvolle Grundlage für die verschiedenartigsten Berechnungen bilden.“

Unter dem Gesamtschaden versteht Feiñt sowohl die direkten Schäden, d. h. solche, die der Tierwirtschaft durch Wertver-

---

\*) Nach einem Vortrag gehalten an der Jahresversammlung der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte vom 3./4. Oktober 1942 in Basel.

minderung, Milchausfall usw. entstehen, wie die indirekten, die verursacht werden durch Sperrmaßnahmen, mangelhafte Feld- und Erntebestellung, Ausmerzung durchgeseuchter Tiere usw.

Es ist schwierig, die Schäden der einzelnen Seuchenausbrüche und -züge in jedem Falle genau anzugeben, mit Ausnahme der staatlichen Aufwendungen, und zwar schon deshalb, weil sie sich sehr unterschiedlich gestalten können. Die Verluste und Ausfälle hängen ab vom Preis der Tiere und ihrer Produkte, wie die Milch usw., der je nach den Zeitverhältnissen stark schwanken kann, von der Virulenz der Seuche und sodann namentlich von deren Ausbreitung und Dauer. Kurzfristige Sperren verursachen weit geringere indirekte Schäden als lang dauernde. Endlich liegt ein großer Unterschied auch darin, ob die Krankheit in Zucht- oder in Abmelkgebieten auftritt. In jenen sind die Schäden infolge Verlusten an Zuchtwerten in der Regel wesentlich größer als in diesen. Daraus erhellts, daß es sich bei Angaben über Schäden und Verluste, insoweit sie über die staatlichen Beitragsleistungen hinausgehen, für die verflossenen Jahre nur um Schätzungen handeln kann.

Aus den nachfolgenden Tabellen geht folgendes hervor:

**Zahl der erkrankten Tiere und die verursachten Schäden  
in den Jahren 1886—1941.**

Durchschnittspreise für Vieh während den verschiedenen Zeitabschnitten, nach Angabe des Schweizerischen Bauernsekretariates:

	Großvieh		Kleinvieh	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1886 bis 1899	600.—		70.—	
1900 „ 1913	650.—		90.—	
1914 „ 1941	1100.—		110.—	

Die Verluste ergeben sich auf Grund der Berechnungen von Feišt aus dem halben Wert der erkrankten Tiere während den betreffenden Zeitperioden.

Jahr	Großvieh			Kleinvieh		
	Erkrankte Anzahl	Verlust	Stk.	Erkrankte Anzahl	Verlust	Fr.
1886	2 208	662 400		756		26 460
1887	2 259	677 700		451		15 785
1888	4 029	1 208 700		1 613		56 455
1889	17 947	5 384 100		3 888		136 080
1890	10 831	3 249 300		2 661		93 135
1891	18 172	5 451 600		10 267		359 345
1892	10 961	3 288 300		4 980		174 300
1893	17 389	5 216 700		6 985		244 475
1894	9 314	2 794 200		4 564		159 740
Übertrag:	93 109	27 933 000		36 165		1 265 775

Jahr	Großvieh			Kleinvieh		
	Erkrankte	Anzahl	Verlust	Erkrankte	Anzahl	Verlust
	Stk.		Fr.		Stk.	Fr.
Übertrag:	93 109		27 933 000	36 165		1 265 775
1895	3 266		979 800	1 142		39 970
1896	2 358		707 400	466		16 310
1897	7 801		2 340 300	2 541		88 935
1898	55 213		16 563 900	51 671		1 808 485
1899	30 574		9 172 200	7 730		270 550
1900	10 314		3 352 050	2 142		96 390
1901	5 151		1 674 075	2 959		133 155
1902	7 342		2 386 150	8 210		369 450
1903	477		155 025	188		8 460
1904	1 006		326 950	478		21 510
1905	2 614		849 550	2 080		93 600
1906	1 108		360 100	210		9 450
1907	5 694		1 850 550	1 361		61 245
1908	8 751		2 844 075	5 804		261 180
1909	15 684		5 097 300	3 977		178 965
1910	2 131		692 575	311		13 995
1911	29 816		9 690 200	18 672		840 240
1912	16 346		5 312 450	8 840		397 800
1913	45 966		14 938 950	23 125		1 040 625
1914	18 841		10 362 550	5 862		322 410
1915	8 702		4 786 100	2 974		163 570
1916	2 276		1 251 800	2 872		157 960
1917	653		359 150	280		15 400
1918	4 053		2 229 150	5 675		312 125
1919	18 699		10 284 450	12 735		700 425
1920	369 187		203 052 850	199 864		10 992 520
1921	39 587		21 772 850	22 759		1 251 745
1922	9 244		5 084 200	5 148		283 140
1923	4 360		2 398 000	3 099		170 445
1924	6 763		3 719 650	9 432		518 760
1925	15 316		8 423 800	6 373		350 515
1926	21 698		11 933 900	7 555		415 525
1927	3 108		1 709 400	741		40 755
1928	6 095		3 352 250	6 934		381 370
1929	30 319		16 675 450	11 196		615 780
1930	3 214		1 767 700	1 302		71 610
1931	954		524 700	712		39 160
1932	232		127 600	127		6 985
1933	226		124 300	115		6 325
1934	49		26 950	31		1 705
1935	14		7 700	34		1 870
1936	—		—	—		—
1937	3 287		1 807 850	2 255		124 025
1938	150 332		82 682 600	95 288		5 240 840
1939	115 647		63 605 850	70 214		3 861 770
1940	1 750		962 500	1 381		75 955
1941	1 139		626 450	3 461		190 355
	1 180 467		566 886 350	656 491		33 322 135

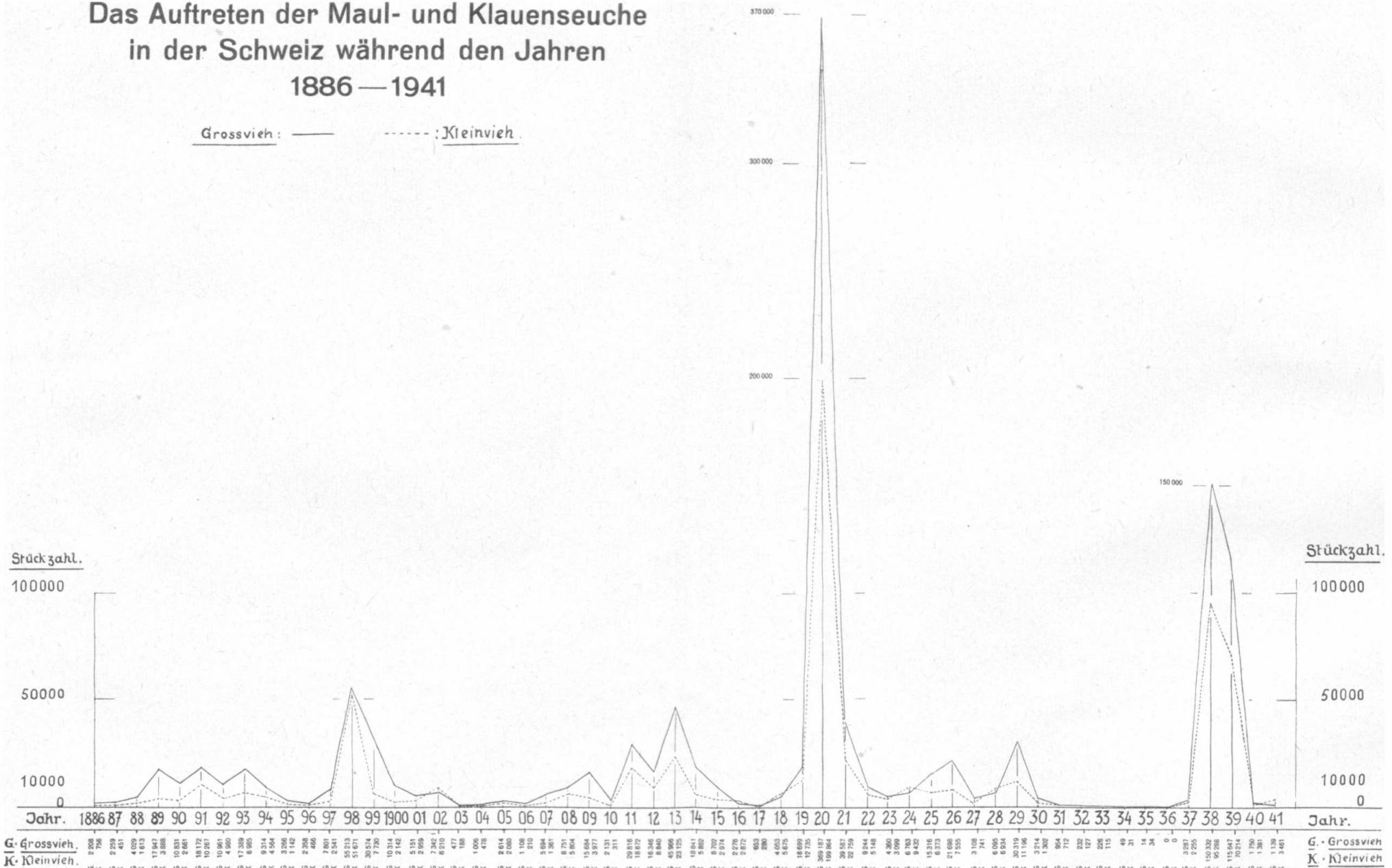
Während der letzten 55 Jahre ist der Tierhaltung in der Schweiz durch die Maul- und Klauenseuche ein Gesamtschaden von rund 600 Millionen Franken verursacht worden, was pro Jahr ca. 11 Millionen ausmacht. Die Summe von 600 Millionen Franken entspricht ungefähr einem mittleren Endrohertrag der schweizerischen Landwirtschaft in den 90er Jahren; mit andern Worten, die Schäden der Maul- und Klauenseuche haben während der letzten 55 Jahre den gesamten Endrohertrag eines Jahres mit mittleren Erträgnissen verschlungen.

Die für die einzelnen Jahre berechneten Mittelwerte der Verluste stimmen mit den wirklichen Zahlen nicht genau überein, weil für längere Perioden Durchschnittswerte der Tiere eingesetzt werden mußten, andernfalls die Berechnung viel zu umfangreich ausgefallen wäre. Für die Jahre 1919/21 z. B. ist ein Mittelwert pro Stück Rindvieh von Fr. 1100.— und ein solcher von Fr. 110.— pro Stück Kleinvieh zu gering angesetzt, galten doch in jenen Jahren bessere Milchkühe bis zu Fr. 2100.— pro Stück und Schweine Fr. 5.90 und mehr pro kg LG. Daraus erklärt sich, weshalb Feißt den Gesamtschaden, den die Maul- und Klauenseuche 1919/21 verursacht hat, mit 350 Millionen Franken angibt, während er sich nach der vorstehenden Tabelle bloß auf Fr. 248 054 840.— belaufen würde. Umgekehrt ist der Schaden für den Seuchenzug 1937/39 nach der gleichen Tabelle mit total Fr. 154 022 935.— zu hoch angegeben, indem der Durchschnittspreis für ein Stück Großvieh die Summe von Fr. 1100.— damals nicht erreichte. Zu jener Zeit wurden für bessere Milchkühe im Mittel nur Fr. 870.— und für Schweine ca. Fr. 1.55 pro kg LG bezahlt. Bei dieser Preisbasis läßt sich der Totalschaden auf etwa 118 Millionen Franken schätzen.

In vielen andern Staaten gestalteten sich die Schäden relativ und absolut noch höher. So soll der Seuchenzug 1937/40 der deutschen Tierwirtschaft einen Gesamtverlust von 1,5 Milliarden Reichsmark zugefügt haben. Vergleichsweise betrug der Wert der gesamten Roheisenerzeugung in Deutschland während der letzten Friedensjahre 0,7 Milliarden Reichsmark pro Jahr.

Im Hinblick auf die gewaltigen Ausfälle, die sich meistens periodisch auf einzelne Jahre konzentrierten, sind die großen Anstrengungen verständlich, die in vielen Staaten zur Abwehr der Seuche an den Tag gelegt wurden. Durch sorgfältigste Ausarbeitung von Gesetzen, in die jede praktisch durchführbare Be-

# Das Auftreten der Maul- und Klauenseuche in der Schweiz während den Jahren 1886—1941



kämpfungsmöglichkeit (wie Abschlachtung, Absperrung, Verkehrseinschränkung für Mensch und Tier usw.) einbezogen wurde, suchte man die Seuche fernzuhalten bzw. niederzukämpfen. So dann wurde der Ausbildung von Tierärzten und weiterem Personal, wie Desinfektoren, die größte Aufmerksamkeit geschenkt. Einzelne Staaten erstellten sogar besondere Forschungsanstalten. Je sorgfältiger die Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt wurden, umso bessere Ergebnisse zeitigten sie. Es kann nicht bestritten werden, daß in vielen Ländern mit ausschließlich seuchenpolizeilichen Maßnahmen sehr bemerkenswerte Erfolge erzielt worden sind. Dies trifft namentlich zu für solche mit insularer Lage, sowie auch dort, wo die geographischen Verhältnisse — beispielsweise zufolge Abgrenzung durch Gebirgsketten oder Flüsse — günstige waren. Immerhin ließen sich durch polizeiliche Anordnungen allein Seuchenzüge mit starker Stoßkraft nicht immer in wünschenswertem Maße abwehren. Es liegen dafür verschiedene Gründe vor: Zunächst stieß die Aufrechterhaltung von Sperrmaßnahmen und Verkehrsbeschränkungen wegen der Beeinträchtigung der Wirtschaft, namentlich bei längerer Dauer, auf größte Schwierigkeiten, so daß die Anordnungen vielfach durchbrochen wurden; hierauf sind viele Fälle zurückzuführen, in denen die Seuche weitergegriffen hat. Sodann erwies sich die internationale Benachrichtigung über neue Seuchenausbrüche bis dahin als unzulänglich. Oft erhielten die Nachbarstaaten davon erst Kenntnis, wenn die Krankheit schon an ihren Grenzen angelangt oder vielleicht schon über sie eingebrochen war. Am nachteiligsten erwies sich jedoch das Fehlen einer zuverlässigen Schutzbehandlungsmethode, die es gestattet hätte, die Stoßkraft rasch genug aufzuhalten. Wie sehr dieser Mangel empfunden wurde, können diejenigen am besten beurteilen, die seit Jahrzehnten den Kampf gegen die Seuche praktisch führen müssen. Nicht nur, daß sie gegenüber den Viehbesitzern vom wissenschaftlichen und tierärztlichen Standpunkte aus in unangenehme Verlegenheit gerieten, wenn sie ihnen erklären mußten, daß eine praktisch ausreichende Immunisierungsmethode nicht bestehe; drückender wirkte die Ungewißheit, ob die angeordneten seuchenpolizeilichen Maßnahmen jeweils auch alles Notwendige erfaßten und sich wirksam gestalten würden. Daß unter solchen Umständen die Forschungsarbeiten zur Erlangung von wirk samen Impfmethoden immer wieder frischen Auftrieb erhielten und neu gefördert wurden, ist verständlich.

## 2. Immunoprophylaxe.

Es liegt nicht in der Zweckbestimmung dieses Aufsatzes, eine geschichtliche Darstellung über die Immuno-Therapie einzubeziehen. Ich verweise auf die bezügliche Literatur und beschränke mich lediglich auf einige Bemerkungen.

Die passive Schutzbehandlung mittels Serum und Immunblut zeigte praktische Erfolge, sobald es der Forschung gelungen war, Präparate herzustellen, die den neuzeitlichen Anforderungen und Kenntnissen entsprachen. Es kann damit ein Schutz von ca. 10 Tagen Dauer ausgelöst werden, unter der Bedingung allerdings, daß die Infektion sich nicht allzu massiv gestaltet. Durch Einbezug der Serumanwendung in Form der rechtzeitigen Schutzbehandlung in das schweizerische Bekämpfungssystem — inbegriffen die Abschlachtung der Primärfälle — konnten vielfach beachtliche Erfolge erreicht werden. Außerdem wird durch die Serumbehandlung in den gefährdeten Gegenden das Fortschreiten der Seuche verlangsamt und die Zahl der Ausbrüche und damit auch der Virusmengen entsprechend verringert. Die kurze Dauer des Impfschutzes und die großen Quantitäten des benötigten Serums oder Immunblutes sind aber einer längeren Anwendung des Verfahrens in ausgedehnten Gebieten hinderlich.

Über die Geschichte und die einzelnen Stadien der aktiven Schutzimpfung verweise ich im besonderen auf die Arbeit von Prof. Schmid über „Das Maul- und Klauenseuchevirus und die Virusvakzinen“, „Schweizer Archiv für Tierheilkunde“, Heft 4, Jahrgang 1940, Seite 133. Die zahlreichen Anstrengungen zur Erlangung einer aktiven Immunisierungsmethode, von der entsprechend dem natürlichen Krankheitsverlaufe erhofft werden konnte, daß sie einen längeren Impfschutz gewähren würde als das Serum, sind daraus ersichtlich. Zusammenfassend kann wohl gesagt werden, daß sämtliche in der Bakteriologie bekannten Verfahren zur Herstellung von Impfstoffen versucht wurden, um auch aus dem Maul- und Klauenseuchevirus einen solchen zu gewinnen. Leider blieb den sehr anerkennenswerten Bestrebungen, die schon vor 40 Jahren ihren Anfang nahmen — Löffler und Frosch empfahlen damals das „Seraphtin“ — der Erfolg bis zum Jahre 1938 versagt und zwar deshalb, weil die Virusforschung noch nicht genügend weit fortgeschritten war. Für das Verständnis des jetzigen Verfahrens dürfen folgende Errungenschaften angeführt werden:

Im Jahre 1925 beschrieben als erste Vallée, Carré und Rinjard die versuchsweise Behandlung von Rindern mit formolisiertem Virus. Virushaltiges Serum und zerkleinerte Aphthendecken wurden mit 2%igem Formol versetzt und bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Davon erhielten Rinder 100—500 ccm formolisiertes Serum oder 30—170 ccm formolisierte Aphthendecken-aufschwemmung eingespritzt. Ca. einen Monat später wurden sie durch Einverleibung von virulentem Blut angesteckt. Diejenigen Tiere, die formolisiertes Serum erhielten, erkrankten in gleicher Weise wie die Kontrollen, während die mit Aphthendeckenaufschwemmung vorbehandelten gesund blieben. Es zeigte sich schon damals, daß das Ergebnis ausschlaggebend von den in den Präparaten enthaltenen Virusmengen abhing. Die Methode ist verschiedenerorts mit anfänglich gegenteiligen, später jedoch bestätigenden Ergebnissen nachgeprüft worden.

Im Jahre 1934 veröffentlichte Waldmann eine Arbeit, wonach es ihm gelungen war, die Formolmethode Vallée nach anfänglichen Fehlresultaten so zu verbessern, daß durch deren Anwendung bis zu  $\frac{2}{3}$  der behandelten Tiere immunisiert werden konnten, während  $\frac{1}{3}$  versagte.

1933 hat Sven Schmidt in Dänemark seine Methode zur Herstellung eines Diphtherie-Impfstoffes durch Adsorption von Formol-Toxoid an Aluminiumhydroxyd auf das Aphthenvirus übertragen mit dem Ergebnis, daß durch derartige Adsorbate Meerschweinchen, d. h. spontan unempfängliche Tiere, immunisiert werden konnten, während Rinder an Impfseuche erkrankten.

1936 gelangten Waldmann und Köbe zu folgendem Verfahren: Nach ausreichender Pufferung ließen sie Maul- und Klauenseuchevirus zunächst an Aluminiumhydroxyd adsorbieren, setzten anschließend 0,5% Formol zu und ließen das Ganze 48 Stunden lang bei 25°C stehen. Daraufhin folgte Lagerung bei 3—5°C bis zum Verbrauch. Nachdem die beiden Forscher feststellten, daß durch ein derart hergestelltes Adsorbat das empfänglichste Haustier, nämlich das Rind, wirksam geschützt werden kann, wurde in kurzer Zeit darauf ein Großversuch an 600 000 Tieren im Osten Deutschlands vorgenommen, der folgende Ergebnisse zeitigte:

1. Die Vakzine erwies sich als unschädlich;
2. die Entwicklung des aktiven Schutzes dauerte etwa 14 Tage;
3. die Vakzinierung verlieh einen Schutz von 8—12 Monaten (die natürliche Immunität bei MKS. nach der Durchseuchung dauert etwa 1½ Jahre).

Die Zahl der Versager lag bei diesen Versuchen, ebenso wie bei den späteren Impfungen, unter 0,5%. Damit war eine Impf-methode der Praxis übergeben, die alle früheren Schutzbehand-lungsarten bei weitem übertraf und den praktischen Anforde-rungen Genüge leistete.

Schon im Jahre 1938 erhielt die Schweiz kleinere Mengen von Waldmann-Vakzine, die versuchsweise im Kanton Wallis mit 100%igem Erfolg zur Anwendung gebracht wurden. In-zwischen sind im ganzen 18 997 Liter derartige Vakzine, die von der Insel Riems (9159), aus Dänemark (2963) und aus Brescia (6875) bezogen wurden, verimpft worden. Die Zahl der behandel-ten Tiere wird sich auf ca. 500 000 Stück Groß- und Kleinvieh belaufen. Die Ergebnisse sind überall den Erwartungen ent-sprechend ausgefallen. Ich sehe davon ab, sie zu besprechen, und verweise bloß auf bezügliche Arbeiten von Baer, Grogg, Käppeli und Schmid.

Die umfangreichen Forschungsarbeiten, die namentlich seit der gelungenen Übertragung des Maul- und Klauenseuchevirus auf Laboratoriumstiere anfangs der 20er Jahre dieses Jahr-hunderts zu verzeichnen sind, haben nicht nur zu einem wirk-samen Impfstoff geführt, sondern auch den Weg gewiesen, nach welcher Richtung bei den Bestrebungen, ihn noch zu verbessern, weiter geforscht werden muß. Man weiß z. B. heute, daß, wie Prof. Hallauer sich am letzten Fortbildungskurs für amtliche Tier-ärzte in Zürich ausdrückte, die Gesamtimmunität bei Maul- und Klauenseuche aus einem humoralen und einem histogenen Teil sich zusammensetzt. Durch die Einverleibung selbst großer Mengen von abgetötetem Virus gelingt es zwar, durch die Rei-zung des R. E. S. die Bildung humoraler Antikörper auszulösen, dagegen ist die Erzeugung örtlicher und histogener Immunkörper in den virusgefährdeten Geweben im allgemeinen nicht zu er-ziehen. Hierin liegt der Grund, weshalb das Blasenexanthem bei nachfolgender Infektionsgelegenheit nicht verhindert werden kann. Daraus erklärt sich, daß mit all den zahlreichen Impf-stoffen, die das Virus in abgetöteter Form enthielten, allgemein keine ausreichende Immunität erlangt werden konnte.

Aber auch in der Schutz- und Heilbehandlung mit Serum und Immunblut wurden — nebenbei bemerkt — die Kenntnisse und Erfahrungen im Verlaufe der Jahre erweitert und dement-sprechend gegenüber früher bessere Resultate erzielt. Das Land-wirtschaftsdepartement des Kantons Solothurn schreibt in

einem Bericht über den Maul- und Klauenseuchenzug 1937/39 folgendes:

„Die fachmännische Behandlung verzeichnete im allgemeinen gute Erfolge, insbesondere bei rechtzeitiger Vornahme der Heilimpfung. Die Heilbehandlung mit Rekonvaleszentenblut unterblieb ganz, da an Stelle von solchem das sterile und jederzeit erhältliche Rekonvaleszentenserum verwendet wurde.“

Grogg berichtet darüber in seiner Dissertation, betitelt „Der Maul- und Klauenseuchenzug 1937/39 in der Schweiz“:

„Auch die Nachkrankheiten blieben weitgehend aus; insbesondere wurden sehr wenig Kümmerer gefunden. Nach dem Seuchenzug 1919/21 mußte nachträglich eine sehr große Zahl von Kühen ausgemerzt werden, die infolge von Herzschäden struppig wurden, abmagerten und unter den Erscheinungen einer chronischen Lungenerweiterung dahinsiechten.“

Die Vakzinierung dürfte im übrigen, zusammen mit dem Ausbau und der Vertiefung, die die seuchenpolizeilichen Maßnahmen im Verlaufe der Jahre erfuhrten, wesentlich dazu beigetragen haben, daß der Seuchenzug 1937/39 innert so kurzer Zeit niedergekämpft werden konnte, wie dies der Fall war, und er bei weitem nicht jene Ausdehnung annahm, wie derjenige von 1919/21. Es gelang, durch richtigen Einsatz der Vakzine ganze Gegenden — wie beispielsweise das Berner-Oberland — abzuriegeln. Dementsprechend konnten auch die Seuchenschäden in viel engeren Grenzen gehalten werden als 1919/21.

Wie Grogg in seinen Berechnungen festgestellt hat, kostete der Seuchenzug 1937/39 Bund und Kanton rund 30 Millionen Franken weniger als 1919/21. In diesen Jahren erkrankten rund 26% des Rindviehbestandes; im Seuchenzug 1937/39 waren es bloß etwas über 15%.

### 3. Produktionsmöglichkeit im Vakzine-Institut in Basel.

Bei intensivster Ausnützung der Anlage können bis gegen 500 Liter monovalente Vakzine pro Tag gewonnen werden. Die normale Tagesproduktion jedoch wird sich um 200 Liter herum bewegen. Pro Virusspender kann mit mindestens 5 Litern in 0,7%iger Konzentration gerechnet werden. Das Monatsbetrefffnis beläuft sich somit auf ca. 5000 Liter, was für rund 100 000 Stück Rindvieh — die Impfdose à 50 ccm gerechnet — ausreicht. Um den ganzen schweizerischen Rindviehbestand von gegenwärtig ca. 1 1/2 Millionen Stück immunisieren zu können, würde es rund einer normalen Jahresproduktion bedürfen. Mit einem derart

großen Bedarf wird jedoch kaum gerechnet werden müssen, indem die bisherigen Erfahrungen lehren, daß selbst bei Seuchenzygen mit größter Stoßkraft und ohne wirksame Schutzimpfung bei Beobachtung von seuchenpolizeilichen Maßnahmen in keinem Falle die ganze Schweiz erfaßt worden ist. Eine erhöhte Monatsproduktion hätte beispielsweise genügt, um fast sämtliche im Jahre 1938 von der Seuche erfaßten 150 000 Stück Rindvieh zu impfen. Im übrigen muß darauf Bedacht genommen werden, daß die natürliche Durchseuchung bei Maul- und Klauenseuche eine Immunität von im Durchschnitt bloß  $1\frac{1}{2}$  Jahren hinterläßt. Die Vakzinierung erzeugt eine solche bis zu maximal 9 Monaten. Schon daraus erhellt, daß von einer Durchimpfung weiter Gegenden auf längere Sicht als ca. 6—8 Monate abgesehen werden muß. Wenn die Seuchenlage und namentlich die Wandlungsfähigkeit des Erregers es erfordern, muß auf diese Frist hin, evtl. unter Verwendung eines andern Erregertyps, neu geimpft werden. Diese Eigenschaft des Virus, d. h. die Pluralität, erschwert im übrigen die Vakzineherstellung. Sämtliche Typen, von denen bis dahin mit Sicherheit drei erkannt worden sind, rufen das gleiche klinische Bild der Maul- und Klauenseuche hervor, sind jedoch verschieden in ihrem immunologischen Verhalten, indem die gegen einen der Typen hervorgerufene Immunität nicht schützt gegen die anderen. Daraus erklärt sich, daß bei natürlicher Durchseuchung manchmal schon in einigen Wochen Zweit- und Dritterkrankungen beobachtet werden können, nämlich dann, wenn die Umwandlung des ursprünglichen Types in einen anderen erfolgt ist. Solche Variabilitäten entstehen in der Regel, wenn in einem größeren Gebiet die Seuche lang gedauert hat und über eine große Anzahl von Tieren gegangen ist. Die Forscher sehen in dieser Variabilität des Erregers eine Eigenschaft zu seiner Erhaltung. Um der Pluralität des Erregers impftechnisch zu begegnen, kann bivalente oder trivale Vakzine mit 2 oder 3 Erregertypen hergestellt werden. Die Fabrikation von solcher — die Technik soll hier übergangen werden — ist wesentlich schwieriger und zeitraubender als jene von monovalenter. Bis dahin bedurfte es dafür fast des doppelten Zeitaufwandes, d. h. daß in ein und derselben Anstalt innerhalb des nämlichen Zeitraumes bloß ca. die Hälfte von polivalenter Vakzine hergestellt werden konnte wie von monovalenter.

Wie bereits erwähnt, zeigen die Erfahrungen, daß bei Seuchenzygen der ursprüngliche Erregertyp in der Regel erst nach längerer Zeit, d. h. meistens erst nach Monaten, seine Wand-

lungsfähigkeit aufweist. Wenn es gelingt, innerhalb dieser Zeit mit ausreichenden monovalenten Vakzinemengen des ursprünglichen Erregertypes rechtzeitig in genügendem Maße zu impfen, können die Pluralität und die daherigen Seuchenherde vermieden werden. Daraus ergibt sich, daß stets alle Vorbereitungen getroffen werden müssen, im besondern durch Bereithaltung von wirksamer Vakzine, um der Seuchengefahr zu begegnen. Hierzu gehört eine ununterbrochene scharfe Seuchenbeobachtung in den Gefahrenzonen mit Feststellung der betreffenden Erregertypen. Diese werden somit bei auftretenden Krankheitsfällen soweit nötig bestimmt werden müssen. Sodann bedarf es aber, wie schon bemerkt, des Ausbaues eines zuverlässigen Nachrichtendienstes durch das Internationale Tierseuchenamt. Leider hat dieser — wie bereits erwähnt — bis dahin große Mängel aufgewiesen. Noch wirksamer wird sich allerdings der internationale Ausbau der Vakzinierung selbst gestalten in der Weise, daß überall da, wo die Seuche ausbricht, unverzüglich in ausreichendem Maße damit eingesetzt wird. Bestrebungen hierzu sind durch das Internationale Tierseuchenamt bereits aufgenommen worden. Leider hat der Ausbruch des Krieges im Jahre 1939 die Fortsetzung verhindert. Die Vakzineherstellung war noch in der letzten Sitzung des Amtes im Mai 1939 Gegenstand eingehender Besprechungen. Die Delegierten nahmen auf Grund der schon damals vorgelegenen Ergebnisse einstimmig folgende Resolution an:

„Die Voraussetzungen für die Verhütung der Maul- und Klauenseuche durch Anwendung der aktiven Immunisierung gegen diese Krankheit haben sich grundlegend geändert; man kann von jetzt an den Schutz eines Landes gegen die Seuche, ja selbst die Tilgung nach ihrer Ausbreitung im Lande ins Auge fassen.“

Jedenfalls sprechen die Ergebnisse der umfangreichen Vakzinierungen, die seit dem Jahre 1938 in zahlreichen Staaten durchgeführt worden sind, dafür, daß:

1. gefährdete Gegenden durch geeignete Abriegelung in Form von Ring- und Barriereförderung vor der Seuche geschützt werden können, und
2. Seuchenausbrüche durch systematische Vakzinierung der gefährdeten Bestände, d. h. durch Ringimpfung, verbunden mit seuchenpolizeilichen Maßnahmen isoliert und zum Erlöschen gebracht werden können.

#### 4. Anwendung der Vakzine.

Das Bekämpfungssystem in der Schweiz bestand vor der Vakzinierung im wesentlichen aus folgenden Anordnungen:

1. sofortige Abschlachtung der ergriffenen Tiere;
2. Schutzbehandlung mit Immunblut oder Immunserum der gefährdeten Viehbestände, d. h. derjenigen, von denen anzunehmen war, daß sie mit dem Seuchenherd irgendwie in Beziehung gekommen waren;
3. sofortige Desinfektion der verseuchten und gefährdeten Gehöfte;
4. Sperrmaßnahmen gegenüber dem Verkehr von Personen, Tieren, tierischen Produkten usw.

Ich habe bereits in verschiedenen Arbeiten angeführt, daß das Verfahren im ungenügenden und zu kurz dauernden passiven Schutz der gefährdeten Tiere mit Immunblut oder Immunserum die größte Schwäche aufwies und daß, wenn es möglich wäre, eine aktive Immunisierung zu erlangen, der Erfolg entsprechend größer sein müßte. Zahlreiche Beobachtungen und Erfahrungen seit Einführung der Vakzinierung haben diese Erkenntnis bestätigt. Ich darf der Kürze halber wieder auf die bereits angeführten Arbeiten von Baer, Grogg, Käppeli und Schmid verweisen. Das System hat vor 5 Jahren insofern eine Änderung erfahren, als anstelle der passiven Immunisierung die Vakzinierung getreten ist. Das nämliche trifft auch zu für Fälle, die wegen Unwegsamkeit oder anderer Schwierigkeiten nicht primär geschlachtet werden können, was namentlich auf den Alpweiden vorkommen kann. Bei derartigen Ausbrüchen muß raschmöglichst die gefährdete Umgebung insbesondere nach jener Richtung, nach welcher eine Verschleppung am wahrscheinlichsten und gefährlichsten erscheint, schutzgeimpft werden. Wie sehr dieses Verfahren von Erfolg begleitet sein kann, hat der Seuchenausbruch Ende Juli 1942 in der Gemeinde Zwischbergen (Kanton Wallis) bestätigt. Wertvolle Dienste wird die Vakzination zur Verhinderung von Sekundärinfektionen auch in Fällen leisten, in denen aus zwingenden Gründen durchgeseuchte Tiere mit undurchseuchten zusammengestellt werden müssen. Sie ist zu diesem Zwecke von uns in den Jahren 1938—1940 mehrmals angewandt worden. Sodann muß bei drohender Gefahr Vakzine da eingesetzt werden, wo es gilt, das Vordringen der Seuche abzuriegeln, wie z. B. an der Landesgrenze. Für unser

Land erweist sich insbesondere die plan- und regelmäßige Vakzinierung des nach den Grenzalpen und -weiden bestimmten Sömmerungsviehs als notwendig, wie die Geschichte der Maul- und Klauenseuche in der Schweiz schlagend beweist. Die Mehrzahl der Seuchenzüge, die wir bis dahin zu verzeichnen hatten, nahmen ihren Ursprung vom Ausland her, in der Regel über den Weg des Sömmerungsviehs. In zahlreichen Gegenden gelangen die betreffenden Tiere mit solchen des Nachbarlandes in Berührung, sei es beim täglichen oder beim permanenten Weidgang. In ungezählten Fällen ist dadurch die Seuche eingeschleppt worden, verursacht durch akute Erkrankungen in der Nachbarzone oder bloß durch Dauerausscheider. Die Südgrenze des Kantons Graubünden ist dafür ein sprechendes Beispiel. Daselbst waren sozusagen alle Jahre Seuchenausbrüche zu verzeichnen, bis zum Jahre 1932, in dem nach langen Bemühungen eine neutrale Zone in der Weise geschaffen wurde, daß die am meisten Gefahr insichschließenden Weiden an der Grenze ohne Bestoßung gepachtet wurden. Damit war der Kontakt zwischen einheimischem und ausländischem Vieh unterbunden. In der Folge blieb der Kanton Graubünden vom Jahre 1932 bis 1939 ununterbrochen seuchefrei. In diesem Jahre erfolgte die Einschleppung vom Unterland aus. Im laufenden Jahre befand sich sämtliches Sömmerungsvieh an der Grenze der Kantone Graubünden und Tessin unter aktivem Schutz. Es brach kein einziger Fall aus, trotzdem in den benachbarten italienischen Grenzonen solche zu verzeichnen waren. Anders im Kanton Wallis, woselbst im letzten Frühling nicht geimpft wurde, weil damals keine Einschleppungsgefahr vorzuliegen schien. Ende Juli wurde nachgewiesenermaßen von der verseuchten Nachbarzone in Italien aus die Krankheit nach der Alp Pontonia in Zwischbergen eingeschleppt. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich die Notwendigkeit der Schutzimpfung sämtlichen Viehs, das in gefährdete Grenzgebiete zur Weide getrieben wird. Für den sicheren Erfolg stellt aber die rechtzeitige Vakzinierung eine erste Voraussetzung dar. Diese muß vor der Alpfahrt vorgenommen werden, damit sich die Immunisierung rechtzeitig entwickelt. Hierzu bedarf es einer Zeitspanne von ca. 12—14 Tagen, während der die Tiere im Stall zu belassen sind, unter Vermeidung von plötzlichen Änderungen in der Fütterung, Haltung usw. Alle derartigen Einflüsse und vor allem längere Bewegung beeinträchtigen die Entwicklung der Immunität, wie dies in zahlreichen Fällen festgestellt worden ist. Italienische

Forscher vertreten die Auffassung, daß namentlich die Ermüdungstoxine der Entwicklung der Abwehrkräfte hinderlich sind. Auf den Alpweiden muß die Impfung, abgesehen von den Schwierigkeiten des Hintransports der Vakzine, vielfach unter ungünstigen Bedingungen vorgenommen werden, weil die Einstallung mangels Räumlichkeiten oder Futtermittel nicht möglich ist. Die Tiere sind deshalb während der negativen Phase der Ermüdung beim Weidgang sowie der Unbill der Witterung ausgesetzt usw. Wenn in solchen Fällen die Immunität sich ungenügend entwickelt und Durchbrüche oder unliebsame Folgen auftreten, liegt die Schuld dafür nicht an der Vakzine. Es läßt sich mit Bestimmtheit voraussagen, daß, wenn die Vakzinierung alle Jahre soweit nötig in gleicher Weise plangemäß durchgeführt wird, wie dies beispielsweise gegen den Rauschbrand geschieht, Seucheneinbrüche an den betreffenden Stellen weit mehr ausbleiben werden als früher. Aus dieser Überlegung heraus und in diesem Zusammenhang ist durch eine Verfügung des eidg. Veterinäramtes vom 24. November 1941 die Schutzbehandlung gegen Maul- und Klauenseuche in gefährdeten Gebieten als obligatorisch erklärt worden.

Es liegt in der Natur der Sache, daß, wenn bei der Abwehr der Maul- und Klauenseuche das Ziel erreicht werden soll, die Vakzinierung nach fachlichen Überlegungen auf Grund eines bestimmten Planes durchgeführt werden muß und nicht etwa in das Ermessen der Viehbesitzer gelegt werden kann. Waldmann schreibt hierüber wörtlich folgendes:

„Mit dem allmählichen Bekanntwerden der Erfolge der Vakzinierungen haben eine große Anzahl von Tierhaltern, besonders Besitzer der größeren Herden, versucht, sich Vakzine zu verschaffen und ihr Klauenvieh schutzimpfen zu lassen. Es wurde öfter die Meinung vertreten, man könne es nunmehr dem Tierhalter überlassen, sich vor der Seuche zu schützen, die quälenden gesetzlichen Bekämpfungsmaßnahmen seien nun überflüssig. Von fremden Ländern mit keiner oder ungenügender staatlicher Veterinärorganisation hörte man ähnliche Meinungen.“

Solchen Absichten ist von vorneherein schärfstens entgegenzutreten. Eine Vakzinierung nach dem Willen des Tierhalters würde nicht zu einer Tilgung der Seuche, sondern lediglich zur Verlängerung des Seuchenganges führen, da die vakzinierten Bestände nach Ablauf der Immunität, d. h. nach 8—12 Monaten, u. U. wieder erkranken können.

Die MKS.-Bekämpfung einschließlich der Vakzinierung muß Staatsaufgabe bleiben, und der Vakzineeinsatz muß zentral gelenkt

werden, immer mit dem Ziel, durch geschlossenen Einsatz des verfügbaren Impfstoffes an den Gefahrenpunkten Höchstwirkungen zu erzielen.“

Ich habe in meiner Arbeit, „Lehren aus dem Maul- und Klauenseuchezug 1937/39“, „Schweizer Archiv für Tierheilkunde“, Heft 3, Jahrgang 1940, bereits darauf aufmerksam gemacht, daß es verfehlt wäre, sich der Meinung hinzugeben, die Behandlung der Tiere mit Vakzine allein reiche aus, um die Seuche in allen Fällen wirksam zu bekämpfen. Nur dort werden die erwarteten Erfolge zu erreichen sein, wo die Impfung im Rahmen einer auf das strengste gehandhabten veterinärpolizeilichen Bekämpfung durchgeführt wird. Die Ansteckungsfähigkeit ist derart groß, daß es praktisch schwierig ist, bei Ausbrüchen unter allen Umständen rechtzeitig Impfungen in genügendem Umfange vorzunehmen. Schon hieraus geht hervor, daß zur Verhinderung von Verschleppungen nach wie vor strenge Sperrmaßnahmen durchgeführt werden müssen, andernfalls es nicht möglich sein würde, der Ausbreitung durch die Impfung zuvorkommen.

Große Bedeutung kommt auch der Aufklärung der Viehbesitzer über die jeweils zu treffenden Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen zu. Wir haben hierauf seit jeher großes Gewicht gelegt. Wenn in der Seuchenbekämpfung erfolgreich vorgegangen werden soll, gehört die aktive Mitarbeit der Viehbesitzer und ihrer Organisationen unbedingt dazu. Die Besitzer müssen den Organen der Seuchenpolizei Vertrauen entgegenbringen und ihre Arbeit tatkräftig unterstützen, wenn das Ziel raschmöglichst erreicht werden soll. Gegenüber Impfungen legt die Bevölkerung, wenn auch unbegründet, vielfach Mißtrauen und Ablehnung an den Tag, was im Grunde nicht verwunderlich ist, da die Immuno-Therapie samt der zugehörigen Technik früher verschiedene Kinderkrankheiten durchgemacht hat, die nicht immer ohne Folgen geblieben sind für die behandelten Tiere. Es ist Pflicht der tierseuchenpolizeilichen Organe, die Viehbesitzer aufzuklären, wofür heute zahlreiche Gelegenheiten vorhanden sind. Das Arbeitsgebiet erweist sich in der Regel als dankbar. Aber auch die Tierärzte selbst müssen mit der Vakzinierung in allen Teilen vertraut sein, einschließlich der Behandlung des Impfstoffes usw. Hierfür sind von uns Instruktionen ausgearbeitet und veröffentlicht worden, in denen wir in allen Einzelheiten auf die Notwendigkeit einer sorgfältigen Durchführung der Impfungen hingewiesen haben. Es handelt sich nicht

um eine bloße Einspritzung einer Flüssigkeit unter die Haut, sondern um eine vorsichtig, *lege artis* vorzunehmende Einbringung eines aktiven, möglicherweise noch lebenden Impfstoffes in die Subkutis an einer geeigneten Körperstelle des Tieres. Zur Hebung der Sachkenntnis auf diesem Gebiet dienen auch die im Verlaufe dieses Jahres eingeführten Fortbildungskurse für amtliche Tierärzte. Es ist nötig, daß fortwährend eine ausreichende Anzahl von Tierärzten die Impftechnik beherrscht, damit, wenn nötig, mit Massenimpfungen in jedem Augenblick begonnen werden kann.

### 5. Bereithaltung von Vakzine.

Leider erweist sich die Haltbarkeit der Vakzine als auf 6 Monate begrenzt. Dieser Nachteil läßt eine Vorratshaltung auf längere Zeit nicht zu. Die Aufbewahrung muß zudem unter idealen Bedingungen, d. h. zwischen +2 und +7°C erfolgen. Wird diese Temperatur unter- oder überschritten, treten Schädigungen in der Wirkung ein, die diese in kurzer Zeit sogar ganz aufheben können. Auf die Empfindlichkeit der Vakzine muß auch während der Aufbewahrung, des Transportes und der Anwendung streng Bedacht genommen werden.

In welchem Umfange Vorräte, die in jedem halben Jahr erneuert werden müssen, fortwährend zur Verfügung gehalten werden sollen, hängt von den obwaltenden Umständen und Verhältnissen ab. In ruhigen Zeiten, in denen nach menschlichem Ermessen keine große Seuchengefahr besteht, dürfte mit einem Lager von höchstens 1000 Litern, die immerhin zur sofortigen Impfung von rund 20 000 Stück Rindvieh ausreichen würden, auszukommen sein. Der Vorrat soll, wie dies bis anhin der Fall war, in den verschiedenen Landesgegenden auf Ortschaften zur Verteilung gelangen, die über zweckgenügende Kühlräume verfügen. Damit wird erreicht, daß sich bei Seuchenausbrüchen jederzeit Vakzine in möglichster Nähe befindet. In Zeiten dagegen mit ungünstigen Seuchenverhältnissen werden entsprechend höhere Mengen auf Vorrat gelegt werden müssen. Ausschlaggebend und von größter Bedeutung wird sein, daß in jedem Augenblick mit intensivster Massenproduktion eingesetzt werden kann für den Fall, daß sich ein Bedürfnis dazu einstellt. Dies bedingt aber, daß ununterbrochen alles Notwendige dazu bereithalten werden muß — wie Arbeitskräfte, Apparate und natürlich auch für die Herstellung geeignetes Virus der verschie-

denen Typen usw. Damit sind stetiger Unterhalt der Anlage mit verschiedenen laufenden Arbeiten verbunden. Für alltägliche Stoßbetriebe haben sich die drei in der Schweiz bestehenden Serum- und Impfinstitute in liebenswürdiger Weise bereit erklärt, mitzuarbeiten.

Durch den Umstand, daß nach dem jetzigen Stande der Forschung nur mit von lebenden Tieren gewonnenem Virus wirksame Vakzine gewonnen werden kann, gestaltet sich die Herstellungstechnik infolge der Empfindlichkeit des Erregers ziemlich schwierig. Dieser Nachteil darf nicht verkannt werden. Es ist zu hoffen, daß die Fortschritte der Virusforschung es bald ermöglichen lassen werden, auf einfachere Art einen wirksamen, den praktischen Anforderungen ebenfalls genügenden Impfstoff zu erlangen. Ich weiß, daß verschiedene Forscher sich zur Zeit diesem Gedanken hingeben. Waldmann hat sich in einer kürzlich erschienenen Arbeit selbst dahin ausgedrückt, daß alle Vakzinierungen, die bislang durchgeführt wurden, lediglich als eine Reihe von Großversuchen angesehen werden dürften, die einmal die Leistung der neuen Waffe und zum andern die verschiedenen Möglichkeiten ihres Einsatzes feststellen sollten. Dieses Ziel dürfte erreicht sein. Wenn es gelingt, die Herstellungstechnik der Vakzine zu vereinfachen und namentlich auch die Aufbewahrungs- und Transportmöglichkeiten zu erleichtern, wird darin ein weiterer großer Fortschritt liegen.

## 6. Kostentragung.

Die Gewinnung von Vakzine kommt unter den heutigen Verhältnissen ziemlich teuer zu stehen. Schon der Bau des Instituts, der in jeder Hinsicht seuchesicher ausgeführt werden mußte, erforderte einen Aufwand von rund 1,6 Millionen Franken. Auch der Unterhalt der Anlage, auf den ununterbrochen die größte Aufmerksamkeit gelegt werden muß, bedarf mit all den notwendigen Bereitstellungen erheblicher Summen. Außerdem sind die Viehpreise seit Kriegsausbruch im Steigen begriffen. Die dahерigen Auslagen werden allerdings teilweise durch Mehrerlöse für das gewonnene Fleisch kompensiert. Wie hoch der Liter Vakzine genau zu stehen kommen wird, kann erst nach Aufnahme des Betriebes angegeben werden. Jedenfalls wird er sich höher belaufen als für Vakzine aus dem Ausland, woselbst die Gewinnungsbedingungen, einschließlich der Wa-

renpreise und Löhne, andere Relationen aufweisen als bei uns.

Daß eine solche Anstalt zur heutigen Zeit nur durch den Staat unterhalten und betrieben werden kann, geht schon allein aus den finanziellen Überlegungen hervor. Auch an die Kosten für die Beschaffung von Vakzine werden nach wie vor erhebliche Beitragsleistungen durch Bund und Kantone gewährt werden müssen, da sie die Finanzkraft vieler Viehbesitzer übersteigen würden. Dabei muß berücksichtigt werden, daß Bund und Kantone von gesetzeswegen ohnehin verpflichtet sind, die Schäden der Maul- und Klauenseuche weitgehend zu begleichen. Aus der Einleitung geht hervor, welche gewaltigen Summen dafür bislang notwendig waren. Wenn es gelingt, die Verluste inskünftig durch Vakzinierung auszuschalten, stellen die dahierigen Aufwendungen einen kleinen Bruchteil der früheren Beträge dar, so daß das aufgewendete Kapital als sehr vorteilhaft angelegt bezeichnet werden kann. Feißt schreibt am Schlusse seiner Arbeit wörtlich folgendes:

„Wenn dieser Zahl (gemeint sind die 350 Millionen Franken, auf die Feißt die Gesamtschäden des Seuchenzuges 1919/21 geschätzt hat) auch nur die Bedeutung und der Charakter einer großen Überschlagsschätzung zukommen kann, so vermittelt sie uns doch die Vorstellung oder besser gesagt ein klares Bild über die exorbitante finanzielle Belastung, die durch ein solches Unglück der landwirtschaftlichen Bevölkerung eines auch nur kleinen Landes zugemutet wird. Sie lehrt uns aber auch, daß keine Mittel zu hoch sind, um uns für alle Zukunft vor diesen Eventualitäten zu schützen und bei ihrem Eintreten den Kampf mit wirksameren und rationelleren Waffen zu führen, als es anlässlich jenes Seuchenzuges möglich war.“

Sehr zu wünschen ist, daß gegen die Maul- und Klauenseuche nicht nur in einzelnen Staaten strenge vorgegangen wird, sondern daß sich ganze Kontinente einheitlich an der Abwehr beteiligen. Durch die Ausarbeitung der Vakzine ist die Aussicht auf Erfolg wesentlich gestiegen. Wenn nach der Anregung des Internationalen Tierseuchenamtes die Bekämpfungsmaßnahmen einschließlich der Vakzinierung international aufgenommen werden, ist zu hoffen, daß die Krankheit mehr und mehr zurückgedrängt werden kann und den einzelnen Ländern Katastrophen wie in den Jahren 1919/21 und 1937/39 erspart bleiben. Dann wollen wir uns mit Genugtuung daran erinnern, daß es tierärztliches Denken und Schaffen war, das zum Erfolg führte.

### Literaturverzeichnis.

1. Fei&t: „Der gro&e4e Seuchenzug 1919/21“, Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1925. — 2. Waldmann, K&obe und Pyl: „L’immunisation active du bovin contre la fi&e4vre aphteuse par le vaccin formolé“, Bulletin de l’Office international des &epizooties, Jahrgang 1937. — 3. Schmid: „Über das Maul- und Klauenseuchevirus und die Virus-Vakzinen“, Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Jahrgang 1940. — 4. Baer: „Der Maul- und Klauenseuchezug 1938/40 im Kanton Zürich“, März 1941. — 5. Waldmann: „Über die insk&u00fcftige Gestaltung der Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche mit Hilfe der Vakzinierung“, Berliner und Münchener Tierärztliche Wochen-Schrift, Nr. 29 und 30, Jahrgang 1942. — 6. Grogg: „Der Maul- und Klauenseuchezug 1937/39 in der Schweiz“, Inaugural-Dissertation Bern, 1942. — 7. Käppeli und Schmid: „Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche mittels der Schutzimpfung im Kanton Tessin, 1941“, Mitteilungen des Veterinär-amtes, Nr. 37 vom 21. September 1942.

Aus der veterinär-ambulatorischen Klinik der Universität Bern.

Direktor: Prof. Dr. W. Hofmann.

### Ein neuer Elektrokauter in der tierärztlichen Praxis.

Von Hans Balmer, Tierarzt in Altstätten (St. G.).

(Schlu&3)

Sehr häufig verwende ich den Kauter zur Behandlung von Klauengeschwüren. Obwohl Schnyder vor dem Brennen von Klauengeschwüren, besonders des spezifisch-traumatischen Klauengeschwürs (Rusterholz) warnt, haben viele Versuche erwiesen, daß ein sachgemäßes Kauterisieren sehr schöne Erfolge zeitigt. Allerdings darf nicht planlos drauflos gebrannt werden, wie es etwa von Schmieden mit dem Glüheisen praktiziert wird — Schnyder denkt an dieses Verfahren — sondern die Hitze muß vorsichtig dosiert werden. Ich gehe wie folgt vor:

Dem Tier wird mittels Schenkelbremse der kranke Fuß aufgehalten, ein Mann hält den Kopf, wenn nötig mit Nasenzange. Das Geschwür wird mit dem Messer gut freigelegt, wenn möglich ohne ein Blutgefäß zu verletzen. Der Kauter wird unter 6 Volt Spannung in Weißglut versetzt und das kranke Gewebe in drei bis vier Zügen abgetragen. Es ist zwecklos und gefährlich, die Hitze zu stark einwirken zu lassen, da die Gefahr einer Verbrennung der Klauenlederhaut mit nachfolgender schwerer Pododermatitis besteht. Wenn auch nicht jeder Rest des Geschwürs mit dem Kauter erfaßt wird, kann doch das veränderte Gewebe durch die Tiefenwirkung der Hitze zerstört werden. Ein