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: 90 (1948)

Heft: 6

Artikel: Die periodische Augenentzündung, eine Leptospirose?

Autor: Heusser, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590026

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: 14.07.2025

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

SCHWEIZER ARCHIV
FÜR TIERHEILKUNDE
Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

XC. Bd. Juni 1948 6. Heft

Aus der Kleintierklinik der Universität Zürich mit Unterstützung der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich.

Die periodische Augenentzündung, eine Leptospirose?

Von Prof. H. Heusser.

Bei der periodischen Augenentzündung oder Mondblindheit, auch intermittierende Augenentzündung, innere Augenentzündung, rezidivierende Uveitis, Iridochorioiditis recidiva, Panophthalmia infectiosa bzw. toxica recidiva equi, Moonblindness, Fluxion périodique, Oftalmia oder flussione periodica, einer spezifischen Erkrankung des Equidenauges, handelt es sich bekanntlich um eine verschieden starke, nicht eitrige Panophthalmie, bei der vor allem die mittlere Augenhaut betroffen ist und die, wie es schon der Name sagt, oft rezidiviert. Häufig beginnt der Prozeß mit einer akuten Entzündung, die etwa nach ein bis zwei Wochen abklingt und nahezu immer Veränderungen am Auge zurückläßt, welche zu verschieden starken Sehstörungen und schließlich (eventuell schon nach 1 bis 2 Anfällen) zur vollständigen Erblindung führen. Doch werden auch Fälle beobachtet, bei denen die Krankheit schleichend verläuft, bis schließlich das Pferd das Sehvermögen, namentlich zufolge Starbildung, eingebüßt hat, ohne daß je akute Reizerscheinungen bemerkt worden wären.

Der Prozentsatz der an periodischer Augenentzündung leidenden Pferde beträgt nach Jakob 5 bis 10. In einzelnen Gegenden können es sogar 18 bis 22 sein.

Von der Krankheit befallen werden Tiere jeden Alters, häufiger jedoch junge; nicht selten sind die Beobachtungen, nach denen das Leiden im Anschluß oder während des Zahnwechsels auftritt.

Über die Ursache dieser, dem Züchter, dem Pferdehalter und der Armee beträchtlichen Schaden bereitenden Krankheit, bestehen die verschiedensten, zum Teil sich widersprechenden An-

sichten. Während für die einen Autoren tellurische, meteorologische und alimentäre Einflüsse von größter Wichtigkeit sind, spielen für andere Parasitenbefall oder Vererbung eine bedeutende Rolle. Wieder andere führen sie zurück auf eine Intoxikation und schließlich werden ursächlich Bakterien aller Art und Virusinfektionen in Betracht gezogen.

Schon im vorigen Jahrhundert, bis in die letzte Zeit, sind Veröffentlichungen nicht selten, die die Ursache der Mondblindheit den erstgenannten Umständen zuschreiben. So halten Mickley, Schwarznecker, Chenier geographische Bedingungen für die Verbreitung der periodischen Augenentzündung von größter Wichtigkeit. Nach Potapenko, Gromow und Mathias Schulensko tritt sie bei hohem Grundwasserstand, besonders in sumpfigen Niederungen während feuchten Jahreszeiten auf.

Auch die preußischen Gestüts-Tierärzte Schwerdtfeger und Fischer beobachteten Abhängigkeit von Grund und Boden, Grundwasserstand und Niederschlagsmenge.

Zündel sah das Leiden im Elsaß in vermehrtem Maße. Pferde von Regimentern, die dorthin verlegt wurden, erkrankten nicht selten. Die gleiche Beobachtung wird in deutschen Militärrapporten wiedergegeben.

Nach Mierswa hörten die Erkrankungen unter den Fohlen eines Gestütes auf, als ein Tümpel beseitigt worden war und die jungen Pferde nur noch Brunnenwasser erhielten.

Trehut und andere sind der Auffassung, daß dunkle, unhygienische, schlecht ventilierte Stallungen begünstigend wirken. Sonin beschuldigt Verfütterung von schimmligem Sumpfheu, von Oettingen von Kleeheu, Reich von Gerste und Jones u. a. von kalkarmem Futter.

Eine Rundfrage an die beamteten Tierärzte Preußens im Jahre 1908 wurde in dem Sinne beantwortet, daß die periodische Augenentzündung häufig in Überschwemmungsgebieten auftritt. Schlechtes Trinkwasser, ungeeignetes Futter, Gras von Plätzen, wo sich Hunde tummelten, wirken prädisponierend. Die Krankheit kann nicht durch fremdes Futter, dagegen durch einwandfreies Trinkwasser verhütet werden. Sie ist in oder nach feuchten Jahren häufiger.

Willach, Schwarznecker, Schwerdtfeger und andere nehmen Parasiten, ihre Entwicklungsformen oder deren Toxine als mutmaßliche Ursache an.

Die Vererbung der Mondblindheit ist eine umstrittene Frage. Von Oettingen, Vogt, Schwerdtfeger, Jakob, Bayer und Zündel konnten an einer großen Zahl mondblinder Pferde keine Vererbung beobachten, von Oettingen selbst nicht trotz absichtlicher, jahrelanger Verwendung von Zuchtmaterial, das mit diesem Mangel behaftet war.

Dem widersprechen die Angaben von Gmelin, Strebel, Schaeper, Siegfried und Loidolt.

Reuther nimmt auf Grund zahlreicher Untersuchungen an, daß „eine direkte Vererbung der p. A. nicht stattfindet", daß aber „eine Vererbung der Disposition für die p. A. (Augenschwäche, herabgeminderte Widerstandsfähigkeit) einwandfrei vorhanden" sei. Diese Ansicht vertritt auch Ehrensperger.

Andere sind der Meinung, daß es sich um eine vererbbare Allergie-Disposition handelt, die durch Hinzutreten von gewissen Umwelteinflüssen (Darmparasiten, ungünstige Bodenverhältnisse) zu dem wechselvollen klinischen Bild führt. Zorbar glaubt sogar an eine einfache rezessive Vererbung dieser Diathese.

Für die infektiöse Natur der periodischen Augenentzündung haben sich zahlreiche Autoren ausgesprochen und die verschiedensten Bakterien als Erreger beschuldigt. Wie vielgestaltig hierüber die Ansichten sind, mögen einige Beispiele erläutern.

Dor glaubt den Erreger im Glaskörper, als ein dem Staphylococcus pyogenes ähnliches Bakterium gefunden zu haben. Gurvic sah gleich drei Typen von Flavobakterien. Rosenow isolierte aus der vorderen Augenkammer erkrankter Tiere ein mittelgroßes, schlankes, gramnegatives Stäbchen, das auf reiner Glukose oberflächlich leuchtende Kulturen bildete und bei gesunden Pferden nur selten vorhanden war.

Jorgensen fand bei 4 von 17 Fällen einen Mikroorganismus vom Typus und den Eigenschaften des Morax-Axenfeld'schen Bazillus. Fallig isolierte vom Sehnerven einen Kokkosbazillus. Trinchera fand im Kammerwasser unbewegliche Bazillen, jedoch ist es weder ihm noch anderen Autoren gelungen, eine künstliche Infektion mit Rezidiven zu erzeugen.

Potapenko sah im Blut mondblinder Pferde ein bewegliches, in der Form konstantes, rundliches Gebilde. Anderseits haben Schwarznecker, Bossi, Woods, Manninger und Gmelin, Berrar und andere trotz genauer Untersuchungen nie Mikroorganismen in den Augen von an periodischer Augenentzündung leidenden Pferden gefunden.

Woods glaubt auf Grund seiner Versuche an ein Virus als Ursache der periodischen Augenentzündung. Ihm und seinen Mitarbeitern ist es gelungen, anläßlich eines epizootischen Auftretens der periodischen Augenentzündung in einem Vollblutgestüt in Maryland eine künstliche Übertragung der Krankheit mit Rezidiven zu erzielen, nachdem Kammerflüssigkeit, Iris und Netzhaut eines frisch geschlachteten, an einem akuten Anfall leidenden Pferdes mit phys. Na Cl-Lösung und sterilem Sand verrieben durch ein Berkefeld-Filter filtriert und dem Versuchspferd in den Glaskörper injiziert worden war.

Probekulturen des Materials auf Blutagar und Bouillon blieben steril. Bei in gleicher Weise behandelten Kaninchen trat einzig Retinitis auf. Es ist ferner eine Infektion eines Pferdes gelungen nach 6maliger Kaninchenpassage. Schließlich sind Berrar und Manninger der Ansicht, daß ein vermehrungsfähiger Infektionsstoff bei der Ursache der periodischen Augenentzündung nicht in Frage käme, sondern daß Eiweißspaltprodukte, die vom Darm her resorbiert werden, häufig im Anschluß an Magendarmentzündung Anlaß zu der Erkrankung geben.

Auch Leclainche und Gmelin betrachten die Mondblindheit als anaphylaktische Erkrankung des Auges. Immerhin sei bemerkt, daß diese Autoren bei ihren Versuchen keine Rezidive erzeugen konnten und sie diese überhaupt nicht als zum Wesen der Krankheit gehörend betrachten. Amerikanische Autoren (Jones, Thomas und Maurer) bringen die periodische Augenentzündung mit einer B_2-Hypovitaminose in Beziehung.

Es gelang durch tägliche Beigabe von Riboflavin, das Auftreten von periodischer Augenentzündung bei einer Versuchsgruppe von 130 Pferden zu verhindern (Kelser). 40 mg Riboflavin zum Tagesfutter je Pferd ergab während einer Beobachtungszeit von 2 Jahren keine Neuerkrankungen, während bei normal gefütterten Kontrollpferden jährlich rund 10% des Bestandes an periodischer Augenentzündung erkrankten. Dagegen ließ sich der Krankheitsverlauf durch Riboflavingaben nicht merklich beeinflussen; auch konnten Rezidive nicht unterdrückt werden. Es wird in der Folge dem Riboflavin lediglich eine schützende Wirkung zugeschrieben.

Allerdings ist diese Auffassung nicht unwidersprochen geblieben. Nach Dimock kann die periodische Augenentzündung nicht unter die Mangelkrankheiten fallen, weil bei diesen Versuchen das Leiden durch Mangeldiät nicht sicher erzeugt und mit Riboflavin nicht geheilt werden konnte. Die Erscheinungen sprechen eher für eine Protozoeninvasion (Malaria) als für irgendeine andere Krankheit. Er vermutet eine infektiöse Ursache vielleicht mit einem obligaten Zwischenwirt.

Seine Untersuchungen führen ihn zur Schlußfolgerung, daß die periodische Augenentzündung weder durch Überimpfung, noch durch Kontakt übertragbar, nicht bakteriell, parasitär, noch virusbedingt, keine Allergie, keine Folge innersekretorischer Störungen (Schilddrüse) ist. Dennoch glaubt er ursächlich 3 Theorien aufrechterhalten zu müssen: Infektion, Ernährung, Vererbung.

Vorläufige Untersuchungen, die im pharmakologischen Laboratorium der Universität Lausanne (Prof. Girardet) über den Vitamin B_2-Gehalt des Harns gesunder und augenkranker Pferde auf unsere Veranlassung durchgeführt wurden, erlauben kein abschließendes Urteil darüber, ob in Fällen von periodischer Augen-

entzündung eine Hypovitaminose vorliegt oder nicht. Sie ergaben Schwankungen zwischen 0,4 bis 0,8 mg% Vitamin B_2, z. T. auch bei ein und demselben Pferd an verschiedenen Tagen.

In der Schweiz ist die Mondblindheit ein nicht selten gesehenes Leiden.

Eine im Jahre 1940 an die Schweizertierärzte versandte Rundfrage bezüglich Vorkommen, Boden- und Klimaverhältnisse, Fütterung, Trinkwasser und Therapie der periodischen Augenentzündung ergab folgendes Ergebnis:

Nach 276 mitgeteilten Beobachtungen wird die Erkrankung meist sporadisch angetroffen. Nur 12 Tierärzte berichten von einem gehäuften Auftreten in gewissen Sumpfgegenden.

Nie beobachtet wurde das Leiden im Praxisgebiet von 65 Berichterstattern, wobei auffällt, daß vor allem das Bündnerland, das Wallis und der Tessin von der Krankheit verschont zu sein scheinen.

Was die Jahreszeit anbetrifft, in der die Mondblindheit am meisten gesehen wird, so beobachten viele das Leiden während des ganzen Jahres, andere wieder hauptsächlich im Frühling oder im Herbst und Winter. Mehrmals wird die Feststellung gemacht, daß kalte, feuchte Jahreszeiten und lange Nebelperioden die Krankheit fördern, ebenso saure, moorige oder feuchte Böden. Die Zahl der Tierärzte ist nicht klein, die einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Mondblindheit und bestimmten Bodenverhältnissen vermuten, während von anderen der Fütterung von mangelhaftem Heu und dem Trinkwasser größere Bedeutung beigemessen wird. Mehrmals findet man Berichte, aus denen hervorgeht, daß vor allem junge Pferde, hauptsächlich nach Erkältungen erkranken. Die Zahl der angegebenen Behandlungsverfahren, mit der das Leiden am besten zu beeinflussen sei, ist groß, und schon diese Tatsache beweist, daß keines dieser Mittel vollen Erfolg verspricht. Empfohlen werden Eigenblutbehandlung, Injektionen von Cibalbumin und Omnadin, Yatrencasein, Merfenkohle, Aderlaß und Laxantien, Kalium iodatum innerlich, scharfe Friktionen auf den Augenbogen, das Anlegen eines Eiterbandes, Chinosol i/v oder in den Lidsack, Jodoformsalbe, Atropin, Ungt. hydr. praecip. flav., Ungt. Pagenstecheri, Sol. argent. nitrici, Sol. zinc. sulf., Sol. argyroli 5%, Protargol, Sublimat- und Kamillenkompressen und andere mehr.

Auffällig war ein Zunehmen der Krankheit während der Mobilmachung von 1939 bis 1945. Das vermehrte Auftreten des Leidens während Kriegen, bei denen die Pferde in höherem Maße An-

strengungen und Erkältungen ausgesetzt sind, wurde auch von Greenfield und anderen beobachtet.

Nach den sowohl in der Literatur enthaltenen, als auch von den Schweizer Tierärzten in der Rundfrage gemachten Beobachtungen, handelt es sich bei der periodischen Augenentzündung um eine vornehmlich an einen bestimmten Ort, und zwar meist an eine feuchte, sumpfige Gegend gebundene Krankheit.

Greenfield sah eine rezidivierende Ophthalmitis bei den Kamelen eines Korps in dem beim Menschen Sumpffieber herrschte und das täglich einen steinigen Wasserlauf zu durchqueren hatte. In anderen Einheiten, bei deren Mannschaft Sumpffieber nicht auftrat, wurde keine Erkrankung der Augen bei den Kamelen bemerkt.

Ortsgebundene Krankheiten, wie die periodische Augenentzündung eine solche zu sein scheint, sind auch beim Menschen bekannt. Bei den in Europa sporadisch oder gehäuft an feuchten Orten auftretenden Kontaktseuchen des Menschen handelt es sich z. T. um Leptospirenzoonosen, auf deren Vorkommen in der Schweiz in erster Linie Gsell aufmerksam gemacht hat. 1935 sah er Morbus-Weil im Gebiet der Limmat, Reuß, Aare und des Rheins. Später wurden auch benigne Erkrankungen, so das Feldfieber bemerkt und 1944 gelang es Gsell, die Schweinehüterkrankheit ebenfalls als eine Leptospirose zu identifizieren.

Die Leptospirosen, die sowohl beim Menschen als auch beim Tier vorkommen, werden von verschiedenen Leptospirentypen erzeugt, die sich morphologisch nicht, wohl aber serologisch voneinander unterscheiden. Meist sind bestimmte Zwischenträger, z. B. Ratten, Mäuse und Schweine (Schmid) vorhanden, die ohne sichtlich zu erkranken oder gar einzugehen, dauernd Leptospiren mit dem Harn ausscheiden. Die bis heute bekannten wichtigsten pathogenen Leptospiren, ihre Zwischenträger und die von ihnen erzeugten Erkrankungen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Eigene Untersuchungen.

Die Ergebnisse der Leptospiren-Agglutinationsproben bei Hunden während des hiesigen Stuttgarterseuchenzuges in den Jahren 1944/45 gaben Veranlassung zu prüfen, ob es sich bei der periodischen Augenentzündung um gleiche oder ähnliche Erreger handle wie bei Feldfieber, Reisfieber, Canicolafieber, Schweinehüterkrankheit oder anderen Leptospirosen.

So wurde seit 1945 das Blut von gesunden und an Mondblindheit und ihren Folgen, sowie an anderen Augenkrankheiten leiden-

Wichtigste, in Europa vorkommende Leptospirenarten	Zwischenträger	Erzeugte Krankheit	
		beim Menschen	beim Tier
1. Leptospira ictero-haemorrhagiae = L. icterogenes (Meerschweinchen pathogen)	Epimys norwegicus (Wanderratte) Epimys rattus (Hausratte) Fuchs Hund	Weil'sche Krankheit	eine Form der Stuttgarter Hundeseuche (meist mit Ikterus)
2. Leptospira canicola	Hund?	Canicolafieber	Stuttgarter Hundeseuche
3. Leptospira grippo-typhosa	Feldmaus Waldmaus Rötelmaus	Schlamm-, Wasser-, Ernte- oder Feldfieber	Periodische Augenentzündung des Pferdes
4. Leptospira pomona	Schwein	Schweinehüterkrankheit	event. Kümmern beim Schwein. Periodische Augenentzündung des Pferdes
5. Leptospira australis	Wander-, Haus- und Dachratte	Feldfieber	Periodische Augenentzündung des Pferdes
6. Leptospira autumnalis	Ratte (Apodemus speciosus)	Herbstfieber	?
7. Leptospira sejrö	Ähren-, Wald- und Gelbhaselmaus	Feldfieber	?
8. Leptospira bataviae	Ratte, Zwergmaus Katze	Rohrzucker-, Reisfeld- oder Bataviafieber	?
9. Leptospira mitis	Ratte	Rohrzucker-, Reisfeld- oder Bataviafieber	?

den Pferden im Leptospiren-Laboratorium in St. Gallen[1]) auf Agglutinine untersucht, wobei Kulturen von Leptospira icterohaemorrhagiae, canicola, bataviae, autumnalis, australis, sejrö, grippotyphosa, pomona und in letzter Zeit von Leptospira mitis zur Verfügung standen.

Bei 291 gesunden und 263 an periodischer Augenentzündung leidenden Pferden handelte es sich z. T. um Tiere, die vom Verfasser selbst untersucht worden waren, z. T. um solche, deren Blut ihm von Schweizer Tierärzten in verdankenswerter Weise zugestellt worden ist.

Je nach dem Krankheitszustand der mondblinden Pferde wurden drei Gruppen gebildet:

a) Akute Fälle, sofern die Tiere momentan an einem Anfall mit deutlichen Reizerscheinungen litten;
b) Subakute und chronische Fälle, wenn augenblicklich kein akuter Anfall vorhanden, oder die Krankheit in ein chronisches Stadium getreten war;
c) Sehr alte Fälle mit Folgen ohne alle Entzündungserscheinungen.

Von den 263 Fällen waren 89 akut, 66 subakut und 108 sehr alt.

Ergebnisse der Agglutinationsproben.

1. Periodische Augenentzündung.

73 von 89 akut-kranken Pferden stammende Blutproben agglutinierten positiv, d. h. sie hatten einen Titer von 1:400 oder darüber, und zwar 45 mit Leptospira grippo-typhosa, 17 mit Leptospira pomona und 11 mit Leptospira australis. 4 waren negativ und 12 wiesen einen Titer unter 1:400 auf (Tafel 2). Negativ waren Proben ganz frisch erkrankter Tiere; bei späteren Untersuchungen zeigten diese Patienten, sofern die Diagnose periodische Augenentzündung aufrecht erhalten blieb, jedoch ebenfalls positive Titer, wie dies folgende Krankengeschichte zeigt:

Fall 1. Pferd 6282/20 erkrankte am 16. 11. 44 im Militärdienst an periodischer Augenentzündung (Tafel 1).

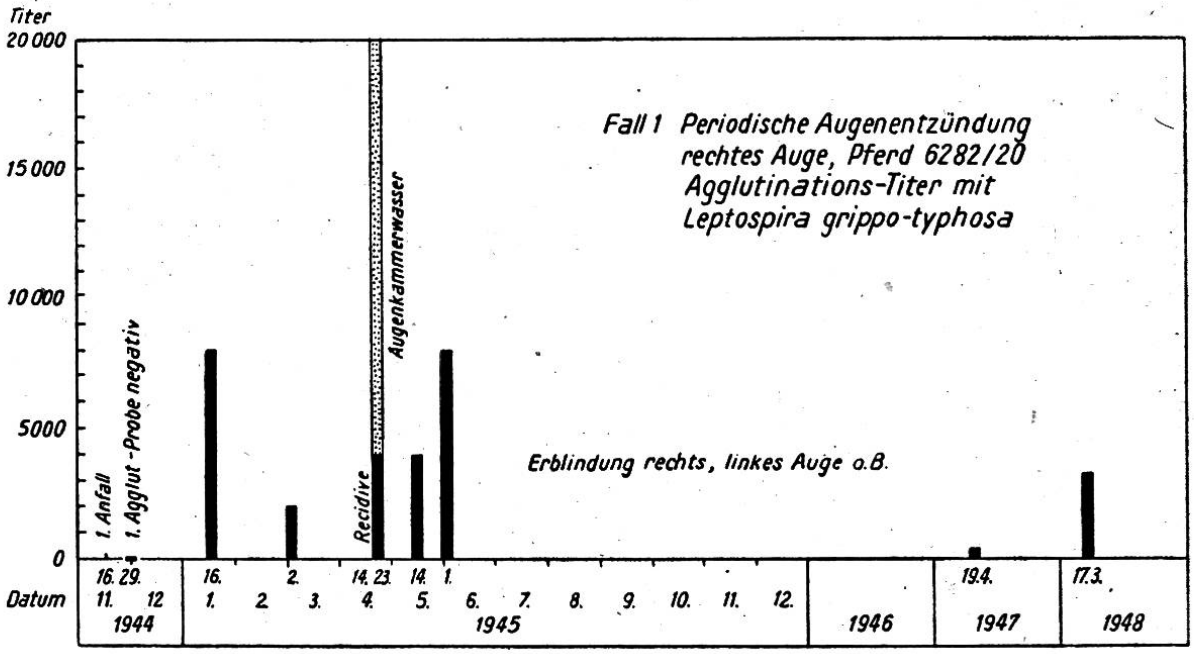
Befund am:

29. 11. 44 Mittelgradige Lichtscheu rechts, starker Tränenfluß, diffuse Korneatrübung, Hypopyon, Pupille und Linse unsichtbar, starke ziliare Gefäßinjektion. Agglutinationsprobe auf sämtliche Leptospirentypen negativ.

---

[1]) Dem Chef des kantonalen Bakt. Laboratorium St. Gallen, Dr. Wiesmann und seinen Mitarbeitern sei für das Entgegenkommen bestens gedankt.

Tafel 1.



16.	1. 45	Agglutination Leptospira grippo-typhosa 1:8000.
2.	3. 45	Agglutination Leptospira grippo-typhosa 1:2000.
14.	4. 45	Rezidive.
23.	4. 45	Agglutination Leptospira grippo-typhosa 1:4000. Agglutination des Kammerwassers 1:20 000.
14.	5. 45	Agglutination Leptospira grippo-typhosa 1:4000.
1.	6. 45	Leichte Bulbusatrophie und diffuse, grauweißliche Korneatrübung. Deformierte, bohnenförmige Pupille. Augenhintergrund unsichtbar. Linkes Auge o. B.
19.	4. 47	Keine Rezidive mehr seit 14. 4. 45. Agglutination auf Leptospira grippo-typhosa 1:400.
17.	3. 48	Blind rechts, linkes Auge o. B. Agglutination Titer 1:3200.

Es ist zu erwähnen, daß eine Anzahl der untersuchten positiven Blutproben außer mit den genannten Leptospirentypen noch eine niedrige Mitagglutination mit Leptospira icterogenes Weil zeigten. Diese Beobachtung wurde übrigens auch bei der durch Leptospira canicola verursachten Stuttgarter-Hundeseuche gemacht.

Von 291 gesunden Pferden agglutinierten mit:

	Titer		
	unter 1:400	1:400	über 1:400
Lept. Weil allein	40	7	6
mit andern Lept. zugleich	31	8	1

Von 352 augenkranken Pferden agglutinierten mit:

	unter 1:400	1:400	über 1:400	
Lept. Weil allein	6	3	2	(wovon 1 höher als 1:1000)
mit andern Lept. zugleich	71	9	19	(wovon 1 höher als 1:1000)

Die 66 subakuten Fälle verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Leptospirenarten:

Leptospira grippo-typhosa	29
Leptospira pomona	17
Leptospira australis	11
Leptospira sejrö	1

In 8 Fällen war eine Agglutination unter 1:400 vorhanden (Tafel 3).

Bei den 108 sehr alten Fällen zeigten ein positives Agglutinationsresultat mit:

Leptospira grippo-typhosa	49
Leptospira pomona	15
Leptospira australis	11

Weitere 22 hatten einen Titer unter 1:400; in 11 Fällen verlief die Agglutinationsprobe negativ (Tafel 4).

Bei sämtlichen Fällen von p. A. überwiegt also die Agglutination mit Leptospira grippo-typhosa, die annähernd 60% beträgt, gefolgt von Leptospira pomona mit ca. 25% und Leptospira australis mit ca. 15%. Keine Agglutination wurde gefunden mit Leptospira canicola, bataviae, autumnalis und Weil. Bei letzteren war nur die oben erwähnte Mitagglutination öfters vorhanden.

Die häufigst angetroffene Titerhöhe schwankt zwischen 1:400 bis 1:8000. Der höchste gefundene Titer war im Blut 1:25 000, im Kammerwasser 1:128 000.

2. Nicht augenkranke Pferde.

Von den 291 Kontrolltieren agglutinierten 168 mit keinem der obengenannten Leptospirentypen. 53 wiesen einen positiven Titer mit Leptospira Weil auf. Da bei den an periodischer Augenentzündung leidenden Pferden kein Serum gefunden wurde, das einzig auf Leptospira Weil agglutinierte, so dürften diese Titer ohne Bedeutung sein, und sie werden daher zu den negativen gezählt, so daß die Zahl der negativen 221 = 76% beträgt.

36 Tiere = 12,5% hatten einen Titer mit Leptospira grippo-typhosa, pomona, australis oder sejrö unter 1:400. Titer von 1:400 und darüber wurden mit Leptospira grippo-typhosa 25, mit Leptospira pomona 2, mit Leptospira australis 4, mit Leptospira sejrö 3 = 11,5% gefunden (Tafel 6).

Nachstehende Tabellen zeigen die Titerhöhe mit den einzelnen Leptospirentypen bei akuter, subakuter und alter periodischer Augenentzündung, sowie bei Pferden mit gesunden Augen. Es ergibt sich, daß die Agglutinationstiter, ausgenommen bei ganz frischer Erkrankung, mit zunehmendem Alter der Fälle mehr und mehr abnehmen und bei nicht mondblinden Pferden in der großen Mehrzahl die Agglutinationsprobe ein negatives Resultat ergibt.

Akute Fälle Tafel 2.

Titer		negativ	1–300	1:400 Grenztiter	401–1000	1001 →	1:400 u. mehr
Leptospira	Grippo-typhosa	••••	••••••	••••• •	••••••	•••••••••• ••••••••••• •••••••••• ••••	45
	Pomona		••		••••••	•••••••••• •	17
	Australis		••••	••	••	•••••••	11
	Sejrö						0
Zahl d. Fälle total 89		4	12	7	14	52	73

Subakute bzw. chron. Fälle Tafel 3.

Titer		negativ	1–300	1:400 Grenztiter	401–1000	1001 →	1:400 u. mehr
Leptospira	Grippo-typhosa		••••	••••••	•••••••••• •	•••••••••• ••	29
	Pomona		•	•••	•••••	••••••••••	17
	Australis		•••	••	••••	•••••	11
	Sejrö				•		1
Zahl d. Fälle total 66		0	8	11	21	26	58

Sehr alte Fälle

Tafel 4.

Titer		negativ	1-300	1:400 Grenztiter	401-1000	1001 →	1:400 u. mehr
Leptospira	Grippo-typhosa	●●●●●●●●●● ●	●●●●●●●●●● ●●●	●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●	●●●●●●●●●● ●●●●●●●	49
	Pomona		●●●●●●	●●●●●●	●●●●●●	●●●	15
	Australis		●	●●●●●●●	●●●	●	11
	Sejrö		●●				0
Zahl d. Fälle total 108		11	22	23	31	21	75

Tafel 5.

Zusammenfassung der akuten, subakuten bzw. chron. und sehr alten Fälle.

Titer		negativ	1-300	1:400 Grenztiter	401-1000	1001 →	1:400 u. mehr
Leptospira	Grippo-typhosa	●●●●●●●●●● ●●●●●	●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●	●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●	●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●	123
	Pomona		●●●●●●●●●	●●●●●●●●●	●●●●●●●●●● ●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●●●	49
	Australis		●●●●●●●●	●●●●●●●●●● ●	●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●●	33
	Sejrö		●●		●		1
Zahl d. Fälle total 263		15	42	41	66	99	206

Kontrollfälle

Tafel 6.

Titer		negativ	1-300	1:400 Grenztiter	401-1000	1001 →	1:400 u. mehr
Leptospira	Grippo-typhosa	●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●● ●●●●●●●●●●

3. Andere Augenerkrankungen.

Endlich wurde das Blut von 91 Pferden, die an anderen Augenerkrankungen, z. B. Startrübungen, Hornhautverletzungen und -flecken, Bindehautkatarrh usw. litten, untersucht. 67 = 73,5% zeigten einen negativen Titer. 18 wiesen Titer unter 1:400 auf, über 1:400 agglutinierten mit Leptospira grippo-typhosa 4, mit Leptospira australis 1, mit Leptospira pomona 1.

4. Augenkammerwasser.

Von 15 Tieren wurden Blut und Kammerwasser gleichzeitig auf Agglutinine untersucht. Bei den 4 gesunden Pferden fielen beide Untersuchungen negativ aus.

Bei den 11 an periodischer Augenentzündung erkrankten Tieren wurde in 3 Fällen das Kammerwasser während oder kurz nach einem Anfall entnommen. Es agglutinierte erheblich höher als das Blut:

Fall	Titer im Blut	Titer im Kammerwasser
Nr. 1	g 1:4000	g 1:20 000
Nr. 15	g 1:2000	g 1:128 000
Nr. 45	pom. 1:1000	pom. 1:1600

Bei den 8 übrigen Fällen handelte es sich um Tiere, die schon seit längerer Zeit keinen Anfall mehr gehabt hatten. Hier war der Titer im Blut und Kammerwasser gleich hoch, oder der des Blutes übertraf den des Kammerwassers.

Fälle	Titer im Blut	Titer im Kammerwasser
Nr. 11	pom. 1:800	pom. 1:100
Nr. 104	g 1:500	g 1:2
Nr. 51	g 1:800	g 1:800
Nr. 129	austr. 1:200	austr. 1:256
Nr. 139	g 1:4000	g 1:800
Nr. 161	austr. 1:200	austr. 1:200
Nr. 174	g 1:400	g 1:250
Nr. 237	austr. 1:1600	austr. 1:64

5. Brucella Bang.

Endlich wurden 58 Seren der an periodischer Augenentzündung leidenden Pferde gleichzeitig auf Brucella Bang agglutiniert[1]). Diese Resultate fielen bis auf 5 negativ aus, wobei aber nie ein Serum Brucella Bang allein agglutinierte.

---

[1]) Die Untersuchungen wurden in verdankenswerter Weise im Vet.-bakt. Institut der Universität Zürich (Prof. Dr. E. Heß) ausgeführt.

Beurteilung der Agglutinations-Ergebnisse.

Die serologische Diagnostik von Infektionskrankheiten beruht auf der Feststellung einer quantitativen Steigerung, die gewisse Antikörper in spezifischer Richtung erfahren.

Antikörper und speziell Agglutinine sind bekanntlich schon im Blutserum gesunder Tiere vorhanden. Bei auftretender Erkrankung ist eine quantitative Steigerung in spezifischer Richtung zu beobachten (Frei).

Zufolge der physiologisch-individuellen Schwankungen der Antikörpermenge kann in Fällen von Verdacht auf p. A. nicht ausschließlich auf die Agglutinationsprobe abgestellt werden. Die Agglutination allein reicht nicht aus. Sie stellt aber in Verbindung mit der klinischen Augenuntersuchung ein wertvolles differentialdiagnostisches Hilfsmittel zur Erhöhung der Sicherheit der Diagnose, speziell auch zu forensischen Zwecken dar. Die Beurteilung der Agglutination hat folgendes zu berücksichtigen:

1. bei hohem Titer (über 1:400) =
   das Pferd ist an p. A. erkrankt;
   das Pferd ist augengesund, sein Serum enthält aber überreichlich Agglutinine;
   das Pferd ist leptospiren-infiziert, ohne daß eine Erkrankung manifest geworden ist;
   das Pferd leidet an einer andern Infektionskrankheit, sein Serum enthält deshalb reichlich Leptospiren-Agglutinine.
2. bei niedrigem Titer (unter 1:400) =
   das Pferd ist gesund;
   das Pferd war infiziert, die Menge der Agglutinine ist deshalb kleiner geworden;
   das Pferd ist frisch leptospiren-infiziert, bzw. frisch an p. A. erkrankt.

Eine kritische Betrachtung der Agglutinationsergebnisse des Blutes der 291 gesunden und 263 an periodischer Augenentzündung leidenden Pferde ergibt: ca. 85% der akut- oder subakut kranken Pferde weisen einen positiven Bluttiter, entweder auf Leptospira grippo-typhosa, pomona oder australis auf, wobei z. T. eine Mitagglutination von Leptospira Weil vorhanden ist. Fast 70% der sehr alten Fälle zeigen positive Titer mit den gleichen Leptospiren.

Von den 291 Kontrolltieren besitzen 34, d. h. ca. 11,5% einen positiven Titer mit je einem der 3 genannten Leptospirentypen. Die anderen sind negativ oder haben Titer unter 1:400. Wie bei

Abortus-Bang und anderen latent verlaufenden Erkrankungen ist es nicht einfach, einen Grenztiter zu finden, welcher Normalagglutinationen einerseits und spezifische Titersteigerung auf Grund einer bestehenden Infektion anderseits genau auseinanderhalten läßt. Es scheinen unsere Beobachtungen jedoch den Schluß zu erlauben, daß sich bei der Leptospirose des Pferdes der Grenztiter um 1:400 bewegt.

Die bisherigen Ergebnisse lassen erkennen, daß ein solcher Titer bei einem gesunden Tier ohne Bedeutung ist. Ist das Pferd hingegen augenkrank, so sind wiederholte Untersuchungen angezeigt. Niedrige Titer sind sowohl bei sehr alten Fällen, als auch in ganz frischen, d. h. zu Beginn der Infektion vorhanden. Die Beurteilung von Grenztitern kann daher nur auf Grund wiederholter serologischer und klinischer Untersuchungen geschehen, wobei beim Vorliegen von periodischer Augenentzündung ein Ansteigen des Titers erwartet werden darf.

Betrachten wir nun eine Agglutination von 1:400 als Grenztiter, so finden wir unter den klinisch gesunden Tieren nur 6%, die diesen Titer übersteigen.

Diese Tiere haben vermutlich einmal eine Leptospireninfektion durchgemacht, ohne daß sich jedoch eine Augenlokalisation ergeben hätte. Es ist dies eine Beobachtung, die man z. B. auch bei der Bang'schen Krankheit des Rindes und des Pferdes machen kann. Es besteht bekanntlich die Möglichkeit, daß ein banginfiziertes Tier einen positiven Titer besitzt, ja sogar Bangbakterien ausscheidet, ohne daß klinisch von seiten des Genitalapparates, oder des Euters, noch sonstwie irgendwelche Störungen zu beobachten wären.

Von 155 akuten und subakuten Fällen wiesen 24 einen Titer unter 1:400 auf oder waren negativ. Es wurden demnach ca. 15% der erkrankten Tiere nicht angezeigt. Diese Erscheinung, daß trotz des Vorhandenseins einer Infektion keine oder nur wenig Agglutinine gebildet werden, wird ebenfalls bei Abortus-Bang beobachtet. Kilchsperger hat mehrere solcher Fälle beschrieben. Karsten und Bischop fanden, daß 10% der Kühe, die Bangbakterien mit der Milch ausscheiden und an Abortus leiden, dauernd Blut- und Milch-negativ sind. Beim Rotz des Pferdes wird dieselbe Erscheinung beobachtet. (Stumme Infektion). Das Auftreten konzentrierter Agglutinine ist eben nur ein Symptom der Erkrankung, das zwar mit einer gewissen Regelmäßigkeit auftritt, aber wie alle Krankheitssymptome gelegentlich stärker oder schwächer sein, ja sogar ganz fehlen kann.

Daß nicht alle Iridozyclitiden des Pferdes ursächlich mit der p. A. in Zusammenhang stehen, geht hervor aus zwei von uns untersuchten Fällen, die ein sechswöchiges und ein zweijähriges Fohlen betreffen. Ersterenfalls stellte sich als Folge eines Sturzes eine Streptokokkeninfektion mit multipler Abszeßbildung an einer Hintergliedmaße ein, worauf wenige Tage vor dem Exitus eine metastatische Iritis mit Hypopyon auftrat. Das zweijährige Fohlen litt seit 14 Tagen an Druse mit Abszedierung der Kopflymphknoten. Im Verlauf von 2 Tagen stellte sich eine innere Augenentzündung mit Erblindung ein. Die kulturelle Untersuchung des Kammerwassers ergab eine Infektion mit hämolysierenden Streptokokken.

Auch mehrere Fälle von sogenannt angeborener p. A. kamen zur Beobachtung, wobei es sich um Erblindung zufolge Starbildung handelte. In drei derartigen Fällen wurde neben dem Blutserum der betreffenden Fohlen auch jenes der Elterntiere auf Leptospiren — und Bangagglutinine untersucht, welche Proben ein völlig negatives Resultat ergaben. Daraus darf geschlossen werden, daß diesfalls der angeborene Star ursächlich mit p. A. in keinem Zusammenhang steht.

Wenn auch das Bestehen einer Agglutination allein kein durchschlagender Beweis für eine Krankheit darstellt, so ist doch das Vorhandensein von hohen positiven Titern bei den von p. A. befallenen Pferden und das Fehlen derselben bei gesunden Tieren ein starker Hinweis darauf, daß diese Krankheit ursächlich mit Leptospiren im Zusammenhang sein dürfte.

Ein weiterer Hinweis in dieser Richtung ist die Tatsache, daß bei akuten Fällen, die mit Sicherheit im Anfangsstadium bemerkt wurden, der Titer negativ oder sehr niedrig war und dann im Verlaufe des Leidens erheblich angestiegen ist (siehe Fall 1) und der anfangs hohe Titer nach einigen Monaten deutlich zu sinken begann.

Sodann ist anzuführen, daß bei an relativ frischer p. A. erkrankten Pferden der Titer des Kammerwassers deutlich höher ist, als derjenige des Blutes, was zur Annahme berechtigt, daß sich in diesen Organen speziell eine Auseinandersetzung mit Leptospiren abgespielt hat, wobei das erkrankte Auge einen höheren Titer als das klinisch gesunde aufweist.

Ein besonders interessanter Fall (Nr. 281) sei erwähnt, wo bei einem Bauern, dessen Fohlen, das im gleichen Stall mit 2 Schweinen gehalten wird, an periodischer Augenentzündung erkrankte und hoch

auf Leptospira pomona (Titer 1:12 800) agglutinierte, gleichzeitig der Sohn von der Schweinehüterkrankheit befallen wurde.

Gsell, Rehsteiner und Verey beschreiben übrigens 2 Fälle von Iridozyclitis als Spätfolge von Leptospirosis pomona beim Menschen, bei denen 2 bzw. 7 Monate nach klinischer Heilung der Schweinehüterkrankheit die Augenentzündung sich einstellte. Sie machen auch aufmerksam auf die Tatsache, daß nach unseren Untersuchungen bei der periodischen Augenentzündung im Kammerwasser höhere Agglutinationstiter gefunden worden sind.

Diese Feststellung gab Rimpau Veranlassung, das Blut von 20 an periodischer Augenentzündung erkrankten Pferden zu untersuchen, wobei die von uns gefundenen Resultate bestätigt wurden.

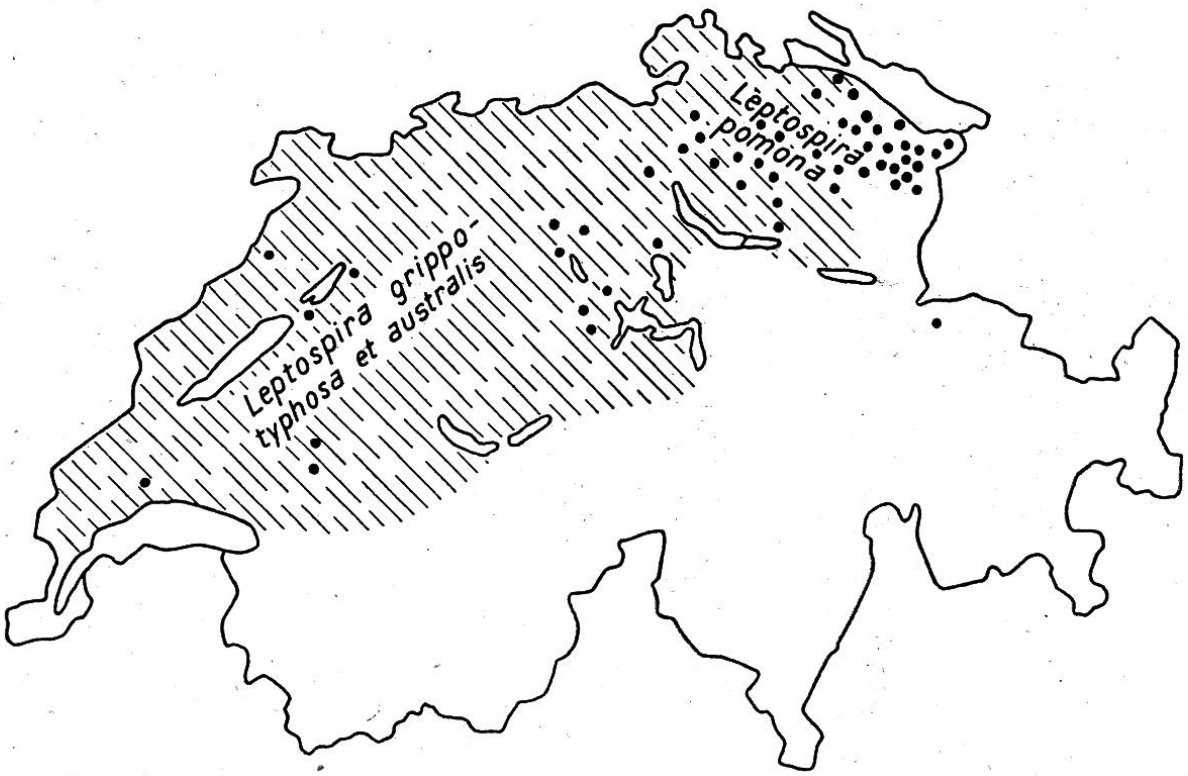
Die Annahme, daß es sich bei der periodischen Augenentzündung tatsächlich um eine Leptospirose handeln kann, wird außerdem bekräftigt durch die Epidemiologie, derzufolge es sich bei dieser Erkrankung um ein sporadisches, ortsgebundenes Leiden handelt, das vor allem an feuchten, sumpfigen Orten auftritt. Da die Zwischenträger der in Frage kommenden Leptospirentypen Mäuse, Ratten und Schweine sind, läßt sich die größere Verbreitung des Leidens in unhygienischen Stallungen, in Überschwemmungs- und Sumpfgebieten, in der Nähe von Flußläufen und Tümpeln usw. erklären. Auffällig ist, daß in der Ostschweiz, wo mit Leptospira pomona infizierte Schweinebestände festgestellt wurden und auch die Schweinehüterkrankheit nicht selten ist, mondblinde Pferde, deren Serum mit der genannten Leptospire agglutiniert, sich vorfinden, im Gegensatz zu anderen Gegenden der Schweiz, wo das Serum augenkranker Pferde mit Leptospira grippo-typhosa oder mit Leptospira australis agglutiniert (Tafel 7).

Auch die in der Literatur mehrmals gemachte Beobachtung, daß die Mondblindheit im Anschluß an Darmkatarrhe, die hin und wieder mit Gelbsucht verbunden gewesen sein sollen, auftritt, spricht hierfür. Es sei diesbezüglich an die Krankheitserscheinungen der Stuttgarter-Hundeseuche und der Weil'schen Krankheit erinnert.

Was die Vererbungstheorien betrifft, ist bei einer Leptospirose, wie bei allen Infektionskrankheiten, eine vererbte Disposition für die Lokalisation im Auge sehr wohl möglich, und sie scheint wie aus unseren Beobachtungen hervorgeht, tatsächlich auch zu bestehen. Bakteriologisch sind in neuerer Zeit alle Untersuchungen der erkrankten Augen negativ ausgefallen. Deshalb glaubte Woods, dem in groß angelegten, interessanten Versuchen eine Infektion mehrerer gesunder Tiere mit Material aus einem kranken Auge gelang, das zweimal ein Berkefeldfilter passierte und

Tafel 7.

Regionale Verteilung der Agglutinations-Resultate verschiedener Leptospirenarten bei period. Augenentzündung in der Schweiz.



in der Kultur steril blieb, auf ein Virus schließen zu müssen. Hierzu ist zu sagen, daß Leptospiren, die Berkefeldfilter 1 und 2 passieren und daß sie nur auf ganz bestimmten Medien, so z. B. auf Korthoffnährböden wachsen, ferner daß sie nur im Dunkelfeld sichtbar sind. Diese Dunkelfelduntersuchungen wurden von Woods unterlassen. Durch eigene Untersuchungen ist es uns bis heute nicht gelungen, Leptospiren im Augenkammerwasser von mondblinden Pferden nachzuweisen. Auch verliefen Kulturversuche negativ. Als sehr schwierig erwies es sich, mit Sicherheit ganz frische Fälle zu erhalten, und es war uns unmöglich, von diesen eben erkrankten Tieren Kammerwasser zu erhalten, so daß bis heute noch keine Kultur von einem frisch erkrankten Pferd angelegt werden konnte.

Die oben besprochenen serologischen Untersuchungsergebnisse von kranken und gesunden Pferden deuten stark auf den Zusammenhang der Mondblindheit mit Leptospiren hin. Sicherlich aber ist der eindeutige Beweis, daß es sich bei der periodischen Augenentzündung um eine Leptospirose handelt, erst dann erbracht,

wenn es auch gelingt, mit einer Leptospirenkultur ein Pferd zu infizieren und eine rezidivierende Augenentzündung hervorzurufen.

Einige Infektionsversuche wurden bereits durchgeführt und weitere sind im Gang, doch sind die Resultate bis jetzt nicht eindeutig. Eine spätere Mitteilung wird über ihren Verlauf unterrichten. Da diese Untersuchungen der erwähnten Schwierigkeiten und der nicht einfachen künstlichen Infektion mit Leptospiren im allgemeinen wegen noch nicht gelungen sind, sollen hier einstweilen die Agglutinationsresultate veröffentlicht werden, denen zufolge und schlußfolgernd Nachstehendes gesagt werden darf.

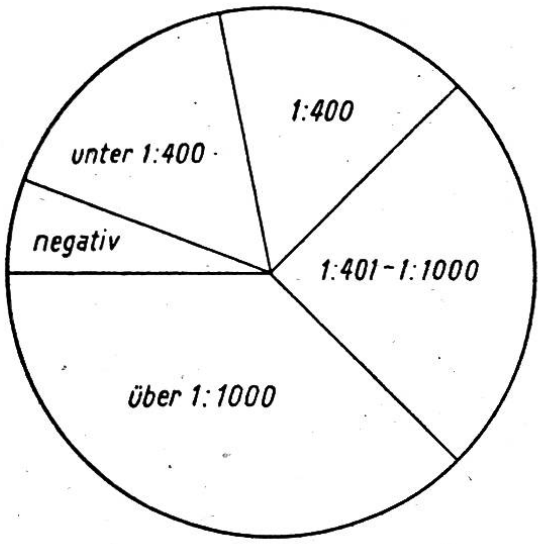
Die neueren Untersuchungsergebnisse ortsgebundener Krankheiten des Menschen wie Feldfieber, Herbstfieber, Schweinehüterkrankheit und Weil'sche Krankheit, als deren Erreger Leptospirenarten erkannt wurden, gaben Veranlassung, auch bei der periodischen Augenentzündung nach diesen Mikroorganismen zu suchen, da die bisherigen in der Literatur angegebenen bakteriologischen Untersuchungen widersprechende Resultate gezeitigt haben. Das Blutserum von gesunden und augenkranken Pferden wurde auf 8 (später 9) Leptospirentypen agglutiniert, und es stellte sich heraus, daß dasjenige der gesunden Tiere in nahezu 90% negativ war. Nur eine kleinere Zahl der restlichen 10% zeigte einen Titer mit Leptospira grippo-typhosa, pomona oder australis höher als 1:400. Diese Tiere waren vermutlich infiziert, ohne daß die Krankheit im Auge manifest wurde.

Die Mehrzahl der Seren augenkranker Tiere agglutinierte mit Leptospira grippo-typhosa, pomona oder australis, wobei häufig eine geringgradige Mitagglutination von Leptospira Weil vorhanden war. Die Agglutinationstiter schwankten zwischen 1:400 bis 128 000. Akut kranke Tiere zeigten meist höhere Titer als solche, die schon lange von dem Leiden befallen waren. Ganz akute Erkrankungen ergaben in den ersten Tagen negative Agglutinationsresultate, zeitigten in der Folge aber hohe Titer. Die Agglutination des Kammerwassers von frischen Fällen fiel höher aus, als die des Blutes. Tiere mit anderen Augenerkrankungen zeigten, wie die gesunden Pferde, meist negative oder vereinzelt niedrige Titer bis 1:400. Die positive Agglutination auf Leptospira grippo-typhosa, pomona und australis der Seren von an periodischer Augenentzündung leidenden Pferden und die negativen Resultate der gesunden Tiere sprechen, wie die Epidemiologie der Mondblindheit sehr dafür, daß es sich hier um eine Leptospirose handelt, wobei Leptospira grippo-typhosa, pomona und australis in erster Linie als Krankheitserreger in Betracht kommen dürften (Tafel 8). Immerhin

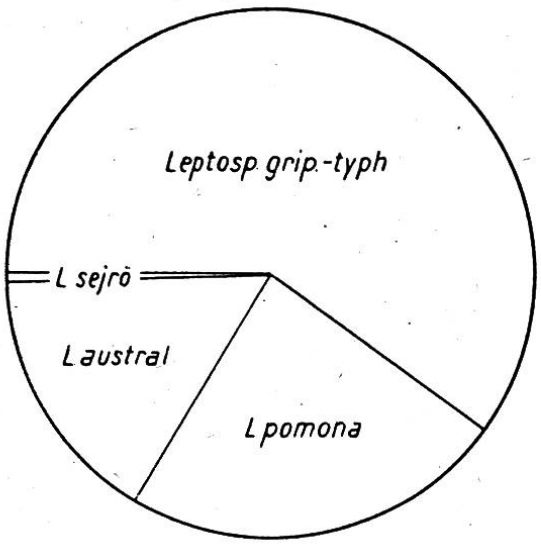
Tafel 8.

Graphische Darstellung der Agglutinationsergebnisse hinsichtlich

Titerhöhe



Leptospirenart



Von 263 Fällen von period. Augenentzündung agglutinierten mit Leptospira

negativ		15
Titer	unter 1:400	42
	1:400	41
	1:401—1000	66
	über 1:1000	99

Von den 263 Fällen agglutinierten 1:400 und mehr die

Leptosp. grip.-typh.	123
Leptosp. pomona	49
Leptosp. austral.	33
Leptosp. sejrö	1
	206

besteht die Möglichkeit, daß auch andere, uns nicht zur Verfügung stehende Stämme für das Pferdeauge pathogen sind. Klinisch rufen die 3 Stämme das gleiche Krankheitsbild hervor. Es ist ähnlich dem des Menschen bei der von Leptospiren verursachten Iridozyclitis. Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Erkrankung des Auges von Mensch und Pferd jedoch darin, daß es sich beim ersteren immer um eine Spätfolge der Infektion handelt, während beim Tier das Leiden im Frühstadium der Infektion aufzutreten scheint.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied zeigt sich auch darin, daß die periodische Augenentzündung im Gegensatz zur menschlichen Iritis, die restlos ausheilt, rezidiviert und nach und nach meist zu bleibenden Veränderungen und Erblindung führt. Die Iridozyclitis als Spätfolge von Leptospirosis pomona des Menschen hat größere Ähnlichkeit mit der metastatischen Iritis des Pferdes nach Brustseuche.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die periodische Augenentzündung nicht, wie allgemein angenommen wird, immer akut aufzutreten pflegt, sondern von allem Anfang an eine schleichend verlaufende innere Augenentzündung darstellen kann. Sie wird zufolge Fehlens von akuten Reizerscheinungen vom Tierbesitzer häufig erst bei Eintritt von Sehstörungen wahrgenommen.

Zur endgültigen Entscheidung, ob es sich bei der periodischen Augenentzündung um eine Leptospirose handelt, sind Infektionsversuche im Gang, bei deren positivem Ausfall die Agglutinationsmethode als wichtiger Faktor zur Abklärung der Differentialdiagnose und Prognose dienen wird.

Auch wird in der Zukunft zur Verhütung des Leidens der Bekämpfung von Ratten und Mäusen als Zwischenträger der Leptospiren vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden müssen. Ferner ist es wichtig, daß, wie das schon von verschiedenen Seiten aus der Praxis bemerkt wurde, dem Trinkwasser und der Trockenlegung von feuchten, sumpfigen Gebieten, dem Aufenthaltsort der Leptospiren, Beachtung verliehen wird, ebenso den mit Leptospira pomona infizierten Schweinebeständen.

Als Infektionspforte kommen bei Leptospirosen kleine Verletzungen der Haut und der Schleimhäute, wie solche z. B. beim Zahnwechsel sich einstellen, in Frage. Ferner spielen wie bei allen Infektionskrankheiten disponierende Momente, wie Erkältungen, Übermüdung, Schwächung durch andere Krankheiten, Zahnwechsel, Vitaminmangel usw. eine wichtige Rolle, deren Verhütung ebenfalls einen Einfluß auf die Eindämmung des Leidens haben kann.

Zum Schluß sei noch kurz auf einige Therapieversuche hingewiesen, die jedoch bis heute keine positiven Ergebnisse zeitigten.

Wie ehemals bei der Stuttgarter-Hundeseuche wurden intravenöse Injektionen einer 4% Formalinlösung angewandt, d. h. 4 g Formalin in Aqua dest. 100,0, mit einigen Wiederholungen. Das Resultat war, wie übrigens bei der Stuttgarter-Hundeseuche, nicht befriedigend.

Da bei der Stuttgarter-Hundeseuche mit Penizillin eindeutige Heilerfolge beobachtet werden und die Leptospiren penizillinempfindlich sind, kam dieses Medikament bei 9 Tieren mit akuten Anfällen zur Anwendung. Die verabreichten Dosen schwankten zwischen 500 000 bis 2 500 000 O. E. Durch diese Therapie konnte keine Heilung erzielt werden. Ob dies mit größeren Gaben möglich ist, muß noch untersucht werden.

Der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich danke ich für die mir gewährte Unterstützung.

Zu großem Dank verpflichtet bin ich auch der Abteilung für Veterinärwesen des Eidgenössischen Militärdepartementes, sowie Herrn Dr. med. O. Gsell, St. Gallen und meiner Mitarbeiterin Frl. Dr. med. vet. U. Kanter, Zürich, ebenso jenen Schweizer Tierärzten, die mir bei der Materialbeschaffung behilflich waren.

Zusammenfassung.

1. Die auch in der Schweiz verbreitete periodische Augenentzündung der Einhufer tritt, wie überall, vorzugsweise bei jungen Pferden in Gegenden mit nassem, moorigem Boden auf, wobei offenbar vererbte Disposition und Erkältung mitspielen.
2. Über die Ursache der Krankheit ist Sicheres bislang nicht bekannt. Sie wurde als weder durch Überimpfung noch durch Kontakt übertragbar betrachtet, nicht bakteriell, parasitär noch virusbedingt, keine Folge innersekretorischer Störungen, nicht unter die Mangelkrankheiten fallend. Dennoch scheint sie mit Infektion, Ernährung und Vererbung im Zusammenhang zu stehen.
3. Unsere Untersuchungen und Beobachtungen an 291 gesunden und 263 an p. A. leidenden Pferden ergaben in serologischer Hinsicht auffällige Unterschiede, indem die Agglutinationsproben mit Leptospira ersterenfalls vorwiegend negativ, letzterenfalls meist positiv ausfielen.
4. Von den zur Verfügung stehenden 9 Leptospirenarten sind es die Leptospira grippo-typhosa, die Leptospira pomona und die Leptospira australis (ganz vereinzelt auch die Leptospira sejrö), die beim Vorliegen von p. A. positiv agglutinierten. In einer Anzahl von Fällen bestund auch eine Mitagglutination mit Leptospira ictero-haemorrhagiae Weil, doch ist keinesfalls bei p. A. eine Agglutination mit dieser allein festgestellt worden, was dahin gedeutet wird, daß sie für diese Erkrankung ohne Bedeutung ist.
5. Beim Pferd scheint ein Normaltiter bis 1:400 zu bestehen, bei einem Krankentiter von 1:400 bis 1:25 000.

   Auch bei nicht augenkranken Pferden sind vereinzelte Titer bis über 1:1000 gefunden worden, während ausnahmsweise mondblinde Pferde angetroffen werden, deren Serum nicht, oder nur bis zu Verdünnungen von 1:400 agglutiniert.

   Ein hoher Titer (über 1:1000) findet sich vor allem im Anschluß an akute oder chronische Erkrankungen von p. A. und zwar nicht selten jahrelang, wie übrigens auch nach natürlicher oder künstlicher Leptospirainfektion, ohne daß eine Augenerkrankung manifest geworden wäre.

   Niedrige, unter 1:400 liegende Titer kommen sowohl bei sehr alten, als auch in ganz frischen Fällen von p. A. vor. Ausnahmsweise erreicht der Agglutinationstiter den Grenzwert überhaupt nicht.

6. Betrachtet man eine Agglutination von 1:400 als Grenztiter, so finden sich unter den klinisch augengesunden Tieren nur 6%, die diesen übersteigen, bei p. A. dagegen sind es über 60%.

Von den 291 gesunden Pferden wiesen mit Blutserum auf:

221 = 76% negative Titer;
36 = 12,5% Titer von 1 bis 300;
34 = 11,5% Titer von 1:400 und mehr.

Von den 263 akuten, subakuten bzw. chronischen und sehr alten Fällen von p. A. zeigten:

15 = 5,7% negative Titer;
42 = 15,9% Titer von 1 bis 300;
206 = 78,3% Titer von 1:400 und mehr.

Das Augenkammerwasser, das verschiedentlich in die serologische Untersuchung einbezogen wurde, agglutinierte in frischen Fällen von p. A. erheblich höher, als das Blutserum (bis 1:128 000) in alten Fällen waren die Titer von Blut und Kammerwasser gleich hoch, oder der des Blutes übertraf den des Kammerwassers.

7. Die Agglutinationsprobe ist keine absolut sichere Methode zur Feststellung der p. A. Nach der Infektion beginnt der Titer frühestens 10 Tage später anzusteigen, wobei wiederholte, in Abständen von mindestens 1 Woche erfolgende Agglutinationsproben eine fortschreitende Steigerung des Titers ergeben.

Welche Höhe der Agglutinationstiter nach einem Anfall von p. A. erreichen wird und wie lange er erhöht bleibt, läßt sich zahlenmäßig nicht vorhersagen.

Die Agglutinationssteigerung ist individuell variabel, auch läßt sich nicht beurteilen aus der Höhe des Titers, ob und wann eine Rezidive zu erwarten ist.

Im allgemeinen weist ein Absinken des Titers unter 1:400 auf eine Abheilung der Infektion hin, schließt aber einen Rückfall nicht aus.

In Verbindung mit der Augenuntersuchung stellt die Agglutinationsprobe ein wertvolles differential-diagnostisches Hilfsmittel, namentlich auch für forensische Zwecke dar.

8. Solange nicht der Leptospirennachweis im kranken Auge, im Blut oder sonstwo im Tierkörper erbracht ist und es anderseits nicht gelingt, die Krankheit zu übertragen und mit Leptospiren Kulturen zu erzeugen, stellen die positiven Agglutinationsresultate lediglich einen Hinweis auf die Möglichkeit der vermuteten Pathogenese dar.

9. Unsere bisherigen Untersuchungen vermochten weder in ätiologischer, noch in therapeutischer Richtung zu überzeugen. Alle bisherigen zur Anwendung gebrachten Heilmittel, inkl. das Penizillin, das sich bei der Canicola-(Stuttgarter)-Seuche gut bewährt, sowie die Vakzination haben versagt. Über diese und weitere Versuche wird eine spätere Mitteilung orientieren.
10. Als Zwischenträger der Leptospira grippo-typhosa, wie auch der Leptospira australis kommen Mäuse und Ratten, für die Leptospira pomona das Schwein in Betracht. Leptospiren-infizierte Schweine als Überträger der Schweinehüterkrankheit des Menschen werden besonders in der Ostschweiz angetroffen, wo vor allem mondblinde Pferde, deren Serum mit Leptospira pomona agglutiniert sich finden, während andernorts die p. A. sozusagen ausschließlich bei Pferden vorkommt, bei denen die Agglutinationsprobe mit den erstgenannten Leptospira positiv verläuft.

Leptospirenherde unschädlich zu machen, wird eine Aufgabe sein, die auch die Humanmedizin interessieren muß.

Résumé.

L'examen sérologique de 291 chevaux atteints de fluxion périodique et de 263 chevaux sains, par l'épreuve d'agglutination avec diverses léptospires, a fourni chez les premiers des résultats positifs pour la plupart, chez les derniers des résultats surtout négatifs.

Des 9 espèces de léptospires éprouvées, 3 seulement, L. grippo-typhosa, L. australis et L. pomona, ont donné des agglutinations positives en présence d'une fluxion périodique.

Le titre des agglutinines peut atteindre 1:400 chez les chevaux sains, et varie entre 1:400 et 1:25000 chez les animaux malades. L. ictéro-haemorragiae Weil ne semble avoir aucun rapport avec la fluxion périodique.

L'humeur acqueuse de l'œil fournit, au début de la maladie, un titre d'agglutination bien plus élevé que le sérum (jusqu'à 1:128000).

Les agglutinines peuvent être démontrées au plus tôt 10 jours après une inoculation artificielle, leur titre s'élève par la suite, pour atteindre enfin un maximum individuellement variable.

Les résultats communiqués ici semblent révéler un rapport étiologique entre les léptospires mentionnées ci-dessus et la fluxion périodique. Cependant, tant que l'on n'aura pu démontrer leur présence dans l'œil affecté, dans le sang ou dans d'autres organes, et tant que la maladie n'a pu être transmise, les épreuves d'agglu-

tination positives ne sont qu'un indice en faveur de l'étiologie supposée.

Les souris et les rats constituent le réservoir naturel de L. grippo-typhosa et L. australis, les porcs celui de L. pomona. C'est surtout en Suisse orientale que l'on trouve des porcs porteurs de léptospires (source naturelle de la maladie des jeunes porchers), et c'est dans cette région aussi, presqu'à l'exclusivité du reste du pays, que les chevaux atteints de fluxion périodique présentent, dans leur sérum, des agglutinines pour L. pomona.

Quoiqu'elle ne soit pas une épreuve infaillible pour dépister la fluxion périodique, la séro-agglutination avec les léptospires, jointe à l'examen clinique, est une aide précieuse dans le diagnostic différentiel, et peut rendre des services considérables dans les enquêtes médico-légales.

Literaturverzeichnis.

Abel P.: Beiträge über d. Studium der Erblichkeit der periodischen Augenentzündung. Diss. Paris 1928. — Amann u. Heß: Schw. Archiv f. Tierheilkunde B. 88, S. 333, 1946. — Bayer: Monatsschrift f. praktische Tierheilkunde Bd. X, S. 433. — Bayer: Veterinär Chirurgie Wien u. Leipzig 1904. — Bayer u. Fröhner: Tierärztliche Chirurgie u. Geburtshilfe Wien u. Leipzig 1906. — Bossi V.: Clin. vet. 51, 337—350, 1928. — Brandes C.: Geschichte u. Diagnose d. Mondblindheit. Diss. Utrecht 1922. — Chénier M. G.: Bulletin soc. centr. med. vet. Bd. 3, 1922. — Dimock: Blood Horse 1946, Febr. 16. — Dor: Journal de méd. vét. Bd. 51, p. 569, 1900. — Ehrensberger E.: Die Vererbung nicht traumatischer Augendefekte beim Pferd. Diss. Bern 1910. — Eloire: Recueil de méd. vét. Bd. 103, 985—86, 1927. — Eloire: Progrès vét., p. 551. — Enault: Revue vét. S. 384, 1906. — Fallig: Vet. J. 77. — Frei: Prophylaxis der Tierseuchen. Berlin 1921. — Gmelin: Arch. Tierheilkunde 64, 245—254, 1931. — Greenfield: Vet. Journal Vol. 96, 5, 1940. — Gsell: Hev. u. Acta 3, 702—703, 1936. — Gsell: Bull. Akad. d. med. Wiss. 1, 67—76, 1944. — Gsell: Schw. med. Jahrb. 1945, LX, III—LXXI. — Gsell u. Kanter: Schw. med. Wschr. 75, 713—715, 1945. — Gsell u. Rehsteiner u. Verrey: Ophthalmologia Zschr. f. Augenheilkunde Vol. 112 S., 320, 1946. — Gundel: Die ansteckenden Krankheiten. Georg Thieme Verlag, Leipzig 1944. — Gurvivc B.: Prakt. vet. No. 7/8, 629—645, 1929. — Heußer u. Kanter: Schw. Archiv f. Tierheilkunde, Bd. 88, S. 539, 1946. — Jenny u. Kanter: Schw. Arch. f. Tierheilkunde, S. 161, 1946. — Jones H.: North Americ. veterinarian, Bd. 7, S. 27, 1926. — Jones H. u. Thomas u. Maurer: Am. J. Vet. Res. Vol. 109, S. 403—416, 1946. — Jorgenson S. E.: J. of am. vet. med. Assoc. Bd. 63, Nr. 2, S. 204—206. — Kelser: Book No 287, Horse and Mule Assoc. of America

1945. — Leclainche: Rev. gén. méd. vét. 42 150—153, 1933. — Loidolt: Östreich. Wschr. f. Tierheilkunde, XXXV, S. 2. — Lorbeer S.: Beitrag zur Vererbungsfrage d. period. Augenentz. d. Pferdes nach Untersuchungen in Neustadt u. Trakehnen. Diss. Hannover 1944. — Manninger R.: Archiv f. Tierheilkunde 61, 144—172, 1930. — Marshall: Journ. americ. vet. med. Assoc. 87, 533—541, 1935. — Matthias: B. T. W. No. 18, S. 337, 1905. — Mieckley: Ztschr. f. Pferdezucht, J. 9, S. 178. — Mierswa: Ztschr. f. Veterinak. S. 511, 1911. — Mino P.: Med. Klin. 21, 337—342. — Mintschew P.: Tier. Rdsch. 748—753 u. 761—769, 1938. — Von Oettingen: Die Pferdezucht. Verlagsbuchhandlung, Paul Parey 1921. — Potapenko J.: Journ. f. öffentl. vet. med., S. 72—74, 141—146, 182—186, 1895. — Potapenko J.: Archiv. f. Veterinärmed. 1892. — Potapenko J.: Die periodische Augenentzündung. Militärrap. S. 81, 1888. — Potapenko J.: Veröffentl. J. vet. ber. beamt. Tierärzte Preuss. 24, Tl. 23, 1939. — Potapenko J.: Statistisch vet. Ber. ü. d. Reichsheer f. d. Berichtsjahr 1925, S. 41—42, 1927. — Potapenko J.: Jahres vet. Ber. d. beamteten Tierärzte Preußens II. Teil, S. 28, 1908. — Reich: Petersb. Archiv f. vet. med. 1898. — Reuther F.: M. T. W. Bd. 72, Nr. 44—48, 1921. — Richter: Die Ätiologie u. Therapie d. period. Augenentzündung d. Pferdes in geschichtl. Beleuchtung. Diss. Leipzig 1919. — Rimpau W.: Tierärztl. Rsch. II, 177, 1947. — Rimpau W.: Klinische Wschr. 342—343, 1942. — Rosenow: Proc. of the soc. biol. a. med. Bd. 24, S. 119—122, 1927. — Rosenow: Journ. of the americ. vet. assoc. Bd. 24, S. 378—383, 1927. — Rosenow: Journ. of the americ. vet. med. Assoc. Bd. 72, No 419—458, 1928. — Schäper W.: Tierärztl. Rsch. 283—288, 1937. — Schimmel: Östr. Monatsschr. f. Tierheilkunde, S. 256, 1908. — Schmid u. Giovanelli: Schw. Arch. f. Tierheilk. Bd. 89, S. 1, 1947. — Schorr: Über das Vorkommen d. per. Augenentz. im Ursprungsgebiet d. Glonn unter bes. Berücksichtigung d. Einflüsse v. Flußkorrektionen. Diss. B.T.W. 75, 792—797. — Schulschenko J.: Archiv. f. vet. Wissenschaft Heft 12, Abh. II, S. 570—589. — Schwarznecker: Ztschr. f. Veterinärkunde IV, S. 1, 1892. — Schwerdtfeger: Erbfehler, Infektions u. Invasionstheorie d. per. Augenentzündung im Bilde von Aufzeichnungen u. Beobachtungen am Pferd des Gestüts Graditz. Diss. Hannover 1923. — Siegfried W.: Schw. Archiv f. Tierheilkunde. Bd. 63, S. 297, 1921. — Silbersiepe & Berge: Lehrbuch der spez. Chirurgie f. Tierärzte 1943. — Sonin: Das Veterinärwesen, Petersburg 1888. — Strebel: Schw. Archiv. Bd. 44, S. 133, 1902. — Trehut: Bull. vét. XIII, p. 753—842, 1903. — Trinchera A.: Clin. vet. XII, p. 345, 1890. — Vogt: B. T. W., S. 281, 1907. — Vogt: D. T. W., S. 1—3, 1903. — Walch B.: Bull. de l'org. d hyg., 152—411, 1939. — Willach: Berl. Archiv XVIII, S. 343, 1892. — Woods, Alan u. Alan M. Cheseney: Journ. of exper. med. 52, 637—647, 1930. — Woods, Alan u. Alan M. Cheseney: Vet. med. 26, 496—498, 1931. — Zettl J.: Münchner tierärztl. Wschr. Bd. 77, S. 105—109. — Zündel: Zündel's Bericht, S. 46, 1881.