

**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:** 106 (1964)

**Heft:** 1

  

**Artikel:** 25 Jahre aktive Schutzimpfung gegen die Maul- und Klauenseuche (M.K.S.)

**Autor:** Flückiger, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-588859>

### **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:** 07.01.2026

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

## 25 Jahre aktive Schutzimpfung gegen die Maul- und Klauenseuche (M. K. S.)

Von G. Flückiger, Bern

### 1. Einsatz von Vaccine

Letzten Herbst waren 25 Jahre vergangen seit der erstmaligen großflächigen Anwendung der Vaccine nach Waldmann in der Schweiz. Ein Jahr vorher entwickelte sich von Südfrankreich her, ausgelöst durch Schafe aus Marokko, ein sehr schwerer Seuchenzug, der sich über ganz Europa ausdehnte. Bis zum Herbst 1938 gelang es, sämtliche Einbrüche in die Schweiz abzuwehren, obgleich die ganze französische Grenzzone vom Wallis bis Basel stark befallen war. Von jenem Zeitpunkt an mehrten sie sich, besonders auch aus Deutschland. Der Einsatz wirksamer Vaccine war daher sehr willkommen.

Von der Insel Riems, wo sie zuerst hergestellt wurde, erhielt die Schweiz damals einige hundert Liter Vaccine, die in den am meisten gefährdeten Gebieten des Kantons Wallis unter persönlicher Anwesenheit des ersten Mitarbeiters von Waldmann, Dr. Köbe, zur Anwendung gelangten. Der Erfolg übertraf alle Erwartungen. In den durchgeimpften Gegenden trat kein einziger Seuchenfall mehr auf.

Leider reichte die erhaltene Menge bei weitem nicht aus, um überall im Lande abzuriegeln, wo es notwendig gewesen wäre.

1939 brach der Zweite Weltkrieg aus, was den Weiterbezug der Vaccine aus Deutschland beeinträchtigte. Immerhin war es möglich, bis zum Herbst 1942 aus dem Ausland total 18 997 Liter Waldmannsche Vaccine zu beschaffen, und zwar von Riems 9159 l, von Kopenhagen und Brescia, woselbst die Fabrikation schon früher als in Basel aufgenommen wurde, 2963 beziehungsweise 6875 l. Damit konnten rund 500 000 Stück Groß- und Kleinvieh schutzbehandelt werden. Die Ergebnisse fielen restlos derart günstig aus, daß das Verlangen nach Vaccine überall anstieg.

Die Schutzimpfung hat zusammen mit dem Ausbau des schweizerischen Bekämpfungssystems entscheidend dazu beigetragen, daß der sehr heftige Seuchenzug 1937–1939 in der Schweiz innert so kurzer Zeit niedergekämpft werden konnte, wie es der Fall war, und lange nicht jene Ausbreitung annahm wie in vielen ausländischen Staaten. Durch gezielte Vaccinierungen ließen sich nicht nur Gegenden im Wallis, sondern später auch andere, wie zum Beispiel das Berner Oberland, abriegeln. 1940 erkrankten bloß 1750 und 1941 noch 1139 Stück Großvieh, somit gesamthaft weniger als 1 Promille des Bestandes.

Im November 1942 konnte nach langdauernden Kommissionsverhandlungen über Zweckmäßigkeit, Standort usw. (verschiedene Kantone lehnten

wegen vermeintlicher Verschleppungsgefahr den Bau auf ihrem Gebiet rundweg ab) und Überwindung zahlreicher Schwierigkeiten das Vaccineinstitut in Basel endlich den Betrieb aufnehmen.

Bis Ende Mai 1963 stellte es total 185 000 l Vaccine her, was rund 6 157 000 Dosen entspricht. 113 000 l oder 3 540 000 Dosen wurden nach dem Ausland geliefert und 72 000 l oder 2 635 000 Dosen im Inland verwendet, was ausgereicht hätte, um den ganzen jetzigen Klauentierbestand (Rinder, Schweine, Schafe, Ziegen) in der Schweiz auf einmal durchzuimpfen.

Wie segensreich die Erstellung des Institutes beziehungsweise die Anwendung einwandfreier Vaccine für die schweizerische Tierwirtschaft und damit für die Landesversorgung sich ausgewirkt hat, ist schon in früheren Veröffentlichungen dargelegt worden. Ich wiederhole, daß vor 1942 die M.K.S. pro Jahr durchschnittlich 1,32% des einheimischen Großviehbestandes befiel. Seither waren es im Mittel noch 0,04%, was bloß 3% des früheren Verseuchungsgrades bedeutet; anders ausgedrückt, fiel die Verseuchung seit der Eröffnung des Eidg. Vaccineinstitutes gegenüber früher um 97%.

Mit Ausnahme der Jahre 1951 (europäischer Seuchenzug) mit 0,23%, 1961 mit 0,11%, 1962 mit 0,12% und mit 0,13% bis Ende November 1963 lag die Verseuchung immer unter 1 Promille des Rinderbestandes.

Die Vaccine aus Basel hat sich somit allgemein bestens bewährt. Ich habe dem Chef des Instituts, Dr. G. Moosbrugger, und dem übrigen Personal während meiner Amtsführung mehrmals den Dank für die großen umsichtigen Leistungen ausgesprochen. Heute wiederhole ich ihn, wohl auch im Namen der Tierbesitzer und der Tierärzteschaft.

## 2. Versager

Der Impfstoff nach Waldmann war bei weitem nicht der erste, der gegen die M.K.S. versucht wurde. Schon 1898 entwickelten Löffler und sein Mitarbeiter, ebenfalls auf der Insel Riems, ein Gemisch von Zungenblasenflüssigkeit (Virus) und Karbolsäure (0,5%), das sie unter dem Namen Seraphthin zur Schutzimpfung gegen M.K.S. empfahlen. Das Präparat versagte; viele damit behandelte Tiere erkrankten an M.K.S. Die Beschreibung aller von Fachleuten und andern bis vor 20 Jahren empfohlenen Mittel würde Bücher füllen. Ich beschränke mich deshalb auf die Feststellung, daß sämtliche nach den in der Bakteriologie bekannten Verfahren gegen M.K.S. hergestellten Impfstoffe versagten, und zwar deshalb, weil Viren andere Eigenschaften aufweisen als Bakterien, was erst durch Forschungen während der Neuzeit ausreichend erkannt wurde.

1936 gelangten Waldmann und Köbe auf Grund früherer Versuche, besonders durch Vallée und Schmidt, zu ihrer Aluminiumhydroxyd-Adsorbatvaccine. Ihre Herstellungsweise ist bekannt, weshalb ich sie übergehe. Ein Großversuch an 600 000 Tieren des Rindergeschlechts 1937/38 in Ostdeutschland, den ich persönlich mitverfolgen konnte, führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Vaccine erwies sich als unschädlich.
2. Die Entwicklung des aktiven Schutzes dauerte etwa 14 Tage.
3. Der Schutz hielt 8 bis 12 Monate an.

Die Zahl der Versager lag unter 0,5%.

Damit war es gelungen, einen Impfstoff auszuarbeiten, der den praktischen Anforderungen genügt und zudem eine wissenschaftliche Großtat darstellte, wie die Veterinärmedizin vorher kaum eine aufzuweisen hat.

Halten wir fest, daß schon bei den Versuchen von Waldmann Versager, das heißt Tiere mit mangelhafter Schutzwirkung, vorkamen. Er gab den Promillesatz nicht genau an, sondern beschränkte sich auf die Bemerkung, er läge unter 5. Der Grund, weshalb er sich damit begnügte und nicht Einzelheiten berechnete, dürfte darin liegen, daß, wie er bestens wußte, keine Schutzimpfung bekannt ist, bei der in jedem Fall mit voller Wirkung gerechnet werden kann. Es gibt bei allen Individuen solche (Nullen), die aus vielfach unbekannten Gründen keine oder zu wenig Abwehrstoffe entwickeln und deshalb für die betreffende Krankheit weiter anfällig bleiben. Dies trifft sogar bei der bis heute wirksamsten Schutzimpfungsmethode nach Jenner gegen die menschlichen Pocken zu. Auch bei dieser sind, wenn allerdings selten, Versager beobachtet worden.

Die Basler-Vaccine verzeichnete bis Mitte 1962 bloß 0,0017% Durchbrüche und somit weniger, als bei dem ersten Großversuch von Waldmann auftraten.

Bei der M.K.S. erschwert die Verhaltensweise des Virus, das heißt seine Wandelbarkeit (Variabilität, Pluralität, Exzentrizität), die Herstellung eines überall und in allen Fällen schützenden Universalimpfstoffes, ganz abgesehen davon, daß junge Tiere und Schweine mit den heutigen Verfahren überhaupt noch nicht ausreichend wirksam vacciniert werden können.

Auf was beruht die große Veränderlichkeit des M.K.S.-Virus?

Nach dem heutigen Stand der Forschung bestehen die Viren, leichtverständlich, zusammenfassend beschrieben, mindestens aus zwei Bestandteilen, nämlich aus Nucleinsäuren, Desoxyribonucleinsäure (DNS) oder Ribonucleinsäure (RNS) und aus Protein (Makroeiweiß). Die Moleküle der Nucleinsäuren haben die Form langer Ketten. Ein einziges Nucleinsäuremolekül kann aus 100 bis 1000 miteinander verbundenen Einzelgliedern (Nucleotiden) bestehen. Die Einzelglieder bauen sich stets aus einer Base und einem Zucker auf, wobei die Monophosphorsäure den Zusammenhang bedingt. Die Nucleinsäuren, die, wie angenommen wird, zugleich die Hauptträger der Ansteckung (Infektiosität) sind, liegen im Innern der Virusteilchen. Umschlossen werden sie von einer Oberflächenschicht (periphere Schicht), die bei den kleinen Viren nur aus Eiweißteilchen verschiedener Größen besteht. Bei den größeren jedoch werden sie durch Mitwirkung von Lipoiden (fettähnliche Stoffe) zusammengehalten. Die Oberflächenschicht dient nicht nur zur Festigung (Stabilisierung) der Viren und dem Schutz gegen äußere Einflüsse; sie spielt wahrscheinlich auch eine Rolle beim Eindringen in die Wirtszellen (Infektion). Außerdem ist sie von großer Bedeutung für die Immunitätsreaktionen und damit für die Spezifitätsvorgänge. Entsprechend dem Aufbau sind kleine Viren mit wenig gefestigter, loser Oberflächenschicht viel verwandlungsfähiger als größere. Äußere Einwirkungen jeder Art können sie beeinflussen, wobei die Reihenfolge der Nucleinsäuremoleküle untereinander ändern, was dem betreffenden Virus plötzlich eine ganz andere Reaktionsfähigkeit verschaffen kann, als es vorher aufwies.

Ähnliches ist auch auf dem Gebiet der Zuckerchemie bekannt.

Das Virus der M.K.S. gehört zu den kleinsten bisher bekannten. Als größtes erweist sich jenes der Psittakose (Papageienkrankheit) mit einem Durchmesser von 300 m $\mu$  (300 Millionstelmmillimeter). Es folgen:



das Virus der menschlichen Pocken	mit	210–260 m $\mu$
das Virus der Influenza	mit	85 m $\mu$
das Virus der Kinderlähmung	mit	27 m $\mu$
das Virus des Gelbfiebers	mit	22 m $\mu$
das Virus der M.K.S.	mit	21 m $\mu$

Kleinere sind noch kaum bekannt.

Nach dem beschriebenen Aufbau und dessen Veränderungsmöglichkeiten ist es verständlich, daß der Bereich von Änderungen in der Reaktionsfähigkeit kleiner Viren sehr groß ist. Nicht nur ihre Eigenschaften können kurzfristig wechseln, sondern die Möglichkeit besteht, daß sie plötzlich neue Krankheitserscheinungen auslösen. (Lachkrankheit, wie eine solche neulich aus Zentralafrika gemeldet wurde?)

Die zahlreichen bereits vorgefundenen Typen und Untertypen (Varianten) sind auf das brüchig-schwankende, veränderungsfähige Ordnungsgefüge des M.K.S.-Virus zurückzuführen. Daraus erklärt sich auch, warum die einzelnen Typen oder Varianten durchaus nicht beständig auftreten. Der Typ Sat 3 zum Beispiel ist seit einem Jahr bloß ein einziges Mal nachgewiesen worden. Sat 2 scheint ebenfalls seltener geworden zu sein. Vom 1. April bis 30. Juni 1963 fand er sich bei keiner Untersuchung vor. Ob sie mit der Zeit ganz verschwinden, sich wieder vermehrt bemerkbar machen oder andere, neue Typen auftreten werden, läßt sich nicht voraussagen.

Bis heute sind 7 Typen, nämlich O, A, C, Sat 1, Sat 2, Sat 3 und Asia 1, bekannt sowie 33 Untertypen, und zwar O 1 bis 6, A 1 bis 15, 6 von Sat 1, dazu je 3 von Sat 2 und Sat 3.

Ebensowenig sind all die Einflüsse und Einwirkungen (Bodenbeschaffenheit, Klima, Wetter, Fütterungsart, Haltung, Zucht der Tiere, Leistungsanforderungen usw.) bekannt, die das unbeständige Gerüst des Virus verändern und damit an ihm andere Reaktionsfähigkeiten (Typen, Untertypen usw.) entstehen lassen können.

Eine Ursache davon glaubt die Forschung erkannt zu haben, nämlich die zu häufige Anwendung der Schutzimpfung in derselben Gegend. Dadurch soll die Typenveränderung (Variierung) stark gefördert werden.

Praktische Beobachtungen sprechen hierfür. So hat zum Beispiel der Typ C während der letzten Jahre in Ländern, in denen die Seuchenabwehr zur Hauptsache lediglich durch periodische Schutzimpfungen der Viehbestände erreicht werden will (D.D.R., Sowjetzone, Holland), eine viel größere Ansteckungsfähigkeit aufgewiesen als früher.

### 3. Erhöhung der Schutzwirkung

Die ausgesprochene Veränderlichkeit des Virus verlangt, daß bei der Vaccinebereitung unausgesetzt auf sie Bedacht genommen wird. Die von den Herstellungsinstituten verwendeten Typen und Varianten, deren eige-

ne Reaktionsweisen im Verlauf der Zeit ändern können, müssen dauernd mit den im Gelände auftretenden Erregern verglichen werden. Es wird nicht möglich sein, einen Laboratoriumstyp lange Zeit unverglichen mit den Viren neu auftretender Seuchenfälle für die Herstellung wirksamer Vaccine zu verwenden. Die Verhältnisse liegen anders als in der Bakteriologie, bei der die gleichen Laboratoriumsstämme eventuell jahrzehntelang erfolgreich zur Herstellung von Impfstoffen gebraucht werden können (Tbc-Stamm Vallée für B.C.G.). Insbesondere ist regelmäßig zu prüfen, ob Erreger von frischen Seuchenherden den Schutz mit der vom betreffenden Institut gewonnenen Vaccine zu durchbrechen vermögen. Trifft dies zu, müssen solche Geländeviren schleunigst in die Vaccinefabrikation eingebaut werden, andernfalls sind Durchbrüche unvermeidlich.

Die stetige Überwachung der Geländeviren auf Schutzspezifität der Vaccinen erfordert beträchtlichen Arbeitsaufwand, der sich aber so lange nicht umgehen läßt, als das M.K.S.-Virus sich nicht solid organisiert, ähnlich wie dies gegenwärtig beim Pockenvirus glücklicherweise zutrifft. In Erkenntnis dieser Sachlage schlug ich 1952, nachdem ein Jahr vorher die neue Variante A 5 sich in vielen Ländern so verhängnisvoll ausgewirkt hatte, vor, in der Schweiz ein besonderes Forschungsinstitut zu erstellen, in dem das Verhalten der Terrainviren hätte verfolgt werden können. Warum der Bau unterblieb, ist heute nicht gegenständlich.

Jedenfalls wird dem Gebiet alle Beachtung geschenkt werden müssen, wenn Impfversager, wie sie nach Zeitungsberichten 1962/63 besonders in Frauenkappelen BE und in Malters LU auftraten, verhindert werden sollen. Beim Bau des Vaccine-Institutes 1941/42 war in der Virusforschung die Wandelbarkeit des M.K.S.-Erregers bei weitem noch nicht so bekannt wie heute, ansonst bestimmt eine Abteilung zur experimentellen Bearbeitung von Virenabweichungen angeschlossen worden wäre.

Im weiteren müssen, ebenfalls wegen der Typenveränderlichkeit, Vaccinen möglichst vielwertig sein, das heißt, sie dürfen nicht bloß von einem einzigen Typ gewonnen werden. Bis dahin sollen sich mehr als zweiwertige Vaccinen in der Praxis nicht genügend bewährt haben. In neuester Zeit wird aber mehr und mehr auch über zuverlässige, dreiwertige Vaccinen berichtet. Jedenfalls wäre es von Vorteil, wenn möglichst viele Typen und Varianten in dasselbe Fabrikat wirksam einbezogen werden könnten.

Seit Jahren wird daran gearbeitet, durch künstliche Züchtung (auf lebendem Gewebe) oder fortgesetzte Passagen durch Tierarten, die für natürliche Ansteckung nicht empfänglich sind (Mäuse, Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen), ein Virus zu gestalten, das seine krankheitsauslösende Wirkung, nicht aber seine Schutzkraft für Klauentiere eingebüßt hat. Den Weg, einen Seuchenerreger durch Hindurchschieben durch den Körper einer anderen Geschöpfung so abzuschwächen, daß er die Ansteckungsfähigkeit für die Geschöpfung, für die er ursprünglich hoch infektiös war, verliert, seine Schutzwirkung aber behält, ist Jenner bei der Schaffung der Vaccine gegen die menschliche Pockenseuche gegangen, indem er den Erreger auf das Rind übertrug. Für die M.K.S. haben die Anstrengungen noch zu keinen praktisch befriedigenden Ergebnissen geführt.

Ich habe verschiedentlich angeregt, das für M.K.S. nicht empfängliche Pferd in Versuche einzubeziehen. Die Ziege zum Beispiel erweist sich für die Schweinepest auch nicht als empfänglich. Trotzdem ist es japanischen Forschern gelungen, nach Vorbehandlung mit Schweineblut, das Pestvirus in Ziegen zur Vermehrung zu bringen und dadurch einen unschädlichen, wirksamen Schutzimpfstoff für Schweine zu gewinnen. Vielleicht wäre ähnliches möglich durch Einbringung von Rinderblut in Pferde, mit nachheriger Eingabe des M.K.S.-Virus.

Bei all solchen Bemühungen handelt es sich um gezielte Änderungen der Arteigenschaften von Viren, um sie als sogenannte Lebendimpfstoffe zu verwenden, weil solche bei Viruskrankheiten viel wirksamer sind als inaktivierte oder sogar tote. Ob bei der heutigen ausgesprochenen Veränderlichkeit des M.K.S.-Virus das Ziel erreicht werden kann, wird die Zeit aufhellen.

Wünschbar wären positive Ergebnisse auch deshalb sehr, weil chemische Mittel einstweilen kaum Aussicht auf Erfolg haben dürften. Die Virusinfektion spielt sich innerhalb der Wirtszellen ab. Chemikalien, die das Virus zerstören, würden auch die lebende Zelle vernichten (Chemotherapie). Das einzige Mittel gegen Viren bei Mensch und Tier war bisher die aktive Schutzimpfung.

#### 4. Vermehrte Tilgung und Abwehr

Nach den Eigenschaften des Virus kann nur von gezielten Anwendungen eines einwandfreien, maximal spezifischen, hochwertigen Impfstoffes bestmögliche Schutzwirkung erwartet werden. Die höchste weist bislang die Originalvaccine nach Vallée-Schmidt-Waldmann auf, wie sie in Basel hergestellt wird. Leider läßt sie sich deshalb nicht immer überall anwenden, weil die Herstellungsmöglichkeit für die Durchimpfung großer Gebiete mengenmäßig nicht ausreicht, da das Virus vom lebenden Rind gewonnen werden muß. Aus diesem und anderen Gründen werden schon seit Jahren zahlreiche weitere Vaccinen mittelst Kulturvirus hergestellt, deren Schutzkraft aber schwächer ist als jene der Waldmannschen. Es ist deshalb anzustreben, daß Bekämpfungssysteme zur Anwendung gelangen, die nicht ausgedehnte Massenimpfungen und damit nicht übermäßig große Mengen von Vaccine verlangen, so daß mit jener nach Waldmann bis auf weiteres möglichst auszukommen wäre. Dadurch ließe sich offenbar auch der Gefahr der Typenveränderung teilweise entgegenreten. Dazu bedarf es aber vielerorts einer Änderung der Zielsetzung in der Bekämpfung der M.K.S., und zwar im Sinne der völligen Vernichtung des Erregers.

Nach den geschilderten Erkenntnissen in der Virusforschung steht fest, daß sich die Seuche nur ausrotten läßt, wenn dem Erreger jede Möglichkeit der Weiterentwicklung genommen wird. Dies bedingt unausweichlich die Beseitigung von Virusträgern, was sich einstweilen nur durch straffe Anwendung des Abschachtungssystems erreichen läßt. Die großen Erfolge

damit in ganzen Erdteilen (USA, Australien usw.) sprechen derart eindeutig dafür, daß ich frühere Betrachtungen nicht wiederholen möchte.

Man hört heute noch da und dort Äußerungen, wonach die Anwendung der Abschachtungsmethode nicht überall möglich sei. Dies trifft für alle jene Gebiete mit nomadisierender Tierhaltung zu sowie auch für jene, die eine geordnete, wirksame Seuchenpolizei noch nicht kennen. Wer wollte die Abschachtung bei M.K.S. zum Beispiel in Ländern verlangen, in denen sie nicht einmal bei Rinderpest oder Lungenseuche durchgeführt wird. Man wende sie aber überall dort an, wo die Voraussetzungen dafür vorliegen, wie dies zum mindesten für ganz Europa heute der Fall ist. Es gibt übrigens im Grunde nur noch zwei europäische Länder, die D.D.R. und Italien mit großen Viehbeständen, in denen sie nicht eingeführt ist. Mehrere Staaten, die noch vor wenigen Jahren sich damit nicht befaßten, machen heute davon Gebrauch, so Belgien, Frankreich, Griechenland, Polen, Spanien, die Sowjetunion und Jugoslawien. In einzelnen sind sogar Einrichtungen getroffen worden, um zur Winterszeit, während der der Aushub von größeren Gruben bei gefrorenem Boden schwierig ist, in größeren Mengen anfallende Tierkörper und Abfälle verbrennen zu können. Wer hätte vor 24 Jahren, als der Abschachtung noch in weiten Kreisen Schwierigkeiten bereitet wurde, gewagt, an eine solche, verhältnismäßig rasche Entwicklung der Dinge zu denken!

Die beteiligten Staaten sollten darauf drängen, daß in ganz Europa ungesäumt entweder die Abschachtung (stamping out) oder die Abschachtung kombiniert mit Schutzimpfung eingeführt wird. (In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß die Weltgesundheitsorganisation in Genf letzt-hin vorgeschlagen hat, die Krebsbekämpfung international von einer zentralen Stelle aus zu planen.)

Die beiden andern im Auswahlplan der F.A.O. vom Jahre 1953 erwähnten Methoden, nämlich die periodische Schutzimpfung des gesamten Viehbestandes eines Landes oder einzig die Schutzimpfung der Viehbestände ringsum die M.K.S.-Herde, haben sich, wie vorausgesehen, nicht bewährt und sollten für Europa aus der Liste gestrichen werden, finden sie doch schon heute wenig Beachtung mehr.

Im weitem ist beim stets wachsenden Verkehr mit Tieren und tierischen Produkten der Reinhaltung und zuverlässigen Desinfektion der Beförderungsmittel zu Land, Wasser und in der Luft größte Beachtung zu schenken. Der Kürze halber sehe ich heute davon ab, mich darüber zu verbreiten.

Sodann muß der Einschleppung des Erregers durch Importgüter nach Möglichkeit begegnet werden. Nach Berichten des Internationalen Tierseuchenamtes soll es heute möglich sein, mittels Nährböden aus Kälbernierenzellen, das Virus in Fleisch nachzuweisen. Wenn, wie vermutet wird, das Virus ab und zu mit den großen Mengen von Fleisch, die aus Südamerika bezogen werden, in die Schweiz eingeschleppt wird, ist die Frage der Untersuchung der Sendungen auf Virusgehalt (Knochenmark, Lymphknoten usw.) vor der Freigabe im Inland unbedingt zu prüfen.

Ein ähnliches Vorgehen bei der Einfuhr von geschlachtetem Geflügel hat sich für die Zurückhaltung der Geflügelpest seit über 16 Jahren bestens bewährt.

Ich kann nicht beurteilen, ob die zum Nachweis von Virus beschriebene

Kulturmethode auf Nierenzellen praxisreif ist. Die Bedeutung der Sache erheischt dringend der Prüfung. Es wäre wenig konform, auf der einen Seite große Mengen (25% des Bedarfes) von Fleisch einzuführen und andererseits damit die Inlandproduktion durch Seucheneinschleppungen zu beeinträchtigen.

Die stetige Steigerung der Leistungsanforderungen an die Tiere ruft ebenfalls nach möglichst wirksamen Seuchenabwehrmaßnahmen. Wie auch der jetzige Direktor des Seuchenamtes in Paris, Dr. R. Vittoz, letzthin sich aussprach, sind Hochleistungstiere viel seuchenanfälliger als andere. Ob dieser Umstand während der letzten Jahre in der Schweiz mitspielte? Die durchschnittliche Milchleistung pro Kuh und Jahr konnte von 2900 l im Jahr 1938 auf 3200 l 1962 gesteigert werden. Beste Leistungskühe verzeichnen sogar Erträge von über 7000 l. Dazu gesellt sich der gleichzeitig gestiegene Fleischanfall.

Die Bestrebungen zu noch größeren Leistungen und zur Vermehrung der Produktion (Industrialisierung der Tierhaltung) werden bei der, wie es scheint, unaufhaltsamen, massiven Bevölkerungsvermehrung und den Rufen von nah und fern nach Hungerstillung weitergehen. Hoffen wir zum Wohle der Menschheit und zur Ehre der Wissenschaft, daß es dieser gelingen werde, störende Einwirkungen auf die Nahrungsmittelerzeugung durch Tierkrankheiten immer mehr zu bannen.

### Zusammenfassung

1. Die M.K.S.-Vaccine nach Vallée-Schmidt-Waldmann hat sich bei einwandfreier Herstellung und gezieltem Einsatz bestens bewährt. Die Verseuchung des Großviehbestandes in der Schweiz sank von 1942, dem Eröffnungsjahr des Herstellungsinstituts in Basel, bis 1962 um durchschnittlich 97%.

2. Auf die Schutzspezifität der Vaccinen gegenüber den in den Anwendungsgebieten auftretenden Virustypen und Varianten ist wegen der leichten Verwandelbarkeit unausgesetzt strengstens zu achten.

3. Vaccinen sollen möglichst vielwertig sein.

4. Forschungen mit dem Ziel, zu Dauermutationen des Virus nach Art des Jennerischen Vaccinevirus zu gelangen, um sie als Lebendimpfstoff zu verwenden, sind sehr zu begrüßen und zu unterstützen.

5. Die Zielsetzung der Bekämpfungsmaßnahmen muß überall, wo möglich, zum mindesten in ganz Europa, einheitlich in die Seuchetilgung, das heißt in die völlige Vernichtung des Erregers, gelegt werden, wobei die Anwendung des Abschlachtungs-systems und zuverlässige seuchenpolizeiliche Anordnungen unumgänglich sind.

6. Hiezu gehört auch eine strenge Kontrolle der Reinigung und Desinfektion aller zu Land, Wasser und in der Luft für Tiere und tierische Produkte verwendeten Beförderungsmittel.

7. Bereits beschriebene Kulturmethoden zum Nachweis des M.K.S.-Virus in oder auf Importgütern aus nicht seuchefreien Ländern sind weiter zu entwickeln und, wenn bewährt, anzuwenden. Damit soll die Inverkehrsetzung von infizierten Erzeugnissen verhindert werden, ähnlich wie dies seit rund 16 Jahren für geschlachtetes Geflügel gelingt.

8. Die rapid zunehmende Erdbevölkerung mit stetig wachsendem Bedarf an Nahrungsmitteln erfordert alle Anstrengungen zum Schutz des Tierbestandes vor Krankheiten.



### Résumé

1. Préparé de façon impeccable et appliqué selon les règles de l'art, le vaccin contre la fièvre aphteuse d'après Vallée-Schmidt-Waldmann a pleinement atteint son but. La contamination du gros bétail en Suisse a baissé de 1942, année de l'inauguration de l'Institut qui le prépare à Bâle, jusqu'en 1962 d'environ 97%.

2. Il y a lieu de porter son attention sur la spécificité préventive du vaccin à l'égard des différents types et variantes du virus, ceci en raison de sa transmutabilité.

3. Les vaccins doivent être aussi polyvalents que possible.

4. Les recherches ayant pour but d'accéder à des mutations du virus selon Jenner pour les utiliser en tant que vaccin vivant doivent être bien accueillies et encouragées.

5. Les mesures de lutte, soit l'éradication de l'épizootie, doivent être uniformément appliquées au moins dans toute l'Europe et devront tendre à la disparition totale de l'agent, sans pour cela négliger le système d'abattage et l'application sans failles des mesures de police des épizooties.

6. A ces mesures viendront encore s'ajouter le contrôle sévère du lavage et de la désinfection de tous les moyens de transport d'animaux et de produits animaux, sur terre, par eau et dans les airs.

7. Il y a lieu également de développer les méthodes de culture utilisées dans le dépistage du virus aphteux dans les marchandises importées provenant de pays non indemnes. C'est ainsi qu'on empêchera la mise en commerce de produits infectés, méthode qui a fait ses preuves depuis environ 16 ans en ce qui concerne la volaille abattue.

8. L'augmentation rapide de la population du globe et le besoin grandissant de denrées alimentaires exigent que l'on porte tous ses efforts sur la santé de tous les animaux.

### Riassunto

1. Il vaccino antiaftoso di Vallée-Schmidt-Waldmann, se preparato in modo impeccabile ed applicato conformemente allo scopo da raggiungere, si è affermato con il migliore esito. Il contagio del grosso bestiame nella Svizzera, dal 1942 (anno di apertura dell'Istituto vaccinogeno di Basilea) al 1962 è sceso nella proporzione approssimativa del 97%.

2. La protezione specifica del vaccino, di fronte ai tipi ed alle varianti del virus che si sfrutta nei territori dove si usa, è da vegliare di continuo e nel modo più rigoroso, causa la leggera trasformabilità.

3. I vaccini devono essere il più che possibile polivalenti.

4. Le indagini per arrivare a mutazioni del virus, conformemente al virus vaccinale di Jenner per sfruttarle come vaccino vivo, sono molto augurabili e da appoggiare.

5. La fissazione dei provvedimenti di lotta va attuata ovunque sia possibile almeno in tutta Europa, in modo uniforme, per sradicare l'epizootia, cioè con la totale distruzione del germe patogeno, in merito a che sono indispensabili il sistema della macellazione e le disposizioni sicure sotto l'aspetto della polizia epizootica.

6. Al riguardo appartiene anche un severo controllo della pulizia e della disinfezione di tutti i mezzi di trasporto, per terra, acqua ed aria, degli animali e dei loro prodotti.

7. I metodi di culture già descritti al fine di provare il virus aftoso in merci o su merci d'importazione provenienti da Paesi non liberi della epizootia, sono da studiare oltre e da attuare se riconosciuti adatti. Con ciò si deve vietare la messa in commercio di prodotti infettati, come ciò si pratica con successo da 16 anni per il pollame macellato.

8. La popolazione della terra, che è in rapido aumento, richiede un fabbisogno sempre crescente di alimenti al fine di proteggere gli animali delle epizootie.



### Summary

1. The foot-and-mouth disease vaccine Vallée-Schmidt-Waldmann has been very successful when carefully prepared and appropriately used. The average infection among cattle in Switzerland sank between 1942 (the year in which the institute in Basle began production) and 1962 by 97%.
2. Because the virus-types modify easily, strict attention must be paid to the specific protective value of the vaccine against the virus appearing in the area of application.
3. Vaccines must be as polyvalent as possible.
4. Every encouragement must be given to research which aims at achieving mutations of the virus in the manner of Jenner's vaccine-virus in order to use it in a live vaccine.
5. The aim in combatting the disease must be unified everywhere, at least in the whole of Europe, to stamp out the disease, i.e. to exterminate the virus. For this the slaughter-policy and adequate official control measures are unavoidable.
6. This includes strict control of the cleansing and disinfecting of all means of transport used by land, sea and air for animals and animal products.
7. The culture-methods previously described to determine the presence of foot-and-mouth disease virus in or on goods imported from countries not free of the disease, must be further developed and, if successful, applied. In this way infected goods may be prevented from reaching the market, as has been the case for the past 16 years with slaughtered poultry.
8. The rapid increase of the earth's population with its constantly rising food requirements demands every effort to protect animals from disease.

### Literatur

Flückiger und Mitarbeiter: Schweiz. Arch. f. Thk. Heft 10, 361 (1942). – Das Eidg. Vaccine-Institut in Basel, 1943. Mediz. Verlag Hans Huber, Bern. – Mayr Anton: Der Ursprung des Lebens in naturwissenschaftlicher und metaphysischer Sicht. Acta Humaniora der Tierärztlichen Fakultät der Universität München. Heft 5 (1963). – Vittoz R.: Rapport du Directeur sur les activités scientifiques et techniques de l'O. J. E. pendant la période Mai 1962–Mai 1963. Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France.

## Pflanzenschutzmittel und Tierarzt

Von PD Dr. E. Schumacher, Basel<sup>1</sup>

Eine ganze Reihe wirtschaftspolitischer Faktoren zwingen die Landwirtschaft zu einer steten Steigerung ihrer Erträge. Das biologische Gleichgewicht der Natur wird dadurch immer nachhaltiger gestört. Als Folge davon drohen tierische Schädlinge, Pilzkrankheiten und Unkräuter an den Kulturen verheerende Schäden anzurichten. Im Kampf gegen seine eigenen Sünden hat der Mensch die Pflanzenschutzmittel erfunden. Gerade die

<sup>1</sup> Antrittsvorlesung, gehalten am 22. Juni 1963 an der Universität Zürich, ergänzt durch einen Anhang.