Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die *Tristeza*-Übertragung durch Zecken und dessen Immunitätsprobleme.

Experimentelle Untersuchungen
(II. Mitteilung)

von
Dr. **F. Rosenbusch** und Dr. **R. Gonzalez** (Buenos Aires).

(Hierzu 2 Textfiguren.)

Diese Untersuchungen wurden im Instituto Biologico de la Sociedad Rural Argentina zur Ausführung gebracht und dessen Finanzierung durch die tatkräftige Hilfe Dr. Joaquin de Anchorena ermöglicht.

Es sei uns erlaubt, an dieser Stelle unseren herzlichsten Dank auszusprechen.

In einer früheren Publikation (Arch. f. Protistenk. Bd. 50) vereinigten wir die Resultate unserer vergleichenden Untersuchungen des *Anaplasma* und der *Babesia* (*Piroplasma*) mit spezieller Berücksichtigung voraussichtlicher Variationstypen der verschiedenen Ursprünge der Blutmaterialien.

Es ließ sich feststellen, daß die reine Übertragung der *Babesia* (*Piroplasma*) und *Anaplasma* sich auf verschiedene Weise erreichen läßt. Es ergab sich auch, daß die *Anaplasma*-Infektion eine vollständige Immunität zurückließ.

Bei Piroplasmosis dagegen hinterließ die zur Entwicklung gelangte Infektion keine absolute Immunität, sie erwies sich nicht allein ungenügend für *Babesia* aus verschiedenen Zecken, sondern auch für solche aus dem gleichen Gute, und sogar bei Verwendung desselben Virus, das aber durch andere Rinder übertragen wurde.

Es ließ sich definitiv die große Verschiedenheit der *Babesia*-Parasiten bestimmen, bewiesen durch die Wirksamkeit von Neuinfektionen bei wiederholter Impfung.

Nach diesen, mit infiziertem Blut erreichten Beobachtungen schritten wir zu Versuchen mit der Zecke (garrapata).

Ausgewachsene Zecken wurden sowohl zu verschiedenen Jahreszeiten als auch aus verschiedenen Zonen gesammelt.

Technik.

Ausgewachsene Zecken (*Boophilus microplus* CANEST., LAH.) wurden uns in Kistchen mit etwas Weidegras zugesandt. Diese Zecken be-

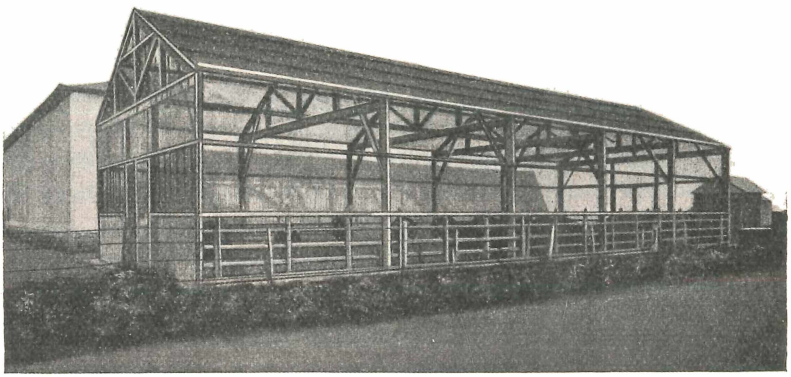

Fig. 1. Netzdrahtschuppen für Zeckenversuche an Rindern.

sorgten innerhalb weniger Tage ihre Eierablage. Zu Ablage und Auskriechen war eine Brutkammer bei feuchter Temperatur von 30 oder 37° C bereit.

Nach Verlauf von 20—22 Tagen erfolgte das Ausschlüpfen der Eier, worauf die Larven nach San Justo (Buenos Aires, also in eine zeckenfreie Zone, Versuchsfeld unseres Instituts) verbracht wurden, und zwar in einen völlig mit Metalldrahtnetz versehenen Schuppen, welcher äußerlich von einer Rinne zur Aufnahme von arsenikaler Lösung umgeben war, denn durch diese Vorrichtung trat man einer möglichen Verbreitung der Parasiten entgegen; außerdem traf man Vorsorge, daß das Dienstpersonal dieser Abteilung mit der Viehbehandlung nichts zu tun hatte. (Fig. 1.)

Dieser Drahtgeflechtschuppen war für Versuche bei gewöhnlicher Temperatur, während zu solchen bei beständiger und höherer Gra-

duation eine Wärmekammer diente, welche durch Warmwasserzirkulation geheizt wurde und für zwei Rinder gut Platz hatte.

Auf Jungtiere parasitenfreier Zone (Prov. Buenos Aires) wurden Larven an Rücken und Lenden in großer Menge ausgesetzt, welche sich in kurzer Zeit verbreiteten und mit Vorzug an den dünnen Hautstellen sich anhafteten.

Täglich wurde Temperatur und klinisch untersucht, wie auch Blut zu Präparaten entnommen.

Ergebnis der Infektion durch Zeckenlarven des *Boophilus microplus* (Canest.) Lah.

Herkunft: General Campos, Entre Rios; erhalten im Dezember 1921 durch Herrn MacLoughlin.

Anwendung beim Versuchstier Nr. 53, am 2. Februar (Hochsommer) 1922.

22 Tage nach der Zeckenbelegung zeigt sich das Auftreten von *Babesia* im peripherischen Blut in Begleitung von Anämie (Anisocytosis, basophile Punktierung). Nach einigen Tagen negativen Blutbefundes treten diese Parasiten in größerer Anzahl wieder auf und verschwinden nach Verlauf von 40 Tagen.

Bei mikroskopischer Beobachtung während 3 Monaten ließen sich keine Anaplasmen nachweisen.

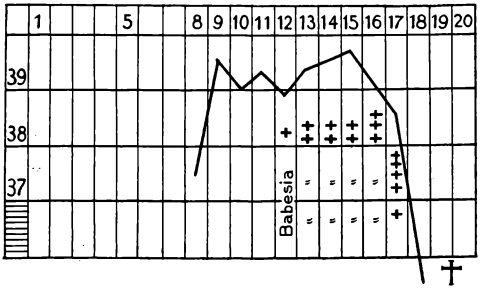

Fig. 2. Temperaturkurve der Zeckeninfektion des Versuchstieres Nr. 50 von Rosario de la Frontera.

Herkunft: Rosario de la Frontera, Salta; Zecken von Herrn East erhalten. Larven werden den 8. März 1922 am Versuchstier Nr. 50 angebracht. Nach 12 Tagen zeigen sich im peripherischen Blut die ersten Parasiten bei wenig gesteigerter Temperatur. Die Zahl der Parasiten steigert sich rasch und hat 7 Tage später den Tod mit Hypothermie zur Folge.

Herkunft: Basail, Chaco; übersandt von der Compañia de Tierras La Forestal Ld. Die Larven werden am 4. Mai 1922 auf das Versuchstier Nr. 62 übertragen. 19 Tage später treten im Blut Babesien auf, welche sich einen Monat hindurch in unregelmäßigen Mengen erhalten.

Tägliche Beobachtungen innerhalb 3 Monaten ergeben keine Anaplasmen.

Herkunft: Bella Vista, Corrientes; erhalten von Herrn Dr. Mario Merello. Die Larven werden am 18. Januar 1923 dem Versuchstier Nr. 67 aufgestreut. Nach 20 Tagen beobachtet man die ersten Babesien, welche innerhalb 3 Tagen in ziemlicher Menge auftreten. Eine sehr schwere Anämie kennzeichnet sich durch Anisocytosis, Polychromasie und Erythroblasten. Im Verlauf eines Monats verendete das Tier an einer dazwischentretenden Krankheit.

Herkunft: Bella Vista, Corrientes; erhalten von Herrn Dr. Mario Merello. Am 27. September 1922 werden die Larven dem Versuchstier Nr. 74 aufgelegt, und 15 Tage später, also am 12. Oktober, zeigen sich die ersten Parasiten (*Babesia*), die sich progressiv vermehren bis zum Tode, der nach 7 weiteren Tagen eintritt.

Herkunft: Brasilien, Staat Rio Grande; dem Versuchstier Nr. 14 beigebracht, erzeugen die Larven ausschließlich eine *Babesia*-Infektion. Während einer täglichen Beobachtungszeit von 6 Monaten zeigen sich keinerlei Anaplasmen.

Ein identisches Resultat ergaben Versuche mit Zecken an anderen Tieren, worüber bei anderer Gelegenheit berichtet wird.

Kontrollversuche I.

Zur Gegenprobe der ausschließlichen *Babesia*-Infektion wurden Blutübertragungen auf gesunde Tiere gemacht.

Versuchstier Nr. 62 mit Zecken aus Basail, Chaco, infiziert ergeben Babesien, ohne *Anaplasma* nachweisen zu können. 60 ccm Blut von Nr. 62 werden dem Versuchstier Nr. 55 injiziert. Ergebnis: intensive *Babesia*-Infektion, welche vom 7. Tage an bei mäßig gesteigerter Temperatur einsetzt und sich während 19 Tagen behauptet. Nach 40 Tagen treten die Parasiten aufs neue auf, indem sich mit Unterbrechungen 2 Monate hindurch zeigen.

Deutlich ergibt sich hierdurch, daß Versuchstier Nr. 62 keine *Anaplasma*-Infektion hatte.

Versuchstier Nr. 50, mit Zecken aus Rosario de la Frontera (Salta) infiziert (*Babesia*-Infektion im Verlauf von 12 Tagen), verendet nach 19 Tagen. Mit dem entnommenen Blut wird das Versuchstier Nr. 56 injiziert und erzeugt *Babesia*. Beobachtungen während 3 Monaten ergeben keine Anaplasmen.

Es besteht in diesem Falle der Zweifel, daß das Versuchstier Nr. 50 verendete, ehe sich das *Anaplasma* entwickelt hatte.

Versuchstier Nr. 14, besetzt mit brasilianischen Larven, ergibt reine *Babesia*-Infektion. 6 Monate später werden dem Versuchstier Nr. 23 davon 100 ccm Blut injiziert, und ergaben die Beobachtungen während 2 Monaten ausschließlich *Babesia*. Bei einer neuen Übertragung auf Nr. 15 II a kamen wieder reine *Babesia* zur Beobachtung.

Das Versuchstier Nr. 14 zeigte keine Infektion von *Anaplasma* nach der Zeckenapplikation.

Kontrollversuch II.

Wir konnten in unseren ersten Untersuchungen feststellen, daß die *Anaplasma*-Infektion Immunität gegen neue Infektionen hinterläßt. In der Anwendung dieser Erkenntnis schritt man zu Injektion der Zeckenrinder mit *Tristeza*-Blut, das mit *Babesia* und *Anaplasma* parasitiert war.

Versuchstier Nr. 53: zum zweitenmal mit Zecken infiziert, Herkunft General Campos, Entre Rios, ergab *Babesia*. Es werden demselben 100 ccm Blut von Versuchstier Nr. 26 injiziert (Infektion mit *Babesia* und *Anaplasma* von Paso de los Libres), und hat wieder Babesia und Anaplasmosis zur Folge; die Erscheinung zeigt sich nach 14 Tagen, steigert sich in akuter Weise und führt zum Tode am 29. Tage.

Versuchstier Nr. 54: mit Zecken besetzt, Herkunft dieselbe. 1 Jahr später werden ihm 100 ccm Blut vom Versuchstier Nr. 29, mit *Tristeza* (*Babesia* und *Anaplasma*) von Chajari E. Rios eingespritzt. Resultat: Neuinfektion von *Babesia* und Infektion von *Anaplasma* mit schwerer Anämieerscheinung.

Versuchstier Nr. 64, mit Zecken aus der zweiten Laboratoriumsgeneration infiziert (Herkunft General Campos, E. Rios) ergibt reine *Babesia*-Infektion. Nach 7 Monaten werden ihm 100 ccm Blut des Versuchstieres Nr. 58 von Formosa (*Babesia* und *Anaplasma*) eingespritzt, und ergibt die Neuinfektion wieder Babesia und Anaplasmosis.

Rückschlüsse: Aus *Tristeza*-Zonen herstammende Zeckenlarven erzeugen wieder *Tristeza* bei Rindern der reinen Zonen.

Diese Zecken zeitigten ausschließlich *Babesia*(*Piroplasma*)-Infektionen bei einer Inkubationsperiode von 19—20 Tagen.

Anaplasmosis kam bei diesen Rindern nicht vor, wie es unsere Übertragungen und Neuinfektionen mit Anaplasmen an diesen zeckeninfizierten Tieren beweisen.

Versuche mit Zecken, bei welchen eine *Babesia*-Infektion ausblieb.

Bisher beschrieben wir verschiedene Fälle positiver Resultate mit Zecken der nördlichen Zonen. Andere Versuche dagegen zeitigten negative Resultate.

Zecken, von Villaguay, E. R., erhalten; am 19. Oktober 1921 wurden die Larven auf ein Tier gebracht. Die mikroskopische tägliche Beobachtung im Verlauf von 3 Monaten ergab weder *Babesia* noch *Anaplasma*.

Zecken von Maciá, E. R., am 13. Oktober gesammelt, welche uns Herr Villate zusandte, wurden am 2. Dezember 1922 dem Versuchstier Nr. 50 angesetzt, jedoch ohne Erfolg.

Ein gleiches Resultat erzielte man mit von Chajarí, E. R., erhaltenen Larven am Versuchstier Nr. 51, den 5. Dezember 1921.

Zecken von Salto R. O. del U. erhalten, gesammelt am 24. Oktober, und den 5. Dezember 1921 dem Versuchstier Nr. 52 angesetzt, ergab keine Infektion.

Zecken von Barranqueras, Chaco, erhalten durch Herrn Danuzzo, übertragen auf die Versuchstiere Nr. 45, 46 u. 47 am 17.—20. Nov., ergeben keine Infektion.

Zecken von Fortin Tostado, erhalten durch die Compañia de Tierras La Forestal Ld., werden am 27. April 1922 dem Versuchstier Nr. 60 aufgesetzt. Bei 3monatlicher Beobachtung lassen sich weder Temperaturzunahme noch Parasiten konstatieren.

Zecken von Porto Alegre, im September 1922 dem Versuchstier Nr. 71 aufgesetzt, bewirken keinerlei Infektion während einer Beobachtung von 4 Monaten.

Zecken von Rio Tapenaga, Chaco, am 11. August 1922 dem Versuchstier Nr. 70 angebracht, zeigen bei einer Beobachtungsperiode von $2^1/_2$ Monaten keinerlei Parasiten.

Zecken von La Fidelidad, Chaco, erhalten durch Herrn Dr. Murtagh, werden am 11. August 1922 dem Versuchstier Nr. 70 II angebracht, ohne daß sich Parasiten zeigen.

Zecken von Formosa, auf Versuchstier Nr. 69 den 3. August 1922 übertragen, ergeben negatives Resultat.

Schlußfolgerungen: Das Auffinden von Zecken an einem Rind attestiert weder die Infektion noch Immunität des Tieres gegen *Tristeza*, denn häufig infiziert die Zecke nicht.

Ursache der Sterilität der Zecke.

Es ist befremdend, daß Zecken verschiedener Herkunft und Zonen, die bekanntermaßen sonst größte Virulenz von *Tristeza*-Infektion aufweisen, keine Infektion zur Folge haben.

Auf den ersten Blick könnte es zur Folgerung führen, daß diese Zecken keine Parasiten beherbergen.

Wenn man aber die Sammelperiode und die gleichzeitigen Temperaturverhältnisse in Vergleich bringt zu den früher erwähnten positiven Ergebnissen, sowie anderen noch zu erörternden Versuchen, so führt uns das zu der Annahme, daß die in den Frühlingsmonaten August, September, Oktober, November gesammelten Zecken überhaupt keine *Tristeza*-Infektion übertragen.

Die Zecken der Monate Januar, Februar, März und April dagegen erzeugen gewöhnlich Piroplasmosis.

Diese Resultate stimmen auch überein mit den Beobachtungen, die in den in der *Tristeza*-Zone gelegenen Estancias gemacht wurden, indem man vom Monat Januar an bis März, April, in heißen Jahrgängen sogar Mai, auf Verluste an *Tristeza* rechnet, die im Winter wieder ganz verschwinden.

Die typische Bezeichnung „garrapata brava“ bezieht sich daher auch gewöhnlich auf die im Sommer und Herbst auftretenden Zecken.

Nun drängt sich die Frage auf: sind die Zecken bis zum Frühjahr steril für *Babesia*-Infektion und erwerben solche erst im Frühjahr, indem sie schmarotzend Rinder mit chronischer Infektion befallen?

Wir erreichten gelegentlich von Serienversuchen Erfolge, die uns in dieser Richtung zu Schlüssen führten.

Zecken, welche in der Zone der *Tristeza*-Seuche im August gesammelt waren, ergaben am Versuchstier Nr. 71 im September keinerlei Infektion. Die ausgewachsenen Zecken dieses Versuches bringt man zur Eiablage, deren Ausbrütung bei 30° C erfolgt. Am 20. November werden die Larven dieser zweiten Generation dem Versuchstier Nr. 76 angebracht. 24 Tage später (im Dezember) beobachtet man Anzeichen von Anämie, welche ständig zunimmt

und sich 2 Wochen hindurch erhält. Es zeigen sich Anisocytosis, Oligochromasie, Polychromasie und basophile Punktierung, Erythroblasten.

Trotz dieser schweren Anzeichen von Anämie zeigen sich keine *Babesia*-Parasiten.

Eine peinliche Beobachtung Tag für Tag, während 4 Monaten, läßt weder *Babesia* noch *Anaplasma* nachweisen.

Die sich im Verlauf von 24 Tagen nach der Zeckenauflegung einstellende Anämie, sowie deren Dauer, läßt eine Infektion ähnlich der Malaria tropica beim Menschen mit ihrer Organentwicklung voraussetzen, wogegen im peripherischen Blut Anzeichen selten und schwer nachweisbar sind.

Einen definitiven Nachweis ergab die dem Versuchstier Nr. 78 beigebrachte Injektion 200 ccm Blutes, die zwar eine intensive *Babesia*-Erscheinung (*Piroplasma*) hervorrief, *Anaplasma* dagegen nicht zeitigte, wie eine tägliche Beobachtung mit dem Mikroskop während 3 Monaten erwies.

Damit sicherten wir uns die Gewißheit, daß die zweite Generation der Zecken, die in der ersten steril zu sein schien, *Babesia*-Infektion erzeugte, und zwar bei vorzüglich organischer Evolution.

Rückschlüsse: dieser Versuch beweist die interessante biologische Erscheinung erblicher *Babesia*-Infektion bei den Zecken, ohne daß eine Ansteckung beim ersten Versuchstier zustande kam.

Wenn wir den Unterschied suchen zwischen dem ersten und zweiten, an gesundem Jungvieh mit gleichem Zeckenmaterial gemachtem Versuche, so handelt sich es hierbei einzig um die Variation in der Temperatur. Die erste Generation fiel in den Monat September bei einem Maximum von 22° C und mittleren Maximaltemperatur von 17,3° C; die zweite betraf den Monat Dezember bei einer Höchsttemperatur von 34° C und einer mittleren maximalen von 29° C.

Es bestätigt sich daher, daß der Wärmefaktor bei der Zeckeninfektion der Rinder von ausschlaggebender Bedeutung ist, und daß sich trotz relativ niederer Temperatur die Ansteckung in den Larven vererbt. Es ist daher nicht Voraussetzung, daß die Frühjahrszecke (die während des Winters in der Eizelle schlief) ihre Infektionskraft erst aus der Blutnahrung der mit chronischem Parasitismus behafteten Rindern schöpfte bzw. perpetuierte.

Diese letztere Annahme läßt sich nicht verallgemeinern, und

ist es sehr wohl möglich, daß die im Kampbereich lebende Zecke größere Infektionseigenschaft durch das Blut von Tieren latenter Ansteckung schöpft, und damit in höherem Maßstab die erbliche Infektionskraft der zweiten und dritten Generation von Hochsommer und Herbst erlangt.

Immunitätsversuche.

I. Immunitätsprobe an Rindern, welche mit Blut infiziert und nachträglich mit Zecken belegt wurden.

Betrachten wir nun die Folgen bei einem durch Blutinokulation gegen Zeckenansteckung geschützten Rind.

Versuchstier Nr. 29, injiziert mit Blut einer Kuh der Estancia des Herrn Legeren in Chajarí, E. R. Resultat: *Babesia* und *Anaplasma.*

In wirksamer Weise zweimal mit Blut anderer Herkunft wieder injiziert, hatte aufs neue *Babesia*-Infektion zur Folge. Das Tier wird 5 Monate nach der letzten Injektion einer Zeckeninfektion unterzogen.

Herkunft der Zecken erster Generation von Bella Vista, Corrientes. Resultat: Auftreten der Babesien innerhalb 20 Tagen in großer Anzahl, welche sich 13 Tage hindurch erhalten.

Schlußfolgerungen: die durch Injektion virulenten Blutes aus Chajarí erzielte Immunität sowohl wie die durch Impfung zweier *Babesia* aus anderer Zone verhinderten nicht die *Babesia*-Infektion durch die Correntiner (Bella Vista) Zecken.

II. Immunitätsprobe mit der Injektion virulenten Blutes bei den mit Zecken infizierten Versuchstieren.

Erfolgreich zeckeninfizierte Tiere werden der Immunitätsprobe durch Einspritzung mit *Tristeza*-behaftetem Blut unterzogen.

Die gezeitigten Resultate sind folgende:

Dem Versuchstier Nr. 54 werden Zecken zweiter Generation von Grl. Campos beigebracht. Folge: Babesia. Nach $2^1/_2$ Monaten injiziert man intravenös 100 ccm Blut des garrapatisierten Versuchstiers Nr. 51 (III. Generation von Grl. Campos stammend).

Resultat: Babesien am 9. Tag, die sich bis zum 16. bedeutend vermehren und sich während $1^1/_2$ Monaten behaupten.

Nach 6 Monaten wird aufs neue Blut vom Versuchstier Nr. 29 (Chajarí, E. Rios) injiziert, was ein intensives Auftreten von *Babesia* und *Anaplasma* vom 4. Tag an zur Folge hat.

Die von der Entrerianer Zecke erreichte Immunität erwies sich als ungenügend um Neuinfektion gleicher Herkunft, aber von anderen Wirten herrührend, zu verhindern; ebensowenig schützte dieselbe gegen Neuinfektion mit von Chajarí eingeführter *Tristeza.*

Versuchstier Nr. 64, belegt mit Zeckenlarven III. Generation aus Grl. Campos, E. Rios. Resultat: *Babesia*, nach einer Neuinfektion durch Blut gleicher Herkunft, worüber wir an anderer Stelle sprechen. 5 Monate später ergibt eine Neuinjektion von 100 ccm Blut des mit Formosa-Tierblut infizierten Versuchtiers Nr. 58 eine intensive Ansteckung mit Babesia und Anaplasmosis.

Daraus ergibt sich, daß die Infektion mit Entrerianer Zecken keinen Schutz gegen *Tristeza* (Blutübertragung) von Formosa bietet.

Das erfolgreich mit brasilianischen Zecken infizierte Versuchstier Nr. 44 ergibt reine *Babesia.* Nach $1^1/_2$ Jahren mit 100 ccm Blut des Versuchstiers Nr. 55 — *Tristeza* Basail-Chaco — endovenös injiziert, ergibt eine Neuinfektion von *Babesia.*

Das brasilianische Virus gab keinen absoluten Schutz gegen das Virus vom Chaco.

Versuchstier Nr. 53 erhielt zweimal ausschließlich *Babesia*-Infektion durch Entre Rios-, Grl. Campos- und Chajarízecken. 6 Monate später injiziert man demselben Blut vom Versuchstier Nr. 26, infiziert mit Babesia-Anaplasmablut aus Paso de los Libres und Salto R. O. del U., mit dem Resultat einer Infektion von *Babesia* nach 9 Tagen, und Anaplasmosis.

„Die durch Zecken bedingte Infektion von Grl. Campos (E. R.) vermochte nicht die *Babesia*-Reinfektion mit der Injektion von Blut von Tieren benachbarter Zone (Paso de los Libres und Salto) zu verhindern."

Diese Nachweise stimmen in jeder Hinsicht mit den bereits früher von uns über *Tristeza* publizierten überein.

Die evidente Abweichung der *Babesia* verschiedener Herkunft erweist sich auch in der Verschiedenheit der aus gleicher Zone stammenden Vira, wie nicht minder aus demselben Originalvirus.

Beweis: Die Zeckenbelegung des Versuchstiers Nr. 51 (II. Generation im Laboratorium entwickelt bei 30° C, Herkunft Grl. Campos E. R.), ergibt ausschließlich *Babesia*-Infektion.

2 Monate später wird demselben vom Versuchstier Nr. 57 Blut injiziert, das mit Zecken gleicher Herkunft, II. Generation, aber bei 37° C mit Zecken infiziert war. Ergebnis: *Babesia*-Infektion in gewöhnlicher Menge, die sich 2 Monate hindurch erhält.

Die Verschiedenheit der Temperaturen bei der Entwicklung, sowie die äußerlichen Witterungseinflüsse während des Parasitismus der Tiere Nr. 51 im März und Nr. 57 im Monat April infiziert, konnten Abweichungen in der Entwicklung der *Babesia* zur Folge gehabt haben.

Um diese Frage aufzuklären, schreiten wir zur gleichzeitigen Zeckenbelegung von den Versuchstieren Nr. 64 u. 65 mit III. Laboratorium-Generation von Zecken aus Grl. Campos (E. R.); Eiablage und Eklosion bei 37° C erfolgt. Bei beiden Versuchen bestätigt sich *Babesia*-Infektion, ohne innerhalb 3monatlicher Beobachtung *Anaplasma* nachweisen zu können.

Nach 4 Monaten injiziert man intravenös dem Versuchstier Nr. 64 200 ccm Blut des Versuchstiers Nr. 65, indem man am 4. Tag schon reichliches Auftreten von Babesien beobachtet, das sich in Zwischenräumen während 16 Tagen wiederholt. Einen Monat nach der Injektion ergibt sich ein Rezidiv, indem die Parasiten sich während 4 Tagen im peripherischen Blut erhalten.

Diese Erfahrungen mit Zecken und ihrer konstanten Reinfektion bestätigen völlig die in unseren früheren Publikationen geäußerten Schlüsse.

Folgerungen: die mit Zecken eingeimpften *Babesia* charakterisieren sich biologisch verschieden bei jedem Tier in den Immunitätsprozessen, wie solche gleicherweise sich bei Infektionen mit virulentem Blute zeigen.

III. Erfahrungen über *Tristeza*-Immunität von mit Zecken belegten Tieren gegen Zeckeninfektion anderer Herkunft:

Stellen wir uns zur Aufgabe, zu beobachten, wie sich erfolgreich garrapatisierte Tiere gegen die Wirkung der Zecke differenter Zone verhalten.

Diese Frage ist von großer Bedeutung für die Praxis und müßte bei jeder Verschiebung des Viehbestands der *Tristeza*-Zone in Berücksichtigung gezogen werden.

Versuchstier Nr. 57, infiziert mit Zecken aus Entre Rios, Grl. Campos, ergeben *Babesia*. Nach 7 Monaten wendet man Corren-

tinische (Bella Vista) Zecken an, woraufhin sich innerhalb 14 Tagen eine intensive Invasion von Babesien zeigt und etwa 8 Tage anhält.

Die durch die *Tristeza* der Entrerianer Zecke verursachte Resistenz war nicht hinreichend, um 7 Monate später die Infektion mit Correntiner Zecken zu verhindern.

Versuchstier Nr. 53, mit Zecken von Grl. Campos, E. R., belegt, hat *Babesia*-Infektion zur Folge. 2 Monate später setzt man Zecken von Chajarí, Entre Rios, an, worauf eine schwache *Babesia*-Infektion, aber im Verlauf eines Monats akute Anämie auftritt. Die Anämie charakterisierte sich durch schwere Anisocytosis, Polichromasie, basophile Punktierung, vakuoläre Degeneration und Erythroblasten. Diese Erscheinung erhält sich 15 Tage hindurch. Anaplasmen werden keine bemerkt.

Die durch Zecken von Grl. Campos verursachte *Babesia*-Infektion war nicht imstande eine erneute *Babesia*-Infektion durch Zecken aus Chajarí, 90 km Distanzunterschied, zu verhindern.

Versuchstier Nr. 51, Zecken von Grl. Campos, E. R., ergab *Babesia*-Infektion. Nach 7 Monaten wird dasselbe mit Zecken aus Bella Vista, Corrientes, II. Generation, im Laboratorium gezüchtet, belegt. Innerhalb 14 Tagen tritt Babesia auf, welche 5 Tage bei schwacher Läsion von Anämie anhält.

Die vorangehende Infektion der Grl. Campozecken vermochte nicht die *Babesia*-Infektion durch die Zecken von Bella Vista, Corrientes, zu verhindern.

Rückschlüsse: Die durch Zecken gegen *Tristeza* (*Babesia*) erreichte Resistenz aus einer Zone ist ungenügend gegen Ansteckung von solchen anderer Zone.

„Es ist eine in der Praxis oft beobachtete Tatsache, daß Viehwechsel aus einer Zeckenzone in die andere fatale neue *Tristeza*-Fälle hervorrufen können, wenn dieser Transport in den Sommermonaten stattfindet. In erster Linie werden solche Tiere Schaden nehmen durch die im Kamp vorhandenen Larven, sowie innerhalb 2 Monaten (wenn die Witterung dazu geeignet ist) kann es zu tödlicher Infektion kommen bei dem schon vorher im Kamp befindlichen Vieh in Rücksicht der importierten Zecke.“

„Überführungen von Trieben aus großen Entfernungen, auch wenn die Tiere mit Zecken infiziert waren, können der *Babesia*-Infektion wegen gefährlich werden.“

„Je größer die Ursprungsunterschiede in der Herkunft der Zecken, desto häufiger und schwerer wird die Infektion, und um so größer ihre Sterblichkeit.“

„Die Frequenz des Sterbens hängt ab vom Unterschied des Typus der *Babesia* (*Piroplasma*), und ließ sich tatsächlich beobachten, daß je mehr nach dem Norden, in heißerer Zone, sich gleichzeitig auch die Virulenz des Parasiten steigerte.“

„Es ist erwiesen, daß nach dem Süden geschaffte Viehherden von *Tristeza* weniger zu leiden hatten als solche, deren Weg nach Norden führte.“

IV. Erfahrungen über *Tristeza*-Immunität: durch Zeckeninfektion desselben Kamps.

Es war unser Wunsch noch festzustellen, ob Zecken gleicher Herkunft, auf verschiedene Versuchstiere verteilt, auch Verschiedenheit der Babesien und Reinfektion veranlassen können.

Versuchstier Nr. 68, garrapatisiert, Herkunft Bella Vista, Corrientes, II. Generation, im Laboratorium gezüchtet, ergibt intensive *Babesia*-Infektion mit vorübergehender Anämie. Nach 2 Monaten appliziert man Zecken gleicher Prozedenz, II. Generation, jedoch auf anderem Kalb entwickelt. Resultat: negativ, d. h. es läßt sich Reinfektion nicht nachweisen.

Aus diesem Versuch ließe sich schließen, daß Zecken gleicher Herkunft, auch bei Versuchen in diversen Monaten und Tieren, d. h. bei unterschiedlichen Temperaturen, doch stets einen konstanten *Babesia*-Typus aufweisen. Zu definitiven Schlüssen sind neue Versuche unerläßlich.

Bei anderen Ausführungen kamen wir zu folgenden Resultaten:

Versuchstier Nr. 57, mit Zecken von Grl. Campos, E. R. — *Babesia*-Infektion.

Nach 7 Monaten appliziert man Zecken einer früheren Zusendung von Herrn Dr. Merello (im September) aus Corrientes, Bella Vista, welche innerhalb 2 Wochen *Babesia*-Infektion zur Folge hat und 7 Tage anhält. Nach 2 Monaten werden aufs neue Zecken von Bella Vista aus einer anderen Zusendung, Mitte November erhalten, aufgetragen. 14 Tage darauf beobachtet man *Babesia* in gewöhnlicher Anzahl, welche sich 4 Tage lang in schwächerem Maßstab behaupten, während ihre reduzierte Größe auffällt, ähnlich solcher, wie sie bei Tieren, die mit Trypanblau behandelt, beobachtet wurden. Es zeigen sich schwache anämische Blutveränderungen.

Diese erfolgreiche, wenn auch sehr abgeschwächte Reinfektion läßt vielleicht darauf schließen, daß beide Sendungen aus verschiedenen

„Koppeln“ herstammen. Die erste Einsammlung stammte aus dem Herdebezirk „Las Mochas“, wo Antriebe nicht stattfanden; die zweite von der Weide „Administracion“, auf welcher fortwährend Viehwechsel vorkommt.

Zur Aufklärung dieser Punkte sind neue Versuche unerläßlich.

Anaplasmosis.

Experimentelle Versuche der Übertragung.

Wir stellten in unseren früheren Publikationen fest, daß bei den Rindern der verschiedensten Zeckenzonen der Republik, sowie in diversem Material (im Tierblut der Nachbarrepubliken) *Anaplasma* sich vorfinde.

Die Inokulation genügender Blutmenge aus der *Tristeza*-Zone an gesunde Tiere reproduzierte die Anaplasmosis.

Entgegen diesen Resultaten ergaben die mit Zecken gemachten Versuche immer nur reine *Babesia*-Infektion.

Solch dauernde Ergebnisse waren allerdings befremdend und veranlaßten uns zu zahlreichen Kontrollversuchen, um Entwicklungen auszuscheiden, die sich der mikroskopischen Untersuchung entzogen.

In 27 verschiedenen Zeckenversuchen an gesunden Rindern erzielten 17 davon reine *Babesia*-Infektion; selbst bei einer 6 monatlichen täglich praktizierten Kontrolle ließ sich das *Anaplasma* nie nachweisen.

Bei den restlichen 10 Versuchen ergab sich keinerlei Infektion.

In den eben zitierten, an gesundem Jungvieh versuchten Aufschlußinjektionen war *Anaplasma*-Infektion, sei es vor der Zeckenbelegung oder als Folge derselben, ausgeschlossen.

Die erfolgreiche Infektion mit *Anaplasma*-behaftetem Blut der mit Zecken infizierten Tiere zeitigte auch *Anaplasma*-Infektion.

Auf Grund dieser Resultate war es logisch vorauszusetzen, daß diese Zecken von *Anaplasma* nicht infiziert waren und daß die Anaplasmosis entweder durch ein anderes hämatophages Insekt übertragen wurde oder daß das Experiment mit den Zecken nicht die unerläßlichen Voraussetzungen zum Erfolg in sich vereinigte.

Um die Möglichkeit auszuschließen, daß die Zecken vielleicht keine Gelegenheit hatten sich mit *Anaplasma* zu behaften, schritt man zur experimentellen Infektion eines gesunden Rindes, indem man dasselbe mit Zecken belegte, sobald sich die ersten *Babesia* zeigten.

Versuchstier Nr. 47, venöse Injektion von 40 ccm Blut aus Chajari, E. R., am 9. Februar 1922. Die ersten Babesien traten

am 14. auf und schritt man gleichen Tags zur Belegung mit Zeckenlarven.

Die Anaplasmosis entwickelt sich normal.

Die aus diesen Zecken entstandenen Larven werden am 30. April 1922 dem Versuchstier Nr. 61 angebracht, worauf zwar reichliche *Babesia*-Infektion entsteht, aber während 3 monatlicher Beobachtung zeigen sich keine Anaplasmen.

Ein gleiches, mit dem Versuchtier Nr. 49 angestelltes Experiment versagte, denn wenige Tage darauf starb das Tier an einer dazwischentretenden Krankheit.

Nach diesen Erfahrungen könnte man annehmen, daß selbst bei Bluternährung der Zecken in voller akuter Anaplasmosis keine Entwicklung verursacht wird.

Versuche, die Infektion der Anaplasmosis auf dem Verdauungsweg zu übertragen.

Die Vermutung eines anderen Überträgers oder anderen Infektionsweges durfte nicht a priori abgewiesen werden, und gewisse Hinweise ebneten uns den Weg.

In erster Linie galt es festzustellen, ob der Verdauungsweg nicht der Infektionsmöglichkeit entgegenkomme, berücksichtigend, daß die Tiere auf den Weiden häufig mit der Nahrung Zeckenlarven aufnehmen.

Dem Versuchstier Nr. 77 werden ausgewachse Zecken, Nymphen, sowie Larven derselben eingegeben. Beobachtungen während 4 Monaten zeigen weder *Babesia* noch *Anaplasma*.

Dem Versuchstier Nr. 75 gibt man per os 100 ccm Blut des in voller Anaplasmosis befindlichen Versuchstieres Nr. 13. 3 monatliche tägliche Beobachtung ist negativ. Identisches Resultat innerhalb weiterer 3 Monate nach Einnahme zahlreicher Larven.

Gleichzeitig machte man Versuche, ob die Milch kranker Kühe den Versuchstieren die Infektion übertragen könne.

Weiße Kuh, Shorthorn-Mischling, in voller Laktation, welcher man 200 ccm *Anaplasma*-infiziertes Blut injektiert und die Ansteckung auch nach 19 Tagen entwickelt.

Das 3 Monate alte, zweimal täglich säugende Kalb wird 3 Monate beobachtet, ohne daß sich bei demselben eine Ansteckung nachwies.

Folgerungen: Es ist auszuschließen, daß die Einführung der Infektion per os zu suchen sei, sei es durch Zecken oder durch die organische Flüssigkeit der infizierten Tiere.

Übertragungsversuche des *Anaplasma* durch andere Ectoparasiten.

Es galt nun, Untersuchungen über andere Übertragungsagenten in Betracht zu ziehen.

1. Versuche mit der Stechfliege (*Mosca brava*).

Die zwar schon von anderen Forschern versuchte Übertragung durch Stechfliege konnte eigentlich umgangen werden, da zudem die Untersuchungen mit *Tristeza* bereits viele Jahre zurück datieren, indem gesunde und inokulierte Tiere, beständig vereint, der Stechfliege ausgesetzt waren, ohne jemals eine Ansteckung nachweisen zu können. Nichtsdestoweniger machten wir den Versuch mit Stechfliegen, welche sich bei Rindern in voller Anaplasmosis aufgehalten hatten, indem wir solche in einen gut abgeschlossenen kleinen Raum, der ein gesundes Kalb beherbergte, einschlossen. Es waren mehr wie 200 Fliegen.

Obigem Kalb wurde in dem Raum und zusammen mit ihm angebunden ein anderes infiziertes beigegeben, damit sich die Stechfliegen von beiden ernähren könnten. Das Resultat blieb negativ.

2. Versuch mit Läusen.

Experimente mit dem *Haematopinus* (Laus) blieben ebenfalls erfolglos.

3. Versuch mit der Hundezecke (*Amblyoma*).

Voraussetzend, es könnten auch andere Zeckenarten *Anaplasma* übertragen, baten wir um die Einsendung großer Mengen Rinderzecken ohne Auswahl. Wir suchten damit festzustellen, ob außer *Boophilus* andere Zecken auf dem Rinde zur Entwicklung kam. Durch die Bemühung des Herrn C. Casado erhielten wir eine Anzahl Zecken, unter denen nur eine graue Hundezecke (*Amblyoma*) vorhanden war.

Die aufmerksame Mithilfe der Herren Casado und Merello verschaffte uns weitere Hundezecken.

Nach ihrer Entwicklung schritt man zu deren Züchtung auf Mäusen und Meerschweinchen. Die mit Nymphen und Larven an Kälbern (an Ohren und Schwanz) gemachten Versuche mißlangen vollständig, da ihr Anhaften an den Rindern nicht durchführbar war.

Das seltene Vorkommen dieser Zecke bei den Rindern steht in keiner Beziehung zur Verbreitung des *Anaplasma*, dessen ungeachtet wollen wir dieses Kapitel offen lassen, bis wir klareren Überblick haben bezüglich der Entwicklung der *Amblyoma* am Rind.

Übertragungsversuche des *Anaplasma* mit Rinderzecken (*Boophilus*).

Während der Durchführung dieser Nebenbeobachtungen fuhren wir fort die Garrapatisierung durch Experimente auf verschiedenen Wegen zu verfolgen.

Schon beim Studium der *Babesia*-Infektion bestand der Hauptfaktor in der Temperaturfrage. Wir sahen, daß die Zecke des Frühjahrs keine Infektion zustande brachte, stets dagegen jene des Sommers und Herbstes. Zecken, die in einer Generation an gesundem Jungvieh nicht infizierten, erbrachten bei den darauffolgenden, in den Hitzemonaten, eine um so wirksamere *Babesia*-Infektion. Der Faktor „Temperatur" ist eine fundamentale Bedingung aller Protozoen-Erkrankungen, man braucht sich nur daran zu erinnern, daß die tropische Zone die Wiege all dieser Krankheiten ist.

Die Versuche von Marchoux und Salimbeni mit der Übertragung der *Spironema Gallinarum* mit *Argas* demonstrierten, daß dieselbe nur bei Temperaturen von 31° C an gelang. In gleicher Weise konnte man die Übertragung bei Malaria der Menschen, Vögel usw. anführen.

Einfluß der Temperatur während der Eiablage und Ausbrütung bei der Zeckenübertragung.

Wir versuchten zu bestimmen, ob es die Temperaturen während der Eiablage oder der Eklosion (30 und 37° C) es waren, welche das Mißlingen der Übertragungsversuche zur Folge hatten. Die Infektionsexperimente mit den Versuchstieren Nr. 51 u. 57 ergaben solche nur von *Babesia,* nicht aber von *Anaplasma.*

Andererseits zeitigten Experimente bei Eiablage und Eklosion während des Hochsommers (Februar), dem Versuchstier Nr. 61 aufgesetzt und bei 30° Brutschrankwärme gehalten, eine Infektion ausschließlicher *Babesia.* Das heißt, die bei 37° während der Ablage und Entwicklung sich entfaltenden Zecken zeitigten während 5 Tagen am Versuchstier (bei künstlicher Wärme von 30°) nur *Babesia*; *Anaplasma* ließen sich jedoch keine nachweisen.

Schlußfolgeruug: Es ist nicht erwiesen, daß hohe, bei Eiablage und Eklosion erfolgte Temperatur Veranlassung geben sollte, die anaplasmische Infektion durch Zecken zu übertragen.

Positive Erfolge von *Anaplasma*-Übertragung durch Zecken (*Boophilus microplus* Canestr. Lah.).

Den 21. November 1922 werden am Versuchstier Nr. 68 Zeckenlarven (II. Generation im Laboratorium), Herkunft Corrientes, Bella Vista, im September von Herrn Dr. Merello erhalten, angebracht. Folgeerscheinung: reine *Babesia*. Am 18. Januar setzt man auf das gleiche Tier Larven III. Generation derselben Zeckenfamilie an, *Babesia* kommt nicht zur Entwicklung, doch entdeckt man nach 44 Tagen die ersten *Anaplasma*, welche sich während 10 Tagen rasch vermehren und Gelbsucht, intensive Anämie, globuläre Läsionen, Anisocytosis, Erythroblasten, basophile Punktierung und Oligochromasie zur Folge hat.

Das Versuchstier Nr. 51, zuerst mit Larven II. Generation von Grl. Campos infiziert, zeigt *Babesia*. Nach 9 Monaten werden ihm wieder Zeckenlarven (18. Januar) derselben Partie des vorgehenden Versuchs, worauf sich nach 14 Tagen *Babesia* und am 55. Tag die ersten *Anaplasma* zeigen. Innerhalb 12 Tagen findet man sie in großer Zahl in den roten Blutkörperchen und veranlassen anämische Blutveränderungen.

Versuchstier Nr. 69 wird am 22. Januar mit Zeckenlarven vom Versuchstier Nr. 76, III. Laboratorium-Generation, belegt. Nach 49 Tagen findet man die ersten Anaplasmen. Sie vermehren sich stark innerhalb 13 Tagen, schwere anämische Schädigungen nach sich ziehend (Anisocytosis, Polichromasie, Erythroblasten, basophile Punktierung).

Diese äußerst interessanten und belehrenden Beobachtungen geben uns den Schlüssel der *Anaplasma*-Infektion.

Sowohl das Versuchstier Nr. 68 wie Nr. 51 wurden durch dieselben Zecken und zur gleichen Zeit infiziert.

Es ist auffallend, daß diese Zecken nicht direkt aus der *Tristeza*-Zone stammten, sondern bereits ihre frühere Generation den Versuchstieren Nr. 57 u. Nr. 68 anhafteten und dabei exklusiv reine *Babesia* erzeugten. Das war in den Monaten November und Dezember bei ausnahmsweiser Maximalwärme von 31,1° C, während Temperaturen von 23—27° C dominierend waren. In der III. Generation dagegen, mit dem 18. Januar eingesetzt, betrug die Maximalwärme über 40° C, mit mehreren Tagen von 34—36° C.

Die Höchsttemperatur während der I. Generation war 22° C, mit häufigen Schwankungen von 14 zu 18° C, und bei der II. Gene-

ration war die höchste Temperatur 30,2° C mit Varianten zwischen 25 und 27° C. Die III. Generation hatte Temperaturen von mehr als 40° C, jedoch mit öfteren Schwankungen bei 34° C.

Bei der Infektionsauswirkung spielt die äußere Temperatur die Hauptrolle.

Die Entwicklung des *Anaplasma* bei natürlicher Übertragung ist langsamer im Vergleich zu der durch Bluteinführung erzeugten Anaplasmosis.

Nach der akuten Invasionsperiode, welche eine Dauer von 15 Tagen hatte, konstatierte man Anisocytose, sowie anaplasmische Elemente im Verlauf von 3 Monaten. Die thermische Kurve entwickelte sich in identischer Form wie bei den Inokulationen.

Folgerungen: die Zecke der Rinder (*Boophilus microplus* Canest. Lah.) ist der Überträger der *Tristeza* (*Babesia* und *Anaplasma*).

Die Übertragung der *Babesia* kommt zustande, wenn die umgebende Temperatur eine mittlere Intensität überschreitet.

Die Übertragung des *Anaplasma* tritt ausschließlich bei hohen Temperaturen ein.

Die Zecken vererben die *Babesia*- und *Anaplasma*-Parasiten und verlieren solche nicht, auch wenn bei den Rindern keine Ansteckung entsteht und die umgebende Temperatur eine niedere ist.

Die Inkubationsperiode des *Anaplasma* in der Übertragung durch Zecken währt 44—55 Tage, und ist diese Entwicklung langsamer als bei der Übertragung durch Inokulation.

Versuche mit Zecken in reiner Linie.

Experimente mit Zecken in reiner Linie durchgeführt, zeigen, daß noch zahlreiche Fragen zu lösen sind.

Beifolgend geben wir zusammengefaßt solch einen Versuch an.

I. Generation aus der *Tristeza*-Zone erhaltener Zecken, im August ausgekrochen und dem immunen Versuchstier Nr. 71 aufgesetzt. Die Zecken entwickeln sich normal, aber am Rind lassen sich Parasiten nicht nachweisen. Die Kontrollinjektion mit Blut von Nr. 71 auf das Versuchstier Nr. 86 zeigt keinerlei Infektion.

II. Generation, Ende November einem anderen gesunden Versuchstier Nr. 76 aufgesetzt, provoziert akute Anämie bei globulären Läsionen; Parasiten lassen sich keine nachweisen. Die Inokulation des Versuchstiers Nr. 78 mit Blut von Nr. 76 erzeugt reine *Babesia*-Infektion.

Die III. Generation dieser Zecken kommt im Januar beim Versuchstier Nr. 69 an die Reihe. *Babesia* zeigen sich nicht, dagegen entwickelt sich eine schwere Anaplasmosis.

Bei einem letzten Versuch mit der IV. Generation dieser Zecken, an einem früher *Babesia*-parasitierten Rind, kommt nur *Babesia*-Infektion zustande.

Wie sich entnehmen läßt, vermag die Zecke gesunden Tieren *Babesia* und *Anaplasma* zu übertragen oder auch nicht; und hängt diese Auswirkung meist von den äußeren Temperaturverhältnissen ab; die Eigeninfektion der Zecken dagegen, sowohl mit *Babesia* wie *Anaplasma*, besteht unabhängig von den äußeren Umständen.

Es ist uns überhaupt ein Beweis, daß die Zecke der tatsächliche Wirt der Parasiten ist und die Übertragung auf Rinder nur gelegentlich stattfindet.

Die Erzeugung parasitärer Arten bei *Babesia* und *Anaplasma* in den Zecken ist ein weiteres Problem. Wir konnten ihre Anpassungsfähigkeit bereits bei Übertragungen des *Piroplasma* auf Rinder demonstrieren, und die methodische Experimentierung mit Zecken wird nicht allein Resultate von hohem biologischem Interesse, sondern auch ausnehmend praktische Ausblicke zeitigen.

Solche Erfahrungen lassen sich vorläufig nicht durch direkte Beobachtungen der den Zecken anhaftenden Parasiten bewerkstelligen, sondern können nur indirekt am gesunden Rind zur Revelation herangezogen werden; deshalb sind sie auch zeitraubend und kostspielig, wenn auch von größtem Nutzen!

Resumé.

Die gewöhnliche Rinderzecke (*Boophilus microplus*, Canest. Lah.) ist der Überträger, sowohl der Piroplasmosis, wie auch der Anaplasmosis. Die Infektiosität der Zecke hängt ab von der äußeren Temperatur.

Die ersten Frühlingszecken erzeugen gewöhnlich weder *Piroplasma*- noch *Anaplasma*-Ansteckung.

Piroplasmosis wird von der Zecke übertragen, wenn die äußere Temperatur höher als 29° C beträgt.

Anaplasmosis überträgt die Zecke ausschließlich bei 34° C übersteigenden Temperaturen, ja man beobachtete sogar Maximaltemperaturen von 40° C.

In Buenos Aires kam in Anbetracht seiner gemäßigten Temperatur bei den meisten Versuchen mit Garrapatisierung allein Piroplasmosis zum Ausbruch.

Die durch Inokulation produzierte Immunität gegen Piroplasmosis ist ungenügend gegen Zeckeninfektionen, auch wenn solche vom gleichen Standort kommen.

Die durch Garrapatisierung erreichte Immunität gegen Piroplasmosis (*Babesia*) erweist sich aktiv gegen Zecken gleicher Herkunft, aber ungenügend gegen solche anderer, wenn auch denselben sehr naheliegenden Zonen.

Anaplasmosis überträgt sich nicht durch Läuse (*Haematopinus*), noch durch *Amblyoma* (Hundezecke), noch auf dem Digestionsweg, sei es mit infiziertem Blut oder Zecken.

Die Versuche mit reihenfolgenden Generationen der Zecken erwiesen die erbliche Kontinuität ihrer parasitären Injektionseigenschaft (*Babesia* und *Anaplasma*), ohne daß deshalb die Übertragung der *Tristeza* bei den zur sukzessiven Entwicklung der Zeckengeneration verwendeten Rindern eine unumstößliche wäre.

Wir erwähnen noch unsere besondere Dankbarkeit gegenüber den Herren Carlos und Alberto Casado, East, Mac Loughlin, Villate, Dr. Murtagh, Legeren, J. Danuzzo, Dr. Acosta, Tomas Lawri, Dr. Mario Merello, Dr. B. Rivera, Dr. E. Barrionnevo und Dr. S. Pavé für deren erfolgreiche Mithilfe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Protistenkunde

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: 58_1927

Autor(en)/Author(s): Gonzalez R., Rosenbusch F.

Artikel/Article: Die ZWsfeza-Ülbertragimg durch Zecken und dessen Immunitätsprohleme 300-320