

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: 110 (1968)

Heft: 12

Artikel: Der bisherige Verlauf des Tollwutseuchenzuges in der Schweiz

Autor: Steck, F. / Addy, P. / Schipper, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593433>

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: 06.02.2025

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

Aus dem Veterinär-bakteriologischen Institut und der Abteilung für vergleichende Neurologie
der Universität Bern

Der bisherige Verlauf des Tollwutseuchenzuges in der Schweiz

Von F. Steck, P. Addy, E. Schipper und A. Wandeler

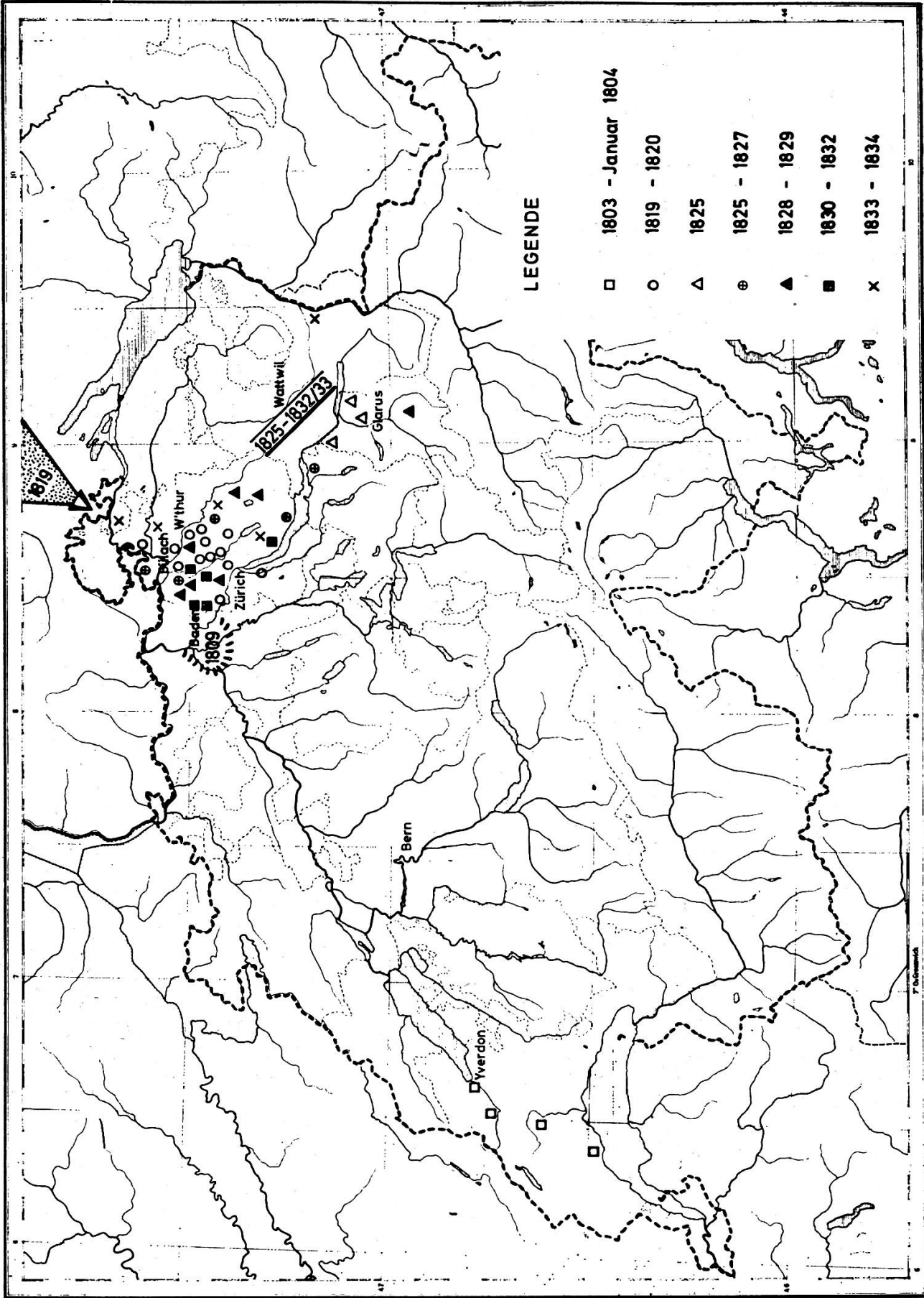
1. Kurzer geschichtlicher Rückblick über die Tollwutfälle in der Schweiz

Die Tollwut ist in den letzten beiden Jahrzehnten immer stärker ins Blickfeld der Öffentlichkeit gerückt, weil sie auf breiter Front in Gebiete Mitteleuropas eindringt, welche seit Jahrzehnten oder eventuell schon seit einem Jahrhundert frei waren von enzootischer Tollwut. Trotzdem ist die Tollwut für Europa keine neue Krankheit; bis zurück ins 13. Jahrhundert liegen Berichte über Tollwutseuchenzüge vor. Besonders eingehende Berichte datieren aus dem letzten Jahrhundert, und zwar beschrieben in Deutschland Franque (1827) und Hertig (1829) und in der Schweiz der Zürcher Arzt Köchlin (1935) einen Tollwutseuchenzug, vor allem unter Füchsen, der dem heutigen sehr ähnlich scheint. In der Karte Abb. 1 sind die Gebiete der Schweiz eingetragen, welche nach den erwähnten Berichten von Fuchstollwut befallen waren.

Diese Tollwutherde scheinen vollständig verschwunden zu sein, ohne daß man eindeutige Anhaltspunkte für die Gründe ihres Verschwindens hat. Über die Dichte der Fuchspopulation in der Mitte des letzten Jahrhunderts liegen aus der Schweiz unseres Wissens keine Angaben vor. Nach Goeldi (1914) wurden um diese Zeit jährlich 14 000 bis 17 000 Fuchspelze aus der Schweiz exportiert, die Fuchsjagd dürfte um diese Zeit lohnender gewesen sein als heute. 1914 gibt die Eidg. Oberinspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei einen Erlös von 818 220 Franken für das während einem Jahr erlegte Wild an, davon entfallen 178 200 Franken auf den Fuchs. Da aber Bestandeszahlen fehlen, läßt sich rückblickend nichts über die Auswirkung der Jagd auf den Rückgang der Tollwut aussagen. Auch läßt sich der Zeitpunkt der letzten Fälle von Wildtiertollwut nicht eindeutig festlegen.

Nach den Berichten der kantonalen Sanitätskommission zu schließen, welche auszugsweise im Archiv für Tierheilkunde veröffentlicht wurden, scheint die Tollwut um 1840 in der Ostschweiz unter Wildtieren weitgehend erloschen zu sein. Dagegen wurden immer wieder einzelne oder nach beobachteter Bißübertragung gehäufte Fälle bei Hunden beobachtet. Die Berichte des Eidgenössischen Veterinäramtes führen zwar zum Beispiel im Jahr 1895 noch 130 Tollwutfälle bei Haustieren, vor allem bei Hunden, auf, zu Beginn dieses Jahrhunderts bis etwa 1926 aber nur noch durchschnittlich 10 Fälle im Jahr mit einer Spitze von 35 Fällen im Jahre 1925. Der Rückgang an Fällen um die Jahrhundertwende könnte zum Teil auch mit den verbesserten diagnostischen Methoden in Zusammenhang stehen. Seit 1903 bilden die von Negri beschriebenen cytoplasmatischen Viruseinschlüsse in Nervenzellen, die nach ihm benannten Negri-

SUISSE SCHWEIZ



F. Steck

körperchen, die Grundlage für histologische Tollwutdiagnostik. Durch dieses objektive Kriterium, das heute noch seine Gültigkeit hat, lassen sich Fehldiagnosen auf Grund von Klinik und Sektion mit einer Sicherheit von etwa 60 bis 90% ausschalten.

Nach 1928 bis zu Beginn 1967 sind keine Tollwutfälle mehr in der Schweiz nachgewiesen worden, außer 1949 5 Fälle bei Hunden und ein Fall bei einem Menschen¹ im Tessin. Diese Fälle wurden auf Kontakt mit italienischen Grenzwächterhunden zurückgeführt.

2. Die gegenwärtige Situation in Europa

Die Tollwutausbreitung in Europa zu Beginn des Jahres 1968 ist in Abb. 2 dargestellt. Dabei lassen sich auf Grund der epidemiologischen Verhältnisse 3 Zonen unterscheiden: a) eine arktische Zone, b) eine mitteleuropäische Zone und c) der Mittelmeerraum und die Balkan-Halbinsel.

a) Tollwut in arktischen Gebieten (Crandell 1966, Kantorovitch 1964)

In den arktischen Gebieten Nordamerikas und Eurasiens ist in bestimmten Gegenden eine Krankheit unter Polarfüchsen endemisch, welche durch Biß auch auf andere Säugetiere, zum Beispiel Schlittenhunde, übertragen werden kann. Bei dieser Krankheit, für die klinische Bezeichnungen wie Polar Madness, Rage, Dikowanija (russisch) geprägt wurden, handelt es sich um eine Form der Tollwut. Das causale Virus ist im Kreuz-Neutralisationsversuch in weißen Mäusen antigenetisch sehr nahe verwandt mit dem klassischen Tollwutvirus (Kantorovitch et al. 1963). Charakteristisch ist das häufige Vorkommen latenter Infektionen unter den Polarfüchsen. Die histologischen Untersuchungen des Zentralnervensystems zeigen im Gegensatz zu Infektionen mit Straßenvirusstämmen zum Beispiel aus Mitteleuropa keine oder nur selten typische Negrikörperchen (Kantorovitch et al. 1963).

b) Die Tollwut in Ost- und Mitteleuropa

Zu Beginn des Zweiten Weltkrieges 1939 wurden gehäufte Tollwutfälle unter Füchsen und Dachsen in Polen nachgewiesen. In den Jahren 1947 und 1948 hatte die Tollwut die Slowakei entlang der polnischen und russischen Grenze und auch die westlichen Gebiete der Tschechoslowakei, Böhmen und Mähren erreicht. Auch die angrenzenden Gebiete Österreichs, das nördlich der Donau gelegene Waldviertel, wurden verseucht.

In der Folgezeit breitete sich die Tollwut weiter in Richtung nach Westen und später nach Süden aus und erreichte 1950 das Westufer der Elbe; nach 10 weiteren Jahren den Rhein. 1964 drang die Tollwut nach Dänemark ein, konnte aber nach einer intensiven Bekämpfung des Fuchses in einem 60 km

¹ Nach einer persönlichen Mitteilung von Dr. Fleury (Eidg. Gesundheitsamt) handelte es sich um einen Patienten mit Bulbärparalyse, der klinisch, pathologisch-anatomisch und anamnestisch den dringenden Verdacht auf Tollwut erweckte. Als bloßer Verdachtsfall wurde er amtlich nicht registriert.

◀ Abb. 1 Fuchstollwut in der Schweiz zwischen 1803 und 1834. Die maximale Ausbreitung dieses Wildtierseuchenzuges konnte aus unsern Quellen nicht ermittelt werden.

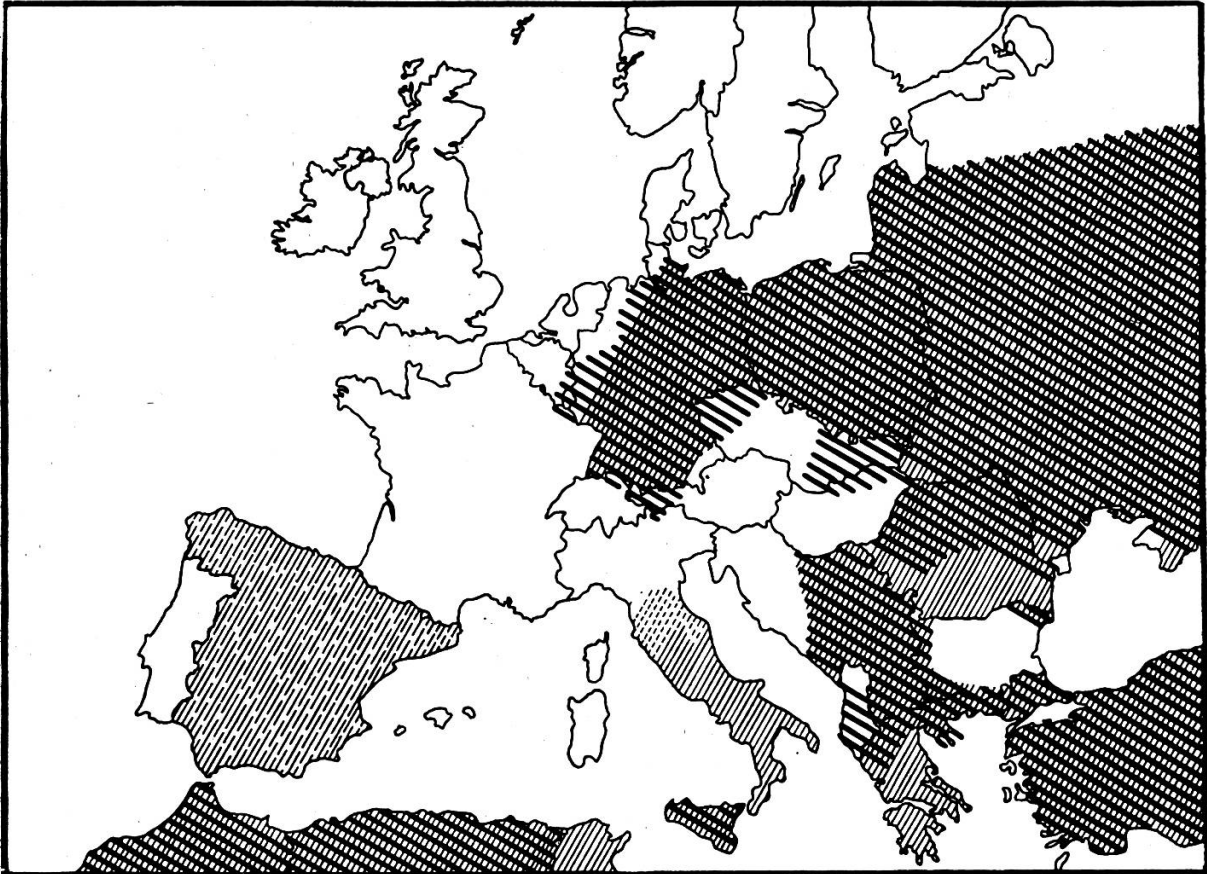
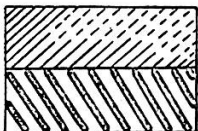


Abb. 2 Die Tollwutausbreitung in Europa im Jahre 1968. Da die epidemiologischen Erhebungen in den verschiedenen Ländern mit sehr unterschiedlicher Intensität und Methodik durchgeführt werden, lassen sich keine zuverlässigen Angaben über die relative Häufigkeit der Tollwut in verschiedenen Gebieten Europas machen.



Vorwiegend Hundetollwut.
Wildtiertollwut mit sporadischen Fällen bei Haustieren.

tiefen Gürtel entlang der deutschen Grenze wieder zurückgedrängt werden. 1966 war Dänemark wieder tollwutfrei (Müller 1966, 1967).

1966 drang die Tollwut erneut in Österreich von Bayern her ein und breitete sich seither im Voralberg und Tirol südwärts aus. In den der Tschechoslowakei angrenzenden Gebieten nördlich der Donau waren seit 1950 keine neuen Tollwutfälle mehr aufgetreten. Belgien und Luxemburg wurden ebenfalls 1966 von Tollwut befallen, die Schweiz 1967 und Frankreich 1968 im Departement Moselle.

Die Tollwutausbreitung quer durch Europa erfolgte kontinuierlich, die Front rückte im Durchschnitt etwa 40 km im Jahr vor, an einzelnen Stellen 100 bis 150 km. In den meisten Gebieten, welche einmal von der Seuche erfaßt worden sind, hält sich die Tollwut auch heute noch.

Nach allen bisherigen Befunden zu schließen ist der Fuchs der Hauptvirusträger. Es scheint, als ob das viel seltenere Auftreten von Tollwut bei

andern Wildtierspezies als dem Fuchs von sekundärer epidemiologischer Bedeutung ist.

Den regionalen Bestrebungen, durch Dezimierung des Fuchsbestandes der Seuchenausbreitung Einhalt zu gebieten, ist bis jetzt nur beschränkter Erfolg beschieden worden. Dies mag mit der praktischen Durchführung und je nach Geländegestalt auch Durchführbarkeit der Bekämpfungsverfahren in Zusammenhang stehen.

Tollwutfälle beim Menschen sind im Laufe dieses Seuchenzuges relativ selten aufgetreten (39 in Ost- und Westdeutschland). Die Übertragung auf den Menschen erfolgte in der Mehrzahl der Fälle durch tollwütige Hunde (Wachendörfer 1968).

Bißverletzungen oder Kontakte geben aber in Gesamteuropa jährlich zu etwa 30 000 Schutzimpfungen Anlaß.

c) Die Tollwut im Mittelmeerraum und auf der Balkan-Halbinsel

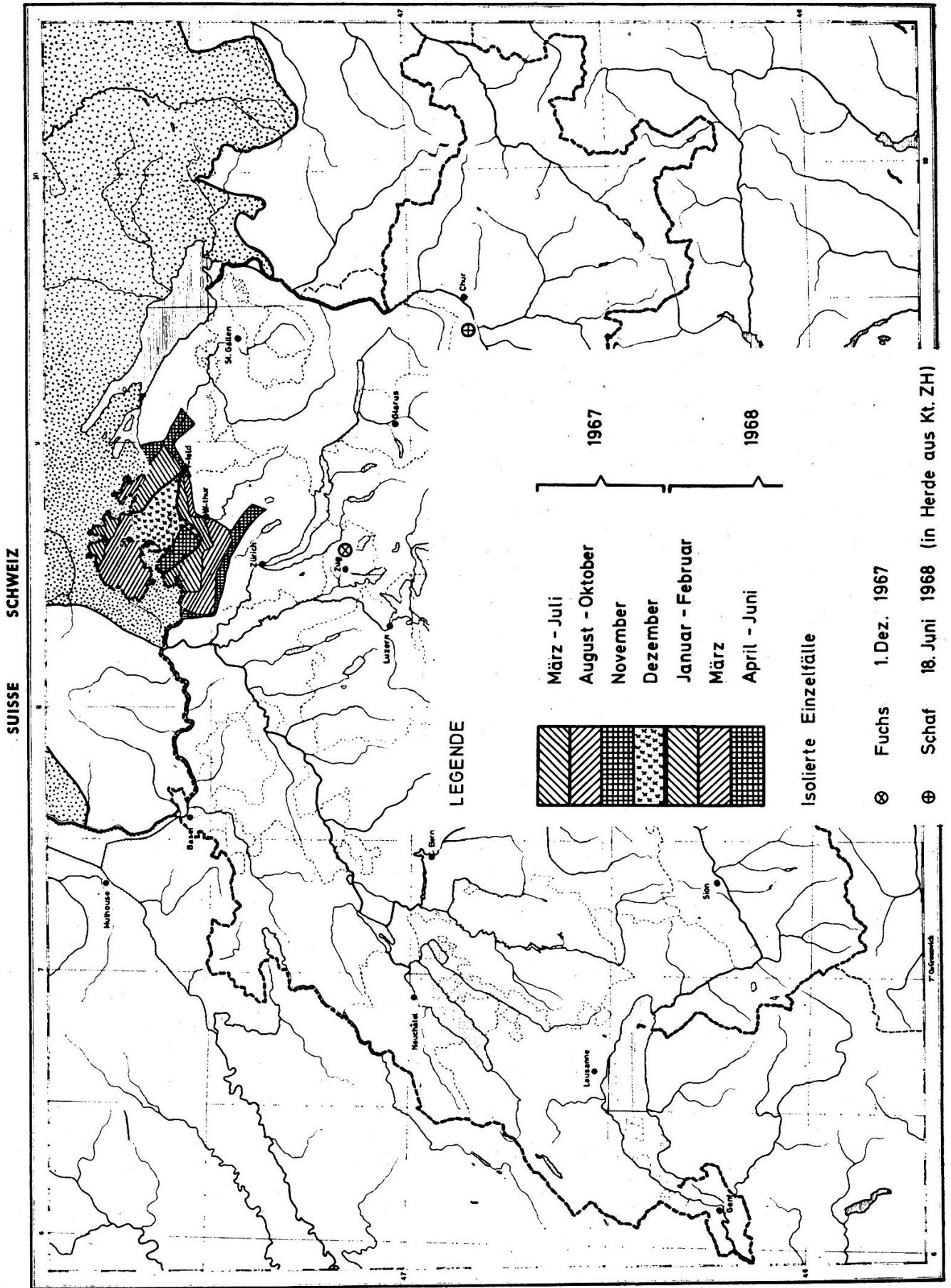
Unabhängig vom Seuchenzug in Mitteleuropa ist die Tollwut in den Mittelmeergebieten endemisch. Sie tritt hier vor allem als Hundetollwut auf, ohne daß ein obligater Zusammenhang mit einem Wildtierreservoir besteht. Dies hängt wohl vor allem mit der ziemlich unkontrollierbaren halbwildem Lebensweise vieler Hunde in diesen Ländern zusammen.

Im Balkangebiet tritt zusätzlich Tollwut unter Wölfen, in der kleinasiatischen Türkei und in Nordafrika auch bei Schakalen und in Sizilien bei Füchsen auf. Tollwütige Wölfe und Hunde sind bei aggressivem Verhalten wegen ihrer Größe und der Schwere der Bißverletzungen für den Menschen besonders gefährlich. Im Gegensatz zur Fuchstollwut hat die Hundetollwut oft eine sprunghafte Ausbreitungstendenz.

3. Zeitlicher Ablauf des Tollwutseuchenzuges in der Schweiz (Abb. 3)

Nachdem schon zu Beginn des Jahres 1967 Tollwutfälle unter Füchsen im benachbarten Deutschland in bedrohliche Nähe unserer Grenzen gerückt waren, wurde am 3. März der erste Fall bei einem Fuchs in der Nähe von Merishausen im Kanton Schaffhausen festgestellt. Bis Ende Juni 1967 waren schon insgesamt 10 von 36 untersuchten Füchsen und einer von 9 untersuchten Mardern (Steinmarder) als tollwütig befunden worden. Alle Fälle beschränkten sich auf ein verhältnismäßig kleines Gebiet im Norden des Kantons, angrenzend an Deutschland, in der waldigen und hügeligen Gegend um die Ortschaften Beggingen, Barga, Merishausen und Thayngen. Im Juli wurden keine neuen Fälle beobachtet. Im August bis Oktober traten Tollwutfälle unter Wildtieren, einer Katze und einem Schaf im ganzen Kantonsgebiet von Schaffhausen auf, und zwar jetzt in viel größerer Zahl (68) und bei einem höheren Prozentsatz (86%) der untersuchten Füchse. Gleichzeitig traten auch Fälle in der nördlich von Rhein gelegenen Enklave von Ramsen und Stein am Rhein auf.

Abb. 3 Tollwutausbreitung in der Schweiz 1967 bis Juni 1968.



Im November 1967 wurden erstmals Tollwutfälle auf zürcherischem Kantonsgebiet nachgewiesen¹, und zwar vorerst im Rafzerfeld, nördlich des Rheins. Aber wenige Wochen später gelangten gehäufte Fälle bei Füchsen im Gebiet des Irchels, südlich des Rheins, zur Beobachtung. Im Dezember traten verstreute Fälle aus dem weiter östlich gelegenen Gebiet um Andelfingen, dann auch nördlich entlang des Rheins bis nach Diessenhofen und östlich bis in die Gegend von Frauenfeld auf. In den folgenden Monaten, der ersten Hälfte des Jahres 1968, breitete sich die Seuche vorerst ziemlich rasch, dann vom April an etwas langsamer, weiter nach Westen, Süden und Osten aus. Sie erreichte bei Abschluß dieses Berichtes (Juni 1968) im Westen die östlichen Teile des Kantons Aargau, bis auf eine Linie nordwärts von Baden, Wettingen – an den Rhein, gegen Süden den Nordrand der Stadt Zürich, und in einem Vorstoß den Pfäffikersee, gegen Südosten bis nach Winterthur, Frauenfeld und im Osten nach Weinfelden, mitten im Kanton Thurgau.

Aus den Kantonen Schaffhausen, Zürich und Aargau wurden vor dem Eindringen der Tollwut und während des Weitervordringens auch aus den nichtverseuchten Gebieten eine große Anzahl Tiere, insbesondere Füchse, untersucht. Diese dichten Untersuchungen haben gezeigt, daß sich die Front weitgehend geschlossen vorschiebt. Isoliert blieben bis heute der eindeutig positive Fall bei einem Fuchs aus der Gegend von Menzingen im Kanton Zug (1. Dezember 1967) und ein Fall auf einer Alp in der Gemeinde Tamins im Kanton Graubünden, in einer Schafherde, welche aus dem verseuchten Teil des Kantons Zürich stammt (18. Juni 1968).

Die Ausbreitung vom März 1967 bis März 1968 betrug etwa 40 km, die größte Ausdehnung erfolgte im Dezember 1967.

Der Rückgang der positiven Fälle im Sommer wurde auch in Deutschland (Kauker 1966) und in der Tschechoslowakei beobachtet. Es ist damit zu rechnen, daß der kommende Herbst und Winter in der Schweiz einen weiteren Vorstoß bringen wird. Es ist das Ziel der Maßnahmen zur Fuchsdezimierung, diesen Vorstoß zu dämpfen.

4. Wildtiertollwut

Wie schon erwähnt, breitet sich der Tollwutseuchenzug in Mitteleuropa vor allem unter wildlebenden Carnivoren, vornehmlich dem Fuchs, aus. Soweit wir dies beurteilen können, sind die übrigen befallenen Tierarten wahrscheinlich epidemiologische Sackgassen, die nur selten die Infektion weiterer Tiere oder Menschen verursachen. Einschränkend ist hier zu sagen, daß es an systematischen Untersuchungen mangelt, welche den Verlauf der Tollwut, im Sinne einer Naturherdinfektion, in den verschiedenen möglichen befallenen Wildtieren analysieren. Serologische Untersuchungen und Virusisolierungsversuche sind dazu notwendig, verbunden mit einer eingehenden

¹ Am 1. Mai 1967 wurde ein überfahrener Fuchs von Flurlingen untersucht, der in der Immunfluoreszenz als nicht eindeutig tollwutpositiv und im Tierversuch als negativ befunden worden war.

Kenntnis über die Ökologie einer Landesgegend. Auch wenn der Fuchs als Hauptüberträger der Tollwut akzeptiert ist, werden immer wieder Vermutungen ausgesprochen, welche das eigentliche Reservoir der Tollwut bei einer andern Spezies suchen, ohne bis jetzt bestätigt worden zu sein.

Der Fuchs wird aus folgenden Gründen mit Vorbehalt als Tollwutreservoir angesehen: 1. erkrankt der Fuchs selbst, soweit bekannt, immer tödlich an Tollwut, 2. sind latente Infektionen beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) bis jetzt nicht bekannt geworden und 3. konnten bis jetzt in Europa keine oder in einem Fall nur äußerst geringe Antikörpertiter in Seren von Füchsen aus verseuchten Gebieten nachgewiesen werden (Kokles und Wittmann 1964, Wittmann und Kokles 1967). Ein Reservoir bei Nagetieren oder Fledermäusen (Literatur siehe Eichwald und Pitzschke 1967) konnte in Europa bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

In der Schweiz wurden bis Ende Juni 1968 folgende Tierarten als tollwütig befunden (Tabelle 1 und Abb. 4).

Tabelle 1

	1. Januar–31. Dezember 1967	1. Januar – 30. Juni 1968	% der Gesamtzahl 1967 bis Juni 1968
Füchse	183	315 (+ 43) ¹	83,1
Dachse	6	8	2,3
Marder	4	8	2,0
Rehe	7	31	6,3
Katzen	2	17	3,2
Schafe	2	11	2,2
Rinder	–	4 (+ 3) ¹	0,7
andere	–	1	0,2
Gesamtzahl	204	395 (+ 46) ¹	~ 100 %

¹ Im Bulletin des Eidg. Veterinärarnes sind zusätzlich zu den Tieren, welche an unserem Institut als tollwutpositiv diagnostiziert wurden, klinisch und anamnestisch tollwutverdächtige Tiere in die Zahlen mit einbezogen.

Gegen tabellarische Zusammenstellungen in der Art, wie sie oben gegeben wird, läßt sich mit Recht einwenden, daß man Tollwut nur bei denjenigen Tierarten finden wird, die man auch daraufhin untersucht. Die nachstehende Tabelle 2 der Untersuchungen aus dem Kanton Zürich, gegliedert nach Perioden vor dem ersten Tollwutfall, einer ersten Phase geringgradiger Verseuchung und einer weiteren Phase starker Verseuchung unter den Füchsen, zeigt, bis zu welchem Grad dieser Einwand seine Gültigkeit verliert.

Es ist hervorzuheben, daß im Kanton Schaffhausen der erste Tollwutfall bei einem Steinmarder 2 Monate, im Kanton Zürich erst 5 Monate nach dem ersten Fall bei einem Fuchs nachgewiesen werden konnte.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß der Fuchs mit größter Wahrscheinlichkeit die Infektion in eine neue Gegend hineinträgt.

Der Fuchs ist das Hauptopfer der Seuche, indem er absolut bei weitem

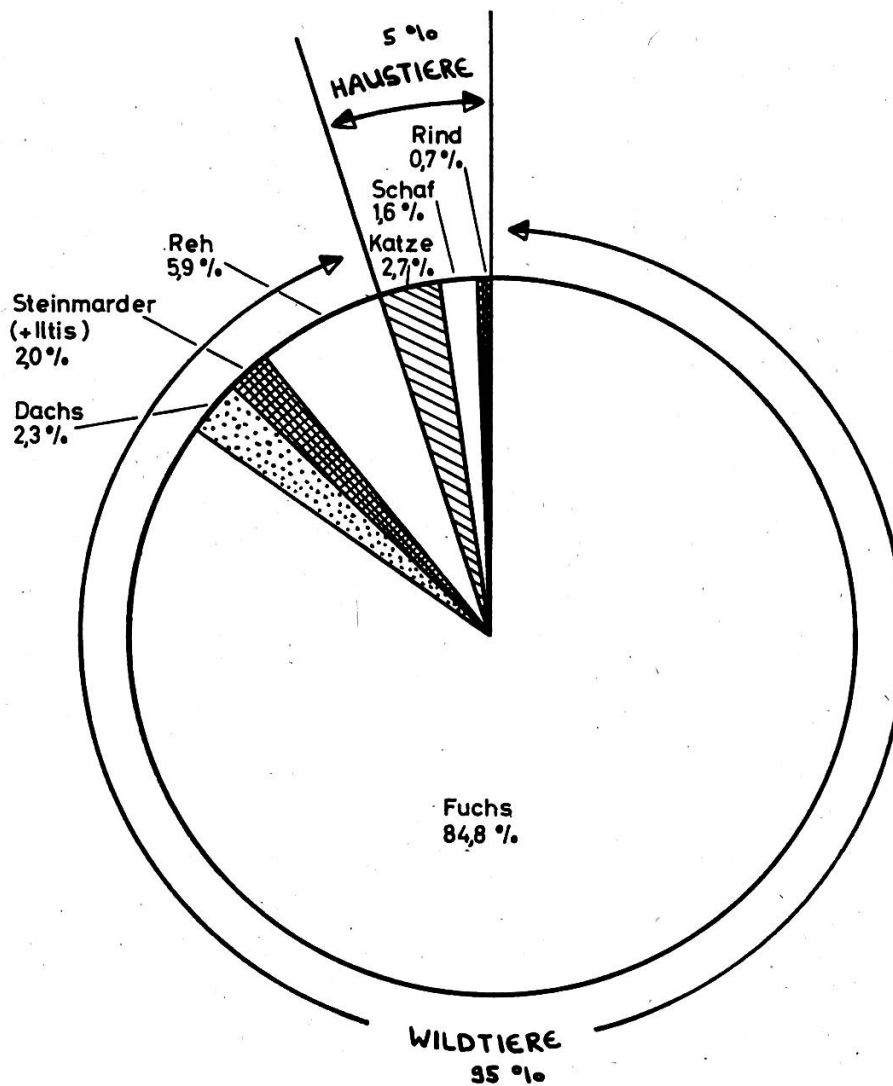


Abb. 4 Häufigkeit der Tollwut unter Haus- und Wildtierarten. Diese Figur enthält die Gesamtzahl von 570 tollwütigen Tieren, die in der Schweiz vom März 1967 bis Juni 1968 gefunden worden sind. Hundetollwut fehlt bisher vollständig, da in den verseuchten und umliegenden Gebieten die Hundeschutzimpfung obligatorisch ist.

überwiegt, aber auch indem er verglichen mit andern Tierarten, bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Individuen, den höchsten Prozentsatz positiver Befunde zeigt. Hier stellt sich sogleich die Frage, welche Auswirkung die Tollwut auf die Dichte einer Fuchspopulation hat. Die Rolle der Tollwut als Todesursache bei Füchsen läßt sich wohl einigermaßen zuverlässig vom Prozentsatz der positiven unter den totgefundenen Füchsen ableiten. In Gebieten mit starker Tollwutverseuchung waren 33 von 61 totgefundenen Füchsen, also 55%, als tollwutinfiziert befunden worden. Dies würde bedeuten, daß in diesen stark verseuchten Gebieten mindestens die Hälfte der Füchse an Tollwut eingingen. Unter lebend abgeschossenen tollwutverdächtigen Füchsen liegt der Prozentsatz in den gleichen Gebieten bei 80%. Dies dürfte die oberste Grenze des Verseuchungsgrades darstellen, da tollwütige Füchse durch ihr abnormes Verhalten sicher häufiger zum Abschuß gelangen als gesunde.

Tabelle 2 Tollwutuntersuchungen im Kanton Zürich vom August 1967 bis 3. April 1968

August – 13. November 1967 total untersucht alle negativ 45		14. November – 31. Dezember 1967		1. Januar – 3. April 1968	
		total untersucht	davon positiv	total untersucht	davon positiv
Füchse	27 (+ 1 ver- dächtig)	118	26 a (22%)	233	129 (55%)
Dachse	–	3	–	13	2 b
Baum- und Steinmarder	2	14	–	26	1 c
Rehe	2	8	1 d	49	11
Hasen	1	1	–	13	–
Eichhörnchen	5	14	–	17	–
Hunde	1	2	–	7	–
Katzen	5	33	1	137	4
Schafe	1	7	–	8	4
andere	–	12	–	12	–

Erste Fälle bei verschiedenen Tierarten:

- a) Fuchs, 14. November 1967 am Irchel
- b) Dachs, 11. März 1968
- c) Marder, 6. März 1968
- d) Reh, 29. Dezember 1967

Eine jährliche Dezimierung durch die Tollwut um 50% ist aber nicht genügend, um den Fuchsbestand auszulöschen. Die Nachwuchsrate scheint genügend groß zu sein, so daß wahrscheinlich auch größere Verluste in einem oder wenigen Jahren wieder ausgeglichen werden können. Dies ist mit ein Grund dafür, daß die Tollwut aus einem einmal verseuchten Gebiet nicht verschwindet.

Die Morbiditätsrate ist wahrscheinlich weitgehend identisch mit der Mortalitätsrate. Bei Rotfüchsen konnten bis jetzt keine Anhaltspunkte für abortiv verlaufende oder latente Infektionen gefunden werden (Kokles und Wittmann 1964, Wittmann und Kokles 1967). Die Aufrechterhaltung der Infektionskette scheint auf die Infektion von immer neuen Füchsen angewiesen zu sein.

Die *klinischen Erscheinungen* bei tollwütigen Füchsen sind die einer Enzephalomyelitis, das heißt Störungen im psychischen Verhalten und Lähmungserscheinungen. Die folgenden Beobachtungen sind den Begleitberichten zu unserem Untersuchungsmaterial entnommen. Am häufigsten wird Verlust des sonst beim Fuchs sprichwörtlich «schlaun» Verhaltens beobachtet: Füchse bleiben trotz Verkehr von Fußgängern und Fahrzeugen am Wegrand sitzen, laufen am hellen Tag mitten durch Dörfer, meist ohne ein besonderes aggressives Benehmen zu zeigen. Sie geraten dabei wahrscheinlich zum Teil durch Zufall auch in Wohnungen und in Ställe und können aber beim Zusammentreffen mit Menschen oder Haustieren Aggressivität

zeigen. Spontanes Angreifen wurde selten beobachtet. Im Endstadium der Krankheit zeigen die Füchse zunehmende Lähmungserscheinungen, von leichtgradigem Hinken bis zu totalen Lähmungen der Gliedmaßen. Untersuchungen von Mageninhalt deuten auf abnormen Appetit, der die Tiere Steine, Blätter und Holzstücke verschlucken läßt. Dieser Befund ersetzt allerdings eine Diagnose durch Virusnachweis im Gehirn der verdächtigen Tiere nicht, indem er fehlen oder auch bei anderen Krankheiten gefunden werden kann.

Kontakte mit Haustieren: Die tollwütigen Füchse wirken offenbar, wenn sie durch Dörfer streichen, attraktiv auf Hunde. Vielleicht greifen sie aber auch selber an; wie dem auch sei, sind 15% der als tollwütig befundenen Füchse in unserem Untersuchungsmaterial bei einer Rauferei mit einem Hund oder seltener mit einer Katze beobachtet worden. Die Übertragungsmöglichkeit auf Hund und Katze ist also sehr groß. Und damit ist auch die Übertragungsmöglichkeit auf den Menschen gegeben. Dieser Gefahr kann nur durch Eliminierung streunender Hunde und Katzen, Überwachung und Vakzination von Hund und Katze begegnet werden. Bei weiteren 6% der Fälle wurde eine unmittelbare Gefährdung von anderen Haustieren oder des Menschen festgestellt. Die wirkliche Zahl der Übertragungsgelegenheiten von tollwütigen Wildtieren auf Haustiere dürfte wesentlich größer sein, da sich Kontakte während der Nacht und auf Weiden weitgehend einer Beobachtung entziehen. Es ist nicht selten, daß in derselben Herde mehrere Kühe oder Schafe vom selben tollwütigen Fuchs gebissen werden. Die Zahl und Arten der bis jetzt von Tollwut befallenen Haustiere geben einen Hinweis für deren Gefährdung:

	1967	1968 (bis Ende Juni 1968)
Katze	2	16
Schaf	2	11
Rind	—	4 (+ 3) ¹

Bißfälle beim Menschen durch tollwütige Tiere:

Seit Beginn des Seuchenzuges bis Ende Juni 1968 wurden durch eindeutig positive Tiere 18 Menschen gebissen, und zwar 12mal durch eine Katze, 4mal durch Steinmarder und je einmal durch einen Fuchs und Dachs. Menschliche Erkrankungen sind bis jetzt nicht aufgetreten. Trotz Ausschaltung der Hundetollwut durch Vakzination usw. kommt es relativ häufig zur Exposition von Menschen.

5. Haustiertollwut

Eine eingehende Beschreibung der Klinik der Tollwut erfolgte kürzlich durch Wachendörfer (1968) in dieser Zeitschrift. Die nachfolgenden Bemerkungen sollen nur als ergänzende Illustrationen dienen.

¹ Drei verdächtige Rinder aus einem Bestand mit tollwütigen Rindern wurden nicht virologisch untersucht.

Wie aus den obenstehenden Tabellen hervorgeht, sind in der Schweiz bis jetzt Katzen, Schafe und Rinder an Tollwut erkrankt.

Die klinischen Erscheinungen bei diesen Tieren gehen aus den nachstehenden Anamnesen hervor:

Bei 17 tollwütigen Katzen (vgl. Tabelle 3) wurde 3mal berichtet, daß die Katze nach längerer Abwesenheit nach Hause zurückgekehrt sei. In den übrigen Fällen ist nichts über die Umstände, unter denen sich die Katze infiziert hatte, bekannt. Sehr häufig ist bei den Katzen aggressives Verhalten gegenüber dem Menschen und Beißen oder Kratzen beobachtet worden, seltener Lähmungserscheinungen und Inappetenz.

Tabelle 3 Tollwut bei der Katze: Klinische Erscheinungen

TW Nr.	Nach Hause zurückgekehrt nach längerer Abwesenheit	Aggressives Verhalten		Inappetenz	Paralyse
		gegenüber Menschen	verursacht Biss - verletzung		
999					
1306	■	■	■	■	
1466		■	■ 3		
1492 1				■	■ 4
53		■	■		
88		■	■		
352					■ 4
391 1	■	■			
597	■	■ 2			
629			■		
848					
918	■				■
09		■ 2	■		
18					■
69			■ 3		
88					
140					

1 tot aufgefunden, übrige Tiere getötet wegen TW-Verdacht

2 auch gegenüber Tieren

3 Kratzverletzungen

4 mit Speichelfluß

Bei 11 an Tollwut erkrankten Schafen wurde häufig Niederstürzen gefolgt von Festliegen oder als erstes Festliegen beobachtet, seltener Inappetenz und Speichelfluß (Tabelle 4).

Rinder: Bis Ende Juni wurden 3 Rinder und 1 Kuh als tollwutpositiv

Tabelle 4 Tollwut beim Schaf: Klinische Erscheinungen (11 TW pos.)

TW Nr.	Stürzen +/od. Festliegen	gesteigerter Sex.-trieb	Inappetenz	Speichelfluss	Getötet
864/67			■	■	■
498/68			■		△
528	■			■	△
609			■		△
531		■			■
608					■
609					■
08	■	■ x	■		■
91	■			■	■
107					△
151	■				■

x Bißversuch △ Umgestanden

erklärt. In einem dieser Fälle wurden Symptome der rasenden Wut beobachtet. Dieses Rind befand sich in einem Laufstall und soll schon einige Tage nichts gefressen haben; es zeigte Unruhe, begleitet von Raserei gegen die Krippe, gegen einen Holzbalken und eine Holzwand, die alle stark beschädigt wurden. Aus demselben Laufstall wurde ein zweites Rind zur gleichen Zeit notgeschlachtet. Auch dieses Tier zeigte seit einigen Tagen verminderte Freßlust, schwankenden Gang, leichte Apathie und Absonderung von den anderen Tieren im Laufstall.

Aus einem weiteren Bestand gelangte ein Rind zur Untersuchung, welches die folgenden Symptome zeigte: Gestörte Futteraufnahme, anhaltendes Brüllen, Zwangsstreckstellung des Kopfes, schwankenden, unsicheren Gang und sturzähnliches Abliegen.

Die oben aufgeführte Kuh zeigte wenig charakteristische Krankheitserscheinungen; sie war trächtig, mußte aber nach viertägigem Festliegen ohne wesentlich gestörtes Allgemeinbefinden notgeschlachtet werden, nachdem Behandlungsversuche erfolglos blieben. Der Virusnachweis gelang nur im Tierversuch.

6. Tollwutdiagnostik

Abschließend zu diesen Angaben über die Tollwutsituation in der Schweiz scheint es zweckmäßig, über die bisherigen Erfahrungen in der Tollwutdiagnostik zu berichten und deren Aussagemöglichkeiten zu umreißen.

Die in der Schweiz durchgeführte Tollwutdiagnostik verfolgt zwei Ziele:

1. Sofern aus einem bestimmten Gebiet genügend verdächtiges Tiermaterial untersucht wird, lassen sich brauchbare Angaben über die jeweilige Ausbreitung der Seuche machen. Diese epidemiologischen Angaben interessieren erstens die seuchenpolizeilichen Organe, welche darauf basierend ihre Anordnungen treffen, und zweitens besonders auch den Arzt, der in einem Bißfall die Entscheidung treffen muß, ob ein Mensch vakziniert werden soll oder nicht. Dieses Interesse wird fortbestehen, solange in der Schweiz tollwutfreie Gebiete bestehen. Genaue Kenntnisse über die Seuchenlage erlauben es auch, das Publikum sachlich zu informieren. Einem Punkt wurde bis jetzt in der Schweiz, aber auch im übrigen Europa, nicht genügend Beachtung geschenkt. Die Kenntnisse über die Dynamik der Wildtiertollwut sind relativ beschränkt, gezielte und eingehende Untersuchungen sind von mehr als nur akademischem Interesse. Gesamteuropäisch gesehen ist die Wildtiertollwut bis heute unbeirrt vorgedrungen. In früheren Seuchenzügen ist sie aber auch wieder zurückgegangen, ohne daß man die zugrunde liegenden Mechanismen kennt. Grundlage jeder Seuchenbekämpfung sind aber eingehende Kenntnisse der epidemiologischen Verhältnisse.
2. Außer diesen epidemiologischen Erhebungen liefert die Tollwutdiagnostik in Einzelfällen den Nachweis oder Ausschluß von Tollwut. Auf diesen Befund stützt sich bei menschlichen Bißfällen bis zu einem gewissen Grad der behandelnde Arzt bei der Beurteilung der Impfindikation. Bei Verdacht von Haustiertollwut liegen die Untersuchungen im Interesse von Besitzer, behandelndem Tierarzt, Schlachthöfen, seuchenpolizeilichen Organen, bei Wild auch des Jägers. Für die Tollwutdiagnostik stehen uns drei Methoden zur Verfügung, die ihre Vor- und Nachteile besitzen:

1. Immunofluoreszenz,
2. Mäusetierversuch,
3. histologische Untersuchung.

Die *Immunofluoreszenz* verbindet in eleganter Weise antigenetische Spezifität und morphologische Kriterien zu einer rasch durchführbaren und treffsicheren Methode. Bei sehr geringem Virusgehalt im Hirn, zum Beispiel früh in der Inkubationszeit der Krankheit, kann die Methode versagen. Diese Fälle sind zum Glück im üblichen Diagnostikmaterial selten. Fälschlich positive Resultate sind bei mangelnder Übung im Diagnostiklabor möglich. Unspezifische Einschlüsse können vor allem in Bißfällen den Entscheid erschweren und zur Diagnose Tollwutverdacht führen; Katzen erwiesen sich in dieser Hinsicht als besonders schwierig.

Die *histologischen Untersuchungen* sind der Immunofluoreszenz an Treffsicherheit unterlegen und wurden deshalb in unserer Untersuchungsstelle weitgehend fallen gelassen.

Der *Mäusetierversuch* hat eine ähnliche Treffsicherheit wie die Immunofluoreszenz. Ein schwerer Nachteil für die Routinediagnostik ist aber die

lange Zeitspanne von 21 Tagen, die man verstreichen lassen muß, bis sich eine negative Diagnose stellen läßt. In positiven Fällen sterben die Mäuse nach 10 bis 20 Tagen. Durch Immunofluoreszenz am Mäusehirn wird anschließend der Tollwutnachweis erbracht. In allen Fällen, in denen Menschen oder Haustiere gefährdet wurden, und in den Gebieten an der Front der Seuchenausbreitung und außerhalb der verseuchten Zonen werden beide Methoden, Immunofluoreszenz und Tierversuch, parallel durchgeführt.

In der nachstehenden Tabelle 5 sind die mit beiden Methoden erhobenen Befunde an 540 Fällen verglichen:

Tabelle 5 Vergleich der Empfindlichkeit von Tierversuch und Immunofluoreszenz an 540 positiven Fällen

Immunofluoreszenz	Tierversuch	Zahl und	% der Fälle
Positiv	Positiv	516	95,6
Positiv	Negativ	18	3,3
Negativ	Positiv	6	1,1
Gesamtzahl		540	100

7. Tollwutbekämpfung

Unsere gegenwärtige Vorstellung über die Tollwutepidemiologie ist schematisch in Abb. 5 dargestellt. Der Mensch steht am Ende von kurzen Infektionsketten, er ist besonders durch Haustiere gefährdet. Die Tollwutbekämpfung bezweckt in erster Linie den Schutz des Menschen, aber auch der Haustiere vor dieser Krankheit. Die Bekämpfungsmethoden richten sich nach der epidemiologischen Situation und verfolgen mehr oder weniger weitgesteckte Ziele:

a) *Unterbrechung des urbanen Tollwutzyklus unter Hunden und der Infektionskette von Wildtieren über Haustiere auf den Menschen.*

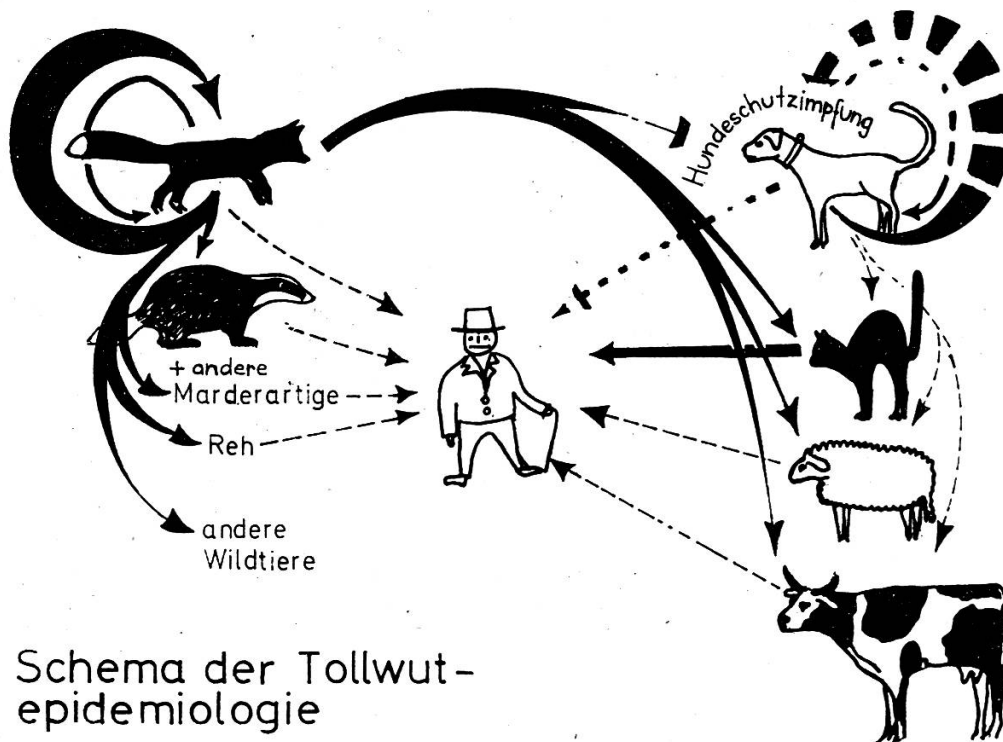
Durch Hunderegistration und Dezimierung streunender Hunde kann die Ausbreitung eines urbanen Tollwutzyklus stark eingeschränkt werden. Die zusätzliche Anwendung der obligatorischen Hundeschutzimpfung führt, wie die Erfahrung aus den USA und auch unsere kurzdauernden Erfahrungen in der Schweiz zeigen, zur drastischen Unterdrückung der Hundetollwut.

In den USA sind Fälle von Hundetollwut seit der Einführung der Hundeschutzimpfungen von einem Maximum von 9000 Fällen im Jahre 1944 auf etwa 600 im Jahre 1963 reduziert worden. In der Schweiz sind bis heute seit dem Einbruch der Fuchstollwut im letzten Jahr keine Fälle bei Hunden aufgetreten¹, trotz der häufigen Kontakte zwischen tollwütigen Füchsen und Hunden. Die häufig geäußerten Bedenken gegenüber der Hundeschutz-

¹ Anmerkung: Am 16. September 1968 wurde erstmals Tollwut bei einem Hund aus dem Kanton Thurgau diagnostiziert.

Wildtierzyklus :
Silvatische Tollwut

Haustierzyklus :
Urbane Tollwut



Schema der Tollwut-epidemiologie

Abb. 5 Epidemiologie der Tollwut in Westeuropa: Der Tollwutzyklus unter den Wildtieren hält sich durch die Infektionsübertragung von Fuchs zu Fuchs. Die übrigen Wildtiere können wohl erkranken, sie stellen aber Einzelfälle dar und übertragen die Infektion nur ausnahmsweise weiter. Durch den tollwütigen Fuchs wird die Infektion durch Biß auf Haustiere übertragen; auch hier handelt es sich mit Ausnahme des Hundes um isolierte Einzelfälle. Unter Hunden kann sich ein zweiter Tollwutzyklus ausbilden. Dieser sogenannte urbane Tollwutzyklus kann durch die Hundeschutzimpfung weitgehend ausgeschaltet werden. Der Mensch kann durch jedes tollwütige Tier gefährdet sein. Wenn keine Hundetollwut auftritt, sind es besonders Katzen und in zweiter Linie verschiedene Wildtiere, welche den Menschen durch Biß gefährden.

impfung, nämlich, daß geimpfte Hunde zu symptomlosen Ausscheidern von Tollwutvirus mit dem Speichel werden können oder daß die Hundeschutzimpfung die Tollwutdiagnostik mit Hilfe der Immunofluoreszenz störe, haben sich nach den Erfahrungen aus den USA an Millionen geimpfter Hunde als unbegründet erwiesen (WHO, 1966) und haben auch die Behörden der deutschen Bundesrepublik in diesem Jahre veranlaßt, die Hundeimpfung zu gestatten. Im Gegensatz zu den Hunden entziehen sich Katzen in unerwünschter Weise einer systematischen Kontrolle. Trotzdem streunende Katzen in Tollwutsperrgebieten in der Infektionszone nicht und in der Schutzzone nur in Gehöft- und in Häusernähe frei laufen gelassen werden dürfen, und trotzdem die Schutzimpfung von Katzen dringend empfohlen wird, ist die Katze das am häufigsten von Tollwut befallene Haustier. In der Schweiz sind von den bis jetzt gemeldeten 18 Bißfällen von Menschen, durch nachgewiesenermaßen tollwütige Tiere, 12 durch Katzen verursacht worden.

Auch die Tollwut bei Schaf und Rind kann zu menschlicher Gefährdung führen, wenn auch weniger häufig. Die Schutzimpfung von Weidetieren in stark verseuchten Gebieten ist zu empfehlen, besonders da in den letzten Jahren Impfstoffe entwickelt wurden, welche auch beim Rind eine akzeptable Immunität erzeugen.

Unberührt von diesen aufgeführten Tollwutbekämpfungsmaßnahmen bleibt der Tollwutzzyklus unter den Wildtieren.

b) Bekämpfung der Wildtiertollwut

Die Methoden der Wildtollwutbekämpfung konzentrieren sich auf die Reduktion der Fuchspopulationen. Füchse sind in der Schweiz in allen Gebieten bis auf 3000 m Höhe ü. M. vorhanden. Die jährliche Dezimierung durch die Jagd beträgt je nach Gebiet 30 bis 70% der geschätzten Gesamtzahl. Durchschnittlich wird ein Fuchs pro km² abgeschossen. Durch die große Nachwuchsrate und eine gute Verteilung der selbständig gewordenen Jungen werden alle Bestände immer wieder ergänzt. Selbst durch Krankheiten zusätzlich dezimierte Populationen erholen sich relativ rasch wieder. Füchse sind mit 10 Monaten geschlechtsreif und pflanzen sich erfolgreich fort. Nach den ersten, wahrscheinlich großen Welpenverlusten beträgt die Zahl der Jungen pro Weibchen immer noch 4,8. Berücksichtigt man das Geschlechterverhältnis, so setzt sich der Herbstbestand aus 70% Jungtieren, 12% adulten Fähen und 18% adulten Rüden zusammen. Ganz ähnliche Zahlen wie wir im Kanton Bern (Wandeler 1968) erhielten Stubbe (1967) in Ostdeutschland und Davis und Wood (1959) für *Vulpes fulva* in den USA. Nach den letzteren Autoren ist die mittlere Lebenserwartung eines Jungfuchses 11 Monate und die eines adulten etwa 1,5 Jahre. Bei uns fällt der größte Teil der Jungfüchse der Jagd zum Opfer, während sich erfahrene Altfüchse auch durch gute Bodenhunde nur schlecht aus dem Bau sprengen lassen.

Als eine der wirkungsvollsten Dezimierungsmethoden gilt die Baubegasung. Die Grundlagen dazu gehen zurück auf eine Arbeit von Dean und Mitarb. (1955), welche feststellten, daß eine Tollwutepizootie in einer Gegend der USA zum Erlöschen kam, als die Population auf weniger als einen Fuchs pro 2,6 km² abgesunken war. Zum Vergleich: Im Kanton Bern werden nach der Jagd noch 0,9 (0,4 bis 3,3) Füchse pro km² beobachtet; im Spätsommer ist der Bestand entsprechend höher. In Dänemark und in Hessen konnte durch verstärkten Abschluß und durch eine systematische Baubegasung die Fuchspopulation auf etwa $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen Bestandes gebracht werden. Parallel zur Fuchsdezimierung ist in Dänemark die Tollwut vollständig und in Hessen weitgehend verschwunden. Der mangelnde Erfolg in den vielen übrigen Gebieten wird dadurch zu erklären versucht, daß die Aktionen zu wenig systematisch und großflächig durchgeführt worden seien. Der Effekt der Begasung läßt sich allerdings schlecht kontrollieren. Der Fuchs bewohnt zwar gerne gegrabene Baue, er ist aber keineswegs auf sie angewiesen. So befanden sich im letzten Jahr im Berner Jura nur 51%, im Mittelland

83% und im Oberland 40% der beobachteten Gehecke in Bauen. Die restlichen Fähen wölften in natürlichen Höhlen, unter Ställen und in Scheunen (Oberland) und nicht selten unter Windfallholz. Daß in Gebieten, in welchen die Füchse wenig gegrabene Baue benutzen, die Begasung nicht zu dem gewünschten Erfolg führt, erscheint selbstverständlich. Die meisten Baue im Kanton Bern sind von Dachsen gegraben und häufig von Fuchs und Dachs, zumindest zeitweise, gemeinsam bewohnt. Im Gegensatz zum Fuchs benützt der Dachs seine Unterschlüpfe während des ganzen Jahres. Da er zusätzlich einen weit langsameren Populationsturnover hat, wird er durch Begasungsaktionen besonders getroffen, obwohl er, soweit wir wissen, nur sekundär am Tollwutzkyklus beteiligt ist. Eine sinnvolle Baubegasung sollte zur Zeit der Jungenaufzucht des Fuchses stattfinden und sich auf die Baue konzentrieren, in welchen sich tatsächlich Gehecke befinden. Sind diese Orte bekannt, ließe sich wahrscheinlich auch durch jagdliche Methoden etwas ausrichten. Nach den Erfahrungen aus Deutschland und Dänemark (J. Müller 1967) ist zwar durch verschärfte Jagd allein keine genügende Reduktion zu erreichen. Doch wird dies in den Alpen und eventuell auch im Jura die einzige Methode sein, will man nicht zu Fallen und Giften greifen.

Die häufig schlechten Erfolge der Fuchsdezimierung und Einwände von seiten des Naturschutzes stimulieren die Suche nach anderen Möglichkeiten. Immer wieder wird die Vakzination der Füchse vorgeschlagen. Eine weitgehend tollwutresistente Fuchspopulation wäre sicher viel effektvoller als nur ein verdünnter Bestand. Jedoch 70 bis 80% aller Füchse durch Injektion zu vakzinieren ist technisch unmöglich. Wegen des raschen Populationsturnovers müßten solche Aktionen auch jährlich wiederholt werden. Leider fehlt zurzeit noch ein Impfstoff, der peroral in einem Köder verabreicht werden könnte. Solche Vakzinen werden wegen des natürlichen Infektionsmodus des Tollwutvirus, welches auf enteralem Weg nur in extremsten Bedingungen infiziert, auch nicht ohne weiteres entwickelt werden können.

Die Fuchsdezimierung durch Krankheiten erscheint auch wenig erfolgversprechend. Staupe und Fuchsenzephalitis bzw. HCC werden zwar hie und da nachgewiesen, beide scheinen aber in der Natur keine große Bedeutung zu haben. Durch Räude sind periodisch größere regionale Verluste zu verzeichnen. All diese Krankheiten sind endemisch und in einem Gleichgewicht mit den Fuchspopulationen; es wird schwierig sein, sie weiter zu propagieren.

Über chemische Agentien zur Sterilisierung der Füchse existieren Laborversuche (zum Beispiel Linhart und Enders 1964). Für eine Regulierung des Fuchsbestandes sind sie aber noch nicht praxisreif. Sowohl die künstliche Verbreitung von Krankheiten wie die Anwendung von Antifertilitäts-Agenzien sind so oder so nicht zu empfehlen, da ihre Wirkung auf den Fuchsbestand wie auch auf die übrige Tierwelt schwer zu kontrollieren ist und unabsehbare Folgen haben könnte. Es wird im Moment nichts anderes als Begasung und intensiviert Bejagung in Frage kommen. Es scheint uns wesentlich, daß diese schweren Eingriffe in die Natur durch systematische Untersuchungen über die Fuchspopulationsdichte vor und nach den Aktionen kontrolliert werden. Die Wirkungen auf den Fuchsbestand und auf die Tollwutausbreitung müssen sich auf objektive Weise erfassen lassen.

Um den Wert dieser Begasungen in unseren Verhältnissen überprüfen zu können, müssen sie auf großem Gebiet und während mehreren Jahren intensiv durchgeführt werden. Die Zielsetzung kann verschieden hoch gesteckt sein: – sie kann die Reduktion der Virusträger in einem Gebiet anstreben und damit die Gefährdung von Mensch und

Tier herabsetzen, – sie lassen aber auch, wie die ermutigenden Erfahrungen aus Dänemark lehren, die vollständige Befreiung von Tollwut als möglich erscheinen.

Zusammenfassung

Der bisherige Verlauf des Tollwutseuchenzuges unter Füchsen, der im März 1967 in die Schweiz eingedrungen ist, wird geschildert. 85% der Fälle wurden bei Füchsen nachgewiesen, nur 5% bei Haustieren. Die Katze ist das am häufigsten befallene Haustier und verursacht die meisten Bißfälle beim Menschen. Hunde sind bis jetzt nicht an Tollwut erkrankt; dies wird auf die obligatorische Schutzimpfung in den verseuchten Gebieten zurückgeführt. Menschliche Erkrankungsfälle sind bis jetzt zum Glück nicht aufgetreten.

Die Probleme der Tollwutbekämpfung, die sich unter den schweizerischen Gelände- verhältnissen besonders bei der Fuchsdezimierung stellen, werden diskutiert.

Résumé

On décrit l'évolution de la vague de rage chez les renards, qui a pénétré en Suisse au mois de mars 1967. La rage a atteint les renards dans la proportion de 85% des cas et les animaux de la ferme seulement dans 5% des cas. Chez ces derniers c'est le chat qui est le plus souvent atteint et c'est lui aussi qui est à l'origine de la plupart des morsures chez l'homme. Jusqu'à ce jour aucun chien n'a été cliniquement malade; cela est dû à la vaccination préventive obligatoire dans les régions contaminées. On n'a heureusement enregistré aucun cas chez l'homme jusqu'à présent.

Les problèmes de la lutte contre la rage sont discutés en tenant compte de la dé- cimation des renards dans les conditions topographiques de notre pays.

Riassunto

E descritto il decorso, fino ad oggi, dell'epidemia di rabbia fra le volpi, iniziata in Svizzera nel marzo 1967. L'85% dei casi si registrò nelle volpi, mentre solo il 5% negli animali domestici. Il gatto è il più colpito fra gli animali domestici e causa le maggiori morsicature per l'uomo. Cani non furono fino ad ora colpiti, in seguito alla vaccinazione antirabbica obbligatoria, nelle regioni colpite. Casi umani non sono ancora comparsi.

Sono discussi i problemi di lotta, compresa la decimazione delle volpi, nell'ambiente svizzero.

Summary

An account is given of the course so far of the epidemic of rabies among foxes which penetrated into Switzerland in March 1967. 85% of the proved cases have been among foxes and only 5% among domestic animals. Of these latter, the cat is the most frequently affected and causes the most cases of bites to humans. Up to the present no dogs have contracted rabies and this is attributed to the compulsory vaccination of all dogs in the infected areas. Fortunately no cases of humans contracting rabies have as yet arisen.

The problems in combatting rabies, posed in particular by the decimation of foxes under the Swiss topographical conditions, are discussed.

Nachtrag: Seit Abschluß dieses Berichtes (30. Juni 1968) hat sich der Tollwutseuchenzug stark weiter ausgebreitet, besonders in südöstlicher Richtung. Bis Ende November wurden tollwütige Füchse im Zürcher Oberland und verstreut im Kanton Thurgau und in den unmittelbar angrenzenden Gebieten des Kantons St. Gallen festgestellt. Im Westen (Kanton Aargau) hat die Tollwut die Aare und die Limmat erreicht.

Literatur

Crandell R. A.: Rabies in Northern Greenland: Some observations on the Epizootiology and Etiology. Proc. Nat. Rabies Symposium, CDC, Atlanta USA, pp. 37–42 (1966). – Davis D. E. and Wood J. E.: Ecology of foxes and rabies control. Public Health Report 74, 115–118 (1959). – Dean D. J.: Panel Discussion on: Practical Problems in Rabies Control. Public Health Reports 70, 564–569 (1955). – Eichwald C. und Pitzschke H.: Die Tollwut bei Mensch und Tier. Gustav Fischer Verlag, Jena 1967. – Franque J. B.: Die Seuche unter den Füchsen und anderen Raubtieren in den Jahren 1823 bis 1826. P. H. Gilhauman, Frankfurt a. Main 1827. – Goeldi E. A.: Die Tierwelt der Schweiz in der Gegenwart und in der Zukunft. Band I: Wirbeltiere, Francke Verlag, Bern 1914. – Hertwig: Beiträge zur näheren Kenntnis der Wutkrankheit oder Tollheit der Hunde. G. Reimer, Berlin 1829. – Kantorovitch R. A. et al.: Experimental Investigations into rage and rabies in polar foxes, natural hosts of the infection. Acta virologica 7, 554–560 (1963). – Kantorovitch R. A.: Natural foci of rabies-like infection in the far north. J. Hyg. Epidem-Microbiol. and Immunol. 7, 100–110 (1964). – Kauker E.: Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1966: Die Tollwut in Mitteleuropa von 1954 bis 1966. – Köchlin J. R.: Über die in unseren Zeiten unter den Füchsen herrschende Krankheit und die Natur und Ursachen der Wutkrankheit überhaupt. Orell Füssli, Zürich 1835. – Kokles R. und Wittmann W.: Zur Frage der latenten Tollwutinfektion bei Füchsen. Arch. Exp. Vet. Med. 18, 1129–1138 (1964). – Linhart S. B. und Enders R. K.: Some effects of diethylstilbestrol on reproduction in captive red foxes. J. Wildl. Mgmt. 28/2, 358–363 (1964). – Müller J.: The reappearance of rabies in Denmark. Bull. Off. Int. Epiz. 65, 21–29 (1966); The present rabies situation in Denmark. Bull. Off. Int. Epiz. 67, 459–460 (1967). – Stubbe M.: Zur Populationsbiologie des Rotfuchses *Vulpes vulpes* (L) *Herceyria* 4/1, 1–10 (1967). – Wachendörfer E.: Zur Klinik der Tollwut bei Haustieren. Schweiz. Arch. Tierheilkunde 110, 218–233 (1968). – Wandeler A.: Einige Daten über den bernischen Fuchsbestand. Revue Suisse de Zoologie (im Druck). – WHO: Expert committee on rabies, fifth report. S. 22. World Health Organisation Technical Report Series No. 321. – Wirth C.: Geschichte der Seuchen der Haustiere, welche im 18. Jahrhundert und bis auf die neueste Zeit im Kanton Zürich geherrscht haben. Arch. Tierheilkunde (Ges. Schweiz. Tierärzte) 6, 3–34 (1832). – Wittmann W. und Kokles R.: Weitere Untersuchungen zur Frage der latenten Tollwutinfektion bei Füchsen. Archiv für Exp. Vet. Med. 21, 165–173 (1967).

Für die gewissenhafte technische Assistenz von Frau Ineichen, Frl. Noyer und Herrn Burkhalter sei an dieser Stelle herzlich gedankt, ebenso für die gute Zusammenarbeit mit den amtlichen Tierärzten und den kantonalen und eidgenössischen Veterinärbehörden.

Über das Auftreten der cerebrospinalen Angiopathie (Harding) der Schweine in Deutschland und ihre Stellung als selbständige Erkrankung. Von K. Frese und J. von Sandersleben. Berliner und Münchener Tierärztl. Wschr. 81/10, 197–203 (1968).

Eine cerebrospinale Angiopathie wurde bei zwölf 9 bis 14 Wochen alten Läufer-schweinen in den Jahren 1959 bis 1967 festgestellt und zusammenfassend beschrieben. Alle Tiere zeigten zentralnervöse Störungen mit einer Krankheitsdauer von 2 bis 21 Tagen (die meisten Tiere wurden getötet). In manchen Beständen trat die Krankheit bei mehreren Läufern auf. Die Sektion ergab außer mehreren Bronchopneumonien Herzmuskelschäden (3), Ödem im Gehirn (3) und in anderen Organen (3). In zwei der letztgenannten Fälle konnten *E. coli* aus Gekröselymphknoten isoliert werden.

Die histologische Untersuchung des Zentralnervensystems führte zur Feststellung von Veränderungen an den kleinen Arterien und Arteriolen. Regelmäßig war eine Mediaverquellung vorhanden, häufig verbunden mit einer Degeneration der Muskelkerne. Ferner wurden Eiweißansammlungen subendothelial und tropfenförmig perivaskulär sowie entzündliche Infiltrate in allen Wandschichten und eine Proliferation der Adventitia festgestellt. Diese Veränderungen fehlten in anderen Organen.

Die Verfasser halten diese cerebrospinale Angiopathie (erstmalig 1966 von Harding in England beschrieben) für eine selbständige Erkrankung, die unterschieden werden kann von der Mikroangiopathie, der Ödemkrankheit, der Periarteriitis nodosa und der nekrotisierenden Arteriitis in den Gehirnen der Schweine. *E. Karbe, Zürich*