

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	106 (1964)
<b>Heft:</b>	12
<b>Artikel:</b>	Tuberkulöses Wild als Ursache von Neuinfektionen in Rindviehbeständen
<b>Autor:</b>	Bischofberger, A. / Nabholz, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-593684">https://doi.org/10.5169/seals-593684</a>

### 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:** 10.02.2026

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

Aus den kantonalen Veterinäramtern Zürich und St. Gallen

## Tuberkulöses Wild als Ursache von Neuinfektionen in Rindviehbeständen

Von A. Bischofberger und A. Nabholz

### I. Tuberkulose beim Wild

#### a) Literatur

Die Tuberkulose ist nicht nur eine Krankheit des Menschen und der Haustiere, sondern sie tritt auch bei verschiedenen Wildarten auf. In der Mehrzahl der zahlreichen in der Literatur beschriebenen Fälle handelt es sich um in Gefangenschaft gehaltenes Wild. Man nahm deshalb bis vor wenigen Jahrzehnten an, daß die Tuberkulose bei freilebendem Wild überhaupt nicht vorkomme. – Wie die in Tabelle 1 aus der Literatur zusammengestellten Fälle von Tuberkulosebefunden bei Wild aus der freien Wildbahn zeigen, ist sie aber beim Rehwild nicht ganz selten und kommt auch bei Gemse, Rot- und Damwild, Eleh, Wildschwein und Dachs vor.

Tuberkulose wurde außerdem festgestellt beim Wildschwein (Weidlich [36]), beim Dachs (Bouvier [1]) und beim Fuchs (Nabholz [20]).

Verhältnismäßig spärlich sind Angaben über den Anteil der festgestellten Tuberkulosefälle am gesamten Sektionsmaterial. J. Schmidt [32] fand, hauptsächlich bei Wild aus Gehegen und Pärken, bei 7735 untersuchten Stück Rotwild 67 Fälle, bei 18043 Stück Damwild 3762 Fälle und bei 6713 Stück Rehwild einen Fall von Tuberkulose. – Bouvier [4] stellte bei 384 Gemsen 1 mal, bei 892 Rehen 11 mal und bei 27 Dachsen 5 mal Tuberkulose fest.

Als Infektionsquelle für Tuberkulose beim Wild wird allgemein der infizierte Rinderbestand angesehen, wobei sich das Wild auf der Weide ansteckt. Diese Annahme wird durch die verhältnismäßig zahlreichen Feststellungen von Tuberkulose beim Rehwild erhärtet, da diese Wildart in unsrern Verhältnissen den intensivsten Kontakt mit dem Rindvieh hat und häufig auf Viehweiden zu finden ist. Wetzel und Rieck [37] vertreten die Ansicht, Fälle von Tuberkulose beim Wild, die nicht in Beziehung zu Haustieren als Träger und Verbreiter des Erregers gebracht werden können, seien nicht anzunehmen. – Als weitere Möglichkeit wird eine Ansteckung durch Schlachtabfälle tuberkulöser Haustiere erwähnt, was jedoch nur für

Tabelle 1. Tuberkulose bei Tieren aus der freien Wildbahn

Autor	Jahr	Geschl.	Alter	Veränderte Organe	Tbc-Typ
<i>Reh</i>					
Stroh <sup>1</sup>	1914	männl.	3-4 J.	Lungen	
Stroh <sup>1</sup>	1914	männl.		Lymphknoten	
Stroh <sup>1</sup>	1916	weibl.	5-6 J.	Kopf	
Stroh <sup>1</sup>	1916	weibl.		Pleura	
Schwangart <sup>1</sup>	1918			Lunge	
Ziegler [39]	1921	weibl.		Kopf	
Magnusson [19]	1919			zahlreiche Organlymphkn.	T. avium
Gabathuler [11]	1926			Lunge	T. humanus
Schlegel [29]	1929	männl.	1 3/4 J.	Lunge, Pleura	T. bovinus
Christiansen [7]	1931		7-8 J.	Leber, Milz	T. avium
Kindinger [16]	1932	männl.		Lunge, Darm, subpar. u. retropharyngeale Lymphkn.	
Kindinger [16]	1932	weibl.	5-6 J.	Lunge, Pleura, ausgeb.	
Kindinger [16]	1933	weibl.	4 J.	Lymphknoten Tbc	
Stroh [35]	1928	männl.		Lunge, Leber, Milz, Haut	T. bovinus
Stroh [35]	1929	weibl.		Lungen, Brust- u. Zwerchfell, Milz	
Stroh [35]	1931	männl.		Lungen	
Stroh [35]	1933		Kitz	Lungen, Kopflymphkn.	
Stroh [35]	1936	männl.	8 Mte.	Lungen, Milz, Nieren, Leber	
Stroh [35]	1936	weibl.	5-6 J.	Kopf- u. Fleischlymphkn.	
Salomon [25]	1937	männl.	5 Mte.	Kopf, retropharyng. L'kn.	
Kerschagl <sup>1</sup>	1937	männl.		Lungen, Milz	
Schmidt [30]	1938	männl.	3 J.	Lunge, Leber, Milz, Darm, Nieren, Körperlymphkn.	
Krause <sup>1</sup>	1934			Gehirn	
Krause <sup>1</sup>	1937			Lungen	
Krause <sup>1</sup>	1937	männl.		Milz, Lungen	
Brandt [5]	1938	männl.	7-8 J.	Milz	
Ehrlich [9]	1938			Haut, Lungen	T. bovinus
Krembs [17]	1935-			Generalisierte Tbc fast aller Organe und der Knochen	
	1938			Lungen, Bronchial-L'kn.	T. bovinus
Platen [21]	1939	weibl.		5 Fälle von Tbc beim Reh	
Hillenbrand [14]	1940	männl.	4-5 J.	Lungen, Brustfell	T. bovinus
Schwangart [33]	1940			Generalisierte Tbc	T. bovinus
Salhoff [24]	1941	männl.	Kitz	Lungen	
Brunk [6]		männl.	5 J.	Lungen, Leber, Milz, Rachen-Darm-Fl. L'kn.	
Brunk [6]		männl.	Kitz	Lungen, Brustfell, Milz, Darmlymphknoten	
Schmidt [31]	1949	männl.		Lungen	
Czarnowski [8]				Lungen	T. humanus
Bouvier u. M. [1]		weibl.	alt	Lungen, Brustfell	T. humanus
Bouvier u. M. [1]	1951		Kitz	Gelenk u. Sehnensch.	T. bovinus
Bouvier u. M. [1]	1952	weibl.	4-5 J.	Lungen, Darm-L'kn.	T. bovinus
Bouvier u. M. [1]		weibl.	Kitz	Lungen, Darm-L'kn.	T. bovinus
Bouvier u. M. [1]	1955	weibl.		Lungen, Brustfell	T. bovinus

<sup>1</sup> Zit. nach Hillenbrand [14].

Forts. Tabelle 1

Autor	Jahr	Geschl.	Alter	Veränderte Organe	Tbc-Typ
<i>Reh</i>					
Bouvier u. M. [1]	1955	weibl.		Lungen, Brustfell	T. bovinus
Bouvier u. M. [1]	1955	weibl.		Lungen	
Bouvier u. M. [3]	1957/1958	2 Fälle		Generalisierte Tbc	T. bovinus
<i>Gemse</i>					
Bouvier [2]	1951	männl.	alt	Lungen, Brustfell	T. bovinus
<i>Hirsch</i>					
Schiel [28]	1936			Lungen, Leber, Milz	T. bovinus
Witte [38]	1940				
Fromm [10]	1950		10 J.	Lungen- und Darm Tbc	T. bovinus
<i>Elch</i>					
Kämpe [15]	1940	weibl.		Brustfell	T. bovinus
Hermannsson [13]	1943			Retropharyng. L'kn.	

Wildschweine oder für Raubwild in Betracht kommen kann. – Auch die Übertragung durch tuberkulöse Menschen an Futterstellen dürfte – außer vielleicht in der Nähe von Tuberkuloseheilstätten – zu den Seltenheiten gehören. Eher ist in bestimmten Fällen an Abwässer als Infektionsquelle zu denken.

Auf die Möglichkeit, daß die Tuberkulose nicht nur vom Haustier auf das Wild übertragen, sondern umgekehrt tuberkulöses Wild die Ursache schwerer Neuinfektionen in bisher tuberkulosefreien Viehbeständen sein kann, wurde bisher nur von wenigen Autoren aufmerksam gemacht. Fromm [10] beschreibt die Neuansteckung eines Rindviehbestandes durch einen tuberkulösen Hirsch. Nach Nabholz [20] waren tuberkulöse Rehe die Ursache von zahlreichen Neuausbrüchen der Krankheit im Kanton Zürich. Ähnliches wird von Bouvier [1] für den Kanton Baselland festgestellt und Kurtze [18] vermutete als Ursache einer Ansteckung von Weidetieren tuberkulöses Wild, was durch den Fund eines tuberkulösen Hirschkalbes bestätigt wurde.

Die in den Kantonen Zürich und St. Gallen festgestellten Fälle schwerer Neuinfektionen in zahlreichen bisher tuberkulosefreien Rindviehbeständen, bei denen tuberkulöses Rehwild eindeutig als Infektionsquelle nachgewiesen wurde, zeigen, daß namentlich in tuberkulosefreien Gebieten dem Auftreten von Tuberkulose beim Wild vermehrte Beachtung geschenkt werden muß.

#### *b) Untersuchungen in den Kantonen Zürich und St. Gallen*

Im Zuge der Abklärung von zahlreichen Neuinfektionen in bisher tuberkulosefreien Rinderbeständen in umschriebenen Gebieten der erwähnten Kantone, bei denen Rehwild als Ansteckungsquelle verdächtigt wurde, ver-

anlaßten die verantwortlichen Veterinärbehörden den Abschuß aller Tiere mit irgendwelchen Krankheitsscheinungen und deren Untersuchung, sowie die tierärztliche Kontrolle aller während der Jagdzeit erlegten Tiere, respektive die Einsendung der verdächtigen Organe zur Untersuchung. Für den Kanton Zürich wurden diese Untersuchungen im veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Zürich (Prof. Dr. E. Hess), für den Kanton St. Gallen in der Veterinärabteilung des bakteriologischen Institutes des Kantons St. Gallen (Dr. R. Schweizer) durchgeführt.

Die Ergebnisse sind die folgenden:

Tabelle 2 Untersuchungen im vet.-bakteriologischen Institut der Universität Zürich in den Jahren 1956 und 1957

Jagdrevier	Wildart	Zahl	Tbc	örtlich	generalisiert	Tbc-Typ
Wädenswil/Horgen	Reh	22	5	3	2	T. bovinus
	Fuchs	3	1	1 <sup>1</sup>		
Berg, Flaach, Volken, Freienstein	Reh	33	3	1	1	T. bovinus
		58	9	6	3	

<sup>1</sup> = patholog.-anatom. negativ, im Tierversuch positiv.

Tabelle 3 Untersuchungen im bakteriologischen Institut des Kantons St. Gallen in den Jahren 1958-1963

Jagdrevier	Wildart	Tierärztlich kontrolliert	Bakteriolog. untersucht	Tuberkulose	örtlich	Generalisiert	Tuberkulose-Typus
Verschiedene Jagdreviere im Raum St. Gallen-Wil	Reh	977	250	10	7	3	T. bovinus
	Gemse	3	3	-	-	-	
	Fuchs	147	3	-	-	-	
	Dachs	17	4	-	-	-	
	Hase	16	4	1	1	-	T. bovinus
		1160	264	11	8	3	

Für Detailfragen dieser Untersuchungen verweisen wir auf die Arbeit von R. Schweizer [34].

Beim Vergleich der beiden Tabellen 2 und 3 fällt der prozentuale Unterschied der Tuberkulosehäufigkeit in die Augen. (Kanton Zürich 15,5%, Kanton St. Gallen 1% der tierärztlich kontrollierten und 4,1% der bakteriologisch untersuchten Tiere.)

Die Ursache liegt darin, daß die Untersuchungen in Zürich nur die in den Zonen der Neuinfektionen erlegten Tiere umfassen, während im Kanton St. Gallen während dreier Jahre in einem sehr viel größeren Raum Untersuchungen aller während der Jagdzeit erlegten Tiere angeordnet wurden.

Aus den angeführten Zahlen ist ersichtlich, daß unsere Wildbestände im allgemeinen nur schwach mit Tuberkulose infiziert sind – von 888 in den Jahren 1958/1960/1962 im Kanton St. Gallen während der Jagdzeit erlegten Rehen wiesen nur zwei tuberkulöse Veränderungen auf – während die Tuberkulosehäufigkeit unter dem Rehwild bei bestehender Infektionsmöglichkeit regional und zeitlich stark ansteigen kann.

In allen positiven Fällen wurde typisiert und ausnahmslos der Typus bovinus festgestellt.

Pathologisch-anatomisch zeigten die infizierten Rehe ausschließlich Organveränderungen des Primärstadiums, entweder Primärkomplexe mit ausgesprochener Tendenz zu bindegewebiger Abkapselung und Verkalzung oder Erscheinungen von Frühgeneralisationen verschiedenen Grades. Erscheinungen des Sekundärstadiums, vor allem chronische Organtuberkulosen, wurden in keinem Falle nachgewiesen. Bei der mikroskopischen Untersuchung der tuberkuloseinfizierten Organe wurden in fast allen Fällen reichlich bis massenhaft säurefeste Stäbchen gefunden, was zur Annahme berechtigt, daß die infizierten Rehe beim Vorliegen von offenen Tuberkuloseformen massive «Streuer» darstellen.

## II. Kasuistik<sup>1</sup>

### 1. Kanton Zürich

Im Kanton Zürich traten in den Jahren 1956 und 1957 in drei verschiedenen Gebieten Neuinfektionen in tuberkulosefreien Rindviehbeständen auf, als deren Ursache tuberkulöse Rehe nachgewiesen werden konnten. Es betrifft dies:

#### a) Gemeinde Berg/Flaach

Bei den Wiederholungsuntersuchungen reagierten im September 1956 in einem Gutsbetrieb von 44 Tieren des Bestandes 31 auf die Tuberkulinprobe positiv und 3 fraglich, ohne daß vorerst die Infektionsursache ermittelt werden konnte. Auffallen mußte es, daß namentlich beim Jungvieh, das während des Sommers in einer Weidscheune auf einer Waldwiese gehalten worden war, der Prozentsatz an Reagenten besonders groß war. Da vermutet wurde, daß die Infektionsquelle außerhalb des Bestandes liege und daß andere Bestände ebenfalls angesteckt sein könnten, wurde der gesamte Rindvieh- und Ziegenbestand der beiden Gemeinden tuberkulinisiert. Die Untersuchung ergab in weiteren 16 Beständen mit einem Totalbestand von 138 Stück Rindvieh und 5 Ziegen 27 positiv und 2 fraglich reagierende Tiere der Rindergattung

<sup>1</sup> Diesem Abschnitt liegen Beobachtungen, Erhebungen und Folgerungen der Herren Dr. A. Nabholz, damals Kantonstierarzt Zürich, und Dr. W. Krapf, Kantonstierarzt, St. Gallen, zugrunde.

und 1 positiv reagierende Ziege. In 9 Beständen reagierte ein Tier, je in 3 Beständen zwei und drei Tiere, in einem Bestand 6 Tiere und im ersterwähnten Bestand schließlich 34 Tiere positiv resp. fraglich auf die Tuberkulinprobe. Die Sektion ergab bei 59 der insgesamt 58 positiven und 5 fraglich reagierenden Tiere tuberkulöse Veränderungen.

— Von den 17 neu angesteckten Betrieben besaßen 9 Land am Nordabhang des am Rande der beiden Dörfer liegenden Mühlbergs, wo am 30. 7. 1957 und am 2. 10. 1957 je ein tuberkulöses Reh, das letztere mit sehr hochgradigen Veränderungen, abgeschossen wurden. Der Zusammenhang dürfte damit sichergestellt sein. — Da in diesem Gebiet ein ausgesprochener Wechsel des Rehwildes zwischen dem Sommereinstand auf den bewaldeten Höhen und dem Wintereinstand in der Ebene zu beobachten ist, sind auch die übrigen Neuansteckungen erklärlieh. — Interessant ist in diesem Falle, daß, da die wenigsten Viehbestände geweidet werden, die Infektion nicht auf der Weide vermittelt werden konnte, sondern auf die Verfütterung von kontaminiertem Grünfutter zurückgeführt werden muß. — Der Ursprung der Tuberkulose des Rehwildes bleibt unklar. Der Viehbestand beider Gemeinden war schon zu Ende des Jahres 1953 tuberkulosefrei.

### *b) Gemeinde Wädenswil*

Bei der turnusmäßigen Retuberkulinisierung der seit dem Jahre 1954 tuberkulosefreien Gemeinde Wädenswil im Januar 1957 wurde in der Ortschaft Herrlisberg und in einem Umkreis von etwas über 1 km in 15 Beständen Reagenter festgestellt. Von einem Totalbestand von 258 Stück Rindvieh reagierten 51 positiv. Sechs der Bestände wiesen je 1 Reagenter, drei Bestände 2, zwei Bestände 3 und je ein Bestand 4, 5, 6 und 18 Reagenter auf. Die Sektion ergab in 46 Fällen ein positives Resultat.

In allen Beständen wurde das Vieh, mindestens im Frühjahr und Herbst, geweidet, und einzelne Viehbestände hatten auf der Weide untereinander Kontakt. Es besteht somit die Möglichkeit, daß in einzelnen Fällen die Infektion nicht durch das tuberkulöse Wild direkt, sondern durch Weidekontakt erfolgte.

Die systematischen Wilduntersuchungen ergaben folgendes: Am 26. 2. 1957 wurde in einem nahe gelegenen Tobel ein eingegangenes Reh mit hochgradiger, ausgebreiteter Tuberkulose gefunden. Die Untersuchung von drei am 18. und 28. 2. 1957 erlegten Füchsen ergab pathologisch-anatomisch keine Anhaltspunkte für Tuberkulose; trotzdem fiel der Tierversuch mit Organmaterial des einen Fuchses positiv aus. Am 13. 11., am 5. 12. und am 6. 12. 1957 wurden zwei Rehgeiß und ein jüngerer Rehbock geschossen, die alle Lungentuberkulose aufwiesen. Sie gehörten zu einem Sprung Rehe, die ihren regelmäßigen Einstand in der Nähe des Dorfes und vor allem auch auf einem als Weide benützten Grundstück hatten. Die im Februar gefundene Rehgeiß gehörte zur gleichen Gruppe.

### *c) Gemeinde Horgen*

Zur gleichen Zeit wurden in einem 4 km vom Infektionsherd Wädenswil entfernt liegenden Gebiet der Gemeinde Horgen in 7 beidseits eines Taleinschnittes gelegenen Viehbeständen mit total 115 Stück Rindvieh 11 Reagenter festgestellt, und zwar in vier Beständen je 1 Stück, in zwei Beständen je 2 und in einem Bestand 3 Tiere. Tuberkulöse Veränderungen fanden sich bei 9 der 11 positiv reagierenden Tiere. Die Viehbestände dieser Betriebe waren im Frühjahr und Herbst regelmäßig geweidet worden, hatten aber während des Weidganges keinen Kontakt miteinander.

Der Fund eines verendeten Rehes mit ausgebreiteter Tuberkulose innerhalb dieses Gebietes am 1. 10. 1956 weist auch in diesem Fall auf Wildtuberkulose als Ursache dieser Neuinfektionen hin.

## *2. Kanton St. Gallen*

In den Jahren 1957 bis 1963 wurden bei den periodischen Retuberkulinisierungen in bestimmten Gebieten mehrerer bisher tuberkulosefreier Ge-

meinden (Flawil, Lütisburg, Oberuzwil, Henau, Oberbüren, Gossau, Degersheim, Mogelsberg, Bronschhofen) gehäufte Fälle von Neuinfektionen (etwa 140 Bestände mit über 550 Reagenten) festgestellt, für deren Auftreten keine der bisher bekannten Infektionsquellen eruiert werden konnten. Das Typische dieser Neuinfektionen lag darin, daß sie sich auf ein mehr oder weniger scharf abgegrenztes Gebiet beschränkten, ohne daß es möglich war, innerhalb dieser Zonen einen direkten oder indirekten Kontakt zwischen den einzelnen Viehbeständen festzustellen. In den meisten Beständen reagierten nur einzelne Tiere positiv, und nur in vereinzelten Fällen bestimmter Gebiete war die Infektionsintensität höher, in Ausnahmefällen nahezu hundertprozentig. Nachdem Nabholz [20] im Jahre 1957 über ähnlich gelagerte Fälle im Kanton Zürich berichtet hatte, bei denen tuberkulöse Rehe als Ursache der Neuinfektionen nachgewiesen werden konnten, gingen die Nachforschungen auch bei den Fällen im Kanton St. Gallen in dieser Richtung, wobei es in mehreren Fällen gelang, in der Neuinfektionszone einzelne bis mehrere tuberkulöse Rehe (Fallwild oder abgeschossene «Kümmerer») festzustellen. Es kann daher mit einem an Sicherheit grenzenden Grad von Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß auch diese Neuinfektionen durch tuberkuloseinfizierte Rehe verursacht wurden.

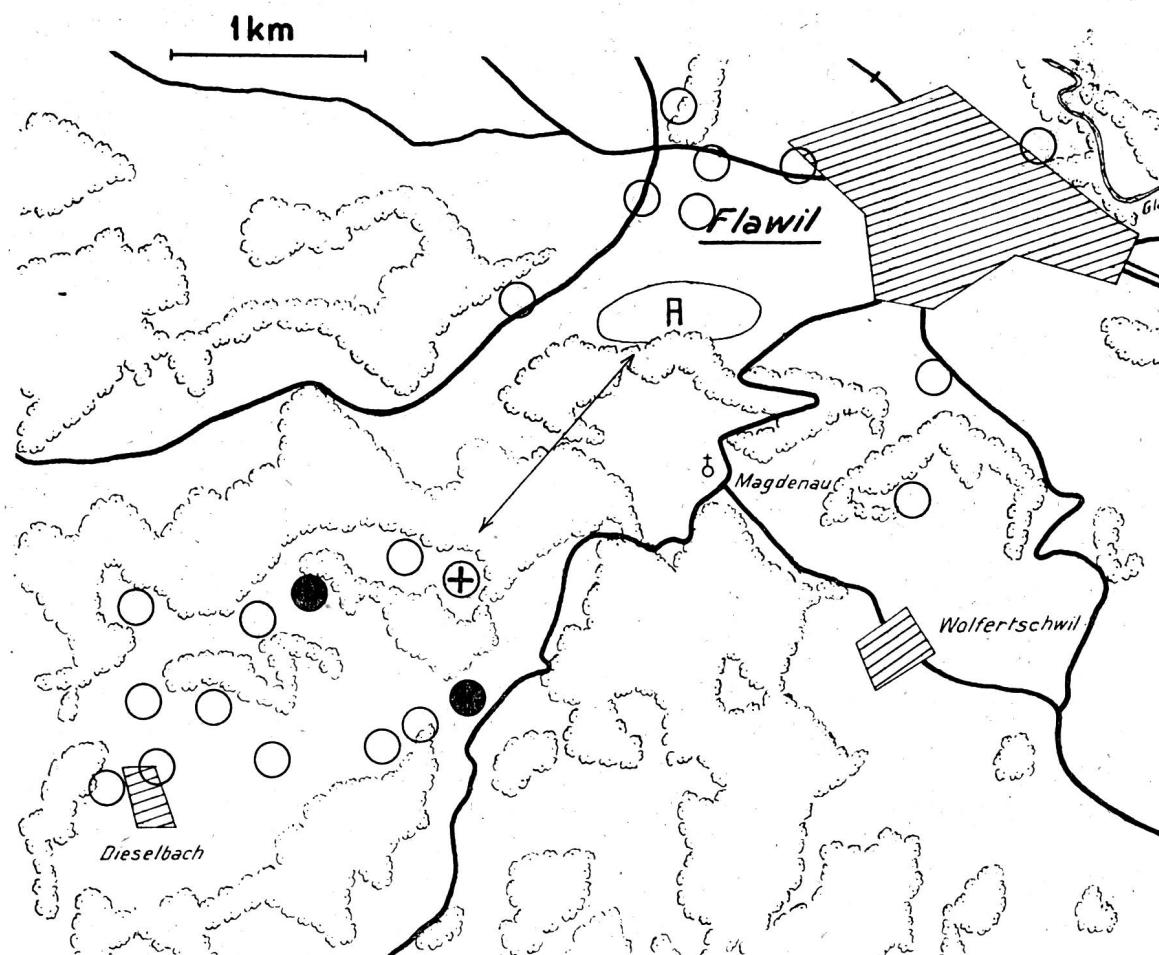
Da sich die im Kanton St. Gallen beobachteten Fälle weitgehend mit den im vorstehenden Abschnitt geschilderten Neuinfektionen im Kanton Zürich decken und nur in ihrer größeren Ausdehnung und im vielfach höheren Infektiositätsgrad davon abweichen, kann – um stete Wiederholungen zu vermeiden – davon abgesehen werden, jeden einzelnen Fall eingehend zu schildern. Statt dessen sollen, um das Charakteristische dieser «Wildinfektionen» hervorzuheben, zwei Fälle ausführlich dargestellt und anhand von Kartenskizzen näher erläutert werden.

#### *a. Neuinfektionen im Raum Flawil-Dieselbach (1957)*

Anlässlich der Bestandes-Retuberkulinisierung im Winter 1957/58 wurden in einem bestimmten Gebiet der Gemeinde Flawil in verschiedenen Viehbeständen, die seit mehreren Jahren ausnahmslos negative Resultate zeigten, positiv reagierende Tiere festgestellt. Es betraf dies 10 Bestände mit 44 Reagenten (in zwei Beständen je 1 Stück, in einem Bestand 2 Stück, in zwei Beständen je 3 Stück, in je einem Bestand 5, 6, 7, 7, und 9 Stück). Die Ursache dieser Neuinfektionen blieb in allen Fällen trotz eingehenden Nachforschungen unabgeklärt. Vor allem war kein Kontakt durch Viehverkehr oder Weidebetrieb zwischen den einzelnen Beständen nachzuweisen. Die Erhebungen ergeben, daß die meisten der von den Neuinfektionen betroffenen Viehbesitzer im Weiler Botsberg wohnten, daß sie Landparzellen im Botsberger Riet besitzen (in Abb. 1 mit A bezeichnet) und daß im Laufe des Sommers in allen Betrieben Grünfutter von diesen Landparzellen im Botsberger Riet verfüttert wurde.

Da es sich beim Botsberger Riet um eine sehr wildreiche Gegend handelt und sich auf den Landparzellen der von den Neuinfektionen betroffenen Landwirte verschiedene Lagerplätze von Rehwild befanden, mußte – auch wenn vorläufig kein tuberkulöses Reh festgestellt werden konnte – mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die Ursache der Neuinfektionen im Verfüttern von kontaminiertem Grünfutter von

Abb. 1 Neuinfektionen im Raume Flawil–Dieselbach (1957)



Die weißen Kreise bezeichnen die ungefähren Standorte der Viehbestände mit Neuinfektionen. Die beiden schwarzen Kreise bezeichnen den Standort von nichtsanierter Viehbestände. Der Kreis mit eingezzeichnetem Kreuz bezeichnet den Abschußort eines Rehbockes mit Tuberkulose. Die mit A bezeichnete Fläche ist das Botsberger Riet. Der Pfeil deutet die jahreszeitliche Standortsänderung des Rehwildes an.

diesen Landparzellen zu suchen sei. – Diese Annahme wurde auch dadurch gestützt, auf der von den Neuinfektionen am schwersten betroffene Landwirt, der in einer andern Gegend der Gemeinde wohnte, ebenfalls Land im Botsberger Riet besitzt und ebenfalls Grünfutter von dieser Parzelle in seinem Betrieb verfütterte.

Im Spätherbst 1957, also einige Monate nach der mutmaßlichen Ansteckung der Bestände in Botsberg und Umgebung, wurde in dem über den Wäldern von Magdenau gelegenen Weiler Spielberg (Gemeinde Degersheim), etwa 2 km vom Botsberger Riet entfernt, ein Rehbock (Kümmerer) mit schwerer generalisierter Tuberkulose abgeschossen (Abb. 1: Kreis mit eingezzeichnetem Kreuz). Bei der daraufhin angeordneten Tuberkulinisierung der Viehbestände eines weiten Umkreises wurden in der Gegend Spielberg–Allenschwand–Schauenberg–Dieselbach–Dottenwil in 10 Beständen 28 positiv reagierende Tiere festgestellt, in einem Bestand 1 Stück, in 6 Beständen je 2 Stück, in einem 3, in einem 4 und in einem 8 Stück (wobei die Ansteckung des letztgenannten Bestandes auch auf eine Kontaktinfektion durch einen noch nicht sanierten Nachbarbestand zurückgeführt werden kann). Da sich die Neuinfektionszone in diesem Gebiet weitgehend mit dem beobachteten «Wildwechsel» deckt und in dieser Gegend ganz-

sommerlicher Weidebetrieb herrscht, muß mit größter Wahrscheinlichkeit ein Zusammenhang mit dem im Spielberg abgeschossenen, schwer infizierten Rehbock angenommen werden. – Weitere Erhebungen ergaben, daß wahrscheinlich auch ein Zusammenhang mit den Neuinfektionen in Botsberg und Umgebung besteht, da die gleichen Rehsprünge durch jahreszeitliche Standortsänderung (Wechsel zwischen Sommer- und Wintereinstand) sich zeitweise im Botsberger Riet und zeitweise in den Wäldern in der Umgebung von Spielberg aufhalten. (Der in Abb. 1 eingezeichnete Pfeil deutet diesen jahreszeitlichen Wechsel an).

Als Ursache der Tuberkuloseinfektion im Rehwildbestand der Gegend Spielberg-Dieselbach kommen vermutlich zwei Viehbestände in Betracht (Abb. 1: schwarze Kreise), die zu jenem Zeitpunkt noch nicht saniert waren und einen hohen Verseuchungsgrad mit mehreren «Streuern» aufwiesen.

### *b) Neuinfektionen im Gebiet südlich von Goßau (1962)*

Bei diesen Neuinfektionen handelt es sich um den schwersten Tuberkuloseeinbruch in ein jahrelang tuberkulosefreies Gebiet, so daß es sich rechtfertigt, diesem Fall besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Im Januar 1962 wurde von einem Landwirt dieser Gegend eine Kuh zur Schlachtung gebracht, die bei der Fleischschau Erscheinungen einer Tuberkuloseinfektion (Tbc-Herde in Bronchiallymphknoten) zeigte. Bei der Tuberkulinisierung des Herkunftsbestandes reagierten 17 von 24 Kühen und Rindern positiv. Der Fall schien vorerst völlig unabgeklärt. Der Bestand war seit mehreren Jahren tuberkulosefrei; die vor Jahresfrist durchgeföhrte Retuberkulinisierung ergab ein durchwegs negatives Resultat; ein Zukauf von Tieren hatte nicht stattgefunden, und auch der Schweinebestand reagierte negativ. Da auch die daraufhin untersuchten Nachbarbestände positiv reagierende Tiere aufwiesen, wurde die Tuberkulinierungsaktion auf das ganze Gebiet südlich und westlich von Goßau ausgedehnt. Das Resultat war äußerst ungünstig: in 38 der untersuchten Bestände wurden 174 positiv reagierende Kühe und Rinder festgestellt.

Die Zone der intensivsten Neuinfektionen erstreckte sich von der Kuppe des Rütwaldes bis zur SBB-Linie Goßau-Flawil und von der Staatsstraße Goßau-Herisau bis zur westlichen Gemeindegrenze entlang der Glatt. (Siehe Situationsplan Abb. 2.) In dieser Zone war die Bestandesverseuchung teilweise außerordentlich hoch; der Prozentsatz der infizierten Tiere innerhalb der einzelnen Bestände schwankte zwischen 15 und 100 und betrug im Durchschnitt 31, während die Bestände außerhalb dieser Zone meist nur vereinzelte Reagente aufwiesen. Wie aus dem Situationsplan (Abb. 2) ersichtlich ist, war der Verseuchungsgrad in jenen Betrieben am höchsten, deren Land an den Rütwald und Helfenbergwald grenzt. Von hier aus verringerte sich der Intensitätsgrad mit mehr oder weniger großen Abweichungen talwärts.

Die Nachforschungen nach der Quelle dieser massiven Neuinfektionen wurden vom kantonalen Veterinäramt mit großer Zielstrebigkeit durchgeföhr. Um die Frage nach menschlichen Ausscheidern boviner Tuberkelbakterien in positivem oder negativem Sinne abzuklären, wurde die ganze Bevölkerung der betroffenen Gebiete mittels Durchleuchtung oder Schirmbilddaufnahme auf Tuberkulose untersucht. Zudem wurde von denjenigen Personen, welche mit den Viehbeständen in direktem Kontakt standen, Urinproben auf Tuberkulose untersucht, da – wie Beobachtungen im Kanton St. Gallen ergeben haben – auch Menschen mit Nierentuberkulose boviner Natur Ursache von Neuinfektionen in tuberkulosefreien Rindviehbeständen bilden können. Durch diese umfangreichen, planmäßig durchgeföhrten Untersuchungen konnte kein einziger Fall einer aktiven Tuberkulose beim Menschen festgestellt werden. – Nachdem ein Teil der infizierten Kühe und Rinder übernommen und geschlachtet worden war, brachte die Auswertung der Sektionsbefunde einiges Licht in die Infektionsursache. Da die Sektionen relativ viele Erscheinungen von Fütterungstuberkulose (Tbc-Herde in den

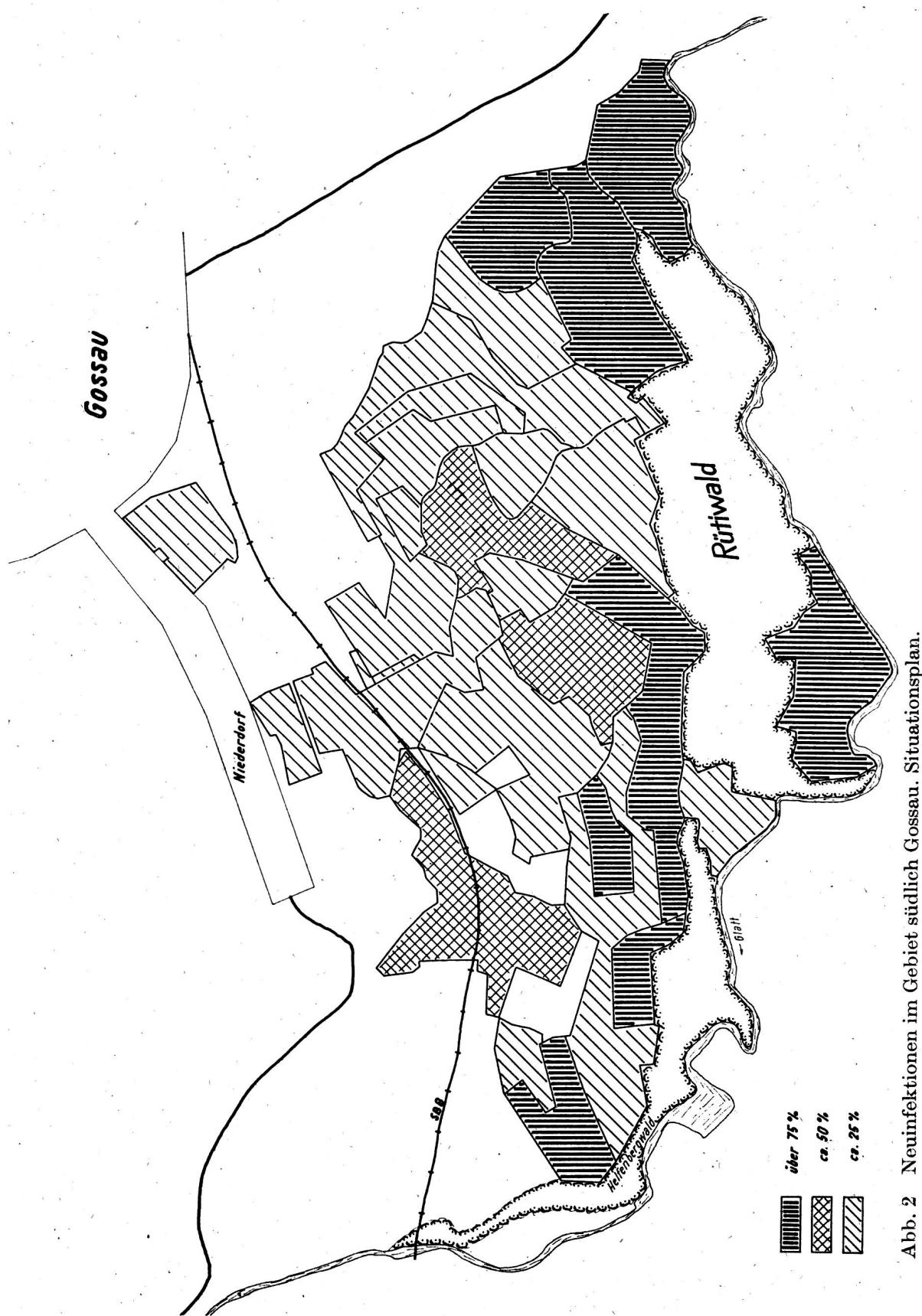
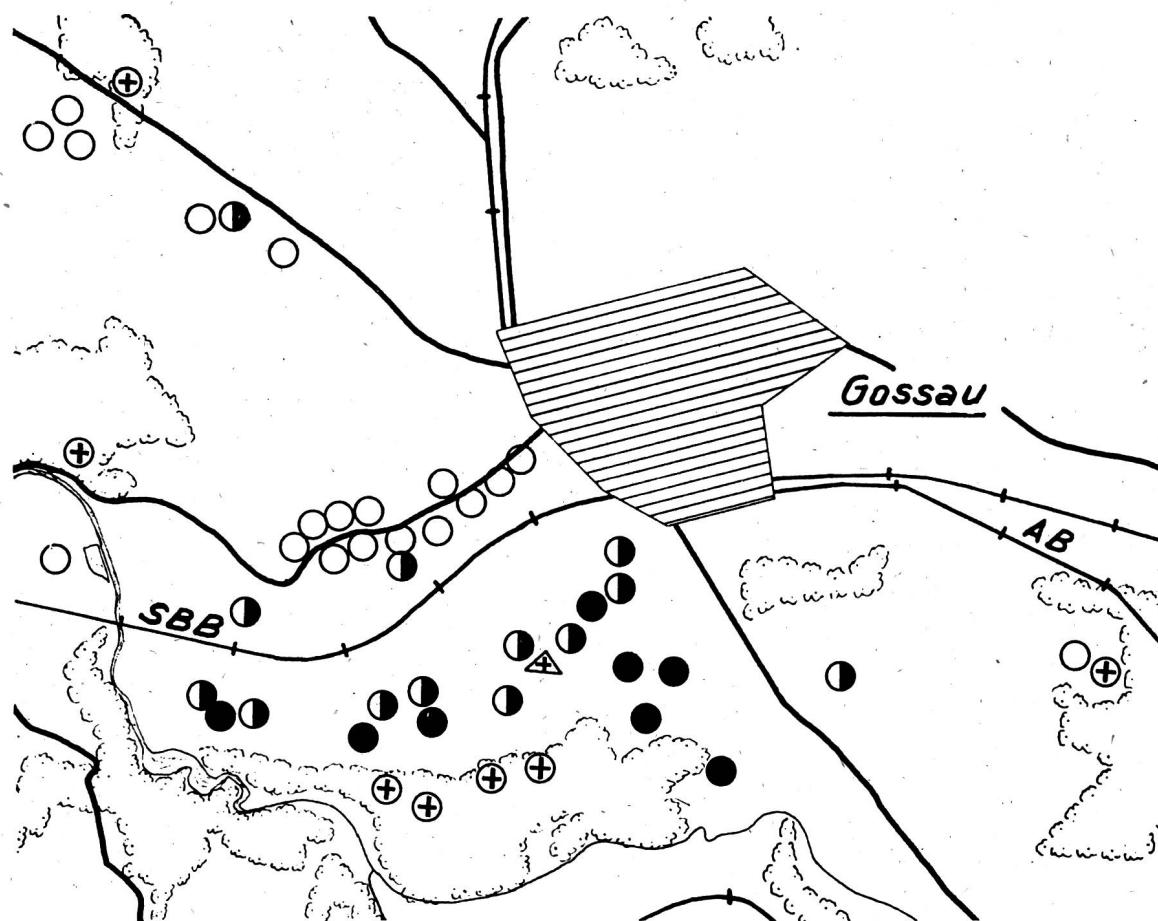


Abb. 2 Neuinfektionen im Gebiet südlich Gossau. Situationsplan.

Abb. 3 Neuinfektionen im Raume Gossau (1962)



Die Kreise bezeichnen die ungefähren Standorte der Viehbestände mit Neuinfektionen, und zwar: schwarze Kreise Bestände mit hochgradiger, schwarz-weiße Kreise mit mittelgradiger und weiße Kreise mit geringgradiger Verseuchung. Die Kreise mit eingezzeichnetem Kreuz bezeichnen die Fund- und Abschussorte von tuberkulösen Rehen, das Dreieck mit Kreuz den Fundort eines tuberkulösen Hasen.

Retropharyngeal- und Mesenteriallymphknoten) zeigten und da die pathologisch-anatomischen Veränderungen (vorwiegend verkäste Herde) auf ein ungefähr gleichaltriges Krankheitsstadium und damit auf eine ungefähr gleichzeitige Infektion hindeuteten, konnte mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf eine Weidinfektion geschlossen werden. – Als eventuelle Möglichkeiten einer Kontaminierung des Grünfutters kam einerseits Schweinejauche in Betracht, welche einer der von den Neuinfektionen schwer betroffenen Landwirte aus dem Kanton Thurgau bezogen hatte, andererseits Klärschlamm aus der Kläranlage der Gemeinde Gossau, der von mehreren der Betroffenen auf ihre Wiesen verbracht worden war. Diese beiden möglichen Infektionsquellen konnten aber durch einlässliche Untersuchungen ausgeschlossen werden – wonach die Möglichkeit einer Weidekontaminierung durch tuberkuloseinfiziertes Rehwild wieder mehr in den Vordergrund trat. Die Situation wurde von dem Moment an klarer, als im Rütiwald ein Fallreh mit schwerer Lungentuberkulose aufgefunden wurde. Daraufhin erhielten die Jagdinhaber der benachbarten Reviere die Weisung, alles krankheitsverdächtige Wild, vor allem untergewichtige und schlechtverhärtete Rehe abzuschießen und tierärztlich untersuchen zu lassen. Das Resultat dieser Aktion war der Abschuss von über 20 «Kümmerern», von denen sich 5 als tuberkuloseinfiziert erwiesen. Dazu kam noch ein weiterer Rehbock, der einem Autounfall zum Opfer fiel und bei dem eben-

falls Tuberkulose festgestellt wurde. (Die Abschuß- und Fundstellen sind in Abb. 3 durch Kreis mit eingezeichnetem Kreuz bezeichnet.) Interessant war die Beobachtung, daß es sich bei den abgeschossenen «Kümmerern», die bei der Sektion Anzeichen von Tuberkulose aufwiesen, vorwiegend um letztjährige Kitze, in den meisten Fällen um Kitzböcke, handelte.

Zur weiteren Abklärung wurde durch die zuständige Jagdbehörde verfügt, daß die Rehsprünge, zu denen die tuberkuloseinfizierten «Kümmerer» gehörten, ebenfalls abzuschießen seien. So wurden nochmals über 20 Rehe zur Strecke gebracht, wobei das Sektionsresultat insofern überraschte, als sich unter diesen Rehen nicht ein einziges Stück infiziert erwies. (Über diese Beobachtung und einige damit im Zusammenhang stehende Fragen soll im nächsten Abschnitt berichtet werden.) – Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß in der Neuinfektionszone auch ein Feldhase mit schwerer Lungentuberkulose aufgefunden wurde. (Abb. 3: Dreieck mit eingezeichnetem Kreuz.) Auch in diesem Fall ergab die Typisierung das Vorliegen von Erregern des Typ. bovinus. Wir erwähnen diesen Fall aus zwei Gründen: erstens handelt es sich bei der Tuberkulose beim Feldhasen um einen ganz seltenen Befund, und zweitens bestätigte die Auffindung dieses infizierten Hasen die Annahme einer Kontaminierung des Grünfutters jenes Gebietes mit Tuberkulosebakterien vom Typus bovinus.

Die in den beiden folgenden Jahren durchgeführte Tuberkulinisierung aller infiziert gewesenen Bestände dieses Gebietes ergab das erfreuliche Resultat, daß in keinem Bestand wieder positiv reagierende Tiere festgestellt wurden. Dieses Resultat konnte erwartet werden; denn es ist ein Charakteristikum fast aller durch Wild verursachten Neuinfektionen, daß die Übertragungen nur während *eines* Jahres resp. *einer* Grünfütterungsperiode erfolgen, um dann vollständig zu erlöschen. Dieses Phänomen scheint mit dem Verlauf der Tuberkulose beim Rehwild im Zusammenhang zu stehen, auf welchen Fragekomplex wir im nächsten Abschnitt zurückkommen werden.

Ergänzend sei noch beigefügt, daß im Vorjahr in einem westlich der obenerwähnten Neuinfektionszone gelegenen Gebiet der Gemeinde Oberbüren (Gegend von Niederwil) ebenfalls Fälle von Neuinfektionen in erheblichem Umfang auftraten, welche die Bedingungen zur Stellung der Ursachendiagnose «Wildinfektion» erfüllten. Da diese Zone durch einen jahreszeitlichen Wechsel des Rehwildes mit derjenigen südlich von Gößau (Gegend des Rütiwaldes) in Verbindung steht, scheint ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den beiden Neuinfektionszonen zu bestehen.

### III. Diskussion

- Aus den beiden vorstehenden Abschnitten geht hervor,
- daß das Rehwild für den Typ. bovinus des *Mycobacterium tuberculosis* empfänglich ist,
- daß eine Übertragung der Rindertuberkulose vom Rind auf das Reh und vom Reh auf das Rind praktisch vorkommt und
- daß die Übertragung durch die Aufnahme von kontaminiertem Grünfutter erfolgt.

Zur weiteren Abklärung dieser Übertragungsmöglichkeit müssen wir uns mit zwei biologischen Fragen näher befassen: mit der Lebensweise des Rehwildes einerseits und mit den Bedingungen, unter denen eine Übertragung durch kontaminiertes Grünfutter zustande kommt, andererseits.

Über die Lebensweise des Rehwildes lassen wir uns durch einen kompetenten Jagdsachverständigen orientieren. v. Lettow-Vorbeck schreibt im Standardwerk «Das Rehwild» von F. v. Raesfeld [22]:

«Das Gebiet, das von einem bestimmten Reh im Laufe eines Jahres bewohnt wird, wird als «Standort» des Stückes bezeichnet. Seine Größe ist recht verschieden und ist im Waldgebiet kleiner als in Feldrevieren. Das Gebiet, in dem sich das tägliche Leben eines Rehes abspielt, ist verhältnismäßig klein. Seine Ausdehnung ist jahreszeitlich verschieden und von der Lage des Tageseinstandes und der bevorzugten Äsungsflächen abhängig. In der Regel wird der Durchmesser der Fläche, die ein Reh täglich durchwechselt, einen Kilometer nicht übersteigen. Durch das jahreszeitliche Verlegen der Einstände erweitert sich der «Standort» eines Stückes. Die im Winter in größeren Sprüngen zusammenstehenden Rehe verteilen sich im April und Mai, und bei den Böcken beginnt der Kampf um die Einstände. Wenn die Siedlungsdichte ansteigt, wandern einzelne Stücke ab und suchen einen neuen Standort». Den besten Einblick in das Festhalten des Standortes oder die stattgefundenen Abwanderungen geben die Daten der Wildmarkenforschung. Über die Entfernung, die Rehe vom Zeichnungsort bis zum Ort der Auffindung zurückgelegt haben, liegen nach dem genannten Autor Angaben für 1361 Stück vor, und die erfolgten Rückmeldungen weisen bei erwachsenen Stücken folgende Entfernung auf: 41% bis zu 1 km, 35% zwischen 1 und 3 km, 10% zwischen 3 und 5 km, 7% zwischen 5 und 10 km und 7% über 10 km. Aus diesen Zahlen folgert der Autor, «daß sich das Leben des Rehwildes selbst über Jahre hin in einem verhältnismäßig kleinen Bezirk abspielt und daß Abwanderungen auf größere Entfernung nur ganz selten vorkommen».

Durch diese «Standorttreue» des Rehwildes erhält die in unseren Fällen immer wieder beobachtete Tatsache eine plausible Erklärung, daß sich die durch infiziertes Rehwild erfolgten Neuinfektionen auf ein mehr oder weniger scharf umgrenztes Gebiet beschränken und daß die Neuinfektionszonen weitgehend mit dem täglichen Wechsel und den jahreszeitlichen Standortsänderungen des Rehwildes übereinstimmen.

Für das Zustandekommen einer Übertragung der Tuberkulose vom Rind auf das Reh und vom Reh auf das Rind kommt, wie aus der angeführten Kasuistik hervorgeht, die Aufnahme von mit Tuberkulosebakterien kontaminiertem Grünfutter in Betracht. Das als Ansteckungsstoff dienende Grünfutter wird durch die Ausscheidung von infektionstüchtigen Bakterien durch Tiere mit offenen Tuberkuloseformen kontaminiert. Dabei denkt man meist in erster Linie an die bakterienhaltigen Ausscheidungen bei Darm-, Nieren- und Gebärmuttertuberkulose und übersieht vielfach, daß auch Tiere mit offener Lungentuberkulose Tuberkulosebakterien durch den Darm ausscheiden. Auf diesen Umstand machen Saxer und Vonarburg [26] besonders aufmerksam. Diese Autoren kommen auf Grund eigener Versuche zum Schluß, daß die Tuberkulosebakterien, die bei offener Lungentuberkulose ausgehustet werden, nur zu einem kleinen Teil direkt in die Außenwelt gelangen. Der größte Teil wird nach Erreichen des Schlundkopfes abgeschluckt und gelangt in den Verdauungstraktus. Nach zahlreichen in der Literatur niedergelegten Untersuchungsergebnissen kann als erwiesen gelten, daß die abgeschluckten Tuberkulosebakterien den Darm unverändert, das heißt ohne Einbuße der Vitalität und Virulenz zu passieren vermögen, so daß sie im Kot von Rindern mit offener Lungentuberkulose angetroffen werden.

Da die Lungentuberkulose beim Rind weitaus häufiger angetroffen wird als Darm-, Nieren- und Gebärmuttertuberkulose, kommt dieser Feststellung

im Hinblick auf die Kontaminierung von Grünfutter während des Weidgangs große Bedeutung zu. Auch wird durch diese Feststellung die vielfach beobachtete Tatsache abgeklärt, daß wir bei der Sektion von Rehen, die nach den Begleitumständen einer Übertragung der Tuberkulose auf Rindviehbestände verdächtigt werden mußten, nur sehr selten Darmtuberkulose, in den meisten Fällen aber offene Lungentuberkulose nachweisen konnten.

Bei der Beurteilung der praktischen Möglichkeit einer Übertragung der Tuberkulose durch Wild ist es von großer Wichtigkeit, zu wissen, wie lange die mit dem Kot ausgeschiedenen Tuberkulosebakterien ihre Infektiosität in der Außenwelt bewahren. Auch darüber liegen in der Literatur einige Untersuchungsberichte vor.

Williams und Hoy (zit. nach Säxer und Vonarburg) fanden bei ihren Untersuchungen, daß Tuberkulosebakterien im Kot von Rindern, die sich auf der Weide befanden, während des Winters, Herbstes und Frühjahres mehrere Monate lebensfähig blieben, im Sommer hingegen unter dem intensiven Einfluß von Licht und Wärme nur kurze Zeit. – Christiansen (zit. nach Säxer und Vonarburg) teilt mit, daß nach seinen Untersuchungen eine tuberkuloseinfizierte Weide nach 7 Tagen noch infektiös, nach 9 Tagen nicht mehr infektiös war und daß Tuberkulosebakterien im Kot, den in Dänemark herrschenden Witterungseinflüssen ausgesetzt, 45 Tage lebend blieben. – Reuss [23] stellte auf Grund von Feldversuchen fest, daß die mit Rinderkot an die Grasnarbe gelangten Tuberkulosebakterien auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen 8 Wochen lebensfähig blieben.

Bei Betrachtung dieser Tatsachen kommt man zum eindeutigen Schluß, daß eine Übertragung der Tuberkulose vom infizierten Reh auf das Rind durch kontaminiertes Grünfutter theoretisch zweifellos möglich ist. Ob diese theoretische Möglichkeit im einzelnen Fall auch praktisch zur Auswirkung kommt, hängt von verschiedenen, teils zufälligen Begleitumständen ab (Witterungsverhältnisse, Weidewechsel, Intervall zwischen Kontaminierung und Aufnahme des Grünfutters usw.). Diese Divergenz zwischen theoretischer Möglichkeit und praktischer Wahrscheinlichkeit zeigt sich in der Praxis darin, daß innerhalb des «Wechsels» von infiziertem Rehwild meist nicht alle, sondern häufig nur vereinzelte Viehbestände angesteckt und in den Beständen vielfach nur vereinzelte Tiere befallen werden. (Ist aber ein Einzeltier eines Bestandes infiziert und kommt es im Verlaufe des Krankheitsgeschehens zu einer offenen Tuberkuloseform, so kann sich die Krankheit im Bestande gleich ausbreiten, wie wenn dieser aus einer andern Infektionsquelle angesteckt worden wäre.) Am größten ist die Übertragungswahrscheinlichkeit dort, wo sich im Bereich einer Weide oder Mähwiese Lagerplätze von Rehwild befinden, weil an diesen Orten die Kontaminierung des Grünfutters durch infizierte «Losung» (Kot des Rehes) intensiver und nachhaltiger ist.

In diesem Zusammenhang soll noch auf eine besondere Beobachtung zurückgekommen werden: Auf das Phänomen, daß die durch Rehwild verursachten Neuinfektionen innerhalb eines bestimmten Gebietes nur während eines Jahres resp. während einer Weide- oder Grünfütterungsperiode auf-

treten, um dann auf Jahre hinaus vollständig zu erlöschen. Diese Tatsache ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Art des Krankheitsverlaufes beim tuberkuloseinfizierten Reh zurückzuführen. Wie wir im ersten Abschnitt dieser Abhandlung ausführten, findet man bei der Sektion tuberkuloseinfizierter Rehe ausschließlich Erscheinungen des Primärstadiums (abgekapselte und verkalkte Herde des Primärkomplexes einerseits und Symptome einer Frühgeneralisation andererseits), während pathologisch-anatomische Veränderungen des Sekundärstadiums fehlen. – Diese Befunde lassen den Schluß zu, daß die Tuberkulose beim Reh sich entweder auf den Primärkomplex beschränkt und «klinisch ausheilt» oder sich auf hämatogenem Weg rasch ausbreitet, was zu einem akuten Verlauf der Krankheit und zu relativ baldigem Tod führt. – Die letztere Annahme wird durch die Beobachtung gestützt, daß es vielfach im Zeitpunkt der Feststellung der Neuinfektionen in Viehbeständen nicht gelingt, durch Abschuß der Rehsprünge jener Gegend Individuen mit positivem Sektionsbefund zu finden, weil offenbar das (oder die) die Neuinfektionen verursachende(n) Reh(e) in der Zwischenzeit eingegangen und dem Raubwild zum Opfer gefallen sind. Bei der Annahme eines akuten, rasch zum Tode führenden Verlaufes der Tuberkulose beim Reh wäre es daher erklärlich, daß die Individuen mit offener Tuberkulose nur während einer relativ kurzen Zeit als Infektionsquelle wirken und daß nach deren Ausscheiden die Neuinfektionen in den Rindviehbeständen jener Gegend erlöschen.

Die Frage, ob auch bei der Tuberkulose des Rehwildes verkalkte Herde des Primärkomplexes bei herabgesetzter Resistenz des Organismus wieder aktiv werden können (wie dies beim Menschen und beim Rind der Fall ist), ließ sich durch unsere Beobachtungen nicht eindeutig abklären. – Die Tatsache, daß bei den vorgenommenen Sektionen in keinem Falle Erscheinungen eines postprimären Stadiums gefunden wurden, und die Beobachtung, daß die Viehbestände einer Neuinfektionszone in den meisten Fällen auf Jahre hinaus vor neuen Ansteckungen verschont blieben – und zwar unabhängig davon, ob infizierte Rehe abgeschossen werden konnten oder nicht –, deuten eher in negative Richtung.

In jüngster Zeit sind allerdings im Kanton St. Gallen Neuinfektionen in Gegenden aufgetreten, in deren Nachbarschaft vor Jahren durch Rehwild verursachte Ansteckungen vorkamen, so daß es nicht ganz ausgeschlossen ist, daß die Infektionsquelle bei Rehen liegt, die sich vor Jahren infizierten und deren bisher inaktive Tuberkulose wieder aktiv geworden ist. Immerhin besteht bei diesen bisher unabgeklärten Fällen auch die Möglichkeit, daß die Neuinfektionen durch tuberkulöses Raubwild (Dachse) verursacht wurden, wie dies vor einigen Jahren durch Kantonstierarzt Dr. Degen auch im Kanton Baselland beobachtet worden ist.

Nicht eindeutig abgeklärt ist auch die Frage, ob sich das Rehwild ausschließlich durch die Aufnahme von kontaminiertem Grünfutter infiziert oder ob daneben eine direkte Übertragung von Individuum zu Individuum erfolgt. Biologisch ist der letztere Fall zweifellos möglich, praktisch scheint uns dieser Übertragungsmodus im Hinblick auf die Lebensweise des Reh-

wildes eher unwahrscheinlich. Nach den gemachten Beobachtungen ist anzunehmen, daß die Gattung Reh gegenüber einer Infektion mit dem Erreger boviner Tuberkulose eine bemerkenswerte natürliche Resistenz aufweist und daß es einer massiven – oder langandauernden – Aufnahme von Tuberkulosebakterien bedarf, um eine Infektion hervorzurufen. Diese Voraussetzung scheint uns nur durch die Aufnahme von kontaminiertem Grünfutter gegeben zu sein. Gegen die Annahme einer direkten Übertragung spricht vor allem der Umstand, daß die Zahl der tuberkulösen Rehe auch in Gebieten, wo Tuberkulose unter den Wildbeständen festgestellt wurde, im allgemeinen sehr gering ist und daß selbst innerhalb von Rehsprüngen, die relativ eng zusammenleben, meist nur vereinzelte Individuen erkranken.

Abschließend soll noch auf die im Abschnitt «Kasuistik» erwähnte Beobachtung eingegangen werden, wonach beim Abschuß von «Kümmerern» innerhalb der Rehbestände einer bestimmten Gegend sich etwa der vierte Teil als infiziert erwies, während unter den abgeschossenen normal entwickelten Rehen des gleichen Gebietes kein einziger Fall von Tuberkulose gefunden wurde. Dieses Phänomen läßt sich durch zwei Hypothesen erklären: Entweder handelt es sich bei den infizierten «Kümmerern» um Individuen, die von Natur aus eine geringe Resistenz aufwiesen und deshalb bei der Aufnahme von kontaminiertem Grünfutter relativ leichter erkrankten als ihre Artgenossen mit höherer Resistenz, oder aber es besteht die Möglichkeit, daß die tuberkuloseinfizierten Rehe in ihrem Allgemeinbefinden und ihrer Entwicklung stark leiden, so daß sie auch äußerlich als «Kümmerer» erkennbar sind. Auf jeden Fall – möge die eine oder andere Hypothese zutreffen – weist diese Beobachtung darauf hin, daß dem konsequenten Abschuß aller «Kümmerer» bei der Ausmerzung von tuberkuloseinfizierten Individuen innerhalb des Rehbestandes eine große Bedeutung zukommt und daß jagdliche Maßnahmen, die darauf hinzielen, alles Minderwertige auszuschalten, dazu beitragen, eventuellen Übertragungen der Tuberkulose durch infiziertes Wild auf Rindviehbestände vorzubeugen.

#### IV. Schlußfolgerungen

Aus den dieser Abhandlung zugrunde liegenden Beobachtungen und Untersuchungen lassen sich nachstehende Schlußfolgerungen ziehen:

- a) *Das Rehwild ist für den Typus bovinus des *Mycobacterium tuberculosis* empfänglich, besitzt aber einer Infektion gegenüber eine hohe Resistenz.*
- b) *Die Zahl der tuberkuloseinfizierten Rehe innerhalb unserer Wildbestände ist absolut und relativ klein, kann sich aber bei bestehender Infektionsmöglichkeit regional und zeitlich wesentlich erhöhen.*
- c) *Als Infektionsquelle für das Reh kommt primär das Tuberkulosebakterien ausstreuende Rind in Betracht.*
- d) *Die Übertragung vom Rind auf das Reh und vom Rind auf das Wild erfolgt durch die Aufnahme von kontaminiertem Grünfutter.*

- e) Eine direkte Übertragung von Reh zu Reh ist biologisch möglich, scheint aber praktisch eher selten vorzukommen.
- f) Kommt beim Reh eine Infektion zustande, so erkrankt es vielfach in sehr schwerer Form (Frühgeneralisation), und die Krankheit nimmt einen akuten Verlauf.
- g) Durch massive Ausscheidung von Tuberkulosebakterien mit der «Losung» des infizierten Rehes wird das Grünfutter in relativ weitem Umkreis kontaminiert, wodurch die Grundlage für eine Übertragung der Tuberkulose auf die Rindviehbestände dieses Gebietes geschaffen wird.
- h) Ob und wie eine vorhandene Infektionsmöglichkeit sich auf das Rind praktisch auswirkt, hängt von verschiedenen äußeren Faktoren ab, weshalb in einem bestimmten Gebiet meist nur einzelne Viehbestände infiziert und innerhalb der Bestände vielfach nur einzelne Tiere befallen werden.
- i) Die Zone, innerhalb welcher Neuinfektionen in Rindviehbeständen auftreten, deckt sich weitgehend mit dem täglichen «Wechsel» und den jahreszeitlichen Standortsänderungen des Rehwildes.
- k) Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, beschränken sich die durch Wild verursachten Neuinfektionen im gleichen Gebiet zeitlich auf ein Jahr, resp. eine Grünfütterungsperiode, was vermutlich darauf zurückzuführen ist, daß die Tuberkulose beim Rehwild einen akuten, rasch zum Tode führenden Verlauf nimmt, wodurch die Infektionsmöglichkeit zeitlich eingeschränkt wird.
- l) Das Auffinden einzelner an Tuberkulose erkrankter und eingegangener Rehe hängt mehr oder weniger vom Zufall ab, da das Fallwild meist rasch dem Raubwild zum Opfer fällt. – Mehr Gewähr, tuberkuloseinfiziertes Rehwild festzustellen und auszumerzen, bietet der konsequente Abschuß aller «Kümmerer» und deren tierärztlichen Untersuchung.

Da einwandfrei bewiesen ist, daß die Rindertuberkulose durch tuberkuloseinfiziertes Rehwild übertragen werden kann, ist bei gehäuft auftretenden Neuinfektionen in bisher tuberkulosefreien Rindviehbeständen auch dieser Infektionsquelle die nötige Beachtung zu schenken, wobei man sich aber hüten muß, alle nicht restlos abgeklärten Fälle kritiklos dem Wilde zuzuschreiben.

Die Ursachendiagnose «Wildinfektion» ist nur dann gerechtfertigt, wenn die nachstehenden drei Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Gehäuftes Auftreten von unabgeklärten Neuinfektionen in einem bisher rindertuberkulosefreien, mehr oder weniger scharf abgegrenzten Gebiet, das sich in seiner Ausdehnung weitgehend mit dem täglichen «Wechsel» und den jahreszeitlichen Standortsänderungen des Rehwildes deckt.
2. Sektionsbefunde, die auf eine Infektion mit kontaminiertem Futter hindeuten und die den Schluß zulassen, daß die Ansteckung der primär infizierten Rinder gleichzeitig, das heißt während der gleichen Grünfütterungsperiode erfolgt ist.
3. Feststellung von tuberkuloseerkranktem Rehwild – durch Abschuß

oder Auffinden von Fallwild – im Einzugsgebiet der Neuinfektionszone –, wobei allerdings einschränkend bemerkt werden muß, daß diese Vorbedingung nicht in allen Fällen erfüllt werden kann.

Da das Rehwild primär durch das Tuberkulosebakterien ausstreuende Rind infiziert wird, besteht solange eine potentielle Gefahr von durch Wild verursachten Neuinfektionen in Rindviehbeständen, als noch nicht alle übrigen Infektionsquellen der Rindertuberkulose (menschliche Ausscheider boviner Tuberkulosebakterien, anergische Kühe, Tuberkulose bei andern Haustieren) ausgeschaltet werden können. Diese potentielle Gefahr vermindert sich in dem Maße, als die übrigen Infektionsquellen zurückgehen. Durch Verschärfung der Bestimmungen über die Bekämpfung der Rindertuberkulose, wie sie durch die Revision des Bundesgesetzes über die Bekämpfung der Rindertuberkulose vom 28. September 1962 und der zugehörigen Vollziehungsverordnung vom 22. Februar 1963 erfolgte, sollte es gelingen, die noch bestehenden Infektionsmöglichkeiten in absehbarer Zeit weitgehend einzuschränken.

Dem Auftreten von durch tuberkulöses Wild verursachten Neuinfektionen in Rindviehbeständen kann überdies durch jagdliche Maßnahmen entgegengewirkt werden, die darauf hinzielen, die Wildkontrolle zu intensivieren, alles krankheitsverdächtige Wild konsequent abzuschießen und dieses, wie auch alles aufgefundene Fallwild, tierärztlich untersuchen zu lassen.

### Résumé

On a constaté, sur la base de travaux déjà parus et selon nos propres recherches, que le type bovin du mycobacterium tuberculosis agit positivement sur le chevreuil et que des cas de tuberculose ont pu être relevés sur des effectifs de chevreuils indigènes. La source primaire d'infection doit être recherchée chez le bœuf. La transmission réciproque entre bœuf et chevreuil s'opère par l'absorption de fourrage vert. – La marche de la maladie diffère chez le bœuf et le chevreuil, ce qui permet aux auteurs de nous présenter certains aspects des rapports biologiques dans la transmission de la TBC du chevreuil au bœuf. – Plusieurs cas précis nous prouvent que des chevreuils tuberculeux sont à l'origine d'infections primaires d'effectifs bovins, parfois très graves. D'où il ressort qu'il faut compter également sur cette possibilité d'infection dans la recherche étiologique d'infections primaires dans des effectifs jusqu'à présent indemnes. – Afin de parer à ces dangers, on propose, hormis les dispositions de police sanitaire, de prendre des mesures ressortissant à la chasse, et qui ont pour but d'abattre tout chevreuil sauvage suspect de maladie et de le faire examiner par un vétérinaire.

### Riassunto

Sulla base di lavori già pubblicati e secondo le nostre ricerche si è accertato che il tipo bovino del mycobacterium tuberculosis infetta il capriolo e che dei casi di tubercolosi si sono potuti rilevare su degli effettivi di caprioli indigeni. La fonte primaria d'infezione va ricercata nel bovino. La trasmissione reciproca tra il bovino e il capriolo si effettua con l'ingestione di foraggio verde. Il decorso della malattia differisce nel bovino e nel capriolo, il che permette agli autori di presentarci certi aspetti dei rapporti

biologici nella trasmissione della TBC del capriolo al bovino. Parecchi casi precisi ci provano che dei caprioli tubercolotici sono dovuti a infezioni primarie di effettivi bovini, talvolta molto gravi. Ne risulta che bisogna pure contare su questa possibilità d'infezione nella ricerca eziologica di infezioni primarie in effettivi finora indenni. Allo scopo di evitare questi pericoli, si propone, oltre le disposizioni di polizia sanitaria, di prendere dei provvedimenti di caccia e che hanno lo scopo di uccidere qualsiasi capriolo selvatico che fosse sospetto di malattia e di farlo esaminare da un veterinario.

### Summary

On the basis of statements in literature and personal investigations, it is confirmed that deer are receptive for the bovine type of mycobacterium tuberculosis, and that cases of tuberculosis do occur among our native herds of deer. Cattle disseminating bacteria may be considered as the primary source of infection among deer; the reciprocal infection between cattle and deer arises from the intake of contaminated green fodder. Attention is drawn to the way in which the progress of tuberculosis in roe deer differs from that in cattle, and some biological questions are discussed in connection with the transference of the disease from deer to cattle. Several cases in practice clearly prove that tuberculous roe deer were the cause of re-infection (sometimes severe) in herds of cattle, and from this it follows that this possibility of infection must be considered in the etiological investigation of new infections in herds which were previously free of the disease. In order to prevent new infections from tuberculous deer the authors suggest that in addition to the usual measures of epidemic control, hunting instructions should be issued, with the aim of destroying all roe deer suspected of the disease and having the carcases, as well as those of animals found dead, examined by a veterinary surgeon.

### Literatur

- [1] Bouvier und Mitarbeiter: *Les maladies des ruminants sauvages de la Suisse* (1958).
- [2] Bouvier und Mitarbeiter: *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 93, 689 (1951). – [3] Bouvier und Mitarbeiter: *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 101, 340 (1959). – [4] Bouvier G.: *La nuova Veterinaria* 36, 1 (1960). – [5] Brandt H.: *Deutsche tierärztl. Wschr.* 536 (1939). – [6] Brunk R.: *Zeitschrift für Jagdwesen* 6, 126 (1960). – [7] Christiansen M.: *Zeitschr. Inf. krankh.* 40, 2 (1931). – [8] Czarnowski A.: *Ref. Vet. med.* 10, 515 (1957). – [9] Ehrlich C.: *Tierärztl. Rundschau* 44, 9 (1938). – [10] Fromm G.: *Schweiz. landw. Mhefte*, 28, 1 (1950). – [11] Gabathuler A.: *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 69, 390 (1927). – [12] Griffith A.: *Ref. Vet. med.* 67, 599 (1940). – [13] Hermansson K.: *Ref. Vet. med.* 71, 101 (1943). – [14] Hillenbrand F.: *Diss. Leipzig*, 1940. – [15] Kämpe und Hontwedd: *Ref. Vet. med.* 67, 412 (1940). – [16] Kindinger H.: *Diss. Giessen*, 1934. – [17] Krembs J.: *Tierärztl. Rundschau* 45, 763 (1939). – [18] Kurtze H.: *Deutsche tierärztl. Wschr.* 68, 442 (1961). – [19] Magnusson H.: *Deutsche tierärztl. Wschr.* 437 (1931). – [20] Nabholz A.: *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 99, 553 (1957). – [21] Platen J.: *Berl. Münchn. tierärztl. Wschr.* 536 (1939). – [22] v. Raesfeld F.: *Das Rehwild*. 4. Aufl. 1956. – [23] Reuss U.: *Mh. prakt. Tierheilk.* 53 (1955). – [24] Salhoff S.: *Berl. Münchn. tierärztl. Wschr.* 519 (1941). – [25] Salomon S.: *Berl. tierärztl. Wschr.* 181 (1937). – [26] Säxer und Vonarburg: *Schweiz. Zeitschr. f. Allg. Path. und Bakt.* 532 (1951). – [27] Scott H.: *Ref. Vet. med.* 47, 815 (1927). – [28] Schiel O.: *Berl. tierärztl. Wschr.* 20 (1937). – [29] Schlegel M.: *Ref. Vet. med.* 49, 790 (1929). – [30] Schmidt H. W.: *Münchn. tierärztl. Wschr.* 63 (1938). – [31] Schmidt H. W.: *Mh. Vet. Med.* 6, 645 (1951). – [32] Schmidt J.: *Berl. tierärztl. Wschr.* 17 (1937). – [33] Schwangart F.: *Berl. Münchn. tierärztl. Wschr.* 75 (1940). – [34] Schweizer R.: *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 106, 79 (1964). – [35] Stroh G.: *Münchn. tierärztl. Wschr.* 481 (1936). – [36] Weidlich N.: *Ref. Berl. Münchn. tierärztl. Wschr.* 21 (1959). – [37] Wetzel und Rieck: *Krankheiten des Wildes*. Verlag Parey, 1962. – [38] Witte J.: *Berl. Münchn. tierärztl. Wschr.* 349 (1940). – [39] Ziegler M.: *Deutsche tierärztl. Wschr.* 375 (1922).