

**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:** 53 (1911)

**Heft:** 1

**Artikel:** Über Zecken und die von denselben verbreiteten Krankheiten der Haustiere Süd-Afrikas

**Autor:** Theiler, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-588446>

### **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:** 14.01.2026

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



# SCHWEIZER-ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE.

Redaktion: E. ZSCHOKKE, E. HESS & A. BORGEAUD.

---

LIII. BAND.

1. HEFT.

1911.

---

## Über Zecken und die von denselben verbreiteten Krankheiten der Haustiere Sud-Afrikas.

Von Dr. A. Theiler in Pretoria. \*)

Die Krankheiten, die man heutzutage unter dem Namen der „tropischen Zoonosen“ zusammenfasst, werden zum grössten Teil durch Protozoen verursacht, die man im Blute findet. Dadurch wird es denn auch ohne weiteres verständlich, dass Ektoparasiten: Insekten und Zecken, für die Verbreitung derselben in Betracht kommen. Diese Ektoparasiten spielen nicht etwa die Rolle eines einfachen mechanischen Überimpfers, sondern die Protozoen machen in ihnen einen Entwicklungszyklus, offenbar sexueller Art, durch, der gewissermassen zu einer Auffrischung der Vitalität des Parasiten und damit seiner Virulenz führt. Die Tatsache, dass die klimatischen und tellurischen Verhältnisse der Tropen und Subtropen den Lebens- und Entwicklungsbedingungen der Ektoparasiten besonders günstig sind, machen es weiter verständlich, dass diese Zoonosen unter Umständen seuchenartige Verbreitung annehmen und, einmal in eine Gegend eingeführt, dort dauernd sich festsetzen können. Dazu kommt noch die weitere Tatsache, dass bei einigen Zoonosen, das Überstehen einer Erkrankung wohl eine Immunität hinterlässt, das Blut des immunen Tieres aber nichtsdestoweniger infektiös bleibt und dadurch eine permanente Infektion einer Weide bedingt. Ein immunes Tier, das in dieser Weise den Ektoparasiten als Quelle für Neuinfektion

---

\*) Vortrag, gehalten der Gesellschaft schweiz. Tierärzte am 13. Oktober 1909 in Zürich.

dient, bezeichnet man mit dem technischen Ausdruck „Virus-reservoir“.

Es ist meine Absicht, im Nachstehenden nur die durch Zecken verbreiteten Krankheiten zu berücksichtigen. Insbesondere werde ich der Biologie der Zecken eingehendere Aufmerksamkeit schenken, da die Kenntnisse der Lebensweise derselben zu einem Verständnis der Verbreitungsweise der Krankheiten führt und auf die Wege hindeutet, die eine Ausrottung derselben und damit die Tilgung der Krankheiten selbst möglich erscheinen lassen.

Die durch Zecken bedingten Zoonosen zerfallen in mehrere ätiologisch verschiedene Gruppen: (1) solche verursacht durch Piroplasmen; (2) durch Anaplasmen; (3) durch Spirochaeten und (4) durch noch unbekannte Organismen.

### 1. Die Piroplasmosen.

Aus praktischen Gründen ist es ratsam, die durch endoglobuläre Parasiten, vom Typus des Piroplasma, verursachten Krankheiten unter diesem allgemeinen Titel zusammenzufassen. Dazu gehören die Piroplasmose der Einhufer, auch Gallenfieber (Biliary fever), Pferd m a l a r i e genannt; das R o t - w a s s e r (Redwater), ein durch Piroplasma mutans verursachtes Fieber, das O s t k ü s t e n f i e b e r der Rinder, das G a l l e n f i e b e r (Biliary fever) der Hunde. Bei Schafen und Ziegen sind bis jetzt in Süd-Afrika noch keine durch Piroplasmen verursachten Krankheiten beobachtet worden.

Die moderne Protozoologie hat die ursprünglich alle als Gattung Piroplasma zusammengefassten Organismen in weitere Gattungen aufgelöst, wobei der durch den Gebrauch festeingebürgete Name Piroplasma den zoologischen Vorrechtsregeln weichen musste und obsolet wurde. Für uns kommen die folgenden Gattungen in Betracht, für die ich die neu vorgeschlagenen Namen anführe.

1. *Babesia* (Starcovici) *Pirosoma* (Kilborne und Smith) *Piroplasma* (Patton) mit der Species *Babesia bigemina*, *Babesia canis*.

*Nuttalia* (Franca) mit der Species *Nuttalia equi*, *Babesia equi*, *Piroplasma equi* (Laveran).

*Theileria* (Bettencourt) mit den Species *Theileria parva*, *Babesia parva* und *Piroplasmum parvum*, (Theiler).

Es ist hier nicht der Ort, darauf einzugehen, ob diese zoologische Benennung gerechtfertigt ist oder nicht; jedenfalls

aber bestehen entwicklungsgeschichtlich begründete Unterschiede, welche die Auffassung dieser Gruppen als besondere Genera rechtfertigen. In das Genus „Theileria“ wurde von Bettencourt auch das von mir beschriebene „Piroplasma mutans“ eingereiht, und zwar hauptsächlich gestützt auf die Kleinheit des Parasiten, der von *Theileria parva* morphologisch kaum unterschieden werden kann.

Diese Einreihung ist deshalb nicht gerechtfertigt, weil *Piroplasma mutans*, wie die eigentlichen Piroplasmen, mit dem Blute kranker und immuner Tiere verimpfbar ist, was bei *Theileria parva* gar nicht der Fall ist.

Diese Tatsache findet eine Erklärung dadurch, dass die Piroplasmen im engeren Sinne (*Babesia bigemina*, *B. mutans*, *B. canis*, *Nuttalia equi*) einen von *Theileria parva* verschiedenen Fortpflanzungsmodus besitzen. Bei der ersteren Gruppe erfolgt diese durch Zweiteilung (*Babesia bigemina*, *canis*) und durch Vierteilung (*Nuttalia equi*) in den roten Blutkörperchen selbst; bei *Theileria parva* aber findet diese nur in den inneren Organen statt, und zwar hauptsächlich in der Milz und den Lymphdrüsen. Hier findet man mit dem Anstieg des Fiebers und bevor die kleinen Parasiten in den roten Blutkörperchen erscheinen, die sogenannten Plasmakugeln, kleinere und grössere Zellen mit einer oder mehreren Kernen. Diese kommen wieder in zwei Formen vor; locker und chromatinarm einerseits, kompakt und chromatinreich andererseits. Nach der Auffassung G o n d e r s, der an hiesigem Institute diesen Plasmakugeln besondere Aufmerksamkeit schenkte, gehören die ersteren zur agamogonischen Vermehrung, die zur Bildung von Ogameten führt und die Vorstufe der gamogonischen Vermehrung bildet, die ihrerseits zur Bildung von Gamonten führt, die nun die Blutkörperchen infizieren. Diese teilen sich nicht in den Blutkörperchen, daher das Blut, in andere Tiere eingespritzt, keine Neuinfektion bewirkt. Und doch lässt sich das Küstenfieber künstlich von einem kranken auf ein gesundes Tier übertragen, wie die im hiesigen Institute ausgeführten Experimente beweisen, indem man nämlich Stücke der Milz oder der Lymphdrüsen des kranken Tieres, einem gesunden intraperitoneal einverleibt, oder noch besser, indem man Lymphsaft oder Milzsaft in die Lymphdrüsen oder die Milz einspritzt, während das parasitenhaltige Blut in gleicher Weise injiziert, keine Resultate giddt. Damit ist bewiesen, dass die Entwicklung der *P. parvum* an das Lymphsystem gebunden ist. Vielleicht sind es die agametischen

Formen, die für die Verbreitung der Parasiten innerhalb des Tieres sorgen, während die Gamonten ihre weitere Entwicklung in der Zecke fortsetzen.

Beim morphologisch fast unmöglich zu unterscheidenden *P. mutans* findet kein solcher Entwicklungszyklus statt. Da es mit dem Blute sich sogar sehr prompt verimpfen lässt, so sind damit genügende Unterschiede vorhanden, die es von *Theileria parva* trennen lassen. Wenn das Genus *Nuttalia* zu Recht bestehen bleiben kann, so dürfte *P. mutans* zu jenem Genus gehören, weil auch hier Rosettenformen gesehen werden, die man als Teilungsformen auffassen kann, obwohl sie in der Regel nur selten angetroffen werden. Wie bereits erwähnt, soll in diesem Aufsätze aus praktischen Gründen noch der alte Name „*Piroplasma*“ beibehalten werden, und unterscheide ich zwischen den Piroplasmosen im engeren Sinne, die eigentlichen Piroplasmosen, von jenen im weiteren Sinne, wozu ich noch das Küstenfieber rechne.

Auch vom epidemiologischen Standpunkte aus kann man die genannten Infektionen in zwei bestimmte Gruppen trennen: die der Piroplasmosen im engeren Sinne und das Ostküstenfieber. Diese Einteilung stützt sich auf die Tatsache, dass bei den ersteren das immune Tier als Reservoir des Virus fungiert, was beim Ostküstenfieber keineswegs der Fall ist.

Was die Verbreitung der Piroplasmosen anbetrifft, so ist von mehreren Zecken nachgewiesen worden, dass sie als Wirtstiere der Parasiten fungieren können, nämlich:

*Boophilus decoloratus* (Koch) für das *Piroplasma bigeminum*.

*Rhipicephalus appendiculatus* für *Piroplasma parvum*, gelegentlich, aber nur selten, auch für *Piroplasma bigeminum* und *Piroplasma mutans*.

*Rhipicephalus evertsi* für *Piroplasma equi*, *Piroplasma parvum* und gelegentlich auch für *Piroplasma bigeminum* und *Piroplasma mutans*.

*Rhipicephalus capensis*, *nitens* und *simus* für *Piroplasma parvum*.

*Hämophysalis leachi* für *Piroplasma canis*.

## 2. Anaplasmosis der Rinder.

Dieser neue Begriff wurde von mir kürzlich eingeführt. Unter *Anaplasma marginale* verstehe ich einen, bis jetzt nicht weiter differenzierbaren, aus Chromatin bestehenden



Parasiten der roten Blutkörperchen, der zu einer typischen Erkrankung Veranlassung gibt, die hierzulande unter dem Namen Gallenkrankheit (Galzickte, Gallsickness) bekannt ist. Die „Anaplasmosis“ ist nun keineswegs eine neue Krankheit, noch war dessen Erreger bis dato unbekannt. Bereits die Amerikaner Smith und Kilborne, beschrieben ihn unter dem Namen der „peripheral coccus-like bodies“, die sie als die Ursache der milden oder Herbstform des Texasfiebers auffassten und als eine zu ihrem „*Pirosoma bigeminum*“ gehörende Entwicklungsform betrachteten. Diese Auffassung ist nun nicht mehr haltbar, und der Begriff Texasfieber bezieht sich auf zwei Krankheiten, auf das durch *Piroplasma bigeminum* erzeugte Redwater oder Texasfieber im eigentlichen Sinne, das mit den Erscheinungen der Hämoglobinurie begleitet ist und die Anaplasmosis oder Gallenkrankheit, die ohne dieselbe verläuft. Die Anaplasmosis verhält sich nach jeder Richtung hin wie die eigentlichen Piroplasmen, d. h., sie ist mit dem Blute immuner Tiere verimpfbar, daher solche Tiere das Virusreservoir darstellen. Diese Tatsache war die Ursache der Schwierigkeit, beide Krankheiten voneinander zu trennen. Wie jene wird auch diese vom *Boophilus decoloratus* übertragen. Bei der Anaplasmosis ist die Inkubationszeit, sowohl nach Impfung, wie nach Zeckeninfektion, sehr lang, erscheint also später als das Redwater, weshalb sie auch als Rückfall desselben aufgefasst worden ist.

Vom epidemiologischen Standpunkte aus muss man sie zu den Piroplasmen im engeren Sinne rechnen.

### 3. Spirochaetose.

In Süd-Afrika ist bis jetzt nur eine Spirochaetose beobachtet worden, und zwar bei Pferden und Wiederkäuern. Nach meiner Auffassung, gestützt auf Übertragungsversuche, ist nur eine Species „*Spirochaete Theileri*“ (Laveran) als Erreger zu betrachten. Man darf wohl sagen, dass die Spirochaeten keine ernste Erkrankung verursachen, wenn diese auch mit hohem Fieber begleitet sein kann. Gelegentlich hat man sie in letal endenden Krankheitsfällen bei Pferden und Rindern beobachtet, wo sie meiner Erfahrung nach nur Begleiter anderer Infektionen darstellten. Die Spirochaetose ist verimpfbar, und zwar ebenfalls mit dem Blute immuner Tiere, demnach stellt dieses das Reservoir dar für das Virus.

Die verschiedenen Zeckenarten, *Boophilus decoloratus*,

*Rhipicephalus appendiculatus* und *evertsi* wurden bis jetzt nachgewiesen, als Träger dieser Infektion zu fungieren.

#### 4. Durch unbekannte Organismen verursachte Krankheiten.

Beim sogenannten Heartwater der Wiederkauer konnte bis jetzt mit Bestimmtheit kein sichtbarer Krankheitserreger nachgewiesen werden. Dass ein solcher existieren muss, lässt sich aus der Tatsache folgern, dass das Blut kranker Tiere gesunden eingespritzt, infektiös wirkt. Da man nicht imstande ist, mit dem Serum die Krankheit zu übertragen, so folgert man, dass das Virus an die roten Blutkörperchen gebunden ist. Eine weitere Eigentümlichkeit dieses Virus besteht darin, dass krankes Blut seine Virulenz nach 48 Stunden bereits verloren hat, eine Tatsache, die man bei den ultravisiblen und im Serum vorkommenden Vira der Bluetongue der Schafe und der Sterbe der Pferde nicht kennt, welche im Gegenteil ihre Virulenz jahrelang behalten können.

Als Träger der Infektion fungiert die Zecke *Amblyomma hebraeum*. Das Blut immuner Tiere ist nicht infektiös, und das immune Tier kommt deshalb auch nicht als Virusreservoir in Betracht.

#### Epidemiologisches und Virusreservoir.

Die durch Zecken verbreiteten Krankheiten Süd-Afrikas kann man, dem Vorstehenden zufolge, in zwei Gruppen trennen, je nachdem das immune Tier als Virusreservoir fungiert oder nicht. Es leuchtet ein, dass die Konstatierung dieser Tatsache bei irgendeiner tropischen Krankheit von grösster Wichtigkeit ist, denn der Erfolg einer Seuchenbekämpfung bei eventuellen Verschleppungen oder deren gänzliche Ausrottung, hängt in letzter Linie davon ab. Die Erfahrung hat gelehrt, dass diese Trennung im Verbande steht mit der Möglichkeit der Krankheitsübertragung mittelst Blut immuner Tiere. Dies ist der Fall bei den eigentlichen Piroplasmosen, der Anaplasmosis und der Spirochaetosis und ist unmöglich bei dem Küstenfieber der Rinder und dem Heartwater der Wiederkäuer. Man kann als Regel aufstellen, dass die als Virusreservoir fungierenden Tiere dies während der Zeit ihres ganzen Lebens sind, vorausgesetzt, dass sie sich in Zeckengegenden aufhalten.

Aber auch der Reinfektion entzogene Tiere behalten die Infektion im Blute während einer sehr langen Zeit, ja vielleicht während der ganzen Dauer ihres Lebens. Ausnahmen scheinen

bei der Hunde-Piroplasmosis vorzukommen, wo einige Fälle bekannt sind, dass schon nach Verlauf eines Jahres eine Neuinfektion gelang. Daraus folgt auch unmittelbar die Tatsache, dass, wo immer die als Virusreservoir fungierenden Tiere anwesend sind, die Weide infiziert sein muss. Man darf behaupten, ohne sich auf Widerspruch gefasst zu machen, dass Afrika vom Nord- bis zum Süd-Kap und in seiner ganzen Breite mit Zecken infiziert ist und dass demnach, da, wo die von ihnen übertragenen Krankheiten noch nicht existieren, sie daselbst erwartet werden müssen. Die immunen Tiere infizieren die Zecken und diese wieder jene.

Zurzeit, offenbar als Resultat des „Survival of the fittest“, geht diese Immunität bei den eingeborenen Rassen so weit, dass man bei diesen die Krankheiten fast gar nicht kennt, und es sind hauptsächlich die importierten oder von einer Gegend in andere versetzte Tiere, die sichtbar erkranken.

Dazu kommt die Tatsache, dass mit einziger Ausnahme der Hundepiroplasmosis, die jungen Tiere die eigentlichen Piroplasmosen leicht überstehen, ohne je gefährliche Symptome zu zeigen, und nur ausnahmsweise geht das eine oder andere zugrunde: je jünger die Tiere sind, desto weniger scheinen sie zu leiden. Diese Beobachtung gilt nicht allein für die eingeborenen Rassen, sondern auch für die Nachkommen der importierten und hat nichts mit erworbener und vererbter Immunität zu tun; es ist eine Eigentümlichkeit der Jugend, die vielleicht mit der Blutbildung zusammenhängt. Soweit wir zurzeit wissen, kommt, mit Ausnahme der Pferdepiroplasmosis, das Wild für die Verbreitung der Piroplasmosen nicht in Betracht. Wir schliessen dies aus epidemiologischen Erfahrungen. Für die Pferdepiroplasmosis ist auch das Zebra Virusreservoir. Das Blut eines eingefangenen wilden Zebra wurde einem frisch importierten argentinischen Pferde verimpft, das prompt mit dem Erscheinen der Parasiten daraufhin reagierte. Der Jackal und andere Hundearten scheinen auch nicht Träger der Hundepiroplasmosis zu sein, was aus epidemiologischen Beobachtungen und auch aus dem Resultate negativ verlaufender Impfungen zu folgern ist.

Bereits oben habe ich angedeutet, dass das eingeborene Vieh in der Regel wenig oder gar nicht erkrankt. Dennoch gibt es auch von dieser Regel Ausnahmen in Form von Erkrankungen einzelner Tiere, sowohl als auch in Massenerkrankungen. Diese Erscheinung findet eine Erklärung in der Beobachtung, dass



die Immunität gegen die eigentlichen Piroplasmen unter dem Einflusse einer anderen Krankheit erlöschen kann und der im latenten Zustande anwesende Parasit vermehrt sich wieder und führt zu Erscheinungen, welche die primäre Krankheit verdecken. So sieht man gelegentlich das Ostküstenfieber mit Redwater kombiniert und Pferdesterbe mit dem Biliary fever; auch kontagiöse Krankheiten, wie Rinderpest, Lungenseuche, können in dieser Weise kompliziert sein. Noch ein anderer Grund ist für diese Erscheinung verantwortlich, nämlich die verschiedene Virulenz. Es gibt Stämme oder Rassen von Piroplasmen und Anaplasmen, die von ausserordentlicher Virulenz sind. Epidemiologisch kommt das zum Ausdruck nach dem Versetzen der Tiere aus den Höhenlagen in die Niederungen, und selbst bei gleichen Höhenlagen aus einem Teile des Landes in einen anderen. Der Farmer drückt das damit aus, dass er sagt, die eine Gegend ist giftiger als eine andere. In verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Jahren kann auf ein und derselben Farm die Virulenz eine andere sein.

Diese Erscheinungen finden zum Teil auch eine Erklärung in der verschieden grossen Zahl der die Infektionen vermittelnden Zecken, die in gewissen Gegenden und in gewissen Jahreszeiten und bestimmten Jahren zahlreicher sind als in anderen. Experimentell kann man die verschiedenen Virulenzgrade mittelst Impfung leicht nachweisen. So haben wir gefunden, dass Rinder aus Gegenden der Kap-Kolonie sich durch Impfung sehr leicht mit unserem Redwater infizieren lassen, und doch erzeugt das Blut jener Tiere in aus England importierten Rindern eingespritzt, prompt Redwater. Ähnliches gilt auch für die Anaplasmosis und Piroplasmosis der Pferde. Man darf dennoch im allgemeinen sagen, dass die Resistenz gegen den einen Stamm bedeutend Schutz gegen die anderen verleiht, so dass bei solchen Tieren die Mortalität viel geringer ist als wie bei frisch importierten.

Während man von den beschriebenen Gruppen von Krankheiten Beweise hat (Piroplasmen im engeren Sinne) dass sie über den ganzen afrikanischen Kontinent verbreitet sind, ist das bei jenen beiden Krankheiten, wo nur das kranke Tier das Virusreservoir darstellt, nicht der Fall. Diese Krankheiten kommen lokalisiert vor, ob zwar z. B. das Ostküstenfieber eine sehr grosse Ausdehnung hat. Die Lokalisation des Heartwater findet seine Erklärung in der Tatsache, dass die sie vermittelnden Zecken nur in bestimmten Gegenden vorkommen

und an diese gebunden sind. Sie sind Zecken warmer Landestriche und werden in Süd-Afrika im östlichen Küstengebiete, sowie in den Niederungen des Transvaals gefunden, gehen aber nördlich, trotz ähnlichen klimatischen Bedingungen, nicht über eine gewisse Grenze hinaus, die südlich vom Zambesi und nördlich vom Limpopo liegt. Von dort an bis weit über Zentral-Afrika hinaus löst sie eine andere verwandte Spezies ab, von der noch nicht nachgewiesen ist, ob sie als Träger fungieren kann (*Amblyomma variegatum*). Das Ostküstenfieber ist eine Krankheit Zentral-Afrikas, und wenn sie an der Küste zuerst beschrieben wurde, so ist es, weil sie dorthin verschleppt, in den empfänglichen Tieren jener zeckenreichen Gegend sich ungemein rasch verbreiten konnte. Die Zecken, welche diese Krankheit übertragen, findet man ebenfalls durch ganz Afrika und in allen Höhenlagen. Wenn sich die Krankheit trotzdem in früheren Zeiten nicht verbreitet hat, so ist offenbar die Tatsache, dass die immunen Tiere nicht als Viruservoir fungieren, dafür in erster Linie verantwortlich. In Zentral-Afrika ist die Krankheit aber endemisch. Ein sehr grosser, in einzelnen Gegenden der grösste Teil der Rinder genest von der Krankheit, wenn noch sehr jung, so dass man kein Sterben der grossen Tiere, sondern nur der Kälber kennt; in jenen endemischen Gebieten ist das Ostküstenfieber daher eine Kälberkrankheit. Scheinbar sind alle Kälber empfänglich, und diese erhalten die Seuche auf den mit Zecken infizierten Weiden.

Es wird beobachtet, dass die Empfänglichkeit der Zentral-Afrikanischen Kälber für Ostküstenfieber in den verschiedenen Gebieten variiert und demnach auch die Mortalität, welche zwischen 10 und 70% in den verschiedenen Gebieten betragen kann. Diese Erscheinung hängt offenbar mit der Zeit im Zusammenhang, wie lange ein Gebiet verseucht war. Das Ostküstenfieber ist eine nach Süd-Afrika importierte Krankheit, die hierzulande Kälber und erwachsene Rinder in gleichem Masse tötet. Einzelne Rinder überleben aber immer die Krankheit; zwar erkranken die Kälber derselben wieder, aber allmählich lässt die Mortalität nach, und in gewissen Gegenden Transvaals finden wir bereits jetzt schon ähnliche Verhältnisse, wie in Zentral-Afrika.

### Die Zecken.

In der Entwicklungsgeschichte der Zecken unterscheidet man die folgenden Stadien:

1. Ei; 2. Larve; 3. Nymphe; 4. Imago oder Geschlechtstier: Männchen und Weibchen.

Die Kopulation beider Geschlechter findet auf dem Wirtstier statt; dann beginnt das Weibchen sich mit Blut zu füllen, was in der Regel sehr rasch, bei einigen Spezies sogar innerhalb einiger Stunden geschieht. In diesem Zustande wird die Zecke allgemein als solche erkannt, während das Männchen sehr häufig übersehen wird. Sobald sich das Weibchen mit Blut vollgesogen hat, lässt es seinen Halt los und fällt auf den Boden. Das Männchen bleibt auf dem Wirtstier zurück. Je nach der Eigentümlichkeit der Spezies, bleibt es auf der Stelle, wo es sich einmal angeheftet hat, sitzen und wartet ein neues ihn aufsuchendes Weibchen, oder es geht selbst auf die Suche nach einem solchen. Man findet deshalb an im Stalle gehaltenem Vieh nach einer gewissen Zeitperiode nur noch Männchen. Das auf den Boden gefallene Weibchen verkriecht sich bald in den Sand oder unter das Gras, wo es in der einmal ihm passenden Stelle verbleibt und sich zum Eierlegen anschickt. Unter günstigen Wärme-Verhältnissen erfolgt die Oviposition innerhalb wenigen Tagen; in der kalten Witterung wird sie hinausgeschoben oder unterbleibt ganz, welche Tatsache man in Laboratorium durch Aufbewahren der Weibchen im Eiskasten leicht nachkontrollieren kann. Die Dauer der Eiablage selbst unterliegt Variationen bei den verschiedenen Arten und hängt in ihrer Dauer ebenfalls von den äusseren Temperaturverhältnissen ab. Die Zahl der abgelegten Eier beträgt zwischen 3 bis 6 Tausend bei den kleinen und mittleren Arten, diese Zahl wird überschritten bei den grösseren. An die Periode des Eierlegens knüpft sich nach verschieden langer Zeit die des Auskriechens der Larven. Das Auskriechen selbst braucht nur wenige Tage und geschieht fast bei allen Eiern gleichzeitig, trotzdem dieselben zu verschiedenen Zeiten abgelegt worden sind. Die jungen Larven sind schwach und deren Chitin sehr weich, sie bewegen sich nicht oder sehr wenig und bleiben eine Zeitlang auf den Eierresten zurück bis sie erstarkt sind. Nun folgt die Auswanderung auf die Oberfläche und auf die Spitze der nächststehenden Gräser, wo sie sich in Klumpen zusammenhäufen und das ankommende Wirtstier abwarten. Sobald ein solches am Grase vorbeistreift, kommt Bewegung unter die kleinen Larven, und sie suchen sich an demselben festzuklammern. So kann es vorkommen, dass die ganze Brut einer Zecke oder mehrerer zusammen auf demselben Wirte sich begegnen. Bis zum Larvenstadium ist die Lebens-

geschichte bei allen Zecken dieselbe. Sie ist verschieden im weiteren Verlauf bei den verschiedenen Arten und ist vom epidemiologischen Standpunkte aus wichtig.

Man kann drei Gruppen unterscheiden:

1. Zecken, die zur Vollendung ihres Zyklus nur ein Wirtstier nötig haben. Die gewöhnliche blaue Zecke (*Boophilus decoloratus*) ist der Vertreter dieser Gruppe. Als Larve begibt sie sich auf ein Wirtstier; sie häutet sich auf demselben zur Nymphe und von diesem zum Imago, ohne den Wirt zu verlassen. Die Geschlechter treffen sich also auf demselben Wirt. Nachdem die Kopulation stattgefunden, füllen sich die Weibchen mit Blut an, die nun wieder auf den Boden fallen, und der Entwicklungskreis beginnt von neuem.

2. Zecken, die einen zweimaligen Wirtswechsel nötig haben. Hier ist die rote Zecke (*Rhipicephalus evertsi*) der Vertreter. Die Larve saugt Blut und häutet sich auf dem Tier zur Nymphe, diese füllt sich mit Blut und fällt vollgesogen zu Boden, wo sie sich verkriecht und nach Verlauf einer gewissen Zeit häutet. Die reifen Geschlechter müssen zur Fortpflanzung einen zweiten Wirt aufsuchen.

3. Zecken, die einen dreimaligen Wirtswechsel nötig haben. Zu dieser Gruppe gehört die Sippe der braunen Zecken (*Rhipicephalus appendiculatus*, *nitens*, *capensis*); sodann die schwarze Zecke (*Rhipicephalus simus*) und die bunte Zecke (*Amblyomma hebraeum*). Die Larven saugen sich auf dem Wirtstier voll und fallen dann zu Boden, verkriechen sich und häuten nach Ablauf einer gewissen Zeit. Die Nymphen, sobald sie stark genug sind, kriechen auf die Spitze eines Grases, wo sie ein zweites Wirtstier abwarten. Hat sich dieses gefunden, so füllen sie sich mit Blut, fallen bald wieder ab, verkriechen sich von neuem. Nach Ablauf einer bestimmten Periode häuten sie sich, und das Imago kommt zum Vorschein. Dieses wartet wieder auf der Spitze eines Grases auf das dritte Wirtstier, auf dem sich die zwei Geschlechter treffen.

In diesem Entwicklungszyklus sind verschiedene Daten von grossem praktischem Interesse. Sie betreffen:

1. Die Dauer des Eierlegens und das Ausbrüten der Eier.
2. Die Dauer des Entwicklungsganges der einwirtigen Zecken.
3. Die Zeit, während welcher Larven, Nymphen und Weibchen auf dem Wirtstier bleiben, bevor sie abfallen.



4. Die Zeit, welche Larven und Nymphen zum Häuten verbrauchen.

5. Die längste Zeit, während welcher die verschiedenen Zecken in ihren verschiedenen Stadien leben können.

### Die Biologie der in Betracht kommenden Zecken.

a) *Boophilus decoloratus* (die blaue Zecke) verbraucht, nachdem sie als Larve das Wirtstier erreicht hat, drei Wochen, bis das befruchtete Weibchen vollgesogen ist. Zwischen der dritten und vierten Woche, selten später, fällt sie dann ab. Wenn wir also ein Tier von der Weide wegnehmen und in den Stall stellen, können wir während mindestens drei Wochen täglich vollgesogene Weibchen finden. Im Sommer beginnt etwa fünf Tage nach dem Abfallen das Eierlegen und dauert ziemlich lange an, im Winter dauert es noch länger. Nach einer Durchschnittsperiode von sechs Wochen kriechen die jungen Larven aus; diese Periode ist im Sommer kürzer als im Winter. Die Lebensdauer der jungen Larven beträgt durchschnittlich sechs Monate, selten länger; mit anderen Worten, im Felde sitzen die Larven so lange auf der Spitze der Gräser. Falls sie nicht vorher einen Wirt erreichen, so sterben sie. Entgegen der allgemeinen landläufigen Meinung leben die Zecken nur von Blut, Pflanzensaft bildet keine Nahrung für sie.

b) *Rhipicephalus evertsi* (die rote Zecke). Die Weibchen füllen sich gewöhnlich innerhalb einer Woche und fallen dann ab. Wenn die Eier durchschnittlich einen Monat alt sind, kriechen die jungen Larven aus, falls sie keinen Wirt finden, bleiben sie durchschnittlich sieben Monate am Leben. Auf dem Wirt suchen sie sich bestimmte Stellen auf, die für die Art eigentümlich sind, nämlich die Tiefe der Ohrmuscheln und die innere Fläche der Bauchfalte. Wie schon erwähnt, erfolgt die erste Häutung auf dem Wirtstier, welche eine Woche nach dem Ansetzen erfolgt; die junge Nymphe beisst sich gewöhnlich an oder in unmittelbarer Nähe der alten Stelle fest, oder, falls diese nicht im Ohre war, wandert sie dorthin zur zweiten Niederlassung. Nach Verlauf einer Woche hat sich die Nymphe gefüllt und lässt ihren Halt los. Die zweite Häutung von Nymphe zu Imago findet im Boden statt und benötigt durchschnittlich 24 Tage.

Erwachsene Zecken, die im Laboratorium in Glasschalen gehäutet hatten, blieben im längst beobachteten Falle ein Jahr



lang am Leben. Dies scheint aber die Ausnahme zu sein, gewöhnlich sterben sie schon viel früher.

c) *Rhipicephalus appendiculatus*. *Rh. capensis*. *R. nitens*. (die braunen Zecken).

Die vollgesogenen Weibchen fallen durchschnittlich nach vier Tagen und innerhalb einer Woche vom Wirtstier ab, nur selten bleiben sie länger haften. Die Eierablage beginnt etwa sechs Tage später. Die durchschnittliche Brütezeit dauert 28 Tage. Die jungen Larven beißen sich sogleich fest, wenn sie ein Wirtstier erreichen, ohne weit herum zu wandern, und schon nach drei Tagen sind sie mit Blut gefüllt und beginnen abzufallen. Nach Verlauf einer Woche haben alle das Wirtstier verlassen. Die erste Häutung findet demnach auch im Boden statt und dauert durchschnittlich 21 Tage, unter den günstigsten Laboratoriumsbedingungen kann sie schon nach 16 Tagen vollendet sein. Es vergeht aber einige Zeit, bevor die jungen Nymphen imstande sind, sich festzubeißen und Experimente mit jungen Nymphen, bald nach dem Häuten auf Rinder gesetzt, misslingen. Einmal erhärtet, werden sie aber sehr aktiv und beißen sich sogleich fest, wenn sie Gelegenheit finden. Auch die Nymphen füllen sich schon nach drei Tagen und lösen sich innerhalb einer Woche vom Wirtstier los. Die zweite Häutung findet demnach auch im Boden statt.

Dieselbe beansprucht im Sommer eine durchschnittliche Periode von 18 Tagen. Wie die jungen Larven und Nymphen, sind auch diese unmittelbar nach der Häutung sehr schwach, und es vergehen einige Tage, bevor sie imstande sind, sich am Wirtstier festzusaugen.

Die Lebensdauer im Larven- und Nymphenstadium betrug in unseren Beobachtungen 6—7 Monate, das der Geschlechtstiere ist länger und betrug in einem Ausnahmefalle 14 Monate.

d) *Rhipicephalus simus* (die schwarze Zecke). Die Brutperiode dauert durchschnittlich 30 Tage. Die Larven beißen sozusagen nur ganz ausnahmsweise an Rindern, obwohl man die erwachsenen Zecken auf denselben antrifft. Larven und Nymphen findet man auf kleineren Tieren. Der Hund scheint für alle Stadien ein Lieblingswirt zu sein. Innerhalb wenigen Tagen haben sich Larven und Nymphen mit Blut gefüllt. Die beiden ersten Häutungen finden nach Intervallen von durchschnittlich 24 Tagen statt.

e) *Amblyomma hebraeum* (die bunte Zecke). Erwachsene Weibchen brauchen 10 bis 20 Tage zum Blutsaugen. Das Eier-

legen beginnt im Sommer, etwa zwei Wochen nach dem Abfallen; in der kälteren Jahreszeit können aber gelegentlich mehrere Monate vergehen. Die kürzeste Brutperiode ist zehn Wochen, aber sie kann ebensoviel Monate dauern durchschnittlich beträgt sie von 4 zu 6 Monaten. Die Larven brauchen gewöhnlich 4 bis 7 Tage zum Blutsaugen, gelegentlich bleiben sie auch länger auf dem Wirtstier. Die erste Häutung findet nach ca. 25 Tagen statt, sie kann aber auch bis zu über vier Monate verschoben werden. Die Nymphen beginnen nach vier Tagen vom neuen Wirtstier abzufallen, einzelne bleiben länger, bis zu 20 Tagen. Die zweite Häutung findet im günstigsten Falle nach ca. 25 Tagen statt, wurde aber auch erst nach fünf Monaten beobachtet.

Die Lebensdauer betraf in unseren Beobachtungen für Larven und Imagines ca. sieben Monate, für Nymphen sechs Monate. Die Vollendung des ganzen Entwicklungszyklus kann bei dieser Zecke unter den ungünstigsten Bedingungen sehr lange dauern.

f) *Haemophysalis leachi* (Die Hundezecke), ist ebenfalls eine dreiwirtige Zecke. Die vollgesogenen Larven fallen gewöhnlich schon nach drei Tagen ab, und innerhalb einer Woche haben alle den Wirt verlassen. Die Häutung im Boden beansprucht durchschnittlich vier Wochen, auch die Nymphen brauchen ungefähr dieselbe Zeit. Die Weibchen brauchen etwa eine Woche zum Vollsaugen. Die Lebensdauer in den verschiedenen Stadien beträgt über sechs Monate.

(Schluss folgt.)

## Probleme der Artbildung und neuere Vererbungstheorien.\*)

Von Dr. Ernst Hirs, Winterthur.

Die *D e s z e n d e n z t h e o r i e* oder *A b s t a m m u n g s l e h r e*, welche besagt, dass Tiere und Pflanzen, welche heute unsere Erde bewohnen, nicht von jeher dieselben gewesen sind, sondern durch stufenmässige Entwicklung im Laufe der Zeiten aus anderen niederen, früher lebenden, höchst einfachen Lebewesen zu immer komplizierter gebauten und höheren Formen sich entwickelten, gerade so, wie heute noch täglich ein jedes

\*) Nach dem Vortrage, gehalten in der Gesellschaft Zürcherischer Tierärzte in Zürich am 18. November 1908.