

**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:** 85 (1943)

**Heft:** 8

**Artikel:** Die Bedeutung der Vakzineforschung für die Wirtschaft

**Autor:** Flückiger, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592044>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

---

LXXXV. Bd.

August 1943

8. Heft

---

## Die Bedeutung der Vakzineforschung für die Wirtschaft<sup>1)</sup>.

Von G. Flückiger, Bern.

Als „Vakzinierung“ werden Verfahren zur aktiven Schutzbehandlung gegen Infektionskrankheiten bezeichnet. Ursprünglich verstand man unter „Vakzine“ nur den von Kühen (*vacca*) herstammenden Pockenimpfstoff. Nach und nach wurde dieser Ausdruck jedoch zum Sammelbegriff für antigene Schutzimpfstoffe überhaupt.

Die amerikanische Literatur unterscheidet gelegentlich zwischen „Vakzine“, d. h. abgeschwächten, lebenden Bakterien, und „Bakterien“, was abgetötete Erreger bedeutet. Vor einigen Jahren wurde für Impfungen mit abgetöteten Erregern, Extrakten, Sera usw. der Ausdruck „Lymphung“ vorgeschlagen. Demgemäß müßten solche Erzeugnisse als „Lymphen“ bezeichnet werden, was jedoch nicht wohl angeht, da darunter ein Gewebssaft verstanden wird. Anderswo wird mit dem Begriff „Vakzine“ bei lebenden Erregern die Vorstellung der dauernden Abschwächung oder Abänderung verbunden, wie dies z. B. bei der Pockenvakzine der Fall ist. Im engeren Sinne, und in Berücksichtigung des ursprünglichen Begriffes, sollte ein Impfstoff nur dann als „Vakzine“ bezeichnet werden, wenn er aus lebenden, aber abgeschwächten oder abgeänderten Erregern mit längere Zeit gleichbleibenden Eigenschaften besteht.

Nach Vorschlag von Prof. Hallauer sollten die Impfstoffe nach Art und Herstellung wie folgt eingeteilt werden:

1. Infektions-Impfstoffe, bestehend aus lebenden, abgeschwächten oder abgeänderten Erregern.
2. Antigene Impfstoffe, bestehend aus abgetöteten Bakterien.
3. Bakterielle Toxine.
4. Inaktivierte Virusarten.

---

<sup>1)</sup> Aus dem Vortragszyklus über die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, veranstaltet von der Universität Basel in Verbindung mit der Schweizer Mustermesse am 6. und 7. Mai 1943.

Der Klarheit halber sollen für die nachfolgenden Erörterungen jene in der Tierheilkunde zur Anwendung gelangenden Impfstoffe als „Vakzine“ betrachtet werden, die aus durch Erwärmen, Chemikalien, Tierpassagen, Adsorption, Trocknen usw. abgeschwächten, abgeänderten oder abgetöteten Erregern oder deren Giften bestehen. Damit dürfte der Begriff „Vakzine“ weit gewählt sein, was mit Absicht deshalb geschieht, weil in einzelnen Fällen bei Tierimpfungen nicht nur mit abgeschwächten oder veränderten, sondern auch mit abgetöteten Erregern erfreuliche Ergebnisse erzielt werden sollen. Unbesprochen dagegen möchte ich grundsätzlich Impfstoffe aus vollvirulenten Erregern bleiben lassen, da solche, zum mindesten in Europa, fast nur simultan mit Serum zur Anwendung gelangen.

Als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Vakzinen dienen:

1. Bakterien.
2. Toxine.
3. Vira.

Nachfolgend sollen, unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse unseres Landes, die hauptsächlichsten bis dahin zur Anwendung gelangten Vakzinen kurz angeführt werden, ohne Beanspruchung von Vollständigkeit. Es ist im Rahmen eines Vortrages nicht möglich, all die zahlreichen Impfverfahren, die die Veterinär-Medizin kennt, zu beschreiben, weshalb in erster Linie solche weggelassen sind, die sich für die europäischen Länder als von wenig Bedeutung erweisen, wie z. B. die Prämunisierungsmethoden gegen tropische Blutparasiten, wie Trypanosomen, Babesien, Piro-Anaplasmen usw.

Bakterielle Vakzinen sind bis dahin zur Hauptsache gegen folgende Krankheiten zur Anwendung gebracht worden:

Rinderabortus Bang. Es handelt sich dabei um durch Zusatz von Chemikalien — wie z. B. die Yatrenvakzine — oder durch Züchtung auf speziellen Nährböden — wie Gallennährböden usw. — abgeschwächte Kulturen von Abortusbazillen. Die Ergebnisse, namentlich diejenigen mit den durch besondere Züchtung abgeschwächten Stämmen, lassen sich zur Zeit noch nicht abschließend beurteilen. Die Versuche werden fortgesetzt.

Ähnliche Präparate sind auch gegen den Stutenabortus, der durch das Bacterium paratyphus abortus equi hervorgerufen wird, in Gebrauch.

Zahlreiche Vakzinen werden gegen Kokken verwendet, wie beispielsweise die Diplokokken-Formolvakzinen, die für die sog. Aufzuchtkrankheiten empfohlen werden.

Ebenso sind Vakzinen gegen die Druse der Pferde bekannt, desgleichen gegen Fohlenlähme.

Gegen Geflügelcholera wird ebenfalls mit verschiedenen ähnlichen Vakzinen schutzbehandelt.

Als erfreulich wirksam hat sich eine erst in neuester Zeit gegen Milzbrand ausgearbeitete Vakzine erwiesen. Es handelt sich um das Präparat „Carbozoo“ nach Mazzucchi, das unter Zusatz von Saponinum album aus Milzbrand-Bazillenkulturen gewonnen wird.

Auch gegen Gasbranderkrankungen verfügt die Veterinär-Medizin gegenwärtig über äußerst wertvolle Vakzinen, die zum Teil unter Zusatz von Chemikalien zu den Erregern gewonnen werden, wie beispielsweise die Formolvakzine.

Zur Immunisierung gegen Rotlauf der Schweine wird heute in der Regel die Simultanimpfung, bestehend aus vollvirulenter Kultur und Serum, angewendet. Immerhin sind neben dem ursprünglichen Pasteur'schen Vorgehen mit Kaninchenpassagestämmen auch in neuerer Zeit Vakzinen gebraucht worden, z. B. das Emphyton nach Böhme und nunmehr der Kondoimpfstoff. Böhme versuchte die Kutanimpfung mit einem spezifizierten Rotlaufstamm nach Art der Jenner'schen Pocken-Schutzimpfung, während der Kondo'sche Impfstoff einen durch serienweise Züchtung auf Trypaflavin-Nährboden abgeschwächten Stamm darstellt. Derartige Verfahren wären bei Bewährung deshalb zu begrüßen, weil sie in ihrer Anwendung einfacher und billiger sind, als die Simultanmethode.

Auch gegen Ruhr, speziell der Jungtiere, sind verschiedene Vakzinen bekannt, wie gegen Schweineseuche und Schweineparatyphus.

Schließlich dürfen noch die Sterilitäts-Vakzinen angeführt werden, die allgemein aus auf irgendeine Art abgeschwächten Metritiden-Erregern bestehen.

Zahlreiche Vakzinen endlich wurden bereits gegen Tuberkulose versucht, wobei die verschiedensten Verfahren zur Abschwächung und Abänderung der Tuberkelbazillen zur Anwendung gelangten, und hervorragende Forscher — wie Koch und Behring — sich damit befaßten.

Am bekanntesten sind das „Tauruman“, das „Bovovaccin Behring“, bestehend aus unveränderten oder fein zerriebenen und getrockneten Menschentuberkelbazillen, sodann das sogenannte „Friedmann-Mittel“, das eine Aufschwemmung von Kaltblüter-Tuberkelbazillen darstellt, und endlich das „BCG“ nach Calmette-Guérin,

hergestellt aus serienweise auf Gallennährböden fortgezüchteten und avirulent gewordenen Tuberkelbazillen. Praktisch bedeutsame Ergebnisse sind damit bis jetzt nicht erlangt worden.

An Vakzinen aus Toxinen und als Filtrate sind in der Veterinär-Medizin das Tetanus-Anatoxin und die Rauschbrand-Kulturfiltrate am gebräuchlichsten.

Von den Vakzinierungen gegen Viruskrankheiten verdient die klassische Wut-Schutzimpfung nach Pasteur und ihre vielen Abarten mit Passage-Virus an erster Stelle erwähnt zu werden. Es steht heute fest, daß das Virus fix ein verändertes Virus darstellt, obwohl Pasteur selbst die Meinung vertrat, daß die Trocknung in erster Linie für die Virulenzverminderung verantwortlich sei. Heute gelangen verschiedene Äther-, Chloroform-, Phenol- und Formolimpfstoffe zur Anwendung.

Zwick und seine Mitarbeiter haben durch eine Reihe von intrazerebralen Kaninchenpassagen einen Impfstoff gegen die Borna'sche Krankheit der Pferde hergestellt, der diesen in Form von Kaninchenhirnaufschwemmung subkutan eingespritzt wird. Es gelingt, damit Pferden eine hochgradige Immunität gegen intrazerebrale Nachinfektionen zuzuführen.

Ein ähnliches Verfahren haben Theiler u. a. gegen die afrikanische Pferdesterbe ausgearbeitet. Analoge Versuche wurden auch gegen die amerikanische Pferde-Enzephalitis durchgeführt. Heute wird allerdings gegen diese Krankheit meistens mit formolisiertem Virus aus befruchteten Hühneriern Schutzgeimpft.

Das nämliche ist zu erwähnen gegenüber den Geflügelpocken und der Geflügeldiphtherie mit Misch- oder Doppelvirus, das nach symbiotischer Züchtung des Hühnerpockenvirus gemeinsam mit dem Vakzinevirus auf dem Rind gewonnen wird.

Mackenzie und Findlay haben 1937 in Analogie von Arbeiten auf dem Gebiete des Gelbfiebers versucht, die viszerotropen Eigenschaften des Geflügelpestvirus durch intrazerebrale Serienpassage auf immunisierten Kanarienvögeln mehr nach der neurotropen Richtung hin umzuwandeln. Über praktische Ergebnisse ist noch nicht berichtet worden. Nach den Arbeiten von Hallauer ist eine zuverlässige Schutzimpfung gegen Geflügelpest mit Formolvirus möglich.

Verschiedene Immunisierungsmethoden mittels vorbehandeltem Virus sind auch gegen die Hundestaupe bekannt.

Das nämliche trifft zu für die von altersher bekannte Rinderpest, die in früheren Jahren der Viehhaltung wohl die größten Schäden zugefügt hat. Nachdem zuerst versucht wurde, das Virus mit Chemikalien, wie Formol, in Verbindung mit Wärme zu inaktivieren, gelangen in neuester Zeit Ziegenpassagevirus und Gewebvakzine zur Anwendung (Curasson). Die verbreitetste Schutzimpfungsmethode ist zur Zeit wohl jene nach Riza Ismail und Mehmed Zühdi. Das Präparat besteht aus getrockneten, formalisierten, virushaltigen Organzerreibungen. Damit ist es gelungen, die Rinderpest über Klein-Asien hinaus zurückzudämmen. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um abgetötetes Virus. Nicht ausgeschlossen dürfte aber auch sein, daß bloße Inaktivierung vorliegt.

Nach dem gleichen Prinzip gestalteten sich umfangreiche Bestrebungen zur Schutzbehandlung gegen die Virusschweinepest mittels Formol- und Farbstoffvakzinen. Solche Methoden allein vermochten jedoch bis dahin eine genügende Immunität nicht zu erzeugen. Diese kann durch Nachimpfung mit Virus gesteigert werden, ohne daß es in der Regel zu starken Impfreaktionen kommt. Immerhin haben sich derartige Verfahren bis zur Stunde nicht durchgesetzt, offenbar, weil durch die neuzeitliche Simultanmethode, d. h. durch gleichzeitige Anwendung von erhöhten Serumdosen und Virus, bessere Resultate erzielt werden.

Die Maul- und Klauenseuche endlich stellt wohl diejenige Infektionskrankheit dar, die den Versuchen zur wirksamen Schutzbehandlung mit neuzeitlichen Methoden trotz umfangreichster Bemühungen am längsten trotzte.

Nachdem der Entdecker des Virus, Löffler, mit seinen Mitarbeitern und andere die Simultanmethode und Passagevirus vergeblich versuchten, erprobten Vallée, Carré und Rinjard 1936, später Maitland, Burbury und andere, Formolimpfstoffe, die sie aus virushaltigen Organen und ebensolchem Blut durch Zusatz von Formaldehyd herstellten. Sie erzielten bei spontan nicht empfänglichen Tieren — wie Meerschweinchen — günstige Ergebnisse. Später haben Waldmann, Köbe und Pyl das Verfahren bei Meerschweinchen nachgeprüft. Dabei konnten Meerschweinchen regelmäßig so stark immunisiert werden, daß bei Nachimpfung mit aktivem Virus lediglich eine Impfpfthe auftrat und die Generalisation ausblieb. Dagegen widerstanden nur etwa 60% der geimpften Rinder einer nachfolgenden Infektion. Bei einer Anzahl Tiere kam es sogar kurz nach der Impfung zum Ausbruch der Seuche.

Analog der von Oltzky und Cox im Jahre 1936 zur Immunisierung von Meerschweinchen gegen Pferde-Enzephalitis ausgearbeiteten

Methode der Adsorption des Virus durch Aluminiumhydroxyd, versuchten die dänischen Forscher Schmidt und Jenssen sowie Schmidt und Hanssen die nämliche Immunisierungsmethode gegen Maul- und Klauenseuche. Es zeigte sich, daß durch solche Virusadsorbate Meer-schweinchen zuverlässig gegen die Aphthenseuche immunisiert werden können. Dagegen versagte das Verfahren gegenüber den Rindern, indem solche nach der Behandlung erkrankten. Waldmann und Köbe kombinierten alsdann im Jahre 1938 die Adsorptions- mit der Formol-methode, wobei sie gleichzeitig noch Wärme als Abschwächungsmittel anwandten. Als Virusquelle benützten sie Aphthendeckel und Lymphe der Zunge von künstlich infizierten Rindern. Das Virus wird zunächst an Aluminiumhydroxyd adsorbiert, wobei es zu einer Inakti-vierung des Erregers im allgemeinen nicht kommt. Dem Virusadsorbat werden sodann Formol- und alkalische Pufferlösung zugesetzt, worauf das Gemisch auf eine bestimmte Temperatur während einer genau abgemessenen Zeit erwärmt wird. Die auf diese Weise zubereitete Vakzine ruft sowohl nach subkutaner Einspritzung als nach Einver-leibung in die skarifizierte Schleimhaut der Zunge keine Krankheit hervor, erzeugt aber Immunität, die bereits nach 5 Tagen nachweis-bar, aber erst nach etwa 14 Tagen voll ausgebildet ist. Der auf diese Weise erlangte Impfschutz dauert bis über 10 Monate, im Mittel ca. 8 Monate.

Mit der Waldmann'schen Vakzine, die seit dem Monat No-vember 1942 auch im eidg. Vakzine-Institut in Basel in großen Mengen hergestellt werden kann, sind seit dem Jahre 1938 in ganz Europa Millionen Stück Groß- und Kleinvieh mit bestem Erfolg schutzbehandelt worden. Das Verfahren leistet den praktischen Anforderungen in jeder Hinsicht Genüge. Wünschenswert wäre allerdings die Erlangung einer einfacheren Herstellungsmethode, sowie die Behebung der großen Empfindlichkeit, die das Präpa-rat gegenüber äußern Einflüssen, speziell der Temperatur, auf-weist. Die Vakzine behält ihre Wirksamkeit während ca. 6 Monaten bei, vorausgesetzt, daß sie stets bei Temperaturen zwischen  $+3^{\circ}\text{C}$  und  $+8^{\circ}\text{C}$  aufbewahrt wird. Das Unter- und Überschreiten dieser Grenzen kann bis zur Wertlosigkeit führen.

Die größte Schwierigkeit, die sich der Herstellung von Virus-vakzinen bisher entgegenstellte, ist die geringe Konzentration der Vira im infizierten Gewebe, mit andern Worten, die fehlende Mög-lichkeit der Beschaffung von ausreichenden Virusmengen. Dies trifft für die Maul- und Klauenseuche ganz besonders zu, bei der das Virus nur aus den Aphthendeckeln und aus der Aphthenlymphe in befriedi-gender Konzentration gewonnen werden kann. Blut und Organe da-gegen haben sich dafür bis anhin nicht geeignet, und zwar nicht bloß wegen der kleinen darin enthaltenen Virusmenge, sondern auch wegen der Inkonzanz des Befalles.

Wenn es gelingen würde, die Vira synthetisch zu gewinnen oder sie in ausreichenden Mengen künstlich zu züchten, wie dies für einige wenigstens in den ersten Anfängen zutrifft, dürfte die Vakzinierung gegen Viruskrankheiten einen neuen wesentlichen Aufschwung erfahren, wobei vorauszusehen ist, daß die Methoden erhebliche Verbilligungen mit entsprechenden technischen und wirtschaftlichen Vorteilen erfahren würden.

Die Bedeutung der Vakzinierungen für die Wirtschaft kann am besten ermessen werden durch Vergleich der Werte und Erträge der Viehbestände mit den durch Seuchen verursachten Schäden. Nach der letzten Viehzählung wies die Schweiz im Jahre 1942 nach Stückzahl und Wert folgenden Viehbestand auf:

Bestand		Wert
Rindvieh	1 492 862 St.	Fr. 1 352 253 000.—
Ziegen	207 359 „	„ 16 030 000.—
Schafe	195 549 „	„ 13 844 000.—
Schweine	670 115 „	„ 100 265 000.—
Pferde	144 375 „	„ 246 769 000.—
Nutzgeflügel	3 041 547 „	„ 25 310 000.—
Bienen	340 349 „ (Völker)	„ 16 000 000.—
Kaninchen	1 216 929 „	„ 8 397 000.—
<b>Total</b>	<b>7 309 085 St.</b>	<b>Fr. 1 778 868 000.—</b>

Der Endrohertrag der gesamten Landwirtschaft gestaltet sich im nämlichen Jahre wie folgt:

	Millionen Franken
Milch . . . . .	550,4
Rindviehmast . . . . .	230,7
Obstbau . . . . .	170,7
Schweinehaltung . . . . .	168,8
Gemüsebau . . . . .	133,0
Kartoffelbau . . . . .	136,2
Getreidebau . . . . .	107,2
Weinbau . . . . .	90,8
Geflügelhaltung . . . . .	87,5
Kaninchenhaltung . . . . .	17,9
Bienenzucht . . . . .	16,5
Pferdehaltung . . . . .	13,5
Schafhaltung . . . . .	9,4
Ziegenhaltung . . . . .	6,4
<b>Total</b>	<b>1739,0</b>

Daraus ist ersichtlich, daß der Gesamtrohertrag aus der Tierhaltung einen Betrag von 1101,1 Millionen Franken ausmacht,



oder 63% des gesamten landwirtschaftlichen Endrohertrages in der Summe von 1739 Millionen Franken. Dabei ist zu berücksichtigen, daß als Endrohertrag bloß der Geldwert bezeichnet wird nach den beim Verkauf ab Hof erzielten oder erzielbaren Preisen aller landwirtschaftlichen Erzeugnisse, die den landwirtschaftlichen Betrieb verlassen, sei es durch Verkauf an Dritte oder durch Verbrauch im Haushalt. Erzeugnisse, die im Betrieb veredelt werden, z. B. Getreide zur Fütterung des Viehs, Bruteier in der Geflügelhaltung usw., werden somit nicht zum Endrohertrag des betreffenden Betriebszweiges mitgerechnet. Ebenfalls nicht mitgezählt ist die körperliche Arbeit der Haustiere in Form von Zug- und Tragleistung. Welche Bedeutung diesem Teil der Pferdehaltung in der gegenwärtigen Zeit der knappen Triebstoffe und der dringend notwendigen Ausdehnung des Feldbaues zukommt, läßt sich ohne zahlenmäßige Berechnung unschwer beurteilen. Dazu gesellt sich noch die Nutzleistung der Pferde und Maultiere in der Armee. Der Gesamtrohertrag der Landwirtschaft wird in der Regel mit einem Drittel des gesamten schweizerischen Volkseinkommens ohne Kapitalzinsen bezeichnet. Bei Einbezug der vorangeführten Veredelungsprodukte und Zugleistung kommt man zu einer erheblich größeren Summe. Daraus erhellt die große Bedeutung, die der Gesunderhaltung des Viehbestandes, bzw. der Krankheitsabwehr, sowohl vom wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus wie namentlich auch für die Landesversorgung und -verteidigung in all ihren Teilen zukommt. Eine Schädigung des Viehbestandes in größerem Ausmaße könnte gegenwärtig selbst für die staatliche Existenz schwerwiegende Folgen nach sich ziehen.

Die größten Schäden sind der Viehhaltung bis dahin jeweils durch ansteckende Krankheiten zugefügt worden. Die Geschichte berichtet, wie früher durch die Rinderpest die Viehbestände ganzer Länder in hohen Prozentsätzen dahingerafft wurden, speziell auch nach den napoleonischen Kriegen. In Deutschland allein wird der Verlust im Laufe des 18. Jahrhunderts auf 30 Millionen Rinder geschätzt. Ähnliche Zahlen liegen vor für die durch strenge polizeiliche Maßnahmen in vielen Ländern zum Erlöschen gebrachte Lungenseuche der Rinder, und in etwas geringerem Umfange auch für die Maul- und Klauenseuche.

Zahlreich sind die Sagen von verhexten oder verfluchten Alpweiden, auf denen die Rinder während bestimmter Zeitabschnitte in großer Zahl regelmäßig eingegangen sind. Die Forschung hat ergeben, daß es sich in den meisten Fällen um Rauschbrand oder malignes Ödem handelte.

Ähnliche Beispiele könnten auch für andere Seuchen, wie z. B. den Milzbrand, angeführt werden.

Daß die Existenz der Einwohner ganzer Talschaften, deren Vieh von solchen Seuchen befallen wurde, gefährdet und vernichtet war, läßt sich in zahlreichen Chroniken nachlesen.

Wie bereits erwähnt, stehen gegen Rauschbrand und malignes Ödem seit einer Reihe von Jahren wirksame Schutzimpfmethoden zur Verfügung. Während vorher alljährlich Hunderte von Rindern auf den Alpweiden daran umgestanden sind, haben sich die Verluste nunmehr auf weniger als 1<sup>0</sup>/<sub>00</sub> der zur Alpfung gelangenden Stückzahl beschränken lassen. Im Jahre 1942 wurden beispielsweise 163 000 Stück Vieh vor der Alpfung gegen Rauschbrand und malignes Ödem schutzgeimpft. Es wäre nicht auszudenken, welche Einbußen unsere ohnehin nicht mit Gütern gesegnete Gebirgsbevölkerung zu erleiden hätte, wenn die Alpwirtschaft noch in dem Maße durch Rauschbrand geschädigt würde wie zur Zeit, da noch keine wirksame Schutzmethode bekannt war.

Aus einer Übersicht, die ich im Herbst 1942 für die Eröffnung des eidg. Vakzine-Instituts zusammengestellt hatte, geht hervor, daß sich beispielsweise die Verluste, die der schweizerischen Landwirtschaft durch die Maul- und Klauenseuche seit Einführung der eidgenössischen Seuchenstatistik im Jahre 1886 bis zum letzten Jahr entstanden sind, auf 600 Millionen Franken belaufen, was durchschnittlich 11 Millionen pro Jahr 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 Erträgen verschlungen. Interessehalber sei erwähnt, daß in den Jahren 1937/40 die deutsche Tierwirtschaft durch die Maul- und Klauenseuche einen Schaden im Werte von 1,5 Milliarden RM. erlitten hat. Welch gewaltige Ertragseinbuße diese Summe darstellt, erhellt aus einem Vergleich mit der deutschen Roheisenerzeugung, die in den letzten Friedensjahren durchschnittlich bloß 0,7 Milliarden RM. betrug.

Durch die Maul- und Klauenseuche wird aber nicht bloß die Landwirtschaft geschädigt, sondern die ganze Volkswirtschaft. Es braucht bloß an das Molkereiwesen, das Metzgergewerbe, die Lederfabrikation usw. erinnert zu werden, die durch Milch, Fleisch und Häute von kranken Tieren empfindlich betroffen werden können. Das nämliche trifft zu für Handel und Verkehr,

die durch allerhand notwendige Sperrmaßnahmen und Einschränkungen Einbußen erleiden. Dank der nunmehr in Form einer wirksamen Immunisierungsmethode durch die Forschung erlangten Fortschritte wird es möglich sein, wie übrigens die Erfahrungen bereits gezeigt haben, die Maul- und Klauenseucheschäden weitgehend zu lindern, vorausgesetzt, daß die Vakzination mit den nötigen seuchenpolizeilichen Maßnahmen gewissenhaft und gründlich zur Anwendung gelangt.

Ebenso wirksam läßt sich seit einer Reihe von Jahren, wie bereits erwähnt, dem Schweinerotlauf und in letzter Zeit auch der Schweinepest durch Immunisierung begegnen.

Am meisten beeinträchtigt wird die Viehhaltung in der Schweiz zur Zeit noch durch die Tuberkulose und den Abortus Bang. Die Schäden, die die Rindertuberkulose unserer Viehhaltung pro Jahr wertmäßig zufügt, belaufen sich schätzungsweise gegenwärtig auf 20 Millionen Franken. Darin sind jedoch bloß folgende direkten Verluste einbezogen:

1. Beitragsleistung der Viehversicherungskassen bei Notschlachtungen zufolge Tuberkulose.
2. Verluste an tuberkulösen Fleischschaukonfiskaten.
3. Wertverminderung der Tiere wegen tuberkulöser Erkrankungen.
4. Schäden wegen vorzeitigen Abganges von Milchkühen infolge Tbc.

Nicht mitgerechnet sind die indirekten Verluste, die auf verminderter Zucht- und Nutzleistung beruhen. Obschon nach den bisherigen Erfahrungen die Aussichten für eine wirksame Schutzbehandlung gegen Tbc. weniger Erfolg versprechen als gegen andere Krankheiten, dürfen die daherigen Anstrengungen nicht erlahmen. In dieser Überlegung werden schon seit Jahren in der Praxis Versuche durchgeführt, die in letzter Zeit noch gefördert wurden. Die Schäden der Tuberkulose dürfen übrigens wegen der Gefahr der Übertragung auf Menschen durch tuberkelbazillenhaltige Milch oder Fleisch nicht nur rein nach Geldwert bemessen werden. In der Botschaft, die der Bundesrat der Bundesversammlung im Jahre 1915 über das jetzige Tierseuchengesetz unterbreitete, wird mit Recht die Bekämpfung der Tbc. bei Menschen und Haustieren als eine Aufgabe von größter humanitärer, sozialer und wirtschaftlicher Bedeutung bezeichnet. Wenn es in absehbarer Zeit nicht möglich sein sollte, eine wirksamere Schutzmethode gegen die Tbc. auszuarbeiten, würde schon einem unschädlichen Verfahren große Bedeutung zukommen, mit dem in gegebenen

Fällen eine merkliche Erhöhung der Abwehrkräfte von gefährdeten Tieren erreicht werden könnte.

Die Schäden, die durch den Rinderabortus Bang hervorgerufen werden, hat Kästli im Jahre 1937 auf jährlich 6,2 Millionen Franken berechnet. Er kommt auf Grund seiner Erhebungen zu einer Morbidität von 3,8% aller Milchkühe. Bei einem Bestand von rund 900 000 Stück ergeben sich daraus 34 200 abortierende Kühe jährlich. Den dadurch verursachten Schaden schätzt Kästli wie folgt:

1. Verlust am Kalb . . . . .	Fr. 45.—
2. Milchverlust . . . . .	„ 108.—
3. Verluste infolge Nachkrankheiten	„ 30.—
Total . . . . .	<u>Fr. 183.—</u> pro St.

Bei den heutigen Viehpreisen, die wesentlich über denjenigen des Jahres 1937 stehen, erhöht sich die Schadenssumme entsprechend.

Die bis dahin in Form von vollvirulenten oder abgetöteten Abortuskulturen zur Anwendung gelangten Vakzinen haben wenig befriedigt. Zur Zeit werden umfangreiche Schutzimpfungsversuche an jungen Tieren im Alter bis zu 16 Monaten durchgeführt mit abgeschwächten Stämmen — beispielsweise mit dem Stamm „Buck 19“, der in Amerika durch serienweise Züchtung auf Kartoffelagar Änderungen in seinen Eigenschaften erfahren hat.

Zusammenfassend ist zu erwähnen, daß für unsere Verhältnisse zur Zeit in der Hauptsache gegen folgende Tierseuchen wirksame Vakzinen zur Verfügung stehen:

Malignes Ödem,  
Maul- und Klauenseuche,  
Milzbrand,  
Rauschbrand,  
Rotlauf der Schweine,  
Schweinepest.

Daneben können auch gegen weniger schädigende Krankheiten Vakzinen erfolgreich zur Anwendung gebracht werden, wie z. B. gegen Stutenabortus, Aufzuchtkrankheiten u. a. Welche wirtschaftlichen Verluste dadurch verhindert werden können, geht aus den vorstehenden Beschreibungen und namentlich aus dem Wert des Viehbestandes hervor. Ohne die erwähnten Vakzinen wäre eine rationelle Viehhaltung und damit die Sicherung der Landesversorgung heute kaum denkbar.

Unbefriedigend erweist sich die Immunotherapie noch gegen die Rindertuberkulose, den Rinderabortus Bang, die infektiöse Agalaktie der Schafe und Ziegen und namentlich gegen die infektiöse Anämie der Einhufer, bei der es sich übrigens um eine der Forschung noch wenig erschlossene Krankheit handelt. Gegen alle vier Seuchen sind zur Zeit Versuche zur wirksameren Bekämpfung im Gang. Wenn es gelingt, auch gegen sie wirksame Vakzinierungsmethoden auszuarbeiten, werden sich daraus Nutzeffekte von großer Tragweite ergeben.

Ob die Zukunft neue Seuchen bringen wird, wie dies im Anschluß an größere Kriege früher vielfach vorkam, bleibt abzuwarten. Beobachtungen während der letzten Zeit lassen die Möglichkeit nicht bestreiten. Seit ca. 10 Jahren tritt bei Schweinen eine vorher unbekannte, sehr ansteckende und große Verluste verursachende Krankheit unter den Erscheinungen der Gehirn-Rückenmark-Entzündung auf, die als ansteckende Schweinelähme, nach dem Ort ihres erstmaligen Auftretens, Teschen, im Regierungsbezirk Troppau, auch als „Teschener Krankheit“ (Meningo-Enzephalomyelitis enzootica suum) bezeichnet wird. Im Juli 1940 trat sie, eingeschleppt durch den Grenzverkehr, auch im Unterengadin auf. Es ist gelungen, sie durch seuchenpolizeiliche Maßnahmen wieder zum Erlöschen zu bringen. Bei größerer Ausbreitung würde eine wirksame Schutzimpfungsmethode, wie solche, zum mindesten in Laboratorien, bereits ausgearbeitet worden sind, größte Dienste erweisen.

Aus solchen Vorkommnissen ergibt sich für die Seuchenabwehr die Pflicht, nicht nur unausgesetzt an der wirksameren Bekämpfung schon bekannter Krankheiten zu arbeiten, sondern auch stetsfort bereit zu sein, allenfalls neu auftretenden, unbekanntem Ansteckungsfolgen in geeigneter Weise entgegenzutreten. Die Grundlagen dazu können einzig durch zielgerichtete Forschungsarbeiten geschaffen werden. Diese nach Möglichkeit zu unterhalten und zu fördern, liegt im wohlverstandenen Interesse der Wirtschaft. Es ist erfreulich, festzustellen, wie sehr diese Einsicht bei den zuständigen Behörden in der Schweiz vorhanden ist. Wohl kein Land wendet, gemessen an der Einwohnerzahl, derart große Summen für Forschungszwecke auf allen Gebieten auf wie die Schweiz. Den betreffenden Behörden gebührt für ihren Weitblick Anerkennung und Dank. Diesen möchte ich den Stellen, die für die Sicherung der Anwendungsmöglichkeit der letzten Errungenschaft auf dem Gebiete der Tierseuchenbekämpfung, d. h. der Vakzinierung gegen Maul- und Klauenseuche, durch Errichtung des Instituts in Basel eingestanden sind, ganz besonders aussprechen. Es betrifft dies das eidg. Volkswirtschaftsdepartement, im

besondern Herrn Bundesrat Dr. Stampfli, und den Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, vor allem die Herren Regierungsräte Dr. Zweifel und Ebi.

### Literatur.

Doerr und Hallauer: „Handbuch der Virusforschung“, 1939. — Kästli: „Untersuchungen über den Rinderabortus Bang in bernischen Milchviehbeständen“. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 1937. — Traub: „Über Immunität und aktive Immunisierung gegen Viruskrankheiten.“ Zeitschrift für Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere, 1939.

## Über die Behandlung des Dummkollers der Pferde.

Von Dr. med. vet. A. Bolliger, Bezirkstierarzt, Zofingen.

Wir finden pathologisch-anatomisch in jedem Fall von Dummkoller eine Größen- und Gewichtszunahme des Gehirns. Diese Umfangsvermehrung wird von den meisten Autoren auf einen Hydrocephalus internus acquisitus zurückgeführt. So spricht schon Dexler (2), der sich als erster mit der Frage der Pathogenese des Dummkollers eingehend beschäftigte, 1898 von Hydrocephalus internus acquisitus, wobei er aber eine Erweiterung der Ventrikel und eine Vermehrung des in denselben enthaltenen Liquors nicht eindeutig beweisen kann, sondern es für unmöglich hält, diese Veränderungen mit gewöhnlicher Sektionstechnik nachzuweisen. Als Ursache des Hydrocephalus sah er damals eine Meningo-encephalitis, für die er histologische Veränderungen nachweisen konnte in Form von kleinen, subpialen und subependymalen Blutungen im Gebiete der Ventrikel und Stammganglien. Ein Jahr später beschreibt Dexler (3) als erster den sog. Druckwulst, unter welchem man die Protrusion des Okzipitalpols des Großhirns in die Tentorialöffnung unter Rückwärtsschieben des dem Großhirn anliegenden Kleinhirns in die hintere Schädelgrube zu verstehen hat. Durch diesen Druckwulst sollte eine Abplattung der Vierhügelzone und damit eine Verengung des Aquäduktes zustande kommen, so daß der Liquor in den vor dem Aquädukt gelegenen Ventrikeln zurückgestaut und die Ventrikel erweitert würden. Als Grund für die Entstehung der okzipitalen Protrusion nimmt er abnorme Blutdruckverhältnisse, vermehrte Hirnpulsation und erhöhte Blutfüllung der Hirnvenen an. In ähnlicher Weise wird von Joest (11) der Dummkoller als Folge einer gewaltsamen Exspiration oder Druck durch den Kummer erklärt.

In seiner Arbeit 1927 nimmt Dexler (4) als Grund für den Dummkoller eine Hirnvergrößerung, bedingt durch Dilatation der Seitenventrikel an. Ursache der Vergrößerung der Seitenventrikel wäre eine pathologisch gesteigerte Liquorsekretion, oder eine mangelnde Ab-