

**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:** 89 (1947)

**Heft:** 1

**Artikel:** Neuere Beobachtungen über den Rotlauf der Schweine und seine Bekämpfung

**Autor:** Saxer, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-587942>

### **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:** 13.01.2026

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

Harn bei Zimmertemperatur. Anschließend nahm der Gehalt des Harnes an Leptospiren ab, die dann schon einige Stunden nach dem Harnabsatz unbeweglich wurden. Ein Jahr nach der Infektion konnten entweder keine oder nur noch sehr spärliche Leptospiren im Harn nachgewiesen werden.

4. Aus den bisher vorliegenden Untersuchungs-Ergebnissen gewinnt man den Eindruck, daß die *Leptospira pomona* beim Schwein nicht regelmäßig und manchmal nur zu vorübergehenden Krankheitserscheinungen Anlaß gibt. Praktisch bedeutsam ist dagegen die leichte Übertragbarkeit von Tier zu Tier. In Beständen mit häufigem Tierwechsel besteht daher die Gefahr, daß die Infektionskette nie abreißt und damit ständig leptospiren-ausscheidende Tiere vorhanden sein können, die das Wartepersonal gefährden.

#### Literatur.

Gsell O.: Bulletin der Schweiz. Akademie der Mediz. Wissenschaften. Vol. 1 Fasc. 2 1944. — Schweiz. Mediz. Wochenschrift Nr. 12 1946. — Mach R.: Schweiz. Med. Wochenschrift S. 755 1944. — Wehrlin H.: Erg. der inn. Medizin Bd. 58 1940. — Wiesmann E.: Schweiz. Mediz. Wochenschrift Nr. 12 1946. — Jenny S. und Kanter M.: Schweiz. Arch. für Tierheilkunde 1946. S. 161.

Ich danke der Schweiz. Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung und Bekämpfung menschlicher und tierischer Infektionskrankheiten für die finanzielle Unterstützung, den Herren Dr. O. Gsell und Dr. Wiesmann für die Überlassung der Leptospiren-Stämme und die Durchführung der Agglutinationsproben, sowie den Herren Dr. Gschwend, Waldkirch, Dr. Popp, Lömmenschwil und Dr. Neff, Bischofszell für ihre wertvolle Unterstützung bei den Bestandes-Untersuchungen.

## Neuere Beobachtungen über den Rotlauf der Schweine und seine Bekämpfung.

Von Dr. E. Saxer, Bern.

Man sollte glauben, daß in den mehr als 60 Jahren seit der Entdeckung des Rotlauserregers durch Löffler und Schütz diese Infektionskrankheit und ihre Bekämpfung völlig abgeklärt worden wäre. Wir wissen aber, daß dem trotz der großen Forschungs- und Versuchsarbeit auf diesem Gebiete nicht so ist. Gerade in den letzten 6 Jahren ist eine große Zahl von Arbeiten bekannt geworden, die sich namentlich mit der Bekämpfung des Schweinerotlaufs befassen und dabei die bei der Schutzimpfung etwa auftretenden Schwierigkeiten besonders berücksichtigen. Die Zunahme des In-

teresses für die Probleme der Bekämpfung des Schweinerotlaufs ist auf das vermehrte Vorkommen des Rotlaufs von 1940 an zurückzuführen. Es handelte sich dabei um ausgesprochene Rotlaufjahre, was auch aus der Statistik der Rotlaufmeldungen im Vergleich zum entsprechenden Schweinebestand hervorgeht.

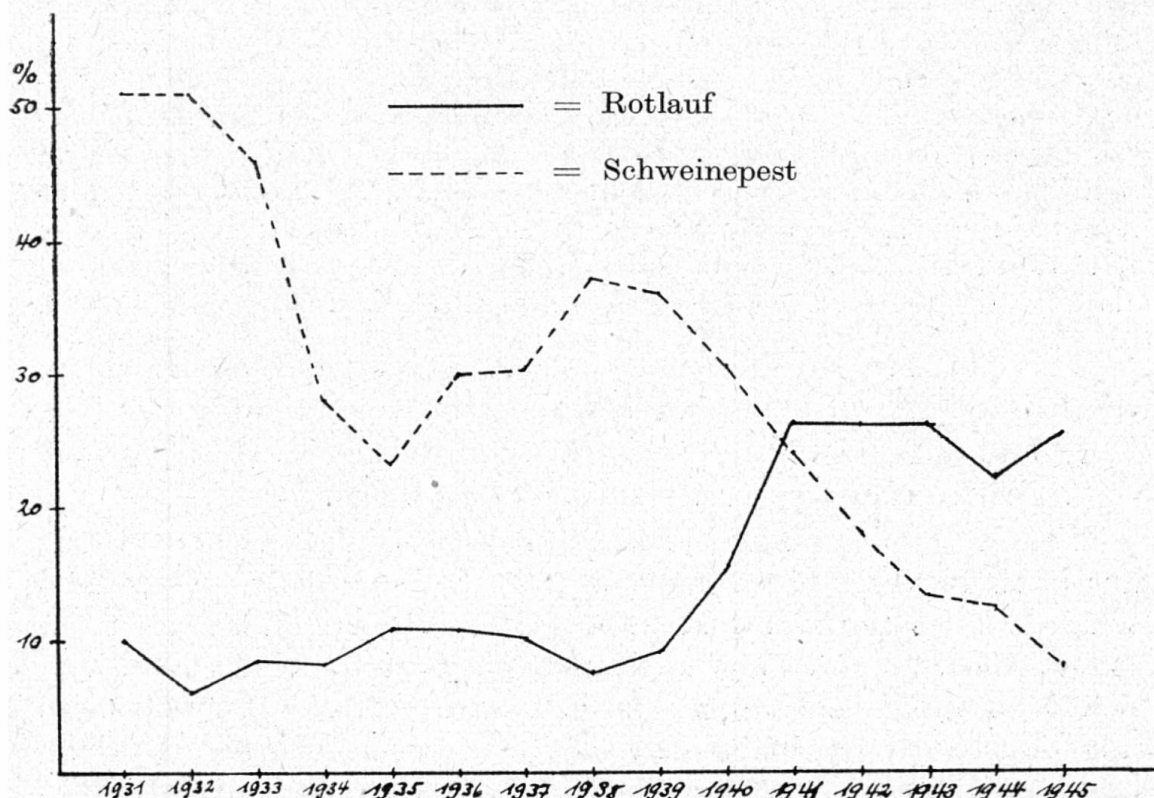
Jahr:	Schweinebestand in der Schweiz:	Gemeldete Rotlauferkrankungen lt. Seuchenbulletin:		Todesfälle an Rotlauf lt. Seuchenbulletin:	
		Anzahl Tiere:	% *)	Anzahl Tiere:	% *)
1926	637 098	25 205	4,0	2500	0,4
1931	926 422	41 603	4,5	2782	0,3
1933	897 449	39 262	4,3	2669	0,3
1934	1 002 860	47 377	4,7	3014	0,3
1935	1 088 379	40 524	3,9	2732	0,25
1936	877 511	35 103	4,0	2127	0,24
1937	935 628	28 942	3,1	1874	0,2
1938	922 807	33 408	3,6	2156	0,23
1939	880 000	36 108	4,1	2414	0,3
1940	958 671	37 538	3,9	2827	0,3
1941	764 378	40 531	5,3	3574	0,47
1942	670 115	37 746	5,6	3937	0,59
1943	629 322	42 030	6,7	3792	0,6
1944	599 521	42 378	7,1	3606	0,6
1945	697 594	51 417	7,4	5546	0,8

\*) des Gesamtbestandes

Interessante Aufschlüsse gibt in dieser Beziehung auch die nachstehende Tabelle, die den prozentualen Anteil von Rotlauf und Schweinepest bei dem uns zur Verfügung stehenden, von Schweinen stammenden Untersuchungsmaterial in den Jahren 1931—1945 zeigt. Auffällig ist dabei das steile Ansteigen der Rotlaufkurve in den Jahren 1940 und 1941, das nicht als zufällig betrachtet werden kann, während die Schweinepest gegen das Ende des Krieges in unserm Lande selten geworden ist.

Jahr	Total	Davon:	
	Untersuchungen	Rotlauf in %	Schweinepest in %
1931	342	10,0	51,0
1932	373	6,0	51,0
1933	475	8,4	46,0
1934	514	8,0	28,2
1935	445	10,8	23,6
1936	298	10,7	29,5
1937	426	10,0	30,3
1938	381	7,6	37,0
1939	411	9,2	36,0

Jahr	Total	Davon:	
	Untersuchungen	Rotlauf in %	Schweinepest in %
1940	602	15,3	30,6
1941	824	26,3	24,0
1942	1083	26,1	18,0
1943	1072	26,2	13,2
1944	1252	22,3	12,5
1945	1482	25,4	8,0



Prozentualer Anteil von Rotlauf und Schweinepest am Untersuchungsmaterial in den Jahren 1931—1945.

Durch die ätiologische Betrachtungsweise, nach welcher als Rotlauf nur jene Erkrankungen bezeichnet werden, die durch das allgemein bekannte, grampositive, schlanke Stäbchen hervorgerufen werden, ist der Rotlauf-Milzbrandkomplex beim Schwein auseinandergehalten worden. Die Erkennung des Viruscharakters der Schweinepest brachte eine noch engere Begrenzung des Schweinerotlaufbegriffes.

Es ist bekannt, daß es kaum oder gar nicht gelingt, gesunde Schweine mit robuster Konstitution experimentell mit Rotlaufbazillen per os zu infizieren und auch krank zu machen. Demnitz und Dräger erwähnen, daß man gesunde Schweine in Rotlaufkultur förmlich waten



lassen könne, wobei die Tiere sicherlich per os Rotlaufbazillen in großer Zahl aufnehmen, ohne daß die Tiere erkranken. Es müssen somit für das Zustandekommen einer Rotlauferkrankung noch andere Faktoren eine Rolle spielen, die als disponierende Gegebenheiten den Boden für das Angehen der Rotlaufinfektion vorbereiten. Die Tatsache, daß anlässlich des Verkaufs von Fleisch, von wegen Rotlauf notgeschlachteten Schweinen, leicht eine Verschleppung dieser Infektionskrankheit stattfindet, spricht nicht dagegen. Auf der andern Seite scheint Zucht auf Frühreife und Mastfähigkeit die Anfälligkeit für Rotlauf zu fördern, während weniger edle Landrassen widerstandsfähiger sind. Vallée machte vor kurzem neuerdings auf den ausschlaggebenden Einfluß der oft örtlich engbegrenzten Unterschiede der Bodenbeschaffenheit aufmerksam. So erkrankten (wir können diese Mitteilung auf Grund eigener Beobachtungen bestätigen) manchmal Schweine nach Infektion mit kleinen Dosen von Rotlaufkultur, während andernorts die Schweine große Dosen derselben Kultur ohne Reaktion vertragen. Auch das Vorhandensein latenter Infektionen muß als disponierender Faktor hier Erwähnung finden (z. B. Schweinepest).

Für das Zustandekommen einer Rotlaufinfektion braucht es wie bei andern Infektionskrankheiten zwei Grundfaktoren:

1. Das Schwein als empfängliches Substrat.
2. Den Rotlauferreger als infizierendes Agens.

Eine Rotlauferkrankung kann nur dann sich entwickeln, wenn der Rotlauferreger so virulent ist, daß er die natürlichen Abwehrschränken des Schweines zu durchbrechen vermag. Wir betrachten es als selbstverständlich, vergessen es aber bei der Beurteilung von Schutzimpfungsergebnissen nur allzu leicht, daß nur gesunde Tiere mit robuster Konstitution im Vollbesitz einer natürlichen Abwehrkraft sind. Von da bis zum völligen Fehlen einer Widerstandsfähigkeit gibt es alle Abstufungen. Es ist also letzten Endes nicht der Rotlaufbazillus ausschlaggebend für den Ausbruch des Rotlaufs, sondern der Gesundheitszustand der Schweine. So läßt es sich auch erklären, wieso plötzliche Futterwechsel, Wetterumschläge usw. eine so große Bedeutung für das Ansteigen der Zahl der Rotlauffälle haben können. Nur konstitutionell robuste Tiere sind im Stande, solche Ereignisse ohne tiefergreifende Störung zu überstehen.

Die vielgestaltigen Möglichkeiten der Störung in der Haltung und Ernährung der Tiere, die vielfach noch zu wünschen übrig lassen, wirken sich alle gelegentlich aus, namentlich bei Tieren, die bereits an die Mast gestellt sind. In diesem Moment kommt einer zweckmäßigen Mineralsalz- und Vitaminzufuhr besondere Bedeutung zu. Gehäuft auftretende Ernährungsstörungen vermögen

unter Umständen sogar eine seuchenartige Erkrankung vorzutäuschen.

Eine Erkrankung, die früher wenig beachtet wurde, ist in den letzten Jahren in den Vordergrund der Diskussionsion gerückt worden: der sog. akute Herztod, der auf einer multiplen Myokarditis beruht. Die einen betrachten giftige Zersetzungsprodukte im Darmkanal und ihre Resorption in das Blut als Ursache, während andere wiederum glauben bewiesen zu haben, daß Zinkverbindungen, die beim Kochen des Futters in dasselbe übergehen, den Herztod herbeiführen. 1942 hat Köbe Versuche veröffentlicht, nach denen eine durch ein filtrierbares Agens hervorgerufene Gastroenteritis mit dem akuten Herztod ursächlich in Beziehung stehen und auch das Auftreten von Rotlaufkrankungen ermöglichen sollte. Nachprüfungen haben diese Angaben bisher nicht bestätigen können.

Es seien nun noch einige neuere Beobachtungen aus dem Gebiete der Pathologie des Rotlaufs angefügt, da sich auf diesem Gebiete neue Aspekte ergeben. Die Diagnose des septikämischen Rotlaufs anhand des Sektionsbildes bietet dem Geübten in der Regel keine allzugroßen Schwierigkeiten. Immer wieder muß aber auf die Relativität der pathologisch-anatomischen Veränderungen hingewiesen werden, die nicht zuletzt darauf beruht, daß der Körper gegen jeden neuen Infektionserreger die ihm zur Verfügung stehenden Möglichkeiten in bestimmter Reihenfolge einsetzt. Die Abwehr ist also nicht spezifisch, solange nicht eine Immunität gegen den betreffenden Infektionserreger besteht. So können bei den verschiedenen Septikämien vielfach so ähnliche Veränderungen an den Organen bestehen, daß eine Differenzierung nur durch den Nachweis oder Ausschluß der Erreger möglich ist. Auf sog. pathognomonische Veränderungen allein abzustellen, kann unter Umständen zu Irrtümern führen. Als Beispiele seien folgende angeführt: Bis heute galten spritzerförmige Blutungen in der Kehldeckelschleimhaut als charakteristisch für Schweinepest. Nach unsern Beobachtungen können sie aber auch in ausgesprochenen Fällen von septikämischem Schweinerotlauf auftreten. Des weitern wurden früher die markige Schwellung und Randhyperämie der Bronchiallymphknoten bei gleichzeitigem Fehlen entzündlicher Lungenveränderungen als für Schweinepest charakteristisch angesehen. Es fiel uns dabei auf, daß diese Schwellung und Hyperämie auch in Fällen von Rotlaufendokarditis sehr ausgeprägt sein kann. In zwei Übertragungsversuchen mit keimfrei filtriertem Material von solchen Schweinen, das wir auf mehrere empfäng-

liche Schweine verimpften, gelang es nicht, Schweinepestvirus nachzuweisen.

Gelegentlich kommt man in die Lage, Fälle beurteilen zu müssen, bei denen trotz für Rotlaufinfektion sehr verdächtiger pathologisch-anatomischer Veränderungen Rotlaufbazillen nicht gefunden werden können. Dies kann beruhen auf ungleicher Verteilung der Rotlaufferreger im Tierkörper, namentlich bei subakutem und chronischem Verlauf. Langenstein hat 103 Fälle genauer untersucht und gefunden, daß bei Rotlaufendokarditis in  $\frac{2}{3}$  der Fälle die Erreger nur in den Klappenveränderungen, im restlichen Drittel außerdem noch in andern Organen zu finden sind. Bei Urtikaria bestand in  $\frac{2}{3}$  der Fälle gleichzeitig auch septikämische Verbreitung der Erreger. Aber auch bei septikämischer Erkrankung sind die Rotlaufstäbchen nicht immer gleichmäßig vorhanden. Es ist deshalb unerlässlich, für bakteriologische Untersuchungen auf Rotlauf nicht bloß das erfahrungsgemäß am häufigsten als bazillenhaltig bekannte Organ, die Niere, zur Verfügung zu haben, sondern sämtliche Organe. Der Nachweis der Rotlaufbazillen gelingt z. B. manchmal in der Niere nicht, wohl aber in der Milz. Bei Vorliegen einer Mischinfektion mit dem Pestvirus hängt die Diagnosestellung weitgehend vom Umfang und der Qualität des eingesandten Materials ab. Wertvoll sind stets exakte anamnestische Angaben, namentlich wenn sie auch Hinweise über bereits eingeleitete Behandlungsmaßnahmen enthalten.

Das Auftreten von Herzklappenrotlauf, d. h. die Entstehung der blumenkohlartigen Wucherungen an den Atrioventrikularklappen, seltener an den Semilunarklappen, wird heute, wie auch gewisse Gelenkserkrankungen als Allergieerscheinung aufgefaßt. Tatsächlich gelingt es experimentell, durch wiederholte Injektion unspezifischer Substanzen, wie Normalpferdeserum, solche entzündlichen Reaktionen hervorzurufen.

Kürzlich haben Kilchsperger und Stünzi die Periarteriitis nodosa des Schweines beschrieben und ebenfalls als Ausdruck einer Allergie gedeutet. Es fragt sich, wieso diese Veränderung nur auf dem relativ engbegrenzten Gebiet des Kantons Graubünden beobachtet wird. Möglicherweise spielt auch hier der Einfluß der Bodenbeschaffenheit eine entscheidende Rolle.

Der Rotlauf des Schweines befällt gelegentlich auch andere Tiere, z. B. Truthühner. So berichtete vor kurzem Stiles über eine verheerende Rotlaufenzootie in einem großen Truthühner-



bestand mit Übergang der Infektion auf die Besitzer. Die Seuche nahm ihren Ausgang von offenbar in infiziertem Zustand zugekauften Schweinen. Auch bei uns wird Schweinerotlauf bei Vögeln, besonders als Volièrenkrankheit ab und zu festgestellt.

Die Bekämpfung des Schweinerotlaufs geschieht auch heute noch am sichersten durch die Schutzimpfung der gefährdeten aber noch gesunden Schweine.

Seit 1882 immunisierten Pasteur und Thuillier durch Impfung der Schweine mit ursprünglich durch Kaninchenpassagen abgeschwächten Rotlaufbazillen in zwei verschiedenen Virulenzgraden ohne gleichzeitige Verwendung von Immunserum. Diese Methode soll sich gut für Tiere wenig oder gar nicht veredelter Landrassen eignen, während bei verfeinerten Rassen mit Impfverlusten bis zu 5—10% zu rechnen ist.

Diese Nachteile veranlaßten Lorenz, zur Impfung Rotlaufkultur in Kombination mit spezifischem Rotlaufserum zu verwenden, eine Methode, die auch heute noch in allen Erdteilen eine weite Verbreitung genießt und als Lorenzsche Simultanimpfung bekannt ist. Durch die Seruminjektion wird eine bei empfindlichen Tieren mögliche Impferkrankung vermieden. Der Erfolg der Impfung hängt neben den in den Impfstoffen liegenden Fehlerquellen namentlich vom Gesundheitszustand der Tiere ab, einem Faktor, der leider recht oft vernachlässigt wird.

Die allgemeine Tendenz, für Schutzimpfungen an Stelle virulenter Krankheitserreger solche mit geringer oder ganz aufgehobener Pathogenität zu verwenden, veranlaßten den japanischen Forscher Kondo zu Studien auf dem Gebiete des Schweinerotlaufes. Durch fortgesetzte Passagen auf einem tryptaflavinhaltigen Nährboden vermochte er einen überaus hochvirulenten Rotlaufstamm seiner Virulenz zu berauben, wobei jedoch die immunisierenden Eigenschaften nicht verloren gingen. Diese die Impfungen vereinfachende Methode ist auch bei uns nachgeprüft und versuchsweise eingeführt worden (Flückiger). In den 5 Jahren ihrer Anwendung haben sich die Tierärzte ein Bild machen können über die gebotenen Vor- und Nachteile. Es ist bemerkenswert, daß viele Tierärzte nach anfänglicher Begeisterung die Anwendung der „Kondokultur“ völlig verlassen haben. Sie findet heute meist noch Verwendung zur Impfung trächtiger Zuchtschweine in Kombination mit Nachimpfungen, wie sie weiter unten erwähnt werden.

Diese Verhältnisse spiegeln sich besonders deutlich in den Zahlen der im Kanton Bern geimpften Schweine:



### Einfluß der Schutzimpfungen auf den Rotlauf der Schweine im Kanton Bern seit 1941.

Jahr	Nichtgeimpfte Bestände		Schutzgeimpfte Bestände:					
	% der Gesamtbestände	davon % Rotlauf	nach Lorenz:			nach Kondo:		
			Anzahl Bestände	% der Gesamtbestände	davon % Rotlauf	Anzahl Bestände	% der Gesamtbestände	davon % Rotlauf
1941	74,68	4,19	3151	9,43	2,25	5311	15,89	2,07
1942	65,41	5,35	5537	17,26	1,7	5562	17,33	2,52
1943	64,74	5,21	8588	25,44	1,43	3313	9,82	2,75
1944	59,32	4,53	10503	33,11	1,32	2404	7,57	2,25
1945	56,99	5,61	12548	35,33	1,35	2727	7,68	1,94

Aus der obenstehenden Tabelle geht die Tendenz zur vermehrten Schutzimpfung während der Kriegsjahre hervor. Trotz der beträchtlichen Abnahme der Zahl der nichtgeimpften Bestände war eine unverkennbare Zunahme der rotlaufverseuchten Bestände zu konstatieren, wiederum ein Hinweis darauf, daß die letzten Jahre ausgesprochene Rotlaufjahre waren. Es ist als Ursache eine Virulenzsteigerung des Rotlaufferregers angenommen worden. Diese kann nicht ohne weiteres bestritten werden. Zahlreiche Prüfungen von frisch aus Rotlauforganmaterial herausgezüchteten Rotlaufstämmen an weißen Mäusen ergaben aber keine verkürzten Inkubations- und Krankheitszeiten, wie sie bei erhöhter Virulenz vorkommen müßten. Das Auftreten von Rotlauffällen im Winter, einer Jahreszeit, während welcher man früher praktisch keinen Rotlauf beobachtete, ebenso das häufigere Vorkommen von Rotlauf bei Saugferkeln kann ebensogut mit einer durch die kriegsbedingte Fütterung herabgesetzten Widerstandskraft in Beziehung stehen. In dieser Richtung zeigt auch das häufigere Auftreten der toxischen Leberdystrophie in den letzten 3—4 Jahren. Auffällig ist ferner die Zunahme der nach Lorenz geimpften Bestände während der Jahre von 1941 bis 1945 auf das Vierfache und die Abnahme der nach Kondo geimpften Bestände auf die Hälfte. Auch bei Betrachtung der Impfergebnisse ist ein deutlicher Vorsprung der Simultanimpfung zu erkennen. Die Ursachen dieses anscheinenden Rückganges der Wirksamkeit der Rotlaufkultur nach Kondo sind uns nicht bekannt. Das im Jahre 1945 günstigere Ergebnis mit der „Kondokultur“ hängt viel-

leicht mit der vermehrten Anwendung der Nachimpfungen zusammen. Versuche an weißen Mäusen ergaben völlige Apathogenität der „Kondokultur“ bei subkutaner und intravenöser Einverleibung, aber auch völlige Wirkungslosigkeit gegenüber einer tödlichen Dosis Rotlaufkultur mittlerer Virulenz, indem die Versuchstiere bei der Immunitätsprüfung nach 3—4 Wochen mit den Kontrolltieren an Rotlauf zugrunde gingen.

Es ist bereits im Bericht des bernischen Kantonstierarztes vom 15. 11. 41 darauf aufmerksam gemacht worden, daß der Impfschutz nach „Kondoimpfung“ beim Schwein erst nach Ablauf von 2—3 Monaten optimal in Erscheinung trete. Die seitherigen Beobachtungen zahlreicher Praktiker gehen dahin, daß bis zum Auftreten der ersten Immunitätserscheinungen beim Schwein wenigstens 3 Wochen vergehen. Dies war auch der Grund, die Anwendung der „Kondokultur“ auf die Frühjahrsmonate zu beschränken, da zu dieser Zeit die Gefahr von spontanem Rotlauf relativ gering ist. Die lange Immunisierungszeit scheint die Entwicklung einer sog. negativen Phase, also eines Zustandes der erhöhten Empfänglichkeit vor dem Wirksamwerden der Immunität, zu begünstigen. In diesem Zustand fallen latent infizierte Tiere einer natürlichen Infektion zum Opfer, die denselben sonst nichts anhaben könnte. So erkrankten von 130 am gleichen Tage mit dem gleichen Herstellungssatz „Kondokultur“ geimpften Schweinen 12 Tiere des gleichen Dorfes an septikämischem Rotlauf, wovon 7 tödlich, während die übrigen 118 Tiere, die in andern Dörfern beheimatet waren, die Impfung ohne Reaktion ertrugen. Durch die Beanspruchung der Abwehrkräfte durch die Impfkultur scheint ein bereits vorhandener latenter Rotlauf zum Ausbruch gekommen zu sein. Ein Schweinezüchter berichtete, daß 10 in seinem Bestande mit „Kondokultur“ geimpfte Schweine nach dem 6 Wochen später erfolgten Standortwechsel an Rotlauf erkrankten.

Die Notwendigkeit, während der Kriegsjahre das Schwein als Fettlieferant nach Möglichkeit auszunützen, veranlaßte die Besitzer, die Tiere möglichst lange zu halten. Es drängte sich deshalb die Frage nach einer Verlängerung des Immunitätsschutzes auf, namentlich in notorisch rotlaufverseuchten Beständen, seien sie nun nach Kondo oder nach Lorenz schutzgeimpft. Zur Verlängerung des Impfschutzes wurde bei Anwendung der „Kondokultur“ die Nachimpfung mit der doppelten Dosis „Kondokultur“ oder für beide Schutzimpfungen die Nachimpfung mit der doppelten Dosis Rotlaufkultur allein empfohlen. Diese Nachimpfungen sollten 3—4 Wochen nach der Erstimpfung vorgenommen werden.

Wegen der erhöhten Kosten und der Komplizierung des Verfahrens wurde die Nachimpfung jedoch vielfach abgelehnt. In notorisch verseuchten oder sonstwie besonders gefährdeten Rotlaufbeständen ist aber die Nachimpfung ein wertvolles Hilfsmittel zur Verlängerung und Intensivierung des Impfschutzes. Dabei muß noch erwähnt werden, daß erfahrungsgemäß in den spätern Herbstmonaten nach dem Abflauen des durch die einfache Simultanimpfung hervorgerufenen Impfschutzes schwere Rotlauffälle aufzutreten pflegen, die durch die Nachimpfung vermieden werden können.

Oft wird die Frage gestellt, ob die Simultanimpfung getrennt auszuführen sei oder ob Kultur und Serum gemischt werden dürfen. Bei der Mischung von Kultur und Serum ist darauf zu achten, daß jede Gewichtsklasse die richtige Kulturdosis erhält und daß das Kultur-Serum-Gemisch nach der Mischung unverzüglich geimpft wird, da sonst der Phenolgehalt des Serums eine abschwächende Wirkung auf die Kultur ausübt, die sich naturgemäß auch auf den Impfschutz ungünstig auswirkt. Die Wirkung von Agglutininen, die im Rotlaufserum vorkommen, und etwa als störende Faktoren angegeben werden, fällt kaum in Betracht, da sie nicht bakterientötend wirken und nur bei längerem Stehenlassen der Mischung zur Zusammenklumpung der Stäbchen Anlaß geben. Nach der klassischen Methode von Lorenz sind aber Kultur und Serum getrennt einzuverleiben.

Das Pasteursche Schutzimpfungsverfahren hat 1942 eine Vereinfachung erfahren, indem Ramon und Staub einen Impfstoff beschrieben, der die beiden frühern Impfstoffe durch einen einzigen ersetzt. Ende 1945 berichtete Vallée über günstige Schutzimpfungsergebnisse mit auf einem nicht bekanntgegebenen synthetischen Nährboden gezüchteten und mit „gonacrine“ avirulent gemachten Rotlaufstämmen. Da diese Impfung der „Kondompfung“ wesensverwandt ist, dürften ihr auch die gleichen Nachteile anhaften.

In manchen Jahren kommen im Anschluß an die Simultanimpfung nach Lorenz Impfrotauffälle vor. Diese Frage ist auch in andern Ländern lebhaft diskutiert worden, wobei als feststehend betrachtet werden darf, daß eine Rotlaufkultur bei subkutaner Einverleibung bereits 1—2 Tage nach der Impfung eine mehr oder weniger ausgedehnte Rötung der Impfstelle verursachen, niemals aber eine allgemeine Rotlauferkrankung hervorrufen kann. Für die Entwicklung einer solchen braucht es eine Inkubation von wenigstens 4—6 Tagen. Rotlauffälle, die weniger als 4—6 Tage



nach einer Rotlaufsimultanimpfung auftreten, sind vielleicht durch diese ausgelöst, niemals aber die direkte Folge derselben. Bei Erkrankungen im Anschluß an die Schutzimpfung ist auch daran zu denken, daß gelegentlich auch andere seuchenartige Krankheiten eine Rolle spielen können, namentlich die Schweinepest, deren Virus anläßlich von Impfungen mit der Impfnadel auf gesunde Tiere übertragen werden kann.

Die therapeutische Behandlung an Rotlauf erkrankter Schweine mit Rotlaufserum hat sich so fest eingebürgert, daß hierüber nur einige besondere Bemerkungen angebracht seien. Das dem Tierarzt abgegebene Rotlaufserum enthält die spezifischen antibakteriellen Immunkörper, nicht aber das zur Wirkung gegen die Bakterien notwendige Komplement. Dieses wird vom heilgeimpften Körper selber geliefert und muß, soll die Wirkung des Serums eine optimale sein, möglichst rasch mit dem Serum in Kontakt kommen. Theoretisch ist der schnellste Weg die intravenöse Injektion, die aber beim Schwein unter den Verhältnissen der Praxis nicht in Frage kommt. Um eine rasche Resorption des Serums bei subkutaner oder intramuskulärer Injektion zu garantieren, sind die injizierten Mengen zu erhöhen und wenn möglich an verschiedenen Körperstellen zu applizieren. Dies ist namentlich bei bereits vorgeschrittener Krankheit von großer Wichtigkeit. Der Komplementgehalt des Blutserums zeigt schon bei gesunden Tieren große individuelle Unterschiede. Ist er niedrig oder ist gar kein Komplement vorhanden, so ist bei sehr rasch verlaufender und schwerer Erkrankung auch eine genügende Zufuhr von Serum nutzlos. Wie jedoch die Praxis lehrt, sind solche Fälle selten.

Anläßlich der Rotlaufschutzimpfungen kommt es etwa vor, daß sich Tierärzte mit der Kulturampulle oder der Impfnadel ritzen und infizieren. Der gleichen Infektionsgefahr setzen sich Tierärzte, Metzger und Abdecker anläßlich der Sektion oder der Notschlachtung rotlaufkranker Tiere aus. Die Rotlauferkrankung zeigt sich als stark juckende Rötung der Haut in der Umgebung der Infektionsstelle. Ärztliche Behandlung ist erforderlich. An erster Stelle steht dabei die Heilimpfung mit hochwertigem Rotlaufserum, während lokal Umschläge mit Reinbenzin empfohlen werden. Kürzlich hatten wir Gelegenheit, einen gut gelungenen Behandlungsversuch mit Reinbenzinumschlägen zu beobachten.

#### Literatur:

Demnitz und Dräger: B. u. M. t. W. 1942, S. 165. — Flückiger: Schw. Archiv f. Tierheilkunde 1941, S. 82. — Kilchsperger u. Stünzi:

Schw. Archiv f. Tierheilkunde 1946, S. 359. — Köbe: T. R. 1942, S. 267. — Kondo und Sugimura: J. Jap. Soc. Vet. Sc. 1932 und 1935. — Langenstein: Über die Verbreitung der Rotlaufbakterien im Tierkörper bei Backsteinblattern und Herzklappenrotlauf. Diss. Berlin. 1941. — Stiles: J. A. V. M. A. 1946, Bd. 109, S. 65. — Vallée, M.: Revue pathol. comp. et hyg. générale 1945, S. 417.

Aus dem Veterinär-Pharmakologischen Institut der  
Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. H. Graf).

## **Beiträge zur Pharmakologie cholinergischer Stoffe an der funktionellen Iris großer Haustiere mit besonderer Berücksichtigung der Arekolin-Miosis beim Pferde<sup>1)</sup>.**

Von Dr. A. G. Martyniuk vel Tuliwski.

### **I.**

Die pharmakologischen Irisstellungen unterscheiden sich von den normalen Irisbewegungen durch ihr Ausmaß, hauptsächlich aber ihre Dauer. Sie gehen aus vom Endsystem des Okulomotorius, des Sympathikus und besonderen Reizzuständen der Irismuskeln selbst. Ihre Beziehungen zum vorderen Gebiet des Augeninnern begründen sie auch bei Krankheitsprozessen außerhalb einer abschließlichen Iritis.

Die Mitwirkung der einzelnen Iristeile bei den Bewegungen abzuklären, haben Richter 1911 (6) für das Pferd und Büttiker 1920 (1) für das Rind die Begriffe der Irisquadranten, der „funktionellen“ und „ruhenden“ Iris aufgestellt und sie mit dem histologischen Aufbau begründet. Die von Richter und Büttiker aufgefundenen Verhältnisse zwischen Muskel- und Stroma-Anteil der einzelnen Quadranten bilden wertvolle Grundlagen zur Pharmakologie der Pupillen-Formveränderungen zwischen den Grenzwerten der Irisstellung.

### **II.**

Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich auf die Wirkungen des Azetylcholins, Methylazetylcholins sowie auf Arekolin, Physostigmin und Atropin:

1. kymographisch an den nach Yonkman (7) und Poos (4, 5) isolierten M. sphincter iridis,
2. planimetrisch am isolierten Bulbus, auch nach entfernter Cornea, von Pferd und Rind,

<sup>1)</sup> Auszug aus der gleichbetitelten Diss., 62 S., 9 Abb.