

INAUGURAL-DISSERTATIONEN

ZUR

ERLANGUNG DER WÜRDE EINES

DOCTOR MEDICINAE VETERINARIAE

DER TIERÄRZTLICHEN HOCHSCHULE ZU BERLIN

VORGELEGT VON

GOMOLKA, A. (1924): ÜBER DIE BRAUCHBARKEIT DER TROCKEN-
NÄHRBODEN NACH KUCZYNSKI UND FERNER. (NR. 1006.)

BERTRAM, FRIEDRICH (1924): ÜBER EINE NIEDERLEGUNGS-
METHODE FÜR GROSSE HAUSTIERE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG
DES NATÜRLICHEN VORGANGES DES SICHNIEDERLEGENS.
(NR. 1004.)

WENDENBURG, JOHANNES (1924): EINE KOLLOIDLABILITÄTS-
PRÜFUNG DES BLUTPLASMAS BEIM PFERDE UND IHRE KLI-
NISCHE BEDEUTUNG. (NR. 994.)

LEBBIN, P. (1923): WIRKUNG VON SUBCUTANEN FIBROLYSIN-
INJEKTIONEN AUF DIE EUTERSKLEROSE UND MILCHSEKRETION.
(NR. 978.)

FRIEDRICH (1924): ÜBER DIE BEZIEHUNG DER HUF-LÄNGE ZUM
HUFMECHANISMUS. (NR. 1001.)

EGGELING, PAUL (1923): ÜBER STERILITÄTSFÄLLE IN ABORTUS-
BESTÄNDEN. (NR. 968.)

AUS DEM „ARCHIV FÜR WISSENSCHAFTLICHE UND PRAK-
TISCHE TIERHEILKUNDE“, BD. 51, H. 2

UNTER MITWIRKUNG VON H. MIESSNER UND K. HOBSTETTER
REDIGIERT VON K. NEUMANN

ISBN 978-3-662-28100-0 ISBN 978-3-662-29608-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-29608-0

DISSERTATIONEN DER TIERÄRZTLICHEN HOCHSCHULE BERLIN*).

(Aus der Serumabteilung des Hygienischen Instituts der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin [Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. P. Frosch, Abteilungsvorsteher: a. o. Prof. Dr. K. Bierbaum].)

Über die Brauchbarkeit der Trockennährböden nach Kuczynski und Ferner.

Von
A. Gomolka.

[Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Frosch.]

Die bisher gebräuchlichen Trockennährböden stimmen qualitativ mit den seit *Robert Koch* verwendeten Fleischwasserpeptonnährböden überein und stellen nur eine besondere Form dar¹⁻⁴). Sie kommen als fabrikmäßig hergestelltes Trockengemisch der einzelnen pulverisierten Nährbodenbestandteile in Verkehr. Ihre Verwendung bedeutete für größere bakteriologische Institute keine Ersparnis. Nachdem sie in Kriegszeiten auch dort als Behelf gedient haben mögen, sind augenblicklich wieder die altbewährten, selbst bereiteten Nährmedien vorwiegend im Gebrauch. Diesen dient fast allgemein das im Extraktionsverfahren aus Fleisch gewonnene Fleischwasser als Nährbasis, dem als besondere Energiequelle ein Pepsinpepton hinzugesetzt wird. Dieses Pepton stellt die ersten Spaltungsstufen des Eiweißkörpers dar, und zwar geben *Noorden-Salomon*⁵) folgende Zusammensetzung an: Wasser 6,4%, Albumosen 47,9%, Peptone 39,8%, Asche 6,5%. In jüngster Zeit sind *Kuczynski* und *Ferner*⁶) mit Trockennährböden an die Öffentlichkeit getreten, die in ihrer stofflichen Zusammensetzung grundsätzlich von den Fleischwasserpeptonnährmedien abweichen. Nach ihren Angaben werden ihre Präparate fabrikmäßig aus Eiweiß durch geeignete Hydrolyse gewonnen und stellen ein Gemisch von tieferen Eiweißspaltprodukten dar, und zwar Aminosäuren, Aminosäurekomplexen und niederen Peptonen. Der Reihe nach sind die Fraktionsstufen des Eiweißmoleküls folgende: Albumosen—Peptone—Peptide—Aminosäuren. Wie *Fischer*⁷) durch Aneinanderkoppelung von Aminosäuren erwiesen hat, spielen die Amino- und Säuregruppe im Aufbau des Eiweißmoleküls eine erhebliche Rolle, so daß man sich die Eiweißkörper als komplizierte Ketten von Aminosäuren vorstellen kann. *Kuczynski* und *Ferner* wollten an Stelle eines aus mehreren Präparaten zusammengesetzten

*) Für Inhalt und Form sind die am Kopf der Dissertationen angegebenen Herren Referenten mitverantwortlich.

Nährbodens, der notwendigerweise in der Konstitution Schwankungen aufweisen muß, einen konstanten, trocken beliebig lange haltbaren Fertignährboden schaffen. Ihre Trockennährböden kommen in 2 Konzentrationen für feste wie flüssige Nährmedien zur Herstellung. Das Präparat Standard I soll der Kultur anspruchsvoller Erreger dienen; Standard II enthält die halbe N-Konzentration und soll für die Coli-Typhus-Gruppe als Grundlage bunter Platten genügen.

Wie erwähnt betrifft die Neuerung in den Trockennährböden nach *Kuczynski* und *Ferner* den N-Anteil. 2 Momente sollen hier Geltung erhalten. 1. Die Bedeutung der tieferen Abbauprodukte des Eiweißkörpers für den bakteriellen Stoffwechsel; 2. das durch diese bedingte wirtschaftlichere Auskommen mit einer erheblich geringeren N-Konzentration.

Die Bedeutung der tiefen Eiweißspaltungsstufen hatte sich *Kuczynski*⁸⁻¹⁰⁾ bei seinen Studien an Fleckfiebererregern ergeben. Während seine Anzucht auf dem gewöhnlichen Nährboden nicht glücken wollte, gelang sie auf einem zu $\frac{1}{3}$ mit Serum versetzten Aminosäureagar, dessen Nährbasis aus stark abgebautem Blut gewonnen war. Ernährungsphysiologische Prüfungen an anderen Erregern bestätigten weiter die Vorzüglichkeit der tiefen Eiweißspaltprodukte. Nach den Untersuchungen von *Kuczynski* und *Ferner* stehen auch im altbewährten Fleischwasser 16 bis 27% des Gesamtstickstoffs dem bakteriellen Stoffwechsel in Form von Aminosäuren zur Verfügung. Im Verfolg der Wertigkeit der tiefen Abbaustufen schufen die Autoren aus diesen ein pulvertrockenes Ersatzpräparat für das Fleischwasser, das sie standardisiert an der gesamten Strepto- und Pneumokokkengruppe, an Gono- und Meningokokken, Rotlauf, Darmkeimen und Tuberkelbacillen geprüft haben und als einen durchaus vollwertigen Ersatz bezeichnen. Auf der Grundlage dieses im Fleischwasserersatzpräparate schon gegebenen Prinzips gelangten die Standardtrockennährböden zur Herstellung. *Kuczynski* und *Ferner* geben an, die oben angeführten Erreger fortlaufend ohne Zusätze auf der neu geschaffenen Nährquelle gezüchtet zu haben und bezeichnen sie als ein Äquivalent eines vorzüglichen Fleischwassernährbodens mit 1 proz. Zusatz besten Peptons. Bei Betonung der tiefen Eiweißspaltung durch die Autoren liegt es nahe, an eine nach ernährungsphysiologischen Grundsätzen schnellere Verwendbarkeit der Energiequelle im Bakterienhaushalt zu denken; einmal fällt der allgemein erforderliche Abbau des komplizierten Eiweißkörpers fort, dann hat das kleinere Molekel einer Aminosäure eine leichtere Diffusionsmöglichkeit, zuletzt muß noch berücksichtigt werden, daß einzelnen Erregern die proteolytischen Fermente ganz abgehen. *Kruse*¹¹⁾ schreibt in seiner Mikrobiologie, daß man seit langem die Aminosäuren als durchgängig sehr gute Nährquelle kennt; in seiner Stufenleiter der Nährfähigkeit stehen aber an erster

Stelle Eiweiß oder Pepton, an zweiter Stelle die Aminosäuren. Das Prinzip der tiefen Eiweißspaltung hat schon seit längerer Zeit in den Verdauungsnährböden seinen Eingang in die bakteriologische Praxis gefunden.

Die natürlichen Fermentespalten die Eiweißkörper bis zu den tiefsten Bausteinen. In erster Linie übt *Hottinger*¹²⁾, gestützt auf eingehende Untersuchungen, an der gebräuchlichen Nährbodenbereitung Kritik und empfiehlt eine mittels pankreatischer Verdauung gewonnene Nährbrühe ohne Peptonzusatz. Der Autor betont in seinen 1913 erfolgten Veröffentlichungen, daß die tiefen Eiweißspaltprodukte eine wichtige Stellung im Stoffwechsel der Mikroorganismen einnehmen, und daß erst diese Abbauprodukte für die Mehrzahl der pathogenen Keime in Betracht kommen. Es hat also auch schon *Hottinger* den tiefen Abbauprodukten des Eiweißkörpers eine erhebliche Bedeutung beigemessen. Während nämlich die peptische Verdauung bei der Albumose- und Peptonstufe haltmacht, geht die tryptische bekanntlich bis zu den freien Aminosäuren. *v. Angerer*¹³⁾ hat von *Hottingers* Verfahren Gebrauch gemacht und an Streptokokken, Rotlauf, Diphtherie und *Coli* festzustellen versucht, welchen Einfluß die Tiefe der Spaltung auf das Bakterienwachstum hat. Hierzu schreibt er, daß das optimale Wachstum nicht an eine bestimmte Abbaustufe gebunden zu sein scheint. Zum Nährsubstrat selbst sagt *v. Angerer*, daß auf diesem das Wachstum auch anspruchsvoller Mikroben gut und zumeist auch rascher erfolgte als auf dem üblichen Wittepeptonnährboden. Ferner treten *Deyke* und *Voigtländer*¹⁴⁾ für die weitergehende Eiweißspaltung ein. Ihre Versuchsreihen zeitigten das Resultat, daß *Streptococcus erysipelatos*, *Bac. typhi*, *Vibrio cholerae*, *Staph. pyogenes flavus*, *Bac. pyocyaneus* u. *Bact. coli* auf den durch Pepsin- und Pankreatinverdauung gewonnenen Nährböden ein deutlich ausgiebigeres und intensiveres Wachstum aufwiesen als auf gewöhnlichem Agar und auf dem nur mit Pepsinpepton hergestellten Nährsubstrat. Außerdem heben die Autoren die Beobachtung hervor, daß der Rotlaufbacillus in einer kurzen tryptischen Verdauung sein Optimum fand, eine lange Zeit anhaltende Spaltung zwar den Diphtheriebacillus zu einer ganz bedeutenden Entwicklungsspüggigkeit brachte, aber vom Rotlauf mit einem kümmerlichen Wachstum beantwortet wurde. Dieser von *Bramigk*¹⁵⁾ bestätigten Beobachtung steht *v. Angerers* Angabe gegenüber, daß der Rotlaufbacillus ungeachtet der Dauer der Spaltung gut gedieh. *Teruuchi* und *Hida*¹⁶⁾ fanden in einem Caseintrypsinpeptonwasser eine für den Cholera vibrio elektiv günstige Nährbasis. Weiter verwendet *Klimmer*¹⁷⁾ die Verdauung mit Trypsin zur Nährbodenbereitung. In letzter Zeit haben *Jakoby* und *Frankenthal*¹⁸⁾ durch Zusatz von 2 Aminosäuren, Histidin und Leucin, den gewöhnlichen Agar zum Influenzanährboden ausgestalten können. Das Leucin hat sich auch in *v. Eislers*¹⁹⁾ Versuchen als wichtiger Baustein erwiesen, da der Autor in einer Kombination von wenigen Aminosäuren dem *Vibrio* nahezu ebenso günstige Bedingungen für Wachstum und Hämolysebildung bieten konnte als in der komplizierten Bouillon. In dieser Angabe kommen auch schon Beziehungen der Aminosäuren zu einer gewissen Leistung des Mikroorganismus zum Ausdruck. *Zipfel*²⁰⁾ zeigte die Abhängigkeit der Indolbildung von der Anwesenheit des Tryptophans (α -Amino-, β -Indol-Propionsäure) im Nährsubstrat. *Frieber*²¹⁾, *Bramigk* und *Zdansky*²²⁾ empfehlen die Trypsinbouillon auf Grund ihres genügenden Gehalts an Tryptophan als ein wertvolles Medium für die Prüfung der Bakterien auf Indolbildung. *Salus*²³⁾ bezeichnet die *Hottingersche* Verdauungsnährbrühe dank ihres normalen Gehalts an Tryptophan und Tyrosin als einen guten Nährboden für den Nachweis von Indol und Phenol. *Walbum*²⁴⁾ hat Pepton Witte in 3 Fraktionen gespalten — Albumosen, Pepton und Aminosäuren — und an Staphylokokken gezeigt, daß die für Wachstum und Lysinbildung wichtigen Stoffe nicht von den

Albumosen, die etwa 50% des Witte-Präparates ausmachen, sondern von den durch den Verdauungsprozeß weiter abgebauten Stufen herrühren.

Die 2. Abweichung der neuen Trockennährböden besteht in dem Auskommen mit einer erheblich geringeren organischen Konzentration. Dieses Moment betonen schon die mit Verdauungsnährböden arbeitenden Autoren, und zwar in erster Linie wieder *Hottinger*.

In der gew. Nährbodenpraxis werden aus 1 kg Fleisch unter Zusatz von 20 g Pepton 2 l Nährsubstrat hergestellt. *Hottinger* hat mittels Verdauung mit *Pancreatinum siccum* eine Nährbrühe erhalten, die nach seinen Angaben noch in einer Verdünnung von 1 kg Fleisch auf 30—40 l Wasser gute Resultate zeitigt. Zur Veranschaulichung der Konzentrationsersparnis will ich den Trockensubstanzgehalt zum Vergleich heranziehen. Ich bediene mich dabei der von *Hottinger* angegebenen Analysenwerte. In einer 1proz. Peptonfleischbrühe enthält 24 g Trockensubstanz. Die von *Hottinger* aus 1 kg Fleisch gewonnene Verdauungsnährbrühe besitzt in der Stammlösung eine Trockensubstanz von 112,8 g. In der angeführten Verdünnung von 30—40 l kommen auf jeden Liter von 3,76 g abwärts bis 2,82 g. Um große Ausbeuten zu erhalten, empfiehlt der Autor eine Verdünnung von 1 : 10. In diesem Falle enthält 1 l Nährsubstrat 11,28 gegenüber 24 g in der Peptonnährbrühe. Zur Prüfung kamen von seiten *Hottingers* *Bac. prodigiosus*, *Bac. pyocyaneus*, *Bact. coli*, *Bac. paratyphi*, *Bac. anthracis* und *Corynebacterium diphtheriae* in Anwendung. *V. Angerer* hat an *Hottingers* Nährböden die Grenze größter Verdünnung und stärkster Konzentration für Streptokokken, Rotlauf, Diphtherie und *Coli* bestimmt und bestätigt im wesentlichen jene Angaben. Wenn er auch nicht gerade die hohen Verdünnungen bis 30 und 40 l empfiehlt, so hält er doch eine Verdünnung bis zu 10 l für die gewöhnliche bakterielle Praxis für ausreichend, überschreitet diese Grenze bis zu 20 l für die *Coli*-Typhusgruppe und engt sie für Streptokokken auf 3—6 l ein. In der halben Konzentration für die *Coli*-Typhusgruppe kommt eine Parallele zu *Kuczynskis* Std. II zum Ausdruck. *Bramigk* hat seine selbstgewonnene Peptonlösung einer weiteren Verdauung unterworfen und mit diesem Produkt, zu 0,1% dem Nähragar zugesetzt, gleich gutes Wachstum wie mit 1% Pepton-Witte erzielt. Die organische Ersparnis in den neuen Trockenpräparaten zeigt uns ein Vergleich der N-Konzentrationen. Ich bediene mich dabei der von *Kuczynski* und *Ferner* in der *Klin. Wochenschr.* angegebenen Analysenwerte. Gegenüber dem gebräuchlichen Fleischwasser mit einer N-Konzentration von 2,20‰ kommen *Kuczynski* und *Ferner* in ihrem standardisierten Ersatzpräparat mit 0,53‰ = $\frac{1}{4}$ der Konzentration aus. In der gebräuchlichen Nährbrühe beträgt die Gesamtstickstoffkonzentration 3,5‰, in der Std.-I-Bouillon 2,25‰. Die Autoren arbeiten bei etwa gleich großem anorganischen Gehalt im Std. I mit einer N-Ersparnis von 35,7%. Für die *Coli*-Typhusgruppe haben *Kuczynski* und *Ferner* im Std. II den organischen Gehalt auf die Hälfte der Std.-I-Konzentration herabsetzen können, so daß hier die Ersparnis mit 71,4% eine ganz erhebliche ist.

Eigene Versuche.

Meine Versuche erstreckten sich auf die Prüfung der Trockennährböden von *Kuczynski* und *Ferner* auf ihre Eignung für die bakteriologische Praxis unter besonderer Berücksichtigung tierpathogener Erreger. Die Firma E. Merck in Darmstadt, von der die Trockenpräparate hergestellt werden, hat mir in bereitwilligster Weise genügende Mengen der neuen Nährmedien zur Verfügung gestellt. Das Material kommt in

Fläschchen in Vertrieb und stellt ein gelblichweißes, nach Fleischextrakt riechendes, loses Pulver dar. Jede Packung enthält die Basis für 1 l Nährboden. Das Pulver einer Originalpackung löst sich ohne Rückstände leicht im warmen destillierten Wasser auf. Die Wasserstoffionenkonzentration ist auf 7,6 p_H im Std. I, 7,4 p_H im Std. II eingestellt. Ich ging zunächst so vor, daß ich die Bouillonauflösung nach kurzem Einstellen in den Dampftopf, die Agarauflösung nach Erwärmung bis auf 100° C in die gewünschte Anzahl Röhrechen abfüllte und den Restbestand in Glaskolben verwahrte. Eine einmalige $\frac{1}{2}$ stündige Sterilisation im Dampftopf bei 100° C habe ich immer als ausreichend befunden. Bei der Abhandlung über die einzelnen Erreger werde ich noch besonders erwähnen, daß Alter und zu starke oder zu häufige Sterilisation des hergestellten Agars das Wachstum oft erheblich hemmend beeinflussten. Bei öfterem Kochen, wie es z. B. nach Abfüllen auf Kolben und nachfolgender Teilentnahme unumgänglich ist, litt auch bald die Festigkeit des Agars. Nach diesen Erfahrungen ging ich dazu über, nur soviel Pulver einer Originalpackung zu verarbeiten, als ich nach Berechnung des Teilverhältnisses gerade auf Kulturröhrechen abzufüllen wünschte. *Walbum* schreibt, daß die Acidität mit steigender Temperatur und Erwärmungszeit allmählich größer wird. Mit Rücksicht auf die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration als biologischen Faktor [*Adam*²⁵] habe ich die Hemmungserscheinungen auf zu stark sterilisiertem Std.-Agar mit der Änderung der Wasserstoffzahl in Verbindung gebracht. Nach dem Sterilisieren zeigte jedes Agarröhrechen einen geringen Bodensatz. Der erstarrte Agar wies in der Substanz eine feine Ausflockung auf, die jedoch bei Beurteilung des Erregerwachstums nicht störte. Ein sachgemäß hergestellter Standardagar hatte eine ausreichende Festigkeit. Gegenüber dem Fleischwasserpeptonagar wies er einen helleren Farbton auf. Die flüssigen Std.-Nährmedien hatten im Glaskolben eine leicht gelbe Farbe und erschienen in Röhrechen abgefüllt fast farblos.

Nachfolgende Erreger gelangten zur Prüfung: *Staph. pyogenes aureus* I und II, *Streptoc. equi* aus einem Fall von Fohlenlähme, *Streptoc.* aus einem Kanarienvogel, *Bac. avisepticus*, *Bac. vitulisepticus*, *Bac. suipestifer*, *Bac. paratyphi* B, *Bac. pyocyaneus*, *Bac. prodigiosus*, *Corynebacterium abortus infectiosi*, *Bac. rhusiopathiae*, *Bac. anthracis*, *Bac. sarcemphysematos bovis*, *Bac. tetani*.

Die Prüfung bestand in einer Beurteilung der Ausbeute auf festen wie in flüssigen Nährmedien und zum Teil auch in einer Bakterienanzucht aus einem infizierten Organismus. Für alle Kulturversuche bediente ich mich der Std.-Nährböden I und II sowie als Kontrolle des im Institut gebrauchten Fleischwassernährbodens mit 1% Pepton und der Wasserstoffzahl 7,6. Die Kulturen wurden mit Ausnahme des

Bac. prodigiosus in einem auf 37° C eingestellten Brütraum bebrütet und in Tagesabständen beurteilt.

Vergleichende Schrägagarkulturen.

Bei Verwendung von Schrägagar wurde auf Vorhandensein von Kondenswasser geachtet. Im allgemeinen wurde das Wachstum, und zwar makroskopisch oder mit der schwachen Vergrößerung, geprüft. Soweit Farbstoffbildung als besondere Leistung eine Eigentümlichkeit ist, wurde auch diese berücksichtigt. Da die einzelnen der Institutsammlung entnommenen Erreger an Fleischwasserpeptonnährböden gewöhnt waren, fand die entscheidende Wachstumsbeurteilung auf dem Standardagar erst in der 3. bis 5. Generation statt.

Staphylokokken: *Staph. pyogenes aureus* I wuchs als üppiger, goldgelber schleimiger, *Staph.* II als leichterer, gelblicher Belag. Auf dem Std.-Nährboden zeigten die Kulturen von *Staph.* I einen feuchteren Charakter. Wachstum und Farbstoffbildung erfolgten auf Std. I gut, doch konnte ich regelmäßig die *kräftigste* Entwicklung auf dem *Kontrollagar* feststellen. Wachstum: *Kontrollagar* > Std. I > Std. II.

Streptokokken: Ohne Ausnahme konnte ich mich davon überzeugen, daß die Streptokokken auf den Standardnährböden gute Lebensbedingungen fanden. Sie wuchsen in Form von kleinen, tropfenartigen Kolonien oder eines zarten granulierten Rasens. Wachstum: Std. I > *Kontrollagar* > Std. II.

Bac. avisepticus: Der Erreger der Geflügelcholera wuchs typisch in wasser-tropfenartigen Kolonien bzw. in einem durchsichtigen Rasen. Auf kurz nach der Herstellung beimpftem Versuchsagar zeigten die Kulturen eine Entwicklung, die der auf der Kontrolle beobachteten fast gleichkam. Hatten die fertigen Std.-Nährböden bis zur Beschickung eine Zeitlang gelagert, oder war das Nährmaterial einer zu langen Sterilisation ausgesetzt gewesen, so fiel derselbe Stamm oft erheblich im Wachstum gegenüber der Kontrolle ab. Auf Std. II erfolgte gar keine oder nur eine kümmerliche Entwicklung. Wachstum: *Kontrollagar* > Std. I.

Bac. vitulisepticus: Der Erreger wuchs typisch. Das Wachstum war auf Std. I gut. Wachstum: Std. I = *Kontrollagar* > Std. II.

Bac. paratyphi und *Bac. suipestifer* wuchsen auf den Standardnährböden äußerst üppig, so daß schon Std. II ein fast gleich gutes Resultat ergab wie der *Kontrollagar*. Der grauweiße Rasen zeigte in der Durchsicht auf der Kontrolle eine gewisse Transparenz und war im Gegensatz hierzu auf den Std.-Nährböden deutlich getrübt. Wachstum: Std. I > *Kontrollagar* > Std. II.

Bac. pyocyaneus zeigte auf Std. I wie Std. II eine gute Entwicklung in Form eines weißlichen, üppigen Rasens. Die Farbstoffbildung war auf Std. I recht gut, auf der Kontrolle genügend bis gut und blieb auf Std. II trotz guten Wachstums aus. Nur ein einziges Mal habe ich in der Reihe von 5 Generationen auf Std. II eine schwache Farbstoffbildung auftreten sehen. Wachstum: Std. I > Std. II > *Kontrollagar*.

Bac. prodigiosus kam auf Std. I als üppiger carminroter, auf Std. II als leicht rosa getönter, auf der Kontrolle als gelbroter Belag zur Beobachtung. Während aber auf der Kontrolle der Rasen bis zu den isolierten Kolonien am oberen Ende des Röhrchens hinauf denselben roten Farbton aufwies, fing der Impfstrich auf Std. I mit einem tiefen Carminrot an und lief in einem reinen Weiß aus. Der Belag auf Std. II zeigte Abstufung vom leichten Rosa bis zum reinen

Weiß. Die Farbstoffbildung trat auf der Kontrolle früher ein. Wachstum: Std. I > Kontrolle = Std. II.

Bac. rhusiopathiae wuchs wie auf dem Kontrollagar in tröpfchenartigen Kolonien. Wie am Avisepticus machte ich die Beobachtung, daß derselbe Stamm auf frisch hergestelltem Std.-I-Agar eine Wachstumsstärke zeigte, die der auf der Kontrolle beobachteten gleichkam, auf älterem Std.-Substrat aber eine langsamere und schwächere Entwicklung nahm. Sehr empfindlich erwies sich gleichfalls der Erreger gegenüber einem zu stark gekochten Nährboden, so daß das Wachstum oft fast ganz ausblieb. Auf Std. II war kein oder nur kümmerliches Wachstum festzustellen. Wachstum: Kontrollagar > Std. I.

Corynebacterium abortus infectiosi kam als transparenter, granulierter Belag zur Beobachtung. 3proz. Zusatz von Glycerin gestaltete auf den Std.-Nährböden und der Kontrolle die Entwicklung intensiver. Wachstum: Kontrollagar > Std. I > Std. II.

Bis auf den Rotlaufbacillus und Geflügelcholeraerreger war das Wachstum auf Std.-II-Agar leidlich bis gut gewesen. Da bei Zusagen eines Nährbodens auch schon die halbe organische Konzentration genügende Wachstumsbedingungen bieten muß, möchte ich für diese beiden Erreger den Std.-Agar nicht als die günstigste Nährquelle ansprechen.

Anzuchten aus infiziertem Material.

Ich untersuchte weiter, ob sich Std.-I-Agar auch zu diagnostischen Zwecken für Erregeranzuchten aus infiziertem Organmaterial eignet, und habe Rotlauf, Geflügelcholera, Abortus Bang und Milzbrand frisch angezüchtet. Mit diesen Versuchen verband ich die Prüfung, wieweit ein geringer Serumzusatz den Std.-Nährboden den Erregern des Schweinerotlaufs und der Geflügelcholera zuträglicher zu gestalten vermag. Als Impfmateriale diente das Herzblut von weißen Mäusen, die mit dem betreffenden Erreger infiziert worden waren. Abortus Bang wurde aus dem Magen eines dem Institut zur Untersuchung eingesandten Kälberfötus herausgezüchtet. Die ersten 3 Erreger wurden auf Schrägagar, Bang unter Paraffinabschluß, Milzbrand in ausgegossenen Platten zur Kultur gebracht.

Rotlauf: Nach 24 Stunden war auf Std. I gewöhnlich erst unter Zuhilfenahme einer schwachen Vergrößerung Kolonienwachstum festzustellen. Serumzusatz hatte in der gleichen Zeit die Kolonien zu deutlicher makroskopischer Entwicklung gebracht. Der Kontrollagar stand mit dem Ergebnis in der Mitte. Nach 48 Stunden war auch auf Std. I das Wachstum makroskopisch deutlich erkennbar, blieb aber gewöhnlich gegenüber der Kontrolle zurück. Auf Std. II konnte nur im mikroskopischen Ausstrich schwaches Wachstum nachgewiesen werden. Ein Serumzusatz in der Menge von $\frac{1}{2}$ —1 ccm erwies sich als genügend, um dem Rotlauf auf Std. I eine gute, die Kontrollagarkultur übertreffende Entwicklung zu gewährleisten.

Geflügelcholera: Std. I eignete sich auch zur Anzucht von Geflügelcholera, doch gab die Kontrolle einen erheblich besseren Ausschlag. Serumzusatz in Mengen von $\frac{1}{2}$ —1 ccm gestaltete den Std.-I-Agar der Kontrolle gleichwertig. Auf Std. II kam der Erreger nur zu einer kümmerlichen Entwicklung.

Abortus Bang: Die Prüfung zeigte, daß sich Std. I auch zur Anzucht des Bangschen Bacillus aus frischem Untersuchungsmaterial eignet. Nach

3 × 24 Stunden war auf Std. I und der Kontrolle ein deutliches Wachstum festzustellen.

Milzbrand: Die Kolonien hatten auf den Standardnährböden eine gute Entwicklung; sie zeigten eine stärkere Ausläuferbildung. Das Oberflächenwachstum erfolgte in der typischen Haarlockenform, die Tiefenkolonien ließen die moosartige Entwicklung erkennen.

Vergleichende Bouillonkulturen.

In den flüssigen Nährmedien wurde das Wachstum nach der Stärke der Trübung und des etwa vorhandenen Bodensatzes geprüft. Zur genaueren, weniger dem persönlichen Eindruck überlassenen Bestimmung der Wachstumsintensität wurden Platten ausgesät und ausgezählt. Ich bediente mich dabei der auch von *Sellke*²⁶⁾ und *Bodlaender*²⁷⁾ angewandten Technik. Die Keimzahlbestimmungen wurden aus der zweiten 24stündigen Bouillonpassage vorgenommen. Die Petrischalen wurden hierzu einheitlich mit Fleischwasserpeptonagar beschickt, so daß die Keimentwicklung unter gleichen Bedingungen erfolgte. Die Kolonienentwicklung wurde zur Beurteilung mit herangezogen.

Abgesehen vom Rotlauf war das Wachstum der verschiedenen Erreger in der Std.-I-Bouillon gut. Im Gegensatz zu den festen Std.-Nährböden fand der *Bac. avisepticus* in frischer wie in älterer Standardbouillon eine der Kontrollbouillon zwar etwas nachstehende, aber doch gute Entwicklung. Zusatz von $\frac{1}{2}$ ccm Serum vermochte sein Wachstum über das der Kontrollbouillon hinaus zu verstärken. Auf der mit Kontrollbouillonkultur beimpften Platte hatten die *Avisepticus*kolonien trotz einer viel dichteren Lagerung die beste Entwicklung. Auffallend schwach entwickelte sich der Erreger des Schweinerotlaufs in der Standard-I-Bouillon, und zwar erschien mir das Wachstum in Std. II etwas deutlicher als in Std. I, so daß ich eine Parallele zur oben angeführten Beobachtung von *Deyke*, *Voigtländer* und *Bramigk* ziehen konnte, daß eine stärkere Konzentration tiefer Eiweißspaltprodukte diesem Erreger nicht zusagte. Die mit Std.-I-Kultur beimpfte Agarplatte ließ erst nach 48 Stunden ein Wachstum erkennen. Nach dieser Zeit hatten die Kolonien auf der mit Kontrollkultur beimpften Platte in gleichmäßiger Rundform die beste Entwicklung, auf der aus Std.-I beimpften in vielgestaltigen Formen eine geradezu kümmerliche. Da die Std.-I-Rotlaufkultur so erheblich gegenüber der Kontrolle abfiel, habe ich nach Herstellung frischer Std.-Nährbrühen die Keimzahlen noch einmal bestimmt, und zwar für 24 und 48stündige unbehandelte, wie 24stündige mit $\frac{1}{2}$ ccm Serum versetzte Kulturen. Diese 2. Versuchsreihe bestätigte die Unzulänglichkeit der Std.-I-Bouillon für den Erreger des Rotlaufs, ergab aber, daß ein geringer Serumzusatz die Unzutraglichkeit wettzumachen imstande ist und Std. I mit Serumzusatz auch als gute Basis für Rotlaufkulturen dienen kann. Während bei meinen Versuchen mit

dem in der Kontrollbouillon und in der mit Serum versetzten Std.-I-Nährbrühe festgestellten Kurzstäbchentyp des Rotlaufbacillus auf den betreffenden Platten nach 48 Stunden eine gute Entwicklung der Kolonien verbunden war, stellte ich zusammen mit der in den unbehandelten Std.-Brühen beobachteten Langform und mit einer starken Häufchenbildung in der Std.-II-Serumbrühe nach der gleichen Zeit eine ungleichmäßige und schwache Entwicklung der Kolonien fest. Aus diesem Verhalten der Rotlaufform zum Kolonienwachstum schloß ich, daß die beiden letztangeführten Formen Degenerationserscheinungen sind. Die mit den Std.-Kulturen des *Bac. prodigiosus* beimpften Agarplatten zeigten gegenüber der Kontrollbouillonplatte eine bessere Kolonieentwicklung und stärkere Farbstoffbildung.

Anaerobenkultur.

Für diese Eignungsprüfung verwandte ich als Ausgangsmaterial eine frische Rauschbrand- und Tetanuskultur in Leber- bzw. Hirnbrei-bouillon. Als Nährmaterial dienten Std. I, Std. II und Fleischwasser-peptonagar teils mit Zusatz von 1% Traubenzucker, teils nach Beschickung mit 1 ccm Serum. Die Kultur erfolgte in hoher Schicht unter Paraffinabschluß. *Rauschbrand* wuchs in runden scharf begrenzten Kolonien unter Gasbildung. Std. I erwies sich als gute Nährquelle. Die stärkste Entwicklung zeigten die Kolonien in Std.-I-Serumagar. *Tetanus* kam unter Entwicklung eines übelriechenden Gases in punktförmigen, scharf begrenzten Kolonien zum Wachstum. Std. I bildete ohne und mit Serum eine gute Nährbasis.

Prüfung des Std. II auf Eignung als Grundlage für bunte Platten.

Für diese Untersuchung wurden nur Std.-I- und Std.-II-Agar verwendet. Hergestellt wurden die Nährböden mit Hilfe von Tabletten für bunte Nährböden, die von der Firma Merck vertrieben werden, und zwar mittels Endo-, Drigalski- und Bromthymolblau-Tabletten. Zunächst prüfte ich von Agarkulturen ausgehend Wachstum und Differenzierung der Erreger — *Bac. typhi*, *Bac. paratyphi B*, *Bac. enteriditis* Gärtner, *Bac. coli* — im Impfstrich. Weiter benutzte ich eine Paratyphus- und eine Colimaus und verbrachte das in steriler physiologischer Kochsalzlösung verdünnte Herzblut getrennt auf die Plattenserie. Im letzten Versuch galt es zu bestimmen, ob auch bei gemeinsamer, den praktischen Verhältnissen entsprechender Aussaat der verschiedenen Keime eine gute Differenzierung stattfindet. Für diese Prüfung wurden eine Enteritis Gärtner- und eine Coli-Maus verwandt. Bei all diesen Versuchen war nach 24 Stunden auf Std. I und Std. II der Ausschlag in gleicher Weise in für die betreffende Spezies typischer Form abzulesen. Die halbe Konzentration in Std. II erwies sich voll und ganz als ausreichend;

das starke, zum Zusammenlaufen neigende Wachstum der Kolonien auf Std. I mußte gerade für diagnostische Zwecke als störend empfunden werden. Die besten Ausschläge gaben die Bromthymolblau- und Endoplatte.

Das Bromthymolblau ist erst jüngst in die bakteriologische Praxis als differenzierender Farbstoff eingeführt worden. *Baker*²⁸⁾ hat 1922 diesen Farbstoff an Stelle des Lackmus als erheblich vorteilhafteren Indikator empfohlen. Daraufhin hat die Firma Merck den neuen Indikator für ihre Bromthymolblautablette benutzt. Das mit Hilfe dieser Tablette hergestellte Nährmedium zeigte einen grünblauen Farbton. Typhus und Paratyphus wuchsen weißlich, ohne die Untergrundfarbe zu verändern, Coli goldgelb auf gelbem Grund. Infolge des fast konträren Verhaltens der gelben Umschlagfarbe kam die Differenzierung auch dicht aneinander gelegener Kolonien schön zur Geltung. *Baker* hebt als besonderen Vorteil des Bromthymolblaus gegenüber Lackmus hervor, daß jenes auch bei künstlichem Licht die Reaktion leicht ablesen lasse. Wie *Kuczynski* möchte auch ich die Bromthymolblauplatte an Stelle der Drigalskiplatte empfehlen.

Zum Schlusse wäre noch die Kostenfrage des neuen Nährbodens zu berühren. Die Originalpackung für 1 l Std.-I-Nährbrühe kostet 1,35 M. Nach den augenblicklichen Tagespreisen kommen $\frac{1}{2}$ kg Fleisch und 10 g Pepton Witte mit je 1,00 M. zu stehen, so daß sich schon das Ausgangsmaterial für die gewöhnliche Bouillon auf 2,00 M. stellt. Hierzu kommen noch die Herstellungskosten (Material, Gas, Personal). Das Präparat für Std.-I-Brühe stellt sich demnach nur $\frac{1}{3}$ teurer als der Peptonzusatz zur gewöhnlichen Nährbrühe allein. Die übrigen für 1 l Nährmedium berechneten Originalpackungen haben folgende Preise: Std.-II-Brühe 0,90 M., Std.-I-Agar 2,40 M., Std.-II-Agar 1,90 M.

Zusammenfassung.

1. Die Herstellung der Nährböden nach *Kuczynski* und *Ferner* läßt sich leicht und schnell vollziehen. Längeres Kochen ist zu vermeiden. Ein Lagern der gebrauchsfertigen festen Std.-Nährböden beeinträchtigt merklich ihre Brauchbarkeit. Eine $\frac{1}{2}$ stündige Sterilisation wird als genügend erachtet.

2. Gegenüber Fleischwasserpeptonagar zeigen auf Std.-I-Agar Streptokokken, *Bac. suipestifer*, *Bac. paratyphi*, *Bac. pyocyaneus*, *Bac. prodigiosus* ein besseres Fortkommen, ein gleich gutes bzw. unerheblich schwächeres *Bac. vitulisepticus*, Staphylokokken, *Corynebacterium abortus infectiosi*. *Bac. rhusiopathiae* und *Bac. avisepticus* weisen auf frischem Std.-I-Agar eine zufriedenstellende, auf älterem eine gegenüber dem gewöhnlichen Agar erheblich abfallende Entwicklung auf. Serum-

zusatz vermag diese Inkonzanz zu beheben. Std. I eignet sich auch zur Erregeranzucht aus frischem Untersuchungsmaterial.

3. Std.-I-Nährbrühe bietet, abgesehen vom Rotlauf, gute Entwicklungsbedingungen. Ein geringer Serumzusatz gestaltet Std. I auch für Rotlauf zu einem guten Medium.

4. Std.-I-Agar eignet sich besonders nach Serumzusatz gut für Anaerobenkulturen.

5. Std.-II-Agar ist eine ausreichende und billige Grundlage für bunte Platten. Bromthymolbau nach *Baker* gibt als Indikator vorzügliche, sinnfällige Ausschläge. Std. II und Bromthymoblau können als nützliche Bereicherung für Schlachthoflaboratorien und Untersuchungsämter zum Nachweis von Fleischvergiftungen bestens empfohlen werden.

6. Die neuen Trockennährböden bieten die Grundlage für gute Nährmedien und stellen sich erheblich billiger als die gebräuchlichen Fleischwasserpeptonnährböden.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Doerr*, Der Militärarzt **43**. 1909. — ²⁾ *Marx*, Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 7. — ³⁾ *Piorkowski*, Berl. klin. Wochenschr. 1914. — ⁴⁾ *Uhlenhuth* und *Messerschmidt*, Dtsch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 10. — ⁵⁾ *Noorden-Salomon*, zitiert nach *Kuczynski*, Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 18. — ⁶⁾ *Kuczynski* und *Ferner*, Klin. Wochenschr. 1923, Nr. 18. — ⁷⁾ *Oppenheimer*, „Grundriß der organischen Chemie“. Leipzig 1918. — ⁸⁾ *Kuczynski*, Berl. klin. Wochenschr. 1921, H. 51. ⁹⁾ *Kuczynski*, Berl. klin. Wochenschr. 1922, Nr. 28. — ¹⁰⁾ *Kuczynski*, Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **242**. 1923. — ¹¹⁾ *Kruse*, „Allgemeine Mikrobiologie“, Leipzig 1910. — ¹²⁾ *Hottinger*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **67**. — ¹³⁾ *v. Angerer*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **86**. — ¹⁴⁾ *Deyke* und *Voigtländer*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **29**. — ¹⁵⁾ *Bramigk*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **86**. — ¹⁶⁾ *Teruuchi* und *Hida*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **63**. — ¹⁷⁾ *Klimmer*, „Technik und Methodik der Bakteriologie und Serologie“. Berlin 1923. — ¹⁸⁾ *Jakoby* und *Frankenthal*, Biochem. Zeitschr. **122**. 1921. — ¹⁹⁾ *v. Eisler*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **83**. — ²⁰⁾ *Zipfel*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **64**. — ²¹⁾ *Frieber*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **86/87**. — ²²⁾ *Zdansky*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **89**. — ²³⁾ *Salus*, Z. f. B., P. u. I., Abt. I, Orig. **88**. — ²⁴⁾ *Walbum*, Biochem. Zeitschr. **129**. — ²⁵⁾ *Adam*, Zentralbl. f. Bakteriol., Parasitenk. u. Infektionskrankh., Abt. I, Orig. **87**. — ²⁶⁾ *Sellke*, Inaug.-Diss., Berlin 1922. — ²⁷⁾ *Bodlaender*, Inaug.-Diss., Berlin 1922. — ²⁸⁾ *Baker*, Journ. of pathol. a. bacteriol. **7**. 1922.
-

Über eine Niederlegungsmethode für große Haustiere unter Berücksichtigung des natürlichen Vorganges des Sichniederlegens.

Von

Friedrich Bertram,
prakt. Tierarzt in Soest i. Westf.

[Referent: Prof. Dr. K. Neumann.]

Bei der Ausübung der tierärztlichen Praxis ist es zur erfolgreichen Behandlung eines großen Haustieres häufig erforderlich, das betreffende Tier in eine dem Operateur am besten erscheinende Lage zu bringen. Die Ausführungen von Operationen und selbst die Untersuchungen sind oft ohne Zwangsmittel nicht möglich, weil durch die Widersetzlichkeit und die Abwehrbewegung der Tiere nicht nur Gefahren für das Tier, sondern auch für den Tierarzt und die Gehilfen entstehen.

Die bisher bekannten Zwangsmittel und Wurfmethoden erfordern oft einen verhältnismäßig großen Apparat von besonders hergerichteten Fesseln, Tauen usw., die dem praktizierenden Tierarzt häufig gerade dann nicht zur Verfügung stehen, wenn er sie fern von der Wohnung zur erfolgreichen Durchführung einer Heilmethode notwendig gebrauchen müßte. Sie sind im allgemeinen zu schwer, um sie dauernd auf allen Fahrten mit sich zu führen. In der heutigen Zeit ist außerdem ihre Anschaffung, besonders für den sich neu niederlassenden Tierarzt mit erheblichen Kosten verknüpft. Er ist unter diesen Umständen in der Ausübung seiner Kunst behindert, und die Wahl der anzuwendenden Heilmittel wie Heilmethoden muß sich lediglich äußerer Umstände halber in engen Schranken halten; der Tierarzt muß zu behelfsmäßigen Mitteln greifen, wodurch ein Heilerfolg in Frage gestellt, sogar vereitelt werden kann, abgesehen davon, daß er sich physisch anstrengen muß. Das Ziel unter den geschilderten Umständen zu erreichen, wird dem Tierarzt nur möglich sein unter Berücksichtigung folgender Voraussetzungen:

1. Der Vorgang des Legens der Haustiere darf nicht an das Vorhandensein besonders hierfür konstruierter Hilfsmittel gebunden sein.
2. Der Eingriff darf nur eine geringe Gefahr für das Tier bilden.
3. Die ganze Handlung muß eine Methode darstellen, die auch auf den Laien den Eindruck eines wohlangebrachten Vorganges macht. [Siehe auch *Bürschner*¹⁹.]

Es liegt auch nicht zuletzt im Interesse des Ansehens des praktischen Tierarztes, wenn er dem Laien zeigen kann, daß er in der Lage ist, seine Patienten so zu behandeln, wie er *will*, ohne daß hierbei der Eindruck des Rohen und Gewalttätigen hervorgerufen wird.

Unsere bisher bekannten Wurfmethoden stellen mit wenigen Ausnahmen in der Tat ein *Niederwerfen* der Tiere — die Bezeichnung „*Niederlegen*“ ist vollkommen unangebracht — einen Gewaltakt dar, der fast immer mit Gefahren für das Tier verbunden ist, weil dabei verschiedene Verletzungen desselben zustande kommen können. Von üblen Zufällen beim Abwerfen wird häufig in der Literatur berichtet.

Die Pferde steigen, springen und stürzen, wenn sie schon im freien Gebrauch ihrer Füße behindert sind. Hierbei können nach der vorhandenen Literatur eintreten: Brüche der Kieferknochen, der Wirbelsäule, der Extremitäten, Becken- und Rippenbrüche, Eingeweidebrüche, Vorfälle, Zerreibungen großer Gefäße, Muskel- und Sehnenzerreibungen, Muskelentzündungen, Atrophie der Rücken- bzw. Kruppenmuskulatur, Nervenlähmungen (Nervus facialis, Nervus radialis) und Hämoglobinurie. Alle diese Zufälle lassen sich durch Beobachtung gewisser Regeln und durch vorherige teilweise Betäubung des Tieres bis zu einem gewissen Grade einschränken (Morphium, Chloralhydrat). Sie können aber auch beim regelrechten Werfen und Fesseln jeder Zeit zustande kommen, ohne daß den Operateur in jedem Falle eine Schuld trifft²⁹⁾.

Den bisherigen Wurfmethoden haften mehr oder weniger Nachteile an. Die Versuche, die Methoden zu verbessern, haben daher nicht aufgehört.

Unglücksfälle sind im besonderen beschrieben worden von: *Block*³⁾ (Querriß der Lungenarterie), *Andersson*⁹⁾ (Tibiabruch), *Merillat*²¹⁾ (Aufzählung der verschiedensten Zufälle), *Armeeveterinärbericht*²³⁾ (0,6% Verletzungen; 0,4% Verluste), *Bayer*²⁹⁾ (Wirbelbruch), *Fröhner* [zit. nach ²⁹⁾] (Myositis parenchymatosa), *Forssell* [zit. nach ²⁹⁾] (Recurrenslähmung), *Bergstrand*³⁵⁾ (Hämoglobinämie), *Dieskerhoff*³⁶⁾ (Ätiologie und Prophylaxe der häufigsten Knochenbrüche), *Haselbach*³⁷⁾ (Bruch beider Oberschenkel), *Leipziger*³⁸⁾ (Myositis und Hämoglobinurie), *Porcherel*³⁹⁾ (Zerreibung des Rectums), *Rey*⁴⁰⁾ (Herzruptur), *Storch*⁴¹⁾ (Radialislähmung).

Verbesserungen und Änderungen an den Fesseln schlagen vor: *Raymond*²⁾, *Steinhardt*⁴⁾, *Degive*⁵⁾, *Becker*¹⁾, *Th. Schmidt*²⁹⁾ (ausnahmslos ein Sicherheitsgurt).

An besonderen Wurfmethoden sind unter anderem beschrieben worden: die von *Miksa*⁷⁾, *Siebenrogg*⁸⁾, *Lajcik*¹¹⁾, *Richard* und *L. Richard*¹⁴⁾, *Cowies*¹⁶⁾, *Blume*¹⁸⁾, *Bürchner*¹⁹⁾, *Konge*²⁴⁾, *Friis*²⁸⁾, *Rehbock*⁴³⁾.

Verbesserungen bzw. Änderungen gegenüber dem Berliner Wurfzeug beim Aufstehen bzw. Entfesseln beschreibt *Mathias*¹⁰⁾.

Als Legemethode ist beschrieben die *Graf-Wurmbrandtsche*¹²⁾.

Ein Verfahren zur Verhinderung des Wirbelbruches am niedergelegten Pferd gibt an: *Kolanus*¹⁵⁾.

Das Fixieren bzw. Ausbinden einer der beiden Hintergliedmaßen beschreiben *Lybye*²⁶⁾, *Weischer*³⁴⁾.

Apparate zum Werfen der Pferde beschreiben: *Petrashikowski*¹⁷⁾, *Williams*²²⁾.

Mit der geschichtlichen Seite der Stuttgarter Wurfmethode befaßt sich *Brilling*²⁵⁾.

Welche Idee dem Konstrukteur des einzelnen Wurfzeuges vorgeschwebt hat, was er erreichen, bzw. verhindern wollte, wird ersichtlich, wenn man die Angriffspunkte bei einzelnen Wurfzeugen und den Effekt, der durch die Wirkung der Wurfzeuge erzielt wird, in bezug auf das abzuwerfende und abgeworfene Tier berücksichtigt.

So liegen erstere bei der Berliner (deutschen) Wurfmethode an den distalen Enden der vier Gliedmaßen. Die Wirkung ist also die, daß ein Abwerfen des Tieres

erfolgt, indem die vier Beine auf einen Punkt zusammengezogen werden, während gleichzeitig ein kräftiger seitlicher Zug, von der Schulter aus, in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Das abzuwerfende Tier ist hierbei Gefahren ausgesetzt; es findet insbesondere durch den Umstand, daß alle vier Füße auf einen Punkt fest vereinigt sind, eine Stütze, von wo aus es starke Muskelanstrengungen machen kann und besonders die Rückenmuskulatur wirken läßt. Die Gefahr des Wirbelbruches bei Anwendung dieses Wurfzeuges haben *Bernadott-Butel* (Ann. de méd. vét. 1881, zit. nach *Röder*, Operationstechnik) durch Anlegen eines Kopf-Brust-Schweifriemens verhindern wollen, was jedoch nur unvollkommen erreicht worden ist. Im Prinzip unterscheiden sich die Stuttgarter und die dänische Wurfmethode nicht von der Berliner. Für das abzuwerfende Pferd bestehen dieselben Gefahren, während sie für das abgeworfene insofern gemildert sind, als nur drei Gliedmaßen auf einen Punkt fest vereinigt sind.

In praktischer Weise schaltet *Weischer*³⁴⁾ bei der Berliner Wurfmethode am abgeworfenen Pferde die Wirkung der Rückenmuskulatur aus: Einknoten eines Tauses bei dem auf die linke Seite geworfenen Pferde in den Ring der linken Hinterfessel. Das freie Ende des Tauses wird alsdann geführt über den Rücken durch den Ring der rechten Hinterfessel. Durch scharfes Anziehen des Tauses kommt das Pferd mit in Beugstellung gehaltenen Gliedmaßen in die Seiten- oder Rückenlage, bei allen Abwehrversuchen wird das um die Lendenpartie herumlaufende Tau stärker gespannt, wodurch die Muskulatur außer Funktion gesetzt wird. Wenn auch *Blume*¹⁸⁾ die Idee gehabt haben mag, den natürlichen Vorgang des Sichniederlegens nachzuahmen, so hat er es doch nicht erreicht. Die Angriffspunkte seines Wurfzeuges befinden sich außer am Halse an beiden Vorarmen und an einem Hinterschienbein. Obwohl bei der Wirkung des Wurfzeuges auch ein leichter Zug vom Halse aus in senkrechter Richtung erfolgt, so ist der Effekt doch *ein Abwerfen*. Allerdings finden die Gliedmaßen am abgeworfenen Pferde keinen festen Stützpunkt, so daß die Rückenmuskulatur weniger zur Geltung kommen kann. Es handelt sich hier um ein Wurfzeug, das mit einfachen Mitteln zur Anwendung kommt und von den behelfsmäßigen das vollkommenste ist. Das Sielen- oder Rollenwurfzeug, das von *Rehbock*⁴³⁾ beschrieben worden ist, verlegt auch die Angriffspunkte auf die Gliedmaßen. Von den beiden Unterschenkeln, als ersten Befestigungspunkt, läuft das Wurftau jederseits durch Rollen, die an einem Halsriemen in Schulterhöhe befestigt sind, alsdann über je eine Rolle jeder Hinterfessel. Durch Zugwirkung verliert das Tier den Halt auf den Gliedmaßen und stürzt nieder. Ein Niederstürzen erfolgt schon deshalb, weil die Zugwirkung von den Unterschenkeln zur Schulter fast in horizontaler Richtung verläuft. Bei Konstruktion dieses Wurfzeuges ist der Gedanke leitend gewesen, ein Pferd zur Kastration abzuwerfen. Einigen Methoden liegt teils die Idee zugrunde, auf möglichst einfache behelfsmäßige Art ein Tier zu werfen, teilweise bilden sie auch einen Übergang von den Wurf- zu den Methoden des Niederlegens. Es sind diese:

- a) die ungarische,
- b) die russische,
- c) die Blumesche und
- d) die Graf-Wurmbrandtsche

Legemethode.

Bei der ersteren wird außer einem Halsriemen und einem Bauchgurt nur ein längeres Seil benötigt. Insofern die Vorderfüße frei sind und das Tier sich auf die Nachhand setzt, bringt die Methode die relativ geringste Erschütterung des Körpers mit sich und soll selbst bei trächtigen Stuten ohne Gefahr angewendet werden können. Die Nachteile bestehen aber außer der Möglichkeit der Haut-

abschürfungen in der Fesselbeuge doch auch darin, daß nur ein plötzliches gleichmäßiges Anziehen das Tier zu Fall bringen kann.

Die zweite Methode, bei der man nur ein Seil nötig hat, ist die russische Methode, bei der unter Umständen ein Mann allein imstande ist, ein Pferd zu legen. Man braucht nur ein langes Seil, an dem ein Ring befestigt ist. Hier bleiben drei Füße frei; das Pferd setzt sich auch hier erst auf die Nachhand. Als große Nachteile sind zu erwähnen, daß sie nur bei kleinen Pferden (Panjepferden und Ponys) anwendbar ist, große Kraft von seiten der einen Person erfordert und nicht ganz ungefährlich ist, da das Pferd auf die Seite fällt, wo die Person stehen muß.

Die einzige Methode, durch die das Pferd gezwungen wird, sich niederzulegen — wenn auch nicht immer an dem gewünschten Ort — ist die Graf *Wurmbrandtsche* Legemethode¹²⁾. Sie eignet sich für böartige Pferde, denen man nur mit Gefahr die Fesselriemen anlegen kann, und bei solchen, bei denen man die mit dem Werfen verbundenen Erschütterungen vermeiden will. Bei ihr sind erforderlich 1 Kappzaum, 2 lange Seile oder Longen, 1 Brustgurt mit Seitenringen, der am besten mit Schweif- und Umlaufriemen versehen sein muß, sonst kann er leicht vorwärtsgleiten. Durch Ziehen an den Longen, die vom Zaum durch die seitlichen Ringe laufen, wird der Kopf langsam, aber stetig gegen die Brustbeinspitze gedrückt, worauf das Pferd die Körperlast auf die Nachhand verlegt und sich langsam niederlegt. (Es ist dies auch die Art, wie den Zirkuspferden das Niederlegen beigebracht wird.) Die Nachteile liegen einmal in dem Geschirr, das selten vollständig vorhanden sein dürfte, zum anderen läßt sich das Tier selten an einer bestimmten Stelle niederlegen. In der Praxis wird die Methode meines Wissens so gut wie gar nicht angewandt, auch nur selten in den Kliniken.

Eigene Untersuchungen.

Die Literatur hat uns gezeigt, daß wir von einer idealen Wurfmethode bei den Pferden noch weit entfernt sind. Der Weg zu ihr führt durch die Physiologie, die uns lehrt, auf welche Art und Weise am besten und gefahrlosesten sich ein großes Haustier niederlegt. Da die vier Füße des Pferdes beim Stehen eine verhältnismäßig große Unterstützungsfläche bilden und bei der wagerechten Lage des Rumpfes der Schwerpunkt verhältnismäßig niedrig liegt, stehen die Vierfüßler im allgemeinen viel sicherer als der Mensch. Beim Pferde fällt der Gesamtschwerpunkt zwischen mittleres und unteres Drittel einer Linie, die man am Ende des Schwertfortsatzes senkrecht durch den Körper gezogen denkt. Die Gewichtsverteilung auf Vorder- und Hinterhand (Vorder- und Hinterbeine) ist keineswegs gleich. Stellt man ein Pferd mit Vorhand und Hinterhand auf je eine Brückenwaage, so wird sie durch die Vorderhand mit 54,7%, durch die Hinterhand mit 45,3% belastet³²⁾. Die Deutung der Bewegungen beim Sichniederlegen durch einfache Naturbeobachtung bietet natürlich gewisse Schwierigkeiten. Man bekommt wohl ein Gesamtbild bestimmter Art, aber ohne klare Einzelheiten. Im Interesse der Wichtigkeit dieser Beobachtung wäre es daher angebracht, den Vorgang des Niederlegens auch mal im Film mit der Zeitlupe aufzunehmen³³⁾.

Die von mir ausgearbeitete Methode des Niederlegens, deren ich mich seit 3 Jahren in der Landpraxis bediene, und die mir unentbehrlich geworden ist, möchte ich nun im folgenden anführen:

I. Niederlegen.

Methode A.

1. Es werden dem Tiere die Hinterfesseln angelegt, nachdem zuvor jede Hinterfessel mit einem zweiten Ring, durch einfaches Aufschieben desselben auf die Lederfessel, versehen worden ist;

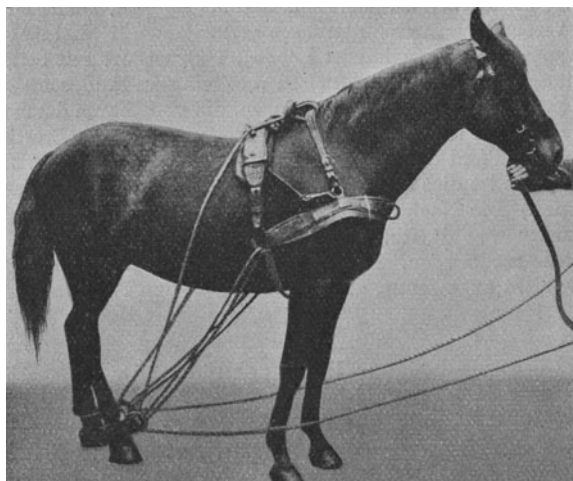


Abb. 1. Methode A.

2. dem Pferde wird ein Sielengeschirr ohne Hinterzeug angelegt;
3. zwei etwa 7 m lange Leinen — behelfsmäßig zwei Erntetaue — werden auf der Höhe des Widerristes an dem Nackenriemen des Sielengeschirres eingeknotet. Die freien Enden der Leinen befinden sich je auf einer Seite des Pferdes und werden jede für sich durch die Fesselringe und durch die an der Siele befindlichen Zugringe in folgender Reihenfolge geführt:

- a) innerer Fesselring von innen nach außen,
- b) Zugring,
- c) äußerer Fesselring in derselben Richtung.

Methode B.

1. Es werden dem Pferde die Hinterfesseln angelegt, die zweiten Fesselringe werden jedoch mit je einer Schlaufe oberhalb der Sprunggelenke so angebracht, daß die Ringe nach vorn hängen;

2. wie bei der Niederlegungsmethode A;
3. wie bei der Niederlegungsmethode A, jedoch mit dem Unterschiede, daß die freien Enden der Leine wie folgt geführt werden:
 - a) Sprunggelenksringe,
 - b) Zugringe,
 - c) Fesselringe, in der Richtung von innen nach außen.

Auf Kommando ziehen an jeder Seite des Pferdes zwei Mann an den freien Enden der Leine mit der Zugrichtung nach vorn. Die Hilfsperson, die das Pferd am Kopfe hält, läßt es möglichst mit hochgehaltenem

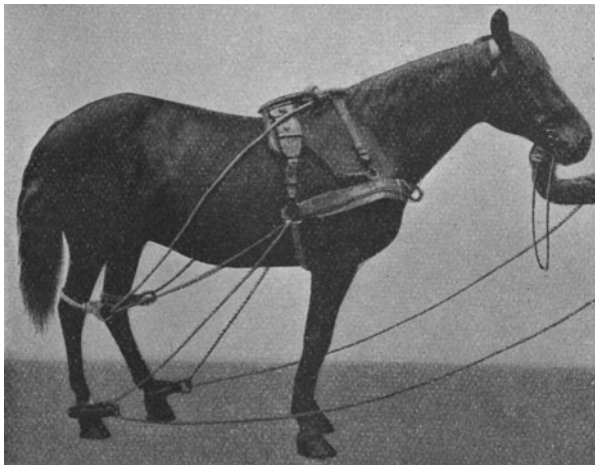


Abb. 2. Methode B.

Kopfe rückwärts treten. Beim Ziehen gleitet alsdann das Pferd zunächst auf die Hinterhand, um sich weiterhin auf die Brust und je nach Wahl auf eine Seite zu legen. Bei langsamem und gleichmäßigem Ziehen legt sich das Pferd, da hierbei der Zug vom Widerrist aus stetiger wird, zunächst auf die Unterbrust, um dann auf die Hinterhand zu gleiten. Die Leinen werden so weit angezogen, daß sich Fesselringe und Zugringe berühren.

Methode C.

Die Methode A kann, wie das folgende Bild ergibt, auch ohne Benutzung des Sielengeschirrs angewendet werden.

II. Befestigung des niedergelegten Pferdes.

Die nunmehr lang gewordenen Enden der Leinen werden in Höhe der Lendenpartie zusammengerollt oder das freie Ende der linken zur rechten Seite und umgekehrt unter dem Pferde und über dem Rücken

durchgezogen und wenn notwendig zum Ausbinden der Hintergliedmaßen verwendet. Die Vorderbeine, die in der Regel in Beugstellung gehalten werden, können zusammengebunden und an einem der Zugringe befestigt werden.

III. Entfesseln des Pferdes.

Beim Entfesseln des Pferdes können entweder die Leinen am Nackenriemen des Sielengeschirres gelöst oder auch die freien Enden der Leinen auf die zugehörige Seite zurückgeführt und in den Ringen gelockert

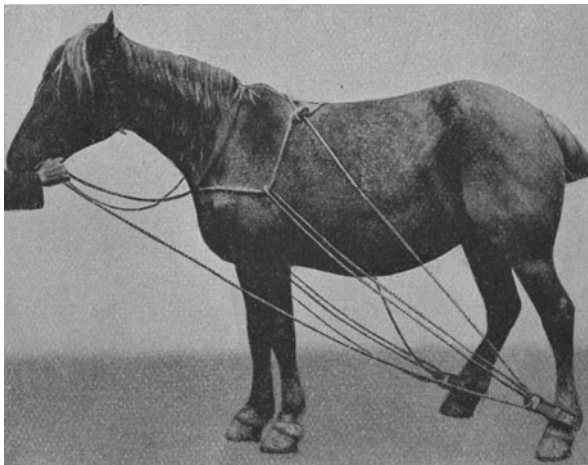


Abb. 3. Methode C.

werden; alsdann befreit sich das Pferd selbst. Die Hinterfesseln werden am stehenden Pferd abgenommen.

Bei der von mir geübten Niederlegungsmethode ist von Anfang an Grundsatz gewesen:

1. statt des Werfens möglichst den natürlichen Vorgang des Niederlegens nachzuahmen;
2. die Tätigkeit der Rückenmuskulatur auszuschalten;
3. die ganze Methode so einfach zu gestalten, daß sie von dem praktizierenden Tierarzt ohne großen Aufwand an Mitteln und gegebenenfalls behelfsmäßig jederzeit angewendet werden kann.

Zu 1. Da der Zug der Leine wie bei einem Flaschenzuge erfolgt, so ist auch die Wirkung vom Widerrist aus eine langsame und anhaltende, so daß hierdurch das Werfen ausgeschaltet wird. Vielmehr sinkt das Pferd, ähnlich wie beim Niederschnüren des Rindes, langsam nieder. Dieser Vorgang des Niedersinkens und Niedergleitens tritt am besten in die Erscheinung, wenn das abzuwerfende Pferd auf einem

festen Boden steht (Tenne mit leichtem Strohlager), weil hierbei die Hintergliedmaßen verhältnismäßig leicht fortgezogen werden können und das Tier dort, wo es steht, auch niedersinkt. Wenn aber das Pferd mit den Hufen einen sicheren Stützpunkt findet, wie das z. B. mit Stollenbeschlag auf einer feuchten Rasenfläche und mit gewöhnlichem Beschlag auf einem Sägemehl- und Torflager der Fall ist, so gehört eine größere Kraftaufwendung dazu, um das Pferd zum Niedersinken zu bringen. Das Pferd kann u. U. eine so starke Stütze finden, daß infolgedessen weniger ein Niedersinken als vielmehr ein Werfen, etwa wie bei Anwendung des *Blumeschen* Wurfzeuges erfolgt.

Es wird nach meiner Methode erreicht, daß ein langsamer, stetig anhaltender kräftiger Zug auch vom Widerrist erfolgt, weshalb das Pferd allmählich *niedersinken* muß und nicht abgeworfen wird.

Zu 2. Der Umstand, daß die Hintergliedmaßen bequem und langsam bis an die Ellbogen herangebracht werden, ferner die Wirkungen der Schlaufen der Sprunggelenksringe als Schenkelbremsen, das Freilassen der Vorderbeine und nicht zuletzt die Tatsache, daß das Pferd auf der Unterbrust liegt und beim Herumwälzen sogleich ganz oder teilweise in Rückenlage gebracht und auch so gehalten werden kann, erschwert wesentlich, daß die Rückenmuskulatur in Tätigkeit gesetzt werden kann. Durch eine Kombination mit dem *Weischerschen* (Leine über den Rücken geführt) Ausbindeverfahren würde die Tätigkeit der Rückenmuskulatur völlig ausgeschaltet werden.

Zu 3. Wenn statt der Hinterfessel Schlaufen verwendet werden, kann der praktische Tierarzt in der bäuerlichen Wirtschaft die Niederlegungsmethode improvisieren. Auf jeden Fall aber spart er die Kosten und den Transport eines Wurfzeuges.

Mit der hier beschriebenen Niederlegungsmethode können die ungarische, die russische und *Blumesche* Methode verglichen werden, da es sich bei allen darum handelt, dem praktischen Tierarzt in der Landpraxis ein Hilfsmittel in die Hand zu geben, das seinen billigen Forderungen bei Behandlung eines großen Haustieres gerecht wird. Die Vorteile und Nachteile dieser drei zuletzt genannten Wurfmethoden sind in dieser Arbeit auf S. 190 beschrieben worden. Mit meiner Niederlegungsmethode haben sie gemein, daß sie mit einfachen Mitteln, nötigenfalls auch behelfsmäßig, zur Anwendung kommen können; sie unterscheiden sich von ihr aber dadurch, daß 1. in jedem Falle ein Werfen stattfindet, 2. das abgeworfene Tier nicht hinreichend gefesselt ist, um an ihm Operationen an allen Körperteilen vornehmen zu können.

Anwendungsformen.

Anwendung kann diese Methode mit Vorteil finden und ist von mir eingehend ausprobiert worden:

a) am *stehenden Pferd*, wenn es gilt, die Hinterschenkel einerseits *zuverlässig* zu spannen, andererseits aber auch jederzeit wieder loslassen zu können, wie dieses bei ängstlichen und widersetzlichen Pferden erforderlich sein kann.

b) Am *liegenden Pferd*,

1. bei allen Operationen und Eingriffen geburthilflicher Art, bei der Kastration, auch der der Kryptorchiden, bei Nabelbruchoperationen und bei Operationen am Kopfe, u. a.;

2. bei der Behandlung kolikkranker Pferde, in den Fällen, wo die Applikation großer und größter Mengen von Arzneimitteln zur Heilung notwendig wird.

Zusammenfassung.

1. Es handelt sich demnach bei dem von mir eingeführten Verfahren um eine *Niederlegungsmethode*, bei der der natürliche Vorgang des Sichniederlegens möglichst nachgeahmt wird, und die sich grundsätzlich von den bisher bekannt gewordenen Methoden unterscheidet.

2. Es wird ziemlich sicher verhindert, daß das abzuwerfende Pferd Beschädigungen erleidet und daß das abgeworfene Tier sich selbst Beschädigungen zuzieht.

3. Es ist erreicht worden, daß der praktizierende Tierarzt seinen Patienten, nicht zuletzt auch infolge der Einfachheit der Methode, jederzeit so behandeln kann, wie er es *will*, und äußerer Umstände halbe nicht auf die Durchführung zweckmäßiger Heilmethoden zu verzichten braucht.

4. Der Tierarzt braucht kein Wurfzeug zu transportieren und hat fast keine Aufwendungen für die Neuanschaffung und Abnutzung eines solchen.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Abbt*, Adams Wochenschr. 1884, S. 457. — ²⁾ *Raymond*, Improved Hobbles. Veterinary journ. **30**, 247. 1890. — ³⁾ *Block*, Zerreibungen der Lungenarterie infolge Werfens. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1891, S. 285. — ⁴⁾ *Steinhardt*, Leicht lösbare Schnallen für Wurfzeuge. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1892, S. 536. — ⁵⁾ *Dégive*, Modifications apportées aux entravons à deux anneaux. Ann. de méd. vét. 1892, H. 1. — ⁶⁾ *Becker*, Leicht lösbare Schnallen für Wurfzeuge. Zeitschr. f. Veterinärk. **4**, 229. — ⁷⁾ *Miksa*, Über Wurfmethoden. Kochs Monatschr. **18**, 257. — ⁸⁾ *Siebenrog*, Über das Werfen der Hengste zur Kastration. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1894, S. 407. — ⁹⁾ *Anderson*, Unfall bei der Kastration. Veterinarian 1895, S. 114. — ¹⁰⁾ *Matthias*, Mein Wurfzeug. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1897, S. 146. — ¹¹⁾ *Lajcik*, Eine neue Wurfmethode. Casopis ceskych zocrolekaiu 1898, Nr. 6. — ¹²⁾ *Bayer*, Die Graf-Wurmbrandtsche Legemethode. Monatsh. f. prakt. Tierheilk. **10**, 193. — ¹³⁾ *Lajcik*, Über die Mikolcz-Lemberger Wurfmethode. Przegląd Weterynarski 1899, S. 2. — ¹⁴⁾ *Richard* und *L. Richard*, Besonderes Verfahren zum Werfen der Hengste behufs der Kastration. Journ. de méd. vét. **50**, 65. 1899. — ¹⁵⁾ *Kolanus*, Ein Mechanismus zur Verminderung des Wirbelsäulen-

bruches bei einem gelegten Pferde. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1900, S. 398. — ¹⁶) *Cowies*, Wurfzeug für Pferde. Americ. vet. rev. **24**, H. 12, S. 933. — ¹⁷) *Petrotschikowski*, Apparat zum Werfen der Pferde und anderer Tiere. Arch. f. Vet.-Wiss. Petersburg 1901, S. 228. — ¹⁸) *Blume*, Ein vereinfachtes Wurfgeschirr für große Haustiere. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. **12**, 17. — ¹⁹) *Bürschner*, Wurfzeug für Pferde und andere große Haustiere. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1904, Nr. 32, S. 543. — ²⁰) *Flatten*, Mitteilungen über eine Wurf- und Narkotisierungsmethode. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1905, S. 817. — ²¹) *Merillat*, Zufälle bei und nach chirurgischen Operationen. Americ. vet. rev. **30**, 917. — ²²) *Williams*, Der tierärztliche Operationstisch. Americ. vet. rev. **30**, 917. — ²³) *Williams*, Das Abwerfen der Pferde bei der Truppe. Zeitschr. f. Veterinärk. 1907, S. 184. — ²⁴) *Konge*, Ein neues Wurfzeug und eine Tragbahre für Pferde. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1908, S. 580. — ²⁵) *Brilling*, Beiträge zur Geschichte der deutschen und Stuttgarter Wurfmethode. Inaug.-Diss. Leipzig 1909. — ²⁶) *Lybye*, Fixieren der Hintergliedmaßen beim Abildgaardschen (dänischen) Wurfzeug. Maanedsskr. f. dyrlaeger **20**, 584. 1909. — ²⁷) *Szabo*, Über das Werfen der Rinder. Allatorvosi lapok. 1910, S. 425. — ²⁸) *Friis*, Eine alte Wurf- und Fesselungsmethode für Pferde. Maanedsskr. f. dyrlaeger **32**, 65. — ²⁹) *Bayer-Fröhner*, Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe. Bd. I. — ³⁰) *Frick*, Tierärztliche Operationslehre. Berlin 1921. — ³¹) *Pfeiffer*, Operationskursus. 6. Aufl. S. 510. — ³²) *du Bois-Raymond*, Physiologie des Menschen und der Tiere. 3. Aufl. S. 413. — ³³) *Schmaltz*, Die Analyse der Gangarten des Pferdes durch den Film. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1922, S. 523. — ³⁴) *Weischer*, Ein einfaches Verfahren, den Hinterfuß am liegenden Pferd sehr wirksam auszubilden. Berlin. tierärztl. Wochenschr. **24**, 693. — ³⁵) *Bergstrandt*, Hämoglobinämie nach Samenstrangfisteloperation. Schwed. chirurg. Zeitschr. 1897, S. 113. — ³⁶) *Dieckerhoff*, Ätiologie und Verhütung der beim Niederlegen der Pferde vorkommenden Knochenbrüche. Zit. nach *Bayer-Schmidt*, S. 78. — ³⁷) *Haselbach*, Bruch beider Oberschenkel während der Kastration. Monatsh. d. Ver. d. Tierärzte Österreichs 1883, S. 21. — ³⁸) *Leipziger*, Myositis und Hämoglobinurie nach dem Abwerfen. Zeitschr. f. Veterinärk. **12**, 389. — ³⁹) *Porscherel*, Zerreißen des Rectums bei einem geworfenen Pferde. Lyon journ. 1896, S. 273. — ⁴⁰) *Rey*, Ruptur du cœur. Journ. de méd. vét. 1849, S. 87. — ⁴¹) *Storch*, Fall von Radialislähmung nach dem Werfen. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1897, S. 76. — ⁴²) *Röder*, Operationstechnik. — ⁴³) *Rehbock*, Das Sielenwurfzeug und das Niederlegen des Hengstes mit ihm. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1922, S. 219.

Eine Kolloidlabilitätsprüfung des Blutplasmas beim Pferde und ihre klinische Bedeutung.

Von

Johannes Wendenburg,

approb. Tierarzt aus Spora.

(Aus der Poliklinik für große Haustiere der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin
[Direktor: Prof. Dr. K. Neumann].)

[Referent: Prof. Dr. Neumann.]

Während die Prüfung der Kolloidstabilität der Cerebrospinalflüssigkeit in Form der Goldsolmethode bereits weitgehenden Eingang in die Praxis der klinischen Untersuchungsmethoden gefunden hat, ist die Untersuchung von Stabilitätsänderungen im Blutserum und Blut-

plasma Kranker erst in den letzten Jahren vereinzelt vorgenommen worden. Infolge der Möglichkeit, auf verschiedenste Weise eine Stabilitätsänderung der Bluteiweißkörper herbeizuführen, haben die einzelnen Forscher die mannigfaltigsten Wege zur Erreichung dieses Zieles eingeschlagen.

*Schade*²³⁾ konnte bereits durch Erwärmen „sehr wohl Differenzen in der Kolloidlabilität des Serums“ auffinden, während *Bolognesi*²⁾ mit Hilfe chemischer Agentien (Salicylsäure) Unterschiede im Serum von Versuchstieren vor und nach der Operation feststellen konnte. *v. Hoefft*¹⁰⁾ untersuchte das Serum von Nephritikern und fand Unterschiede in der Hitze- und Alkoholfällung. Einen ähnlichen Weg hat neuerdings *Darányi*³⁾ eingeschlagen. *Sachs* und *v. Oettingen*²²⁾ berichten über auffallende Unterschiede der Kolloidstabilität im Plasma bzw. Serum Gravidar und Neugeborener. In Anlehnung an diese Untersuchungen gab *v. Gerloczy*⁴⁾ eine neue Methode zur Prüfung der Plasmalabilität an, bei der die Hitzefällung mit der Neutralsalzfällung in Gestalt der Hofmeisterschen Anionenreihe kombiniert ist. Neuerdings berichten *Mátéfy*¹⁵⁾, *Nassau* und *Hendelsohn*¹⁷⁾ über die klinische Anwendung der Kolloidstabilitätsprüfung.

Im Anschluß an orientierende Untersuchungen über die Verwendbarkeit dieser Methode als Prognostikum¹⁹⁾ in der Veterinärmedizin beauftragte mich der Direktor der Poliklinik für große Haustiere, Prof. Dr. *Neumann*, an einer Reihe chirurgisch erkrankter Pferde die *Gerloczysche* Plasmalabilitätsreaktion, besonders hinsichtlich ihrer prognostischen Verwertbarkeit, zu prüfen.

Zur Frage der theoretischen Grundlage der Kolloidstabilitätsprüfung im Plasma seien hier die wichtigsten neuen Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet angeführt. Die Bestimmung des Gesamteiweißes im Blutplasma⁷⁾ sowie der verschiedenen Eiweißstoffe ergab in 1000 ccm Plasma des Pferdes

	Gesamteiweiß	Albumin	Globulin	Fibrinogen
<i>Hammarsten</i>	69,5	24,6	38,4	6,5
<i>Lewinsky</i> ¹⁴⁾	80,4	28,0	47,4	4,5

Aus den von *Hammarsten* und von *Abderhalden* ausgeführten Analysen ergibt sich ein Eiweißgehalt von 55—84⁰/₁₀₀. Das Verhältnis Albumin:Globulin ist bei den verschiedenen Tierarten ein unterschiedliches, kann aber auch innerhalb einer Tierart schwanken^{21, 1, 8, 6)}. Neuere Untersuchungen über den Gehalt des Blutserums an Eiweißbestandteilen teilt *Jewett*¹²⁾ mit. Bei Pferden soll im Hunger²⁰⁾ die Menge der Albumine im Verhältnis zu den Globulinen zunehmen. *Langstein* und *Mayer*¹³⁾ stellten eine Zunahme des Globulins im Verhältnis zum Albumin fest bei Tieren, welche mit pathogenen Mikroorganismen infiziert bzw. immunisiert wurden; hierbei stieg fast in allen Fällen der Gesamteiweißgehalt. Die Fibrinogenkomponente des Plasmas wurde besonders durch Pneumokokken, Streptokokken und Eiterstaphylokokken vermehrt¹⁶⁾.

Von den einzelnen Eiweißfraktionen seien hier nur kurz die Gerinnungstemperaturen angegeben.

Fibrinogen ist in verdünnter Kochsalzlösung löslich; es koaguliert in 5—10 proz. NaCl-Lösung bei 52—55°, es fällt bei Kochsalzüberschuß aus; die Fällung des Pferdeblutfibrinogens löst sich nach *Huiskamp*¹¹⁾ in 3—5 proz. NaCl-Lösung bei Zimmertemperatur kaum, dagegen bei 40—45° C.

Das Serumglobulin ist keine einheitliche Substanz, sondern ein Gemenge von mehreren Proteinsubstanzen; die Gerinnungstemperatur liegt in einer 5—10 proz. NaCl-Lösung bei 69—76°, meist bei 75°.

Serumalbumin scheint auch ein Gemenge von mindestens 2 Eiweißstoffen zu sein. „Die Gerinnungstemperatur liegt in 1 proz. Lösung des salzarmen Albumins etwa bei 50° C, steigt aber mit dem Kochsalzgehalte. Die salzhaltige Lösung des aus Serum ausgefallten Gemenges gerinnt gewöhnlich bei 70—85° C, die Gerinnungstemperatur hängt aber wesentlich vom Salzgehalt und der Reaktion ab“⁷⁾.

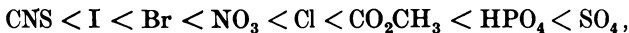
Der Nachweis von Eiweiß beruht in charakteristischen Fällungs- oder Farbreaktionen. Die Fällungserscheinungen sind durch die kolloidale Natur der Eiweißkörper bedingt. Durch Einwirkung von Hitze, Alkohol, Schwermetallsalzen und der sog. Alkaloidreagentien werden nichtumkehrbare Fällungen hervorgerufen. Das Eiweiß geht aus dem Sol- in den Gelzustand über und erleidet eine Veränderung seiner Beschaffenheit; es wird denaturiert. Im Gegensatz zu diesen irreversiblen Fällungen steht die Ausflockung durch gewisse Neutralsalze, die bis zu einem gewissen Grad reversibel ist, d. h. es tritt bei Einwirkung der Neutralsalze keine Denaturierung der Eiweißkörper ein. Da die Eiweißkörper und ihre Bausteine, die Aminosäuren, amphotere Elektrolyte sind, entstehen aus ihnen in saurer Lösung Eiweißkationen mit positiver Ladung, in alkalischer Lösung Eiweißanionen mit negativer Ladung. „Auch für das Eiweiß gibt es — ebenso wie für anorganische Ampholyte — zwischen extrem saurer und alkalischer Reaktion eine bestimmte Wasserstoffzahl, bei der es sehr wenig, aber nach beiden Polen gleichmäßig im elektrischen Potentialgefälle wandert. Dieser Punkt ist der isoelektrische Punkt des Eiweißes, es besitzt dort ein Minimum der Ionisation“⁶⁾. Für die meisten Eiweißstoffe liegt der isoelektrische Punkt bei schwachsaurer Reaktion.

„Sehr brauchbar hat sich die durch Untersuchungen von *Pauli* experimentell gestützte Annahme der Hydratation der Eiweißteilchen erwiesen. Die kolloidalen Eiweißteilchen treten nach dieser Vorstellung in nähere Beziehung zum Lösungsmittel Wasser. Man kann sich dies so denken, daß sie etwa von Wasserhüllen umgeben sind, oder daß Wasser unter Quellungserscheinungen in sie eintritt. Nach *Paulis* Annahme ist die Hydratation der elektrisch ungeladenen Eiweißteilchen stets geringer als die des elektrisch geladenen Eiweißes, der Eiweißionen. Je stärker die Hydratation eines Eiweißteilchens ist, um so stabiler ist

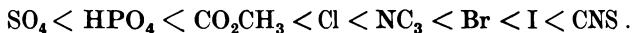
sein Zustand in Lösung. Wenig oder gar nicht hydratisierte Eiweißteilchen bilden sehr instabile kolloidale Systeme, d. h. flocken leicht aus.

Im isoelektrischen Punkt ist in Analogie mit krystalloiden Ampholyten die Menge des in Ionenform vorhandenen Eiweißes viel geringer als bei anderen Wasserstoffzahlen. Es überwiegt sehr stark das elektrisch neutrale, wenig hydratisierte Eiweiß. Daher sind Eiweißlösungen im isoelektrischen Punkt weniger stabil als bei anderen Reaktionen⁶⁵⁾. Die Lösungen vom Eiweiß haben also im isoelektrischen Punkt ein Minimum der Stabilität, das sich im spontanen Ausflocken oder besonderer Empfindlichkeit gegen fällende Agentien zeigt.

Hofmeister untersuchte die fällende Wirkung von neutralen Alkalisalzen auf Lösungen von Eierglobulin. Er fand, daß die fällende Wirkung von Salzen des gleichen Kations mit verschiedenen Anionen von der Natur des Anions stark abhängt. Die Anionenreihe, geordnet nach steigenden Fällungsvermögen, lautet:



in saurem Medium kehrt sich die Reihe um in:



Während in saurer Lösung die Wirkung der Kationen gegenüber der der Anionen erheblich zurücktritt, stehen in alkalischer Lösung die Salzkationen im Vordergrund der Wirkung. Sie ordnen sich in diesem Falle in folgender Reihe:



während im sauren Medium die nachstehende Reihenfolge Geltung hat⁹⁾:



*Spiro*²⁵⁾ hat besonders darauf hingewiesen, daß die Art des Eiweißstoffes sowie dessen Konzentration für die Fällungswirkung von Belang ist.

„Daß die Reaktion für die Fällbarkeit des Eiweißes von größter Bedeutung sein muß, scheint eigentlich von vornherein wahrscheinlich in Anbetracht der Tatsache, daß das Eiweiß erst durch Zusatz von Säure und Alkali eine entschiedene elektrische Ladung annimmt“⁷⁾.

„Die Versuche *Paulis*¹⁸⁾, das Fällungsvermögen der Salze in Zusammenhang mit deren Einwirkung auf die Koagulationstemperatur zu bringen, haben zu keinen einfachen Beziehungen geführt“⁷⁾.

Die von *v. Gerloczy* angegebene Arbeitsweise gestaltet sich folgendermaßen. 6 ccm durch Venenpunktion gewonnenes Blut wird in einem mit 1,5 ccm einer 5proz. Natriumcitratlösung beschickten Röhrchen aufgefangen und zentrifugiert. Von dem abpipettierten Plasma wird in 6 Reagierröhrchen je 0,3 ccm eingefüllt und mit je 0,3 ccm einer der sechs nachfolgenden, isotonischen Salzlösungen gemischt. Als Kation

ist das sowohl in saurer als alkalischer Lösung eine intermediäre Stellung einnehmende K gewählt worden. Die in Lösung vorrätig gehaltenen K-Salze der nachstehenden Anionen haben folgende Konzentration:

SO ₄	Cl	Br	NO ₃	J	CNS
2,54%	1,08%	1,73%	1,47%	2,42%	1,41%

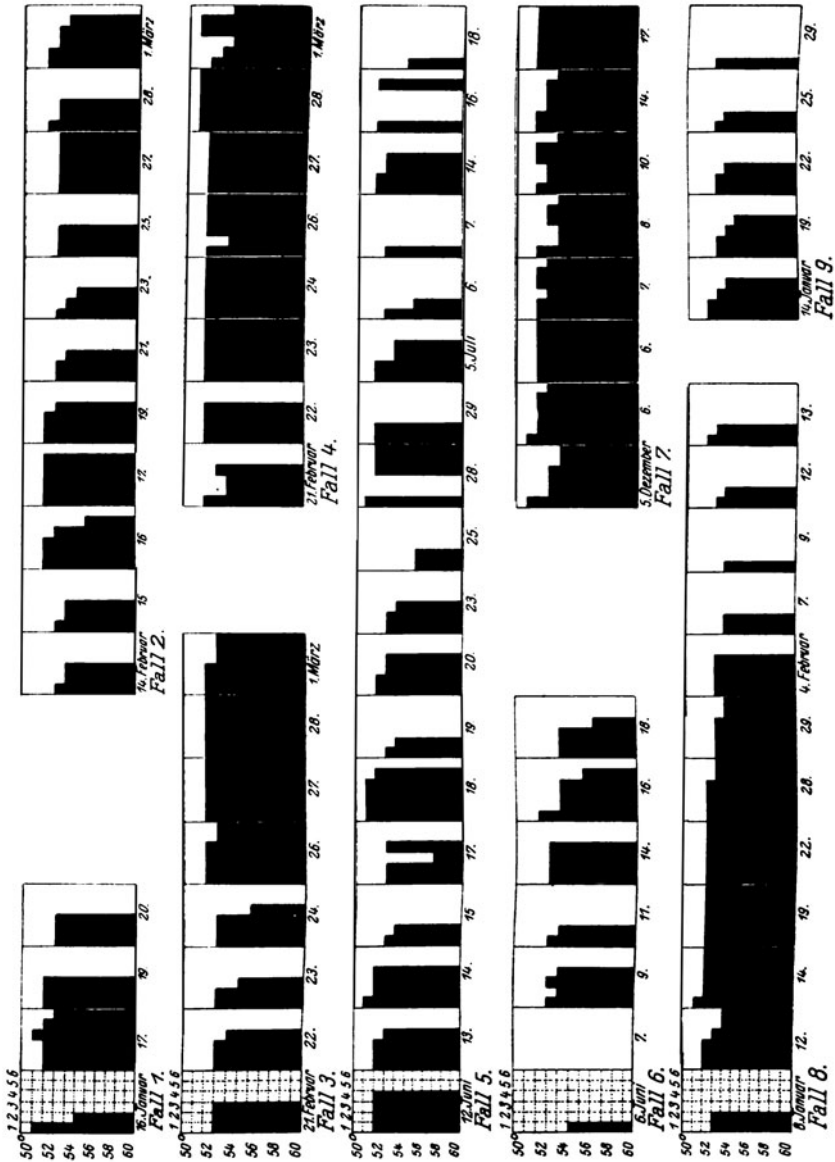
die so gewählt ist, daß sie einer physiologischen Kochsalzlösung isotonisch sind. Die Vorratslösungen werden zweckmäßig, um eine Konzentrationsänderung zu vermeiden, in Standflaschen mit eingeschliffenen Glasstopfen aufbewahrt.

Nachdem die Röhrchen in der angegebenen Weise beschickt sind, werden sie in ein Wasserbad von 50° C gebracht. Durch allmähliches Erhitzen mit einer empirisch zu regelnden Flamme werden innerhalb von je 3 Minuten Temperaturanstiege des Wasserbades um je 1° C bis auf 60° bewirkt. Durch Beobachtung wird der Eintritt einer deutlich wahrnehmbaren Flockung in den einzelnen Röhrchen bei der jeweils vorhandenen Temperatur festgestellt; opalescente Trübungen werden nicht gewertet, ebenso kommen Flockungen bei einer Temperatur über 60° nicht in Betracht. Aus der Reihenfolge der ausflockenden Röhrchen und der Höhe der dabei vorhandenen Temperatur ergibt sich ein objektiver, leicht aufzuzeichnender Befund.

Eigene Untersuchungen.

Zu meinen Untersuchungen standen mir eine Reihe chirurgischer Patienten der Poliklinik zur Verfügung. Die erkrankten Pferde wurden am Tage der Einlieferung bzw. vor der Operation zum ersten Male der angegebenen Untersuchungsmethode unterzogen und dann in Abständen von 1—2 Tagen fortlaufend weiter untersucht. Die Blutentnahme erfolgte aus der Vena jugularis. Die von *v. Gerloczy* angegebene Arbeitsweise wurde genau eingehalten. Die ersten Untersuchungen stellte ich in Reagensgläsern aus Jenaer Normalglas an, wobei ich ein großes Becherglas als Wasserbad benutzte. Da die Ablesung der Flockung bei dieser Versuchsanordnung bei schnell eintretender Reaktion erschwert war, benutzte ich später eine nach meinen Angaben angefertigte, mit 2 Glaswänden versehene rechteckige Blechwanne, in der an einen Rahmen 6—12 kleine Reagierröhrchen von 8 cm Länge und 9 mm Durchmesser eingehängt werden können. In dieser Anordnung ist eine sehr gute Übersicht gewährleistet, so daß man 2 Plasmen verschiedener Herkunft gleichzeitig nebeneinander untersuchen kann. Das zur Verfügung stehende Patientenmaterial setzte sich zusammen aus in die Klinik eingestellten Pferden, die fortlaufend bis zu ihrer Entlassung untersucht wurden, und aus Pferden, die zur poliklinischen Behandlung vorgestellt wurden und nur gelegentlich bei einer zweiten Vorstellung nochmals untersucht werden konnten. Es

mögen an dieser Stelle zunächst die Krankengeschichten der zur Untersuchung gelangten Pferde folgen; gleichzeitig sind Angaben über das



Ergebnis der Plasmaflockung gemacht. Die genauen Flockungsergebnisse haben in der beigegebenen Übersicht eine graphische Darstellung erfahren. Ein rechteckiges Feld wurde in 6 senkrechte Spalten, welche

den 6 Salzlösungen (SO₄:1, Cl:2, Br:3, NO₃:4, J:5, CNS:6), und in 11 wagerechte Spalten, welche den Temperaturen 50—60° entsprechen, geteilt. Die Flockung ist durch Schwarzfärbung der entsprechenden Quadrate dargestellt; für jede Untersuchung ist ein besonderes Feld angelegt worden.

I. Untersuchungen an stationärem Patientenmaterial.

Fall 1. Klb. Nr. 65/1923.

Dunkelfuchswallach, ohne Abzeichen, 11 Jahre alt.

Diagnose: Penislähmung im Anschluß an Kolik, phlegmonöse Schwellung des Penis.

Wegen Verdacht auf Beschälseuche Lipoidbindungsreaktion (—), eingestellt am 4. I. 1923.

Operiert: Amputation des Penis am 16. I. 1923.

1. Untersuchung des Blutplasmas vor der Operation: am 16. I. 1923 Flockung im 1. Röhrchen bei 51°, im zweiten bei 55°.

2. Untersuchung am 1. Tage nach der Operation: Flockung bei 51° im 3. Röhrchen, bei 52° in Röhrchen 1—5 und von 53° ab in Röhrchen 1—6.

3. Untersuchung am 3. Tage nach der Operation: Flockung von 52° ab in Röhrchen 1—3.

4. Untersuchung am 4. Tage nach der Operation: Flockung von 53° ab in Röhrchen 1—3.

Bei unkompliziertem, fieberfreiem Verlauf und gutem Allgemeinbefinden zur vollständigen Heilung nach Hause entlassen.

Die Plasmareaktion, welche am 1. Tage nach der Operation stark auftritt, geht deutlich in den nächsten Tagen zurück.

Fall 2. Klb. 74/1923.

Brauner Wallach, ohne Abzeichen, 14 Jahre alt.

Diagnose: Hufknorpelfistel v. l.

14. II. 1923 operiert: Resektion des Hufknorpels. Am 2. Tag post operat. stärkere Flockung, die am 3. Tage post operat. noch zunimmt. Wegen schlechter Belastung und mangelhafter Futteraufnahme Verbandwechsel am 18. II., darauf erfolgt am 19. II. bereits ein Rückgang der Flockung, die bis zum 23. II. noch geringer wird. Am 25. II. tritt wieder etwas stärkere Flockung auf, die am 27. II. ihre größte Intensität erreicht (von 53° ab alle 6 Röhrchen positiv), klinisch an diesem Tage ein subkoronärer Absceß bemerkbar, der sich beim Verbandwechsel am 28. II. spontan entleert; die Flockung ist an diesem Tage (Blutentnahme beim Verbandwechsel) bereits geringer.

Der Pat. wurde am 12. III. 1923 geheilt entlassen.

Fall 3. Klb. Nr. 52/1923.

Braune Stute schweren Schlages, 12 Jahre alt.

Diagnose: Nageltritt und Verletzung der Hufbeinbeugesehne und Eröffnung des Hufgelenks.

20. II. operiert; partielle Resektion der Hufbeinbeugesehne. Verbände mit Rivanoltupfern.

1. Untersuchung am 21. II., 1 Tag post operat.: Temperatur 38,9°.

2. Untersuchung am 22. II.: Temperatur 39,1°.

Wegen Verdacht einer septischen Gelenkinfektion Urotropin-Normosal intravenös.

3. Untersuchung 23. II.: Temperatur 38,9°.

4. Untersuchung 24. II.: Temperatur 38,4°. Temperatur am 25. II. 39,1°. Am 25. II. Urotropin-Normosal.

In diesen 4 Tagen Flockung in den ersten 3 Röhrchen von 53° ab.

5. Untersuchung 26. II.: Temperatur 38,5°.

6. Untersuchung am 27. II.: Temperatur 39,1°. Urotropin-Normosal.

7. Untersuchung am 28. II.: Temperatur 38,5°, Verbandwechsel.

In diesen 3 Tagen nimmt die Flockung erheblich an Intensität zu; Röhrchen 1—4 bzw. 1—6 von 52° ab.

8. Untersuchung am 1. III, 1 Tag nach Verbandwechsel: Geringe Abnahme der Flockung.

Epikrisis: Pat. wurde am 4. III. in die chirurgische Klinik eingestellt, da wegen schlechter Belastung Verdacht auf Fraktur des Hufbeins bestand.

Röntgenaufnahme: Krongelenksschale; keine Hufbeinfraktur.

Nach 14 Tagen unter Behandlung mit feuchten Sublimatverbänden geheilt entlassen.

Fall 4. Kl. Nr. 75/1923.

Dunkelbrauner Wallach, ohne Abzeichen, 14 Jahre alt.

Diagnose: Wideristfistel.

Eingestellt am 21. III. Operiert: Freilegung des nekrotischen Herdes mit Entfernung des Nackenbandes. Tägliches Reinigen der Wunde und Trockenbehandlung mit Sulfoxif.

Bei der Untersuchung des Blutplasmas zeigte sich eine zunehmende Flockung, die vom 2. Tage post operat. von 52° ab in Reihe 1—6 auftrat.

Wegen ungenügender Heiltendenz und Fortschreiten des nekrotisierenden Prozesses und Eiterversenkung in die Tiefe der Rückenmuskulatur aus wirtschaftlichen Gründen Schlachtung angeraten.

Am 2. III. wurde Pat. entlassen.

Fall 5. Kl. Nr. 90/1923.

Dunkelbrauner Wallach, ohne Abzeichen, 12 Jahre alt.

Diagnose: Hufknorpelfistel h. l.

12. VI. Operiert (nach Möller-Frick).

18. VI. 1. Verbandwechsel.

23. VI. 2. Verbandwechsel.

28. VI. 3. Verbandwechsel.

5. VII. 4. Verbandwechsel; Abszeßbildung unter der Krone, geöffnet und freigelegt.

12. VII. 5. Verbandwechsel; aus der Klinik entlassen.

14. VII. 6. Verbandwechsel.

16. VII. 7. Verbandwechsel.

18. VII. 8. Verbandwechsel.

} Ambulant vorgestellt; häufiger Verbandwechsel,
da Pat. die Verbände infolge Streichens verlor.

Die Flockungsreaktion des Blutplasmas nimmt jeweils bis zum Wechsel des Verbandes zu im Anschluß an den Verbandwechsel tritt eine Abnahme der Flockung ein; aus der beigegebenen Übersicht ist der Wechsel zwischen Intensität der Plasmaflockung und dem Zeitpunkt der Verbandserneuerung erkennbar.

Der Pat. wurde am 12. VII. arbeitsfähig entlassen und kam im Verlauf der weiteren ambulanten Behandlung zur völligen Heilung.

Fall 6. Kl. Nr. 92/1923.

Dunkelfuchsstute, h. r. gefesselt, 8 Jahre alt.

Diagnose: Krongelenksschale h. r.

Tierärztliche Vorbehandlung (Kauterisation) erfolglos.

5. VI. eingestellt. Diagnostische Infiltration der Plantarnerven (+) vormittags; nachm. Operation: Neurektomie der Nn. plantares, Rivanolinfiltration, Knopfnah.

6. VI. Temperatur 37,6°. } Keine bzw. geringe Plasmaflockung.
 7. VI. Temperatur 38,6°. }
 9. VI. Temperatur 39,6°. Flockung bei 53° beginnend, von 54° ab Röh-
 chen 1—4; wegen starker Schwellung des Operationsgebietes und Eitersekretion
 aus den Wundrändern Nähte geöffnet, feuchter Sublimatverband.
 11. VI. Temperatur 38,9°. Flockung geringer.
 14. VI. Temperatur 37,9°. Zunahme der Flockung.
 16. VI. Temperatur 38,0°. Rückgang der Flockung.
 18. VI. Temperatur 37,9°. Weiterer Rückgang der Flockung.
 21. VI. Stark granulierende Wunde; Lahmheit besteht noch. Pat. entlassen.
 1. VII. Pat. ambulant vorgestellt, Lahmheit besteht unverändert; späterhin
 Ausgang in völlige Heilung, Lahmheit nicht mehr vorhanden.

Fall 7. Klb. Nr. 99/1923.

Brauner Wallach, 16 Jahre alt, ohne Abzeichen.

Diagnose: Hufknorpelfistel h. l.

6. XII. Eingestellt, operiert. } Gleichzeitig Enteritis catarrhalis. 3 Creolin-

11. XII. Verbandwechsel. } pillen zu 8,0 in Abstand von 2 Tagen.

19. XII. Verbandwechsel, Eisen aufgeschlagen, entlassen.

28. XII. Geheilt vorgestellt, arbeitsfähig mit Verband. 19. und 28. XII.

kein Durchfall mehr.

12. I. 1924. Nochmals zum Verbandwechsel vorgestellt, wieder Durchfall.

Plasmaflockung während der ganzen Beobachtungszeit bei 52° beginnend
 (am 6. XII. zwei Untersuchungen, vor und nach der Operation), bei 54° meist
 in allen 6 Röhrrchen. Bei der letzten Vorstellung am 12. I. Flockung bei 53° be-
 ginnend (Röhrrchen 1—3) und bei 54° in Röhrrchen 1—6.

Pat. geheilt; Enteritis catarrhalis chronica besteht unvermindert fort.

Fall 8. Klb. Nr. 102/1924.

Braune Stute, ohne Abzeichen, 12 Jahre alt.

Diagnose: Hufknorpelfistel, parachondrale Phlegmone, Verknöcherung des
 Hufknorpels.

8. I. Operiert, Abtragen des verknöcherten Hufknorpels bis in die Gelenk-
 nähe, Jodoform-Ätherverband. Keine Eröffnung des Hufgelenks, starke Schmerz-
 haftigkeit, schlechtes Auftreten, Sistieren der Futteraufnahme, Verdacht auf post-
 operative Infektion, seit dem 12. I. feuchte Dakinverbände, seit dem 14. I. feuchte
 Sublimatverbände. Besserung seit 29. I. Gute Belastung; beim Verbandwechsel
 am 4. II. Wundfläche trocken, gute Granulationen.

Fall 9. Klb. Nr. 101/1924.

Rappstute, ohne Abzeichen, 9 Jahre alt.

Diagnose: Hornspalte v. l. innen. Pododermatitis supparativa, Nekrose der
 Huflederhaut.

14. I. Eingestellt. Vor Operation Flockung bei 52° (1 + 2), bei 53° Röh-
 rchen 1—3, von 54° ab 1—4.

15. I. Operiert.

24. I. 1. Verbandwechsel. } Flockung bei 53° beginnend und im weiteren Ver-

28. I. 2. Verbandwechsel. } lauf an Intensität abnehmend.

29. I. Entlassen.

9. II. Geheilt vorgestellt, arbeitsfähig.

II. Untersuchungen an ambulanten Patienten.

Fall 10. „Novelle“, Vollblutstute, 2 Jahre alt. Gestüt Graditz.

Diagnose: Infektiöse Anämie seit 27. II. 1922.

27. I. 1923. Temperatur 39,5°, Flockung bei 53° in Röhrrchen 1, 4 + 5; bei
 54—60° Röhrrchen 1—5.

28. I. 1923. Nach 24 Stunden das gleiche Untersuchungsergebnis.
Fall 11. „Choristin“, Vollblutstute, 4 Jahre alt. Gestüt Graditz.
Diagnose: Infektiöse Anämie.
27. I. Temperatur 37,5°. Keine Flockung.
28. I. Nach 24 Stunden keine Flockung.
Fall 12. Dunkelbrauner Wallach, 14 Jahre alt. Widerristfistel. Klb. Nr. 2926/1922.
21. II. 1923. Temperatur 38,0°. Bei 52° Flockung in Röhren 1; bei 54—60° in Röhren 1—4.
Fall 13. Klb. Nr. 2487/1923.
Fuchsstute, 12 Jahre alt, Widerristfistel mit Eiterversenkung unter den Schulterblattknorpel.
27. XI. 1923. Temperatur 39,7°. Bei 52—60° Flockung in Röhren 1—6.
Fall 14. Klb. Nr. 2498/1923.
Brauner Wallach, 9 Jahre alt.
Diagnose: Abszeß im linken Masseter.
28. XI. 1923. Temperatur 37,4°. Bei 52° Flockung in Röhren 1—4, bei 53—60° in Röhren 1—5.
Fall 15. Klb. Nr. 2500/1923.
Brauner Wallach, 15 Jahre alt.
Diagnose: Paraorbitale Phlegmone im Anschluß an tiefe Verletzung der Regio orbitalis.
30. XI. 1923. Temperatur 38,7°. Bei 52—60° Flockung in Röhren 1—4.
Fall 16. Klb. Nr. 2519/1923.
Brauner Wallach, 16 Jahre alt, Hufknorpelfistel und Enteritis catarrhalis.
5. XII. 1923. Temperatur 39,2°. Bei 51° Flockung in Röhren 1, bei 53° Flockung in Röhren 1—4, bei 54° Flockung in Röhren 1—6.
Derselbe Pat. später stationär, vgl. Fall 7.
- Fall 17.* Klb. Nr. 2571/1923.
Brauner Wallach, 12 Jahre alt.
Diagnose: Widerristdruck nach behandelter und geheilter Widerristfistel; keine Eiterung.
11. XII. 1923. Temperatur 37,1°, keine Flockung.
Fall 18. Klb. Nr. 2570/1923.
Brauner Hengst, 4 $\frac{1}{2}$ Jahre alt. Frische Schlagwunde am Oberschenkel.
11. XII. 1923. Temperatur 37,0°, keine Flockung.
Fall 19. Klb. Nr. 2586/1923.
Schimmelstute, 18 Jahre alt.
Diagnose: Rhinitis follicularis chronica. Serodiagnose: Malleus (—).
Im Nasensekret und im Punktat der geschwollenen Kehlganglymphdrüsen keine Bakterien, auch nicht *Saccharomyces farciminosus*.
12. XII. 1923. Temperatur 39,3°. Bei 55—60° in Röhren 1—3 Flockung.
2. II. 1924. Temperatur 38,3°. Bei 54—60° in Röhren 1—3 Flockung.
Fall 20. Klb. Nr. 2305/1923.
Dunkelbrauner Wallach, 8 Jahre alt.
Diagnose: Krongelenkschale v. l.
12. XI. 1923. Temperatur 37,3°, keine Flockung.
Fall 21. Fuchsstute, 16 Jahre alt.
Diagnose: Tarsitis h. l.
27. XI. 1923. Temperatur 37,2°, keine Flockung.
Fall 22. Klb. Nr. 2558/1923.
Braune Stute, 10 Jahre alt.

Trachtenzwanghuf v. l.

16. XII. 1923. Temperatur 37,4°, keine Flockung.

Fall 23. Klb. Nr. 2935/1923.

Dunkelbrauner Wallach, 9 Jahre alt.

Trachtenzwanghuf.

29. I. 1924. Temperatur 37,3°, keine Flockung.

Fall 24. Klb. Nr. 2590/1923.

Braune Stute, 15 Jahre alt.

Diagnose: Pododermatitis suppurativa prof. h. l. Vernagelung.

13. XII. 1923. Temperatur 37,4°. Flockung von 53—60° in Röhrrchen 1 und 2.

Fall 25. Klb. Nr. 2737/1924.

Brauner Wallach, 15 Jahre alt.

Sprungelenksgalle links.

10. I. 1924. Temperatur 37,5°. Von 53—60° in Röhrrchen 1 und 2 Flockung.

Fall 26. Rappstute, 9 Jahre alt. Klb. 2764/1924.

Diagnose: Hornspalte mit Nekrose der Hufhaut.

14. I. 1924. Temperatur 37,6°. Bei 52° in Röhrrchen 1 und 2 Flockung, bei 53° in Röhrrchen 1—3 Flockung, bei 54° in Röhrrchen 1—4 Flockung.

Fall 27. Klb. Nr. 2875/1924.

Dunkelbraune Stute, 10 Jahre alt.

Diagnose: Endometritis catarrhalis chronica.

24. I. 1924. Temperatur 37,8°. Bei 53—60° in Röhrrchen 1 und 2 Flockung.

Fall 28. Klb. Nr. 2990/1924, 3018/1924, 3128/1924.

Falbstute, 8 Jahre alt.

M₁ oben rechts ausgehöhelt; Trepanation der rechten Oberkieferhöhle am 1. II. 1924.

4. II. 1924. Temperatur 37,9°. Bei 52° Flockung in Röhrrchen 1, bei 53° in Röhrrchen 1—6.

11. II. 1924. Temperatur 37,9°. Bei 52—60° Flockung in Röhrrchen 1 und 2.

Fall 29. Klb. Nr. 3090/1924, 3112/1924.

Fuchswallach, 14 Jahre alt.

Druseabszeß der retropharyngealen Lymphdrüsen; Ausstrich aus Nasenausfluß: Streptococcus equi.

7. II. 1924. Temperatur 38,7°. Bei 52° Flockung in Röhrrchen 1—6.

9. II. 1924. Temperatur 38,6°. Kehlganglymphdrüsenabszeß gespalten. Bei 52° Flockung in Röhrrchen 1—6.

Betrachtet man die bei 9 in die Klinik eingestellten Pferde und bei 20 die Sprechstunde aufsuchenden Pferden erhaltenen Ergebnisse der Plasmalabilitätsprüfung im Zusammenhang, so ergibt sich eine gewisse Abhängigkeit des Grades der Plasmaflockung von dem klinischen Verlauf.

In Fall 1 zeigt sich bei bestehender Phlegmone des Penis eine leichte Flockung, die am 1. Tage nach der Operation (Penisamputation) an Intensität zunimmt, am 3. und 4. Tag post operat. jedoch bald wieder zurückgeht. Das schnelle Abklingen der Plasmaflockung steht im Einklang mit dem unkomplizierten Heilverlauf und dem Ausgang in Heilung.

Bei Fall 2 ist vor der Operation eine Plasmaflockung nachweisbar (Hufknorpelfistel) und als Ausdruck für die bestehende Knorpelnekrose aufzufassen. Am 2. Tage post operat. tritt die Flockung bereits bei niedriger Temperatur ein und nimmt am 3. Tage post operat. an In-

tensität zu. Der am darauffolgenden Tage wegen schlechter Belastung der erkrankten Gliedmaße vorgenommene Verbandwechsel ist begleitet von einem geringen Rückgang der Plasmaflockung, die im Laufe der nächsten Tage weiterhin abnimmt. Es erfolgt dann eine erneute Zunahme der Flockung (am 27. II. bei 53° sämtliche 6 Röhrrchen), die zeitlich mit dem Auftreten eines subkoronären Abszesses zusammenfällt. Bei dem am folgenden Tage vorgenommenen Verbandwechsel entleert sich der Abszeß spontan. Die gleichzeitig angestellte Plasmareaktion zeigt Ausflockung nur noch in Röhrrchen 1—3. Die weitere Untersuchung mußte aus äußeren Gründen abgebrochen werden. Es ist jedoch aus der wechselnden Intensität der Plasmareaktion vor und nach dem 1. Verbandwechsel sowie vor dem Auftreten des Abszesses und nach seiner spontanen Entleerung eine auffallende Kongruenz mit dem klinischen Bilde erkennbar.

Fall 3, ein mit einem Nageltritt und Eröffnung des Hufgelenks eingelieferter Patient mit schwerer Lahmheit, zeigt nach der Operation (Resektion der Hufbeinbeugesehne) eine mittelgradige Plasmaflockung, die vom 6. Tage post operat. an Intensität erheblich zunimmt. Bei täglichem Verbandwechsel (Rivanoltupfer) fieberhafter Verlauf; gleichzeitig jeden 3. Tag wegen der Gefahr einer septischen Gelenkinfektion Urotropin intravenös. Die Plasmaflockung hält unvermindert an; da wegen Unterbringung in eine andere Klinik nicht weiter untersucht werden konnte, läßt sich ein abschließendes Urteil nicht abgeben.

Ein wegen Widerristfistel operierter Patient (Fall 4) zeigt vor der Operation mittelgradige, am 2. Tage nach der Operation eine erhebliche Plasmaflockung, die unvermindert fortbesteht. Infolge erheblicher Ausdehnung des nekrotischen Prozesses in der Umgebung des Wideristes mußte die Schlachtung angeraten werden. Die Stärke der Plasmaflockung geht parallel mit der Schwere des klinischen Krankheitsbildes.

Bei einem Fall von Hufknorpelfistel (Fall 5) tritt vor sowie 2 Tage nach der Operation (Exstirpation des Hufknorpels) eine mittelgradige Plasmaflockung ein, die zunächst etwas abnimmt, um dann vor dem ersten Verbandwechsel ein Maximum der Intensität zu erreichen. Darauf erfolgt Abnahme und Wiederanstieg der Plasmaflockung bis zum zweiten Verbandwechsel; in ähnlicher Weise wiederholt sich der gleiche Reaktionswechsel bei jeder Verbandserneuerung, die Plasmaflockung wird dabei jedoch immer geringer und tritt bei der letzten Untersuchung nur noch im ersten Röhrrchen von 55° ab auf. Aus der graphischen Darstellung ist die abnehmende Tendenz der Plasmaflockung bei fortschreitender Heilung gut erkennbar.

Nach der Vornahme einer Neurektomie (Fall 6) in dem einige Stunden vor der Operation mit Novocainlösung infiltrierten Gewebe der Nerv. plantares tritt bis zum 2. Tag post operat. nur geringe Flockung des Blutplasmas auf. Sie nimmt am 3. Tage post operat. erheblich zu,

während der Patient fiebert und aus der Operationswunde sich Eiter entleert. Die Operationsnähte wurden sofort geöffnet und die Behandlung mit feuchten Sublimatverbänden eingeleitet. Die Flockung besteht im weiteren Verlauf in wechselnder Stärke fort, nimmt aber allmählich ab. Die am 3. Tage post operat. im klinischen Bilde wahrnehmbare Infektion, die wohl auf das Operieren im infiltrierten Gewebe zurückzuführen ist, ist begleitet von einer deutlichen Zunahme der Plasmaflockung, die in dem Maße wie die per tertiam intentionem erfolgte Wundheilung fortschreitet, an Stärke abnimmt.

Ein Fall von Hufknorpelfistel (Fall 7) zeigt sowohl vor als auch nach der Operation (Exstirpation des Hufknorpels) sowie im weiteren Heilungsverlauf ständig eine erhebliche Plasmaflockung. Gleichzeitig besteht jedoch bei diesem Patienten ein chronischer Darmkatarrh, der durch Behandlung mit Creolin nur vorübergehend gebessert wurde. Die mit dem sonst guten Heilverlauf der Operationswunde nicht parallel gehende starke Ausflockung des Blutplasmas dürfte wohl im ursächlichen Zusammenhang mit dem Darmkatarrh stehen, zumal der Patient bei einer Vorstellung 2 Wochen nach seiner Entlassung eine völlig geschlossene Operationswunde aufweist, während der Darmkatarrh unvermindert fortbesteht und die Plasmaflockung fast mit gleicher Intensität vorhanden ist.

Bei einer Hufknorpelfistel (Fall 8) und gleichzeitiger Hufknorpelverknöcherung ist der Patient vor der Operation fieberfrei und weist nur geringe Plasmaflockung auf. Am 1. Tage nach der Operation tritt Fieber ein und die Ausflockung des Blutplasmas erreicht einen hohen Grad. Sie besteht bei schlechtem Allgemeinbefinden, schlechter Belastung der operierten Gliedmaße und fieberhaftem Verlauf 13 Tage lang unvermindert fort, bis schließlich unter feuchten Sublimatverbänden fortschreitende Heilung und Entfieberung eintritt; gleichzeitig geht die Plasmaflockung etwas zurück und wird nach dem Wechsel des ersten wieder angelegten Trockenverbandes erheblich geringer und bleibt in dieser Ausdehnung bis zum nächsten Verbandwechsel bestehen. Die erhebliche Plasmaflockung stimmt zeitlich mit dem Auftreten einer offenbar post-operativen Infektion überein und klingt nach Entfieberung und mit fortschreitender Heilung deutlich ab. Den Wiederanstieg der Plasmaflockung am Ende erklärt ein beim Verbandwechsel am 15. II. unter der Krone befindlicher Absceß.

Fall 9. Ein Patient mit eitriger Hufhautentzündung und teilweiser Nekrose der Hufhaut im Anschluß an eine Hornspalte zeigt vor der Operation eine erhebliche Plasmaflockung, die im Verlauf von 14 Tagen in deutlicher Weise von Untersuchung zu Untersuchung abnimmt. Während die anfänglich vorhandene Plasmaflockung als Ausdruck für die Infektion der Hufhaut aufzufassen ist, spiegelt die fortlaufende Abnahme der Flockung das Bild der fortschreitenden, nicht komplizierten Heilung wieder.

Von den Einzelfällen seien zunächst die Patienten aufgeführt, welche keine Ausflockung des Plasmas aufwiesen.

Es kamen zu Kontrollzwecken 4 Pferde zur Untersuchung, die keine innerliche Erkrankung erkennen ließen, und deren chirurgische Leiden unerheblich bzw. chronisch waren, nämlich 2 Pferde mit Trachtenzwanghuf (Fall 22 und 23), ein Pferd mit Krongelenkschale (Fall 20) und ein Pferd mit Tarsitis chronica (Fall 21). Ferner zeigten 2 Pferde mit geringfügigen chirurgischen Leiden (Widerristdruck, Fall 17) und frischer Schlagwunde am Oberschenkel (Fall 18) keine Plasmaflockung.

2 Fälle von infektiöser Anämie, die mit Genehmigung des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten untersucht wurden, verhielten sich unterschiedlich. Fall 10, mit Fieber am Tage der Blutentnahme, zeigte erhebliche Plasmaflockung, die bei Fall 11, am Tage der Blutentnahme fieberfrei, ausblieb. Ein Pferd mit Widerristfistel (Fall 12) zeigte mittelgradige Plasmaflockung, während ein prognostisch sehr ungünstiger Fall einer ausgedehnten Widerristfistel (Fall 13) sehr starke Ausflockung des Blutplasmas aufwies. Je ein Pferd mit Abszeßbildung im Masseter (Fall 14) und paraorbitaler Phlegmone (Fall 15) hatten eine mittelgradige Flockung im Plasma aufzuweisen.

Geringgradige Plasmaflockung war bei 3 Pferden festzustellen.

Pododermatitis suppurativa profunda (Fall 24), Sprunggelenksgalle (Fall 25) und Endometritis catarrhalis (Fall 27).

Bezüglich der Fälle 16 und 26, die später in die Klinik eingestellt wurden, sei auf die vorstehenden Ausführungen unter Fall 7 und 9 verwiesen.

Ein Pferd (Fall 28) zeigte 3 Tage nach der Trepanation der Oberkieferhöhle und Ausmeißeln des cariösen ersten Molaren eine starke Plasmaflockung, die bei der eine Woche später erfolgten Untersuchung wesentlich zurückgegangen war.

Bei einem Pferd mit Druseabszessen der retropharyngealen und Kehlganglymphdrüsen war stärkste Plasmaflockung vorhanden.

Ein Pferd mit folliculärer Rhinitis, die im Anschluß an Druse aufgetreten war und einen chronischen Charakter annahm, wies mittelgradige Plasmaflockung auf, die auch bei einer 2 Monate später erfolgten Untersuchung in gleicher Stärke eintrat.

Aus den untersuchten Einzelfällen sind wohl gewisse Gesetzmäßigkeiten zwischen der Schwere der vorhandenen Leiden und dem Grade der Plasmaflockung festzustellen. Die Ergebnisse der Plasmastabilitätsreaktion haben bei diesen Patienten jedoch für die klinische Diagnose keine allzu große Bedeutung, da die Erheblichkeit der beobachteten Leiden auch an den sonst bekannten Kriterien erkennbar ist. Derartige Einzeluntersuchungen könnten allenfalls einen gewissen Wert haben, wenn es sich um anamnestisch oft schwer aufklärbare, nicht rasch zu diagnostizierende innere Erkrankungen handelt.

Anders dagegen liegen die Verhältnisse bei der fortlaufenden Untersuchung von Patientenplasmen mit der *Gerloczyschen* Reaktion. Bei der an den stationären Patienten beobachteten Koinzidenz des Grades der Plasmaflockung mit dem klinischen Verlauf ist man in die Lage versetzt, eintretende Komplikationen frühzeitig zu erkennen, z. B. das Auftreten eines Abscesses in Fall 2 und 8, und aus der Abnahme oder Zunahme der Plasmaflockung auf den weiteren Verlauf zu schließen. Besonders auffällig ist das Verhalten der Plasmaflockung beim Verbandwechsel (vgl. Fall 5). Es würde sich daraus für die praktische Anwendung ergeben, einen Verband jeweils solange liegen lassen zu können, bis die Flockung einen höheren Grad erreicht. Weiterhin hat man in der *Gerloczyschen* Reaktion einen Gradmesser für den Erfolg einer eingeleiteten Therapie in der Hand, der die sonst üblichen klinischen Untersuchungen (Feststellung von Puls, Temperatur und Atmung) an Feinheit des Ausschlages übertrifft (vgl. Fall 8). Bedeutungsvoll könnte eine Anwendung in diesem Sinne vor allem bei der Schwellenreiztherapie werden, bei der ein objektiver Maßstab zur Dosierung immer noch nicht gefunden ist. Nach den Ergebnissen v. *Gerloczys*, *Darányis* und *Mátéfy's* beim Menschen ist zu erwarten, daß die Plasmastabilitätsreaktion in der Klinik der inneren Krankheiten des Pferdes ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel abgeben könnte, um so mehr, als gerade die Veterinärmedizin auf subjektive Äußerungen des Patienten bei der Diagnosestellung und klinischen Beobachtung Verzicht leisten muß.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Abderhalden*, Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. **25**. — ²⁾ *Bolognesi*, Zentralbl. f. Chirurg. 1908, S. 1457. — ³⁾ *Darányi*, Dtsch. med. Wochenschr. 1922, Nr. 17. — ⁴⁾ v. *Gerloczy, G.*, Klin. Wochenschr. 1922, S. 2134. — ⁵⁾ *Hahn, A.*, Grundriß der Biochemie für Studierende. Enke, Stuttgart 1923. — ⁶⁾ *Halliburton*, Journ. of physiol. **7**. — ⁷⁾ *Hammarsten, O.*, Lehrbuch der physiologischen Chemie. Bergmann, München 1922. — ⁸⁾ *Hammarsten*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **17**. — ⁹⁾ *Höber, R.*, Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **11**, 35. 1908. — ¹⁰⁾ v. *Hoeffft*, Verhandl. d. Ges. dtsch. Naturforsch. u. Ärzte. Wien 1913. — ¹¹⁾ *Huiskamp*, Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chem. **44** u. **46**. — ¹²⁾ *Jewett, R. M.*, Journ. of biol. chem. **25**. — ¹³⁾ *Langstein* und *Mayer*, Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **5**. — ¹⁴⁾ *Lewinsky*, Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **100**. — ¹⁵⁾ *Mátéfy, L.*, Med. Klinik 1923, Nr. 21. — ¹⁶⁾ *Müller, P.*, Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **6**. — ¹⁷⁾ *Nassau* und *Hendelsohn*, Klin. Wochenschr. 1923, S. 1835. — ¹⁸⁾ *Pauli, Wo.*, Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. — ¹⁹⁾ *Reinhardt, C.*, und *E. Werner*, Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1924. — ²⁰⁾ *Robertson*, Journ. of biol. chem. **13**. — ²¹⁾ *Rubbrecht*, Travaux du laboratoire de l'institut de physiol. de Liège **5**. 1896. — ²²⁾ *Sachs* und v. *Oettingen*, Münch. med. Wochenschr. 1921, S. 351. — ²³⁾ *Schade, H.*, Med. Klinik 1909, Nr. 29 u. 30. — ²⁴⁾ *Schade, H.*, Die physikalische Chemie in der inneren Medizin. Steinkopff, Leipzig 1921. — ²⁵⁾ *Spiro*, Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. **4**, 300. (1903.)

Wirkung von subcutanen Fibrolysininjektionen auf die Eutersklerose und Milchsekretion.

Von

P. Lebbin,

Stabsveterinär a. D. und prakt. Tierarzt in Goldberg i. Mecklenburg-Schwerin.

[Referent: Prof. Dr. Schöttler.]

1. Einleitung.

Die Mastitis kommt bei unseren sämtlichen Haustiergattungen vor, am häufigsten jedoch beim Rinde. Sie befällt meist nur die milchreicheren Tiere und zur Zeit der reichlichsten Milchsekretion. Sie ergreift in der Regel nur ein Euterviertel, zuweilen aber auch mehrere. Die Euterentzündung tritt bei unseren Haustieren unter drei sehr deutlich ausgeprägten Hauptformen auf, von denen die parenchymatöse Entzündung die häufigste ist.

Der Entzündungsprozeß berührt die Drüsenmasse, nämlich die Drüsenbläschen, die Milchkanäle und in mehr oder minder hohem Grade auch das die Drüsenläppchen und selbst die Drüsenbläschen verbindende Bindegewebe. Der Verlauf ist in der Regel ein chronischer, nur in den relativ leichteren Fällen, bei frühzeitiger, richtig eingeleiteter und konsequenter Behandlung geht die schwere parenchymatöse Euterentzündung durch Zerteilung innerhalb 8—44 Tagen in Genesung über.

Der gewöhnlichste Übergang ist dagegen in Verhärtung (Sklerose), die sich entweder auf einzelne verschieden große, begrenzte Stellen beschränken oder aber die ganze erkrankte Milchdrüse berühren kann. Die Verhärtungen sind in der Regel bleibende, doch gehen sie auch zuweilen durch allmähliche Lösung und Resorption der indurierten Exsudatmassen in mehr oder weniger vollkommene Heilung über. Die lokalisierten, deutlich begrenzten Verhärtungen (Sklerosen) bilden sich häufiger in den tieferen als in den peripher gelegenen Euterstellen aus, sitzen bald mehr nach oben, bald mehr gegen die Zitze hin und fühlen sich als verschieden große und verschieden geformte, mehr oder minder kompakte und schmerzlose Geschwülste an, die vielerorts „Euterwecken“ geheißen werden. Solche Sklerosen bilden die sog. Milchknotten; richtiger wäre die Benennung „Euterknotten“. Da das solche umschriebenen Verhärtungen oder Knoten umgebende Drüsengewebe entweder vollständig oder annähernd normal beschaffen sein kann, so hat die Milchabsonderung in dem betreffenden Viertel nur eine verschiedengradige Verminderung erlitten, ist dagegen das ganze oder doch der größte Teil des kranken Viertels verhärtet, so ist sie völlig aufgehoben. Nur in seltenen Fällen geht die Verhärtung mit der Zeit zurück, so daß bei einer neu eintretenden Lactationsperiode auch die Milchabsonderung sich wieder einigermaßen einstellt.

Mit der bisherigen Therapie, als da sind „Einreibungen von kühlenden und reizmildernden Linimenten, Kampfer- und Kaliseifenliniment, grüner Seife mit Oleum Lauri, Jodsalben, Lösungen mit Heusamen und Massage“, stand man diesem Übel so gut wie machtlos gegenüber. Durch zahlreiche Veröffentlichungen über die Anwendung des Fibrolysin gegen Sklerosen aufmerksam gemacht — ich selbst habe es häufig bei Dämpfigkeit (chronische Bronchitis) der Pferde, Einschuß mit gutem Erfolge verwandt — bin ich der gütigen Anregung des Herrn Prof. Dr. Reinhardt (Rostock, jetzt Leipzig), Versuche über die „Wirkung von subcutanen Injektionen von Fibrolysin auf die Eutersklerose und die Milchsekretion“ anzustellen, gern gefolgt und habe dieses Mittel in 24 Fällen bei Rindern zur Anwendung gebracht.

2. Zusammensetzung und Eigenschaften des Fibrolysin.

Das Fibrolysin, das von der Firma E. Merck-Darmstadt hergestellt wird, ist die durch F. Mendel (Essen) in den Arzneischatz eingeführte Verbindung von Thiosinamin (Allylthioharnstoff) und Natriumsalicylat. Es stellt ein weißes, krystallinisches, in Wasser leicht lösliches Pulver dar, das sich unter Lichtabschluß allmählich verändert. Das Präparat wird daher nicht als solches, sondern für die tierärztliche Verwendung als gebrauchsfertige, keimfreie Lösung in zugeschmolzenen Glasröhren zu 11,5 ccm (= 1 g Thiosinamin) abgegeben.

Es besitzt die spezifische narbenerweichende Wirkung des Thiosinamins, und es ist immer dasselbe Gewebe — wie Mendel selbst sagt — welches dem Fibrolysin bei seiner Heilwirkung als Angriffspunkt dient; es ist die an Stelle einer Organschädigung oder eines Organdefektes neugebildete Bindegewebssubstanz, welche seiner pharmakodynamischen Einwirkung unterliegt. So lockert Fibrolysin harte, entzündliche Stränge auf, regt die Resorption entzündlicher Ablagerungen an, erhöht die Widerstandsfähigkeit der Narben durch Besserung ihrer Elastizität und verhindert ihre Schrumpfung oder beseitigt durch Auflockerung der Bindegewebsfasern dieselbe. Man erklärt sich die Einwirkung des Fibrolysin auf das neugebildete Bindegewebe durch eine seröse Durchflutung des Narbengewebes, da das Fibrolysin von der Blutbahn aus wirkt.

Das Fibrolysin hat zunächst beim Menschen umfangreiche Verwendung, bald darauf aber auch in der Tierheilkunde Eingang gefunden.

Aus den vielen Versuchen am Menschen, die die verschiedensten Autoren angestellt haben, ist zu ersehen, daß das Fibrolysin eine spezifische Wirkung auf Narbengewebe jeglicher Art besitzt.

So wurden Gelenkversteifungen, narbige Larynx- und Oesophagus- und Pylorusstrikturen mit gutem Erfolge behandelt, ebenso chronische Para- und Perimetritiden, Harnröhrenstrikturen, Hornhautnarben und -trübungen, überhaupt alle Fälle, in denen es zur Neubildung von Bindegewebe gekommen war.

3. Literatur.

Auch in der tierärztlichen Literatur finden wir viele Angaben über die Anwendungsgebiete, die sich bis jetzt für das Fibrolysin ergeben haben.

M. Jöhnke¹⁵⁾ beseitigt eine Verdickung von Haut und Unterhaut mit Beteiligung des Periosts bei einem Hengste durch Fibrolyseinspritzung vollständig, so daß das Tier später prämiert werden konnte.

Einem Pferde, das infolge faustgroßer Verdickungen nach bedeutender Verletzung am Fesselgelenk lahmt, so daß die Zehe nicht mehr gebraucht werden konnte, spritzte *Holzmayr*¹⁴⁾ alle 3 Tage 11,5 ccm Fibrolysin in die Jugularis ein. Nach 3 Einspritzungen Besserung; nach 8 Einspritzungen Lahmheit gänzlich beseitigt.

*J. Breedveld*⁸⁾ verwandte das Mittel bei einer Sprunggelenkerkrankung nach einer Stichwunde. Das Sprunggelenk blieb, nachdem sich die Wunde nach einem Monat geschlossen, steif und unbeweglich, druckempfindlich und stark geschwollen. Nach einer Einspritzung von 3 Ampullen à 2—3 ccm Fibrolysin konnte am 3. Tage Besserung konstatiert werden. Das Tier belastete bereits den kranken Fuß. Nach der 4. Injektion war das Laufen bereits leichter geworden. Nach 12 Einspritzungen konnte das wieder gut genährte Pferd dieselben Dienste leisten wie vorher.

Bei einem anderen Pferde, bei welchem durch einen Unfall eine Verwachsung am rechten Schultergelenk zurückgeblieben war, wurde nach 3 Injektionen von je 2—3 ccm Fibrolysin Heilung erzielt.

Bei einem 3. Pferde handelte es sich um eine Verwachsung an der rechten Schulter als Folge eines Unfalles. Einreibungen von Linimentum Cantharidum hatte nicht den geringsten Erfolg. Darauf wurde alle 4 Tage Fibrolysin-Merck injiziert. Die Besserung trat dieses Mal erst nach der 3. Einspritzung auf. Nach der 4. konnte das Pferd als geheilt entlassen werden.

*Berr*⁵⁾ berichtet über ein Pferd, welches nach Überstehung von Druse im Anschluß daran eine bedeutende phlegmonöse Schwellung des linken Sprunggelenkes bekommen hatte: da nach längerer Zeit keine Besserung eingetreten, injizierte er 3 Dosen Fibrolysin, und zwar jeden dritten Tag eine subcutan am Halse. Nach einigen Tagen schon konnte man ein Zurückgehen der Verdickung erkennen, alleits war das Gewebe nachgiebiger auf Druck. Diese Besserung hielt an und 8 Tage nach der dritten Injektion schon war das Sprunggelenk wieder auf seinem normalen Zustand angelangt.

*J. Frucht*¹¹⁾ brachte durch 5 Fibrolyseinspritzungen eine Fesselverdickung nach Verletzung bei einem Pferde fast ganz zum Verschwinden.

*J. Kranich*²⁰⁾ berichtete über eine Remonte, die an beiden Carpalgelenken, wahrscheinlich durch Anschläge gegen die Krippe entstandene, faustgroße, derbe Anschwellungen zeigte. Die Anschwellungen hatten seit 2 Monaten der üblichen Behandlung getrotzt. Nach 8 Fibrolyseinspritzungen war rechts der normale Zustand erreicht, während links die Schwellung bis auf eine kleine, knochenharte Auftreibung zurückgebildet war. — Eine andere Remonte hatte sich eine Phlegmone der rechten Hintergliedmaße zugezogen. Nach Abklingen der akuten Erscheinungen war eine erhebliche Verdickung des Beines bis zum Sprunggelenk hierauf zurückgeblieben. Nach der 9. Injektion war der normale Zustand nahezu erreicht.

Bei einer alten Remonte war nach einer Phlegmone eine Verdickung der Umgebung des rechten Vorderfußwurzelgelenkes zurückgeblieben, die nach dreiwöchiger Massage mit Jodwasagen nicht kleiner wurde. Der Umfang betrug 34 cm, gegen 30 cm des gesunden Beines. Nach 5 intramuskulären Fibrolyseinspritzungen, die innerhalb 10 Tagen erfolgten, war die Verdickung beseitigt.

Bei einem älteren Wagenpferde bestand nach einer Verstauchung eine Verhärtung und Verdickung der Umgebung des linken Vorderfußwurzelgelenkes, verbunden mit geringer Lahmheit im Trabe. Nach 3wöchiger vergeblicher Behandlung wurde jeden zweiten Tag eine subcutane Fibrolyseinspritzung gemacht mit dem Erfolge, daß bereits nach der dritten Einspritzung die Lahmheit verschwand, während die Verdickung erst nach der 6. abnahm.

*Dun*¹⁰⁾ schreibt: Nach einer erheblichen Verletzung des Kronbeinbeugers mit Perforation der Haut und Sehnnenscheide und partieller Zerschneidung der Sehne war nach 4 Wochen eine erhebliche Verdickung der Sehne und der Nachbargebiete vorhanden, es bestand gespannter Gang. Da fortgesetzte Massage keinen Erfolg herbeiführte, wurde nach 8 Wochen ein Versuch mit Fibrolysin-Merck gemacht. Die beiden ersten Injektionen wurde in der Nähe der verdickten Sehne appliziert und die drei letzten wegen zu heftiger Gegenwehr des Tieres am Hals. Der Erfolg war eklatant, da eine Reduktion des Umfanges von 1 $\frac{1}{2}$ bzw. 5 bzw. 4 $\frac{1}{2}$ cm erreicht wurde.

Durch diesen Fall ermutigt, machte er bei einem schweren Ackergaul, der eine sehr alte Sehnenverdickung ohne jede Lahmheit über dem Fessel besaß, einen weiteren Versuch mit Fibrolysin, aber selbst nach 5 Wochen war nicht die geringste Umfangersveränderung erreicht. Hier ließ das Mittel völlig im Stich.

Er kommt daher zu der Anschauung, daß das Fibrolysin nur befähigt ist, Sehnenverdickungen, denen traumatische Tendovaginiten bzw. Tendiniten vorangehen und nach Ablauf aller akuten Erscheinungen persistieren, zu beseitigen und so geringe Lahmheiten bzw. Schönheitsfehler zu annullieren. Vielleicht wäre es auch mit Erfolg bei den zuweilen nach traumatischen Mastitiden bestehenden gebliebenen Euterindurationen zu verwenden. Bei veralteten Prozessen dagegen werden sich die Veränderungen durch das wirksame Thiosinamin nicht mehr aufheben lassen.

*Klügel*¹⁷⁾ berichtete über eine Reihe von Fällen mit veralteten sezernierenden Flächenwunden, Querrissen und anderen Hautdefekten, die jeder äußerlichen Therapie mit den sonst zur Verfügung stehenden Mitteln trotzten und welche unter Fibrolysinanwendung zur glatten Heilung kamen. Er konnte die auch von anderer Seite gemachte Beobachtung bestätigen, daß das Fibrolysin außer bindegewebslösend noch abtötend, zusammenziehend und sekretionsbeschränkend wirkt.

*F. Läv*²⁴⁾ erzielte sehr gute Resultate mit dem Fibrolysin bei interstitiellen Euterentzündungen, Verhärtungen der Milchdrüsen, Euterknoten, Verwachsungen des Zitzenkanals.

*Bergschicker*¹⁾ erzielte bei 2 Pferden mit Elephantiasis durch Fibrolysin Restitutio ad integrum bzw. erheblichen Rückgang der Schwellung und der Keloide. In 2 Fällen von Phlegmone, von denen der eine jeder Behandlung getrotzt hatte, wurde durch 5 Fibrolysin-Einspritzungen Restitutio ad integrum erreicht, bzw. konnte der Dickenunterschied beider Beine nur noch durch das Meßband festgestellt werden. — Ebenso verzeichnete *O. Oppenheim*²⁶⁾ ein bemerkenswertes Resultat bei alter Elephantiasis.

*Train*³²⁾ erzielte bei Sklerose nach heftiger Phlegmone durch Fibrolysin normale Umfangersverhältnisse des befallenen Schenkels, nachdem andere Maßnahmen ohne nennenswerten Erfolg geblieben waren. In einem ähnlichen Falle heilten quer verlaufende Risse auf dem Sprunggelenk, die trotz entsprechender Behandlung immer wieder aufsprangen, nach 2 Einspritzungen ohne Wucherungen zu.

Einen augenfälligen Erfolg hatte *Wilhelmi*³⁵⁾ mit Fibrolysin bei einem eigeßen, allem Anschein nach aus Narbengewebe bestehenden Tumor nach Verletzung am Hinterfessel. Das Pferd hinkte stark, belastete hinten links nur die Zehe und zeigte beim Versuch, es durchtreten zu lassen, große Schmerzen, ebenso bei Streckung des Fessels. Nach wenigen Einspritzungen konnte das Tier wieder arbeiten wie früher; außer einer kleinen haarlosen Hautnarbe in der Fesselbeuge war gar nichts mehr zu sehen.

Train^{32, 40)} brachte eine suppentellergroße, harte Geschwulst auf der linken Brustseite eines Ochsens mit 3 Einspritzungen bis auf Zweimarkstückgröße zurück. Das Tier, das stark lahmte, verrichtete bald Zugdienste, ohne zu lahmen.

Über Fibrolysinanwendung bei Einschub berichteten *Rahne*²⁸⁾ und *Reinhardt*³⁰⁾. Starke Verdickungen der Gelenke, die anderen Maßnahmen nicht wichen, konnten durch wenige Einspritzungen beseitigt werden.

*H. Kriesche*²²⁾ berichtete u. a. über eine starke, etwa 4 Jahre bestehende Sehnenverdickung am rechten Vorderfuß in der Mitte des Huf- und Kronbeinbeugers, bei der die verschiedensten Behandlungsverfahren ohne Erfolg versucht worden waren und die auf 2 Fibrolyseinspritzungen nebst feuchtwarmen Umschlägen und leichter Massage ganz zurückging.

Ein anderes Pferd mit Knochenfistel nach Verletzung durch Hufschlag am rechten hinteren Schienbein in der Nähe des Fesselgelenkes erhielt ebenfalls 2 Einspritzungen. Einen Monat nachher schloß sich die Fistelöffnung vollkommen, die Bindegewebsneubildung verschwand bis auf eine kleine Knochengeschwulst.

*Th. Seibert*³¹⁾ verwandte das Fibrolysin bei einem Rennpferd, das sich infolge Sturz eine Beugesehnenentzündung des linken Vorderfußes zugezogen hatte. Die Sehne war bedeutend verdickt und fühlte sich fest an. Das Pferd ging stark lahm. Auf 5 Fibrolyseinspritzungen ging die Verdickung bedeutend zurück. Die Sehne fühlte sich nach 7 Monaten nicht mehr hart, sondern weich und geschmeidig an und war jetzt vollständig beweglich.

*J. Breedveld*⁸⁾ verwandte das Fibrolysin bei einer chronischen Sehnenentzündung mit Lahmheit, bei der die gewöhnliche Behandlung mit Jodwasagen versagt hatte. Nach der 6. Einspritzung trat plötzlich deutliche Besserung ein, und das Pferd konnte bald darauf wieder benutzt werden.

*Kratzer*²¹⁾ verband bei rezidivierender Sehnenentzündung infolge Überanstrengung die Fibrolysinbehandlung mit Massage und erzielte mit jeder Einspritzung sichtbare Besserung. Das Lahmen des Pferdes verschwand ganz. Die Verdickung wurde nicht völlig beseitigt, doch war das Tier vollständig arbeitsfähig.

Sehr günstige Erfolge hatte *W. Gottschalk*¹²⁾ in 2 Fällen von Sehnenentzündung und chronischer Sehnenscheidenentzündung, die durch Fibrolyseinspritzungen ohne Rückfall geheilt wurden.

*Sepp*³²⁾ berichtet über 2 erfolglos vorbehandelte Fälle von Sehnenscheidenentzündung, die durch je 3 Fibrolyseinspritzungen wieder vollständig diensttauglich wurden. Auch bei einer Sehnenverkürzung nach Sehneneinreißung brachte das Fibrolysin die bedeutende Schmerzhaftigkeit zum Verschwinden und ermöglichte dadurch den regelrechten Gebrauch des Pferdes. — Ebenso wurde bei einem Pferde mit chronischer Fesselverstauchung und Tendinitis fibrosa durch *O. Oppenheim*²⁶⁾ völlige Gebrauchsfähigkeit erzielt. Der Huf wurde vorher im Schritt nur tastend vorgeführt, der Fuß im Trab nicht belastet. Nach 2 Einspritzungen trabte das Pferd flott.

*Reichenbach*²⁹⁾ injizierte einem Pferd, welches auf dem rechten Hinterfuß infolge Thrombose der Arteria femoralis starke Lahmheit zeigte, 2 mal 10,0 Fibrolysin intravenös. 2 Tage nach der 2. Injektion ging das Pferd bei schwerster Arbeit vollkommen korrekt.

Durch Einspritzung von 2—4 Dosen Fibrolysin (11,5 ccm) im Laufe von 4—8 Wochen unter die Haut ist es *Diffin*¹³⁾ gelungen, 25 ganz hochgradig dämpfige Pferde vollständig zu heilen, so daß die Pferde ihre frühere Leistungsfähigkeit wiedererlangten; es waren bei diesen geheilten Pferden solche, die völlig unbrauchbar waren und fast ständig husteten und deren Heilung kaum noch erwartet wurde. Auffallend war, daß schon am 2. Tage nach der Einspritzung der quälende Husten vollständig nachließ. Die Pferde wurden nur 2 Tage nach der jedesmaligen Einspritzung außer Dienst gestellt. Die Heilung war eine dauernde, Rezidive traten auch während großer Hitze nicht auf.

Weiterhin hat *Hasak*¹³⁾ mitgeteilt, daß bei 5 hochgradig dämpfigen Pferden nach Einspritzung von 2 mal 11,5 ccm Fibrolysin der Husten, das Flankenschlagen, sowie das während der Arbeit zu rasch in Schweißgeräten aufhörten und die über 9 bzw. 15 Jahre alten Zugpferde zur Feldarbeit den ganzen Tag anstandslos benutzt werden konnten, obwohl dies vor der Behandlung kaum jeden 2. Tag möglich war.

Auch *Nörner*²⁵⁾ hat das Fibrolysin wiederholt gegen Lungendämpfigkeit angewendet und ermutigende Resultate damit erzielt.

Diffiné bezeichnet das Fibrolysin als unfehlbares Mittel, sofern die Dämpfigkeit durch Veränderung in den Lungen oder Bronchien oder durch Stenosen der zuführenden Atmungswege hervorgerufen wird. Die von ihm angeregte Nachprüfung, für die er die intravenöse Anwendung des Fibrolysin empfiehlt, zeigte, daß nur in solchen Fällen, bei denen bindegewebige Induration des Lungengewebes vorliegt, in der Tat ein Erfolg zu erwarten ist.

So verlief die von *Dornis*⁹⁾ bei 9 Pferden unternommene Fibrolysinbehandlung, bei denen 4 mal Lungendämpfigkeit mit überwiegenden Erscheinungen des Lungenemphysems, 5 mal solche infolge chronischen Bronchialkatarrhs festzustellen war, resultatlos. *Dornis* hält genaue Diagnose für unbedingt erforderlich. Oft können andere Krankheitszustände, wie Blutarmut und Entkräftung infolge unzureichender Nahrungszufuhr und Überanstrengung das Bild der Dämpfigkeit vortäuschen.

Bernhardt^{3. 4)} berichtete über 4 Fälle von Dämpfigkeit, bei denen 1 mal kein Erfolg, 3 mal leichte Besserung erzielt wurde, konnte aber in einer späteren Veröffentlichung über einen geheilten Fall Mitteilung machen.

*F. Train*³⁵⁾ hält das Fibrolysin auch nicht für ein unfehlbares Mittel bei Dämpfigkeit, nach seinen Erfahrungen kann es jedoch in Fällen günstig wirken, die ohne Fibrolysin als völlig aussichtslos angesehen werden müssen. Auch in dem Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1917 wird subcutanen Einspritzungen von Fibrolysin bei Dämpfigkeit guter Erfolg zugesprochen.

*Kleine*¹⁶⁾ benutzte das Fibrolysin zur Bekämpfung der Dämpfigkeit bei Hunden und hatte in 4 Fällen unter 5 vollen Erfolg. Ein Fall starb während der Behandlung. Nach dem heutigen Stand der Frage erscheint die Anwendung des Fibrolysin bei geeigneten Fällen von Dämpfigkeit sowohl der Pferde als auch der Hunde zweifellos gerechtfertigt.

Die kruppöse Lungenentzündung eines Fohlens verlief normal, doch ging die Dämpfigkeit auf beiden Lungen trotz üblicher Maßnahmen nicht zurück. Nach Einspritzung von 10 ccm Fibrolysin unter die Haut trat lockerer Husten ein, die Dämpfung ging zurück, die Freßlust nahm zu, die Atmungszahl verringerte sich. 5 Einspritzungen (alle 3 Tage eine) brachten völlige Heilung. Diese Beobachtung von *Holzmeier*¹⁴⁾ ist eine bemerkenswerte Bestätigung gleichartiger, human-medizinischer Erfahrungen.

*Diffiné*⁸⁾ konnte die „wunderbare“ Heilwirkung des Fibrolysin feststellen bei einem 1½ jährigen Fohlen mit schwerer beiderseitiger Pleuritis, bei dem im Laufe von 4 Wochen an den Vorderbeinen zwischen den Vorderbeinen und am Bauch sehr starke Ödeme aufgetreten waren. Schon am 2. Tage nach der ersten Fibrolysin-Einspritzung waren sämtliche Ödeme völlig verschwunden, auch die Exsudate verschwanden innerhalb 3 Tagen vollständig, das Fieber sank auf 38,9, es trat zusehends Freßlust und rasches Zunehmen des Körpergewichtes ein, die angestrengte Atmung hörte auf, und innerhalb 14 Tagen, nachdem noch eine 2. Fibrolysin-Einspritzung gemacht worden war, waren alle Erscheinungen verschwunden und das Fohlen ohne nachteilige Folgen (Dämpfigkeit) geheilt.

*Otto*²⁷⁾ berichtet über günstige Erfolge von Fibrolysin bei Facialisparalyse, nach Vernarbung einer Wunde an der Backe entstanden. Das Pferd zeigt starke Sklerose der Kaumuskelgegend. Paralyse und Schwellung wurden allerdings erst nach längerer Zeit geheilt. Er mißt die Schuld von der verzögerten Besserung den zu kleinen Dosen zu. Verf. stellt eine wesentliche Nachwirkung des Fibrolysin fest. Ferner heilte er eine bretharte Schwellung des Vorderfußes nach Hufschlag bei einem Pferde.

Erwähnung verdient hier ein von *Kranich*²⁰⁾ mitgeteilter Fall von Hornhauttrübung bei einem 4jährigen Jagdhund. Nach einer tiefen Hornhautverletzung war ein dichtes Leukom am linken Auge zurückgeblieben, das bereits ein halbes Jahr bestand. Es wurden alle 2 Tage je 2,3 ccm Fibrolysin eingespritzt und außerdem täglich 2 Tropfen Fibrolysin in den Lidsack des erkrankten Auges geträufelt. Nebenbei Massage und Präcipitatsalbe. Nach 14 Einspritzungen war die Aufhellung der Hornhaut soweit vorgeschritten, daß nur noch eine leichte Nubecula zu sehen war. Ähnliche erfolgreiche Resultate liegen in der Humanmedizin vor.

Einem Pferde mit chronischer parenchymatöser Hornhautentzündung des linken Auges träufelte *P. Koselkin*¹⁹⁾ täglich einige Tropfen Fibrolysinlösung in den Bindehautsack. Um die Resorption zu beschleunigen, benutzte er vorher eine 3proz. Dioninlösung. Nach 5 Tagen war die Hornhaut schon bedeutend heller, und nach Verlauf einer weiteren Woche nahm sie ihr normales Aussehen wieder an.

Nicht weniger günstige Ergebnisse erzielte *J. Kordobowski*¹⁸⁾ bei periodischer Ophthalmie. Bei Austreten von seröser Flüssigkeit in die vordere Augenkammer und bei leichter Trübung der Hornhaut träufelte er Fibrolysin 1 : 1 mit destilliertem Wasser verdünnt je nach Lage des Falles ein- oder mehrmals am Tage in den Bindehautsack ein. Dieselbe Erkrankung behandelte *Lichtenstein*²³⁾ mit peribulbären Fibrolysininjektionen, mit allerdings widersprechendem Erfolg. Günstig waren sie zum großen Teil dann, wenn die Injektion im entzündungsfreien Zeitpunkt stattfinden konnte, besonders bei den leichteren Fällen.

*Diffinè*⁷⁾ versuchte das Fibrolysin bei schwarzer Harnwinde (Lumbago) der Pferde. Es handelte sich um 2 schwere, völlig hoffnungslos erscheinende Fälle. Auf die Fibrolysin-Einspritzungen gingen sie rasch in Genesung über.

*Bernhard*²⁾ konnte durch 3 malige Injektion von Fibrolysin eine starke Verdickung des linken Hinterfußes, welche infolge von Morbus maculosus zurückgeblieben war, fast vollständig zum Schwinden bringen.

Zusammenfassende Übersicht.

Nach den angeführten Literaturangaben stellt das Fibrolysin ein gut wirkendes Mittel bei Verdickungen infolge von Narbenbildungen nach Verletzungen, Verdickungen nach Einschuß, Verdickungen und Verhärtungen nach Phlegmone, Geschwülsten, interstitiellen Eutererkrankungen, Verhärtung der Milchdrüsen, Euterknoten, Verwachsungen der Zitzenkanäle, Elephantiasis, Gelenkverdickungen und -schwellungen, Gelenkverwachsungen, Sehnenverdickungen, Sehnenentzündungen, Sehnenscheidenentzündungen, Dämpfigkeit der Pferde und Hunde, Lungenentzündung mit verzögertem Verlauf, Pleuritis exsudativa, Facialisparalysen, Hornhauttrübungen, chronischer parenchymatöser Hornhautentzündung, periodischer Ophthalmie, Lumbago und Morbus maculosus der Pferde dar.

4. Versuchsplan.

Die Tiere (Rinder) wurden zunächst auf Vorhandensein chronischer Veränderungen im Euter klinisch untersucht. Bei Feststellung von Abnormitäten wurden die Tiere der Tuberkulin-Augenprobe unterzogen, um Rinder, welche mit tuberkulösen Erkrankungen behaftet waren, vom Versuche auszuschließen. Bei negativem Ausfall dieser Probe erhielten die Versuchstiere mehrere Dosen Fibrolysin subcutan in der rechten Halsseite in Zwischenräumen von einigen Tagen. Die Injektionen wurden nach dem Gesetze der A- und Antisepsis vorgenommen. Die Dosis betrug 11,5 ccm.

5. Eigene Untersuchungen.

1. *Kuh, Labant*, schwarzbunt, 9 Jahre alt auf der Domäne M.

Dieselbe erkrankte vor 1 $\frac{1}{2}$ Jahren an einer schweren Mastitis auf dem linken Hinterviertel. Seit dieser Zeit ist die Milchabsonderung auf diesem Viertel sistiert.

Das linke Hinterviertel zeigt eine Umfangsvermehrung, und zwar um das doppelte des gesunden rechten Hinterviertels. An den tieferen Euterstellen fühlt man lokalisierte deutlich begrenzte Verhärtungen; dieselben haben ihren Sitz mehr nach oben und fühlen sich als verschieden große und verschieden geformte, mehr oder minder kompakte, schmerzlose Geschwülste an.

Das Tier erhielt am 22., 26., 30. IX. und 4. X. je 1 Injektion von 11,5 ccm Fibrolysin subcutan. Die vor jeder erneuten und nach der letzten Injektion vorgenommene klinische Untersuchung ergibt, daß weder eine Erweichung noch Rückgang der verhärteten Geschwülste eingetreten ist.

2. *Kuh, Omaran*, schwarzbunt, 4 Jahre alt auf der Domäne M., seit $\frac{3}{4}$ Jahr euterkrank.

Die klinische Untersuchung ergibt, daß das rechte Hinterviertel geringgradig vergrößert ist. In der Cysterne fühlt man derbe Knoten von der Größe einer Bohne und bis zu der einer Haselnuß. Aus der Zitze entleert sich beim Melken Milch in der Menge von 10 ccm.

Die Kuh erhielt am 22., 26., 30. IX., 4. und 7. X. je 1 Injektion von 11,5 ccm Fibrolysin.

Nach den 3 ersten Injektionen war eine Veränderung in den krankhaften Partien nicht festzustellen. Die Untersuchung nach der 4. und 5. Injektion ergab eine Verkleinerung des Euterviertels um ein Drittel; auch war eine weichere Konsistenz der Knoten wahrzunehmen. Eine Zunahme der Milchsekretion hat nicht stattgefunden.

3. *Kuh, Napoleon*, graubunt, 7 Jahre alt, auf der Domäne M. Dieselbe zeigt seit 1 $\frac{1}{4}$ Jahren eine Anschwellung auf dem rechten Vorderviertel. Die Anschwellung hat das doppelte des anderen Vorderviertels erreicht. Das ganze Eutergewebe ist gleichmäßig verdickt, sehr hart und auf Druck schmerzlos. Milchabsonderung sistiert.

Die Kuh erhält am 22., 26., 30. IX und 4. X. je 1 Einspritzung von 11,5 ccm Fibrolysin.

Der am 8. X. aufgenommene klinische Befund wich von dem am 22. IX. in keiner Weise ab.

4. *Kuh, Quasnick*, schwarzbunt, 4 Jahre alt, auf der Domäne M., seit 1 Jahr euterkrank. Milch versiegt.

Die Untersuchung ergibt eine starke Umfangsvermehrung des linken Vorder Viertels. Letzteres zeigt, namentlich in den tieferen Schichten, derbe, teils knotige,

teils bandartige, schmerzlose Geschwülste. Das Tier erhielt am 22., 26., 30. IX. und 4. X. je 1 Injektion von 11,5 ccm Fibrolysin.

Eine am 10. und 15. X. vorgenommene Untersuchung konnte eine Abnahme der krankhaften Veränderungen nicht feststellen.

5. *Kuh, Paula*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, auf dem Gute Hof K., seit einem $\frac{3}{4}$ Jahr euterkrank.

Die klinische Untersuchung ergibt eine Umfangsvermehrung des rechten Vorderviertels in geringem Grade. Oberhalb der Zitze, welche etwas verkleinert ist, fühlt man in der Cysterne rundliche, teils glatte, teils höckerige harte schmerzlose Knoten von der Größe einer Erbse bis zu der einer Bohne. Teilweise lassen sich dieselben verschieben. Keine Milchabsonderung. Die Kuh erhält am 27. IX., 1., 4., 7. und 11. X. je 1 Injektion von Fibrolysin.

Die am 15. und 18. X. vorgenommene klinische Untersuchung ergibt nicht die geringste Abnahme in der Größe und Konsistenz der Knoten.

6. *Kuh, Theodore*, schwarzbunt, 8 Jahre alt, auf dem Gute Hof K.; seit einem $\frac{3}{4}$ Jahr euterkrank.

Bei der Untersuchung findet man das linke Hinter- und das linke Vorderviertel stark geschwollen. Die Anschwellung ist gleichmäßig auf das ganze Eutergewebe verteilt, hart und schmerzlos. Anfangs entleert sich beim Melken etwas Milch, später gelbe Flüssigkeit. Am 27. IX., 1., 4., 11. und 14. X. je 1 Injektion von Fibrolysin.

Die Untersuchung nach der 3. Injektion ergibt eine geringgradige Abnahme der Anschwellung und eine weniger harte Beschaffenheit der betreffenden Euterviertel. Bei der am 5. und 10. Tage nach der 6. Injektion vorgenommenen Untersuchung konnte ein wesentlicher Rückgang der Anschwellung, sowie eine weichere Beschaffenheit der Euterviertel festgestellt werden. Auch war eine ganz geringe Zunahme, ca $\frac{1}{8}$ Liter der Milchabsonderung zu konstatieren.

7. *Kuh, Sophie*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, auf dem Gute Hof U.; seit einem halben Jahre euterkrank.

Die klinische Untersuchung ergibt geringgradige Umfangsvermehrung der beiden Vorderviertel. In den tieferen Schichten des Eutergewebes fühlt man scheibenförmige Anschwellungen, welche hart und auf Druck schmerzlos sind. Milch entleert sich beim Melken aus beiden Vierteln in der Menge von $\frac{1}{4}$ Liter; aus der rechten Vorderzitze etwas mehr wie links.

Am 27. IX., 1., 4., 7. und 11. X. je 1 Injektion von Fibrolysin.

Nach den ersten 3 Injektionen ist der Zustand unverändert, nach der 4. und 5. Injektion findet man eine geringgradige Abnahme der Anschwellungen, auch ist die Konsistenz etwas weicher.

Milchabsonderung wie vorher.

8. *Kuh, Sybille*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, auf dem Gute Hof U.; seit einem halben Jahre euterkrank. Bei der Untersuchung zeigt sich das linke Vorderviertel um die Hälfte vergrößert als das rechte Viertel. In den tieferen Schichten des Eutergewebes nach oben zu fühlt man derbe, rundliche, schmerzlose Knoten von der Größe einer Hasel- bis Walnuß. Aus der betreffenden Zitze entleert sich beim Melken eine trübe, gelbliche Flüssigkeit in der Menge von einem Viertel Tassenkopf.

Am 28. IX., 1., 4. und 7. X. je 1 Einspritzung von Fibrolysin.

Die nach jeder Injektion und am 16. X. zuletzt vorgenommene klinische Untersuchung konnte eine günstige Veränderung in dem Euterviertel in keine Weise feststellen.

9. *Kuh, Tina*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, auf dem Gute Hof U.; seit 7 Monaten euterkrank.

Nach dem Vorbericht ist die rechte Vorderzitze, da sie verschlossen, s. Zt. von dem Oberschweizer mittelst Stricknadel geöffnet worden; als Folge hatte sich eine schwere traumatische Mastitis eingestellt. Die Untersuchung ergibt eine steinharte Anschwellung des rechten Vorderviertels; die Geschwulst hat den Umfang von zwei Faustgrößen, zeigt in der Mitte eine Scheidewand in Form eines harten Stranges. Milch versiegt.

Am 27. IX., 1., 4., 7. und 14. X. je 1 Injektion von Fibrolysin.

Nach den 6 Einspritzungen war nicht der geringste Erfolg zu verzeichnen.

10. *Kuh*, schwarzbunt, 4 Jahre alt, von dem Landwirt K. zu G. Die Kuh hatte vor 4 Monaten gekalbt und auf dem rechten Vorderviertel 3 Tage nach dem Abkalben Einschuß (infektiöse Mastitis), wie es hier im Volksmund heißt, bekommen.

Eine kluge Frau soll zwecks Besprechung s. Zt. hinzugezogen sein. Das kranke Euterviertel soll zunächst fleckiges Gerinnsel, darauf Eiter beim Melken geliefert haben. Seit 3 Monaten sei das Euter fest; trotz jedesmaligen Mitmelkens der Zitze sei derselben aufgetrocknet.

Die klinische Untersuchung ergibt eine Vergrößerung des rechten Vorderviertels um ein Drittel der übrigen Viertel. Oberhalb der Zitze, in der Cyste, findet man kleinere und größere (erbsen-bohnen-haselnußgroß) Knoten, welche hart, von unebener Beschaffenheit und schmerzlos sind. Zwischen den Knoten fühlt man bandartige Gebilde (Scheiben), welche von weicherer Konsistenz als die Knoten sind. Beim Melken entleert sich kein Sekret.

Am 23., 29. IX. und 3. X. je 1 Injektion von Fibrolysin. Bei der Untersuchung am 6. X. fühlen sich die vorhandenen Knoten etwas weicher an; die bandartigen Gebilde scheinen im Rückgang begriffen. Weitere Injektionen erhielt das Tier am 6., 10. und 14. X. Die am 18. und 20. X. vorgenommene Untersuchung ergibt eine sichtliche Rückbildung der Knoten sowie der bandartigen Gebilde, auch konnte man eine weichere Konsistenz wahrnehmen. Milchabsonderung trat nicht ein.

11. *Kuh*, *Irmgard*, schwarzbunt, 11 Jahre alt, im Besitze des Landwirts W. zu G.; seit 6 Monaten euterkrank.

Das Tier zeigt eine starke Ausschwellung des linken Vorderviertels. Beim Betasten fühlt sich das Eutergewebe in den peripheren sowie in den tiefen Schichten derb an; nach oben zu ist eine harte Beschaffenheit festzustellen. Bei Druck keine Schmerzhaftigkeit. Milch liefert das Viertel 2 mal täglich $\frac{1}{2}$ Liter.

Am 23., 28. IX., 3. X. erhält das Tier je 1 Injektion von Fibrolysin. Die am 8. X. vorgenommene Untersuchung zeigt weder am Euter noch in der Milchabsonderung eine Veränderung. Am 8. und 12. X. nochmals je 1 Injektion. Auch nach diesen Einspritzungen ist der Zustand wie zuvor.

12. *Kuh*, *Kitti*, schwarzbunt, 10 Jahre alt, im Besitze des Landwirts W. zu G.

Das Tier soll vor 5 Monaten an einer Euterentzündung erkrankt gewesen sein, vor 8 Tagen abgekalbt haben, ohne vorher trocken gestanden zu haben. Befund: Am rechten Hinterviertel beobachtet man im oberen Drittel eine längliche Geschwulst in der Größe von zwei Gänseeiern, welche sich hart, höckerig und auf Druck schmerzlos anfühlt. Die unteren Drittel des betroffenen Viertels fühlen sich normal an. Das Viertel liefert Milch, jedoch nur die Hälfte von dem gegenüberliegenden Viertel, in der Menge von 2 Liter.

Am 23., 28. IX. und am 3. X. je 1 Injektion. Die am 8. X. vorgenommene Untersuchung ergibt geringgradige Abnahme der Geschwulst, auch ist die Konsistenz nicht mehr so hart und fest.

Das Tier erhält am 8., 12. und 15. X. nochmals je 1 Injektion. Befund am 20. X.: Die Geschwulst ist um die Hälfte zurückgegangen, hat nur die Größe eines Gänseeies, läßt sich eindrücken; auch hat die Milchabsonderung um ein geringes, und zwar um einen halben Liter, zugenommen.

13. *Kuh, Pauline*, schwarzbunt, 5 Jahre alt, im Besitz des Landwirts W. in G.; seit 6 Monaten euterkrank. Beim Betasten des linken Hinterviertels findet man in der Cyste runde, derbe Knoten von der Größe einer Linse bis zu der einer Bohne. Dieselben lassen sich verschieben und sind auf Druck schmerzlos. Im Verlauf des Zitzenkanals findet sich eine geringgradige, strangförmige Verdickung. Milch versiegt.

Am 23., 28. IX., 3. X. je 1 Injektion.

Befund am 8. X.: Zustand wie zuvor.

Am 8. und 12. X. erneut Injektionen.

Befund am 18. X. Sowohl in den Knoten in der Cyste als auch in der strangförmigen Verdickung des Zitzenkanals ist nicht die geringste Veränderung zu verzeichnen.

14. *Kuh*, rotbunt, 10 Jahre alt, im Besitze des Landwirts W. in G.; seit 1 Jahr euterkrank.

Befund: Das linke Hinterviertel zeigt eine starke Umfangsvermehrung. Es finden sich deutlich begrenzte Verhärtungen in den tieferen Schichten des Euter-gewebes sowohl nach oben als gegen die Zitze hin. Die Verhärtungen sind zum Teil rundlich, zum Teil höckerig. Drüsengewebe teilweise erhalten, die Milchsekretion nicht völlig aufgehoben ist.

Am 23., 29. IX. und 4. X. je 1 Injektion.

Der am 9. X. aufgenommene Befund scheint eine ganz geringgradige Besserung aufzuweisen, indem die Umfangsvermehrung etwas zurückgegangen ist. Die Geschwülste zeigen dieselbe Beschaffenheit. Am 9., 12. und 16. X. erneute Injektionen. Befund am 19. X.: Ein weiterer Rückgang in der Anschwellung, sowie eine Veränderung in den Knoten konnte nicht festgestellt werden.

15. *Kuh*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, des Hofbesitzers M. in T.; seit einem $\frac{3}{4}$ Jahr euterkrank.

Beide Vorderviertel zeigen eine derbe, knotige Anschwellung; auf dem linken Viertel sind mehr die oberen, auf dem rechten Viertel mehr die unteren Partien ergriffen. Auf Druck keine Schmerzhaftigkeit. Das linke Viertel secerniert Milch in der Menge von einem halben Liter; auf dem rechten Viertel Milchsekretion aufgehoben. Das Tier erhält am 20., 24., 29. X. und 5. XI. je 1 Injektion von Fibrolysin. Die Untersuchung nach der 3. und 4. Einspritzung ergibt geringgradige Abnahme in der Schwellung und in der Konsistenz auf dem linken Viertel; auf dem rechten Viertel Zustand wie zuvor. Weitere Injektionen werden vom Besitzer nicht gewünscht.

16. *Kuh*, graubunt, 8 Jahre alt, des Hofbesitzers K. zu T.; seit einem halben Jahre euterkrank.

Das linke Hinterviertel ist vergrößert; oberhalb der Cyste fühlt man einen derben, höckerigen Knoten von der Größe einer Faust; beim Palpieren keine Schmerzhaftigkeit. Aus der Zitze entleert sich beim Melken ein dünnflüssiges, goldgelbes Sekret in der Menge von $\frac{1}{4}$ Tassenkopf. Injektion am 20., 24., 29. X., 5. und 10. XI. von Fibrolysin. Nach der 3. Injektion findet man den Knoten nicht mehr so derb; der Umfang ist um ein Viertel zurückgegangen. Nach der 5. Einspritzung hat der Knoten nur noch die Größe einer Kinderfaust. Das Sekret hat eine grauweiße Beschaffenheit angenommen.

17. *Kuh*, rot, 9 Jahre alt, des Büdnern H. in T.; seit einem Jahre euterkrank.

Die Untersuchung ergibt eine starke Umfangsvermehrung des rechten Hinterviertels; in den mittleren Partien des Viertels bemerkt man teils runde, teils scheibenförmige, schmerzlose Anschwellungen, welche die Konsistenz eines Knorpels haben. Milchsekretion sistiert.

Am 20., 24., 29. X. und 5. XI. je 1 Injektion von Fibrolysin. Die vor jeder erneuten und 5 Tage nach der letzten Einspritzung vorgenommene Untersuchung ergibt nicht die geringste Veränderung in dem Hinterviertel.

18. *Kuh, Hermine*, schwarzbunt, 5 Jahre alt, auf der Domäne Z.; seit einem Jahr euterkrank.

Linkes Vorder- und rechtes Hinterviertel zeigen starke Umfangsvermehrung, und zwar um die Hälfte der gesunden Viertel; die Anschwellung ist auf beiden Vierteln gleichmäßig verteilt, derb und schmerzlos. Milchsekretion aufgehoben. Injektion am 20., 25., 30. X. und 6. XI. Anschwellung, Derbheit bei Untersuchung nach der 4. Einspritzung wie vorher.

19. *Kuh, Antilope*, schwarzbunt, 8 Jahre alt, auf der Domäne Z.; seit 5 Monaten euterkrank.

Das rechte Hinterviertel zeigt eine geringgradige Anschwellung. Beim Palpieren fühlt man oberhalb der Cysterne derbe, kompakte Knoten in der Größe einer Hasel-Walnuß. Die Oberfläche dieser Knoten ist uneben, teilweise lassen sich dieselben verschieben. Milch wird täglich 1 Liter secerniert.

Injektion am 21., 25., 30. X., 6. und 10. XI. von Fibrolysin. Nach der 3. Einspritzung bemerkt man eine Größenabnahme der Knoten, so, daß diejenigen, welche die Größe einer Walnuß hatten, auf die Größe einer Haselnuß und diejenigen von der Größe der letzteren auf die Größe einer Bohne zurückgegangen waren; auch fühlen sich die Knoten etwas elastischer an. Die Untersuchung nach der 5. Injektion ergab denselben Befund wie nach der 3. Einspritzung. Eine Zunahme der Milchsekretion hat nicht stattgefunden.

20. *Kuh, Alma*, schwarzbunt, 5 Jahre alt, auf der Domäne Z.; seit 10 Monaten euterkrank.

Die Untersuchung ergibt eine starke Anschwellung des linken Vorderviertels von verschiedener Konsistenz. Während die oberen Partien die Beschaffenheit eines gespannten Muskels haben, zeigen die unteren die Konsistenz eines Knorpels. Im Verlauf des ganzen Zitzenrandes befindet sich eine strangförmige Verdickung. Milchsekretion aufgehoben.

Injektion am 21., 25., 30. X. und am 6. XI. Eine Veränderung konnte nach den 4 Einspritzungen in keiner Weise festgestellt werden.

21. *Kuh, Alwine*, schwarzbunt, 5 Jahre alt, auf der Domäne Z.; seit 5 Monaten euterkrank.

Das rechte Hinterviertel zeigt eine geringgradige Anschwellung. Beim Abtasten fühlt man in den tieferen Schichten zwei taubeneigroße, derbe, höckerige, schmerzlose Knoten. Die Milchsekretion ist auf 1 Liter zurückgegangen.

Injektion am 21., 25., 30. X., 6. und 10. XI. von Fibrolysin. Nach der 4. und 5. Einspritzung fühlen sich die Knoten nicht mehr so derb an; eine Verkleinerung ist nicht zu verzeichnen; dagegen ist die Milchsekretion auf $1\frac{1}{2}$ Liter gestiegen.

22. *Kuh*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, im Besitze des Hofbesitzers P. in W. W.; Seit einem $\frac{3}{4}$ Jahr euterkrank. Das Tier zeigt auf beiden Vordervierteln eine ganz beträchtliche Anschwellung, welche auf das ganze Eutergewebe gleichmäßig verteilt ist. Dieselbe ist von festweicher Beschaffenheit und schmerzlos. Eine Milchabsonderung findet aus beiden Strichen nicht statt. Wie der Besitzer mir mitteilte, wäre das Tier schon der Schlachtbank zugeführt; es gäbe aber auf den Hintervierteln 15 Liter Milch.

Injektion am 22., 26., 31. X., und am 7. XI. Sowohl Anschwellung und Konsistenz waren die gleichen wie vor den Einspritzungen. Auch Einfluß auf die Milchsekretion fand nicht statt.

23. *Kuh, Marie*, schwarzbunt, 8 Jahre alt, auf dem Hausgut W.; seit 1 Jahre euterkrank.

Das rechte Vorder- und das rechte Hinterviertel weisen eine mäßige Umfangsvermehrung auf; beide Zitzen sind etwas verkleinert. Beim Abtasten fühlt man verschiedene große, teils rundliche, teils längliche Verdickungen, welche von derber Beschaffenheit sind. In den Zitzenkanälen findet man strangförmige Verdickungen in der Stärke einer Stricknadel. Milchsekretion aufgehoben.

Injektion am 23., 27., 31. X. und 7. XI. von Fibrolysin.

Eine Veränderung sowohl im Eutergewebe wie in den Zitzenkanälen konnte nicht festgestellt werden.

24. *Kuh*, schwarzbunt, 7 Jahre alt, im Besitze des Hofbesitzers S. in W. W.; seit 4 Monaten euterkrank. Das linken Hinterviertel zeigt eine starke Umfangsvermehrung ungefähr um die Hälfte des rechten, gesunden Hinterviertels. Inmitten dieser gleichmäßigen Anschwellung fühlt man beim Palpieren zwei längliche, bandartige Gebilde, welche dem Längen- und Querdurchmesser einer mittleren Hand entsprechen. Während das umliegende Gewebe dieser Neubildungen von etwas derber Beschaffenheit ist, fühlen sich letztere bretartig an. Auf Druck weicht das Tier aus, zeigt geringgradige Schmerzhaftigkeit. Milchsekretion aufgehoben.

Injektion am 22., 26., 31. X., 7. und 11. XI. von Fibrolysin.

Nach der 3. Einspritzung ist eine merkliche Abnahme in der Größe, sowie in der Konsistenz der vorhandenen Gebilde wahrzunehmen; auch fühlt sich das übrige Eutergewebe etwas weicher an. Untersuchung nach der 5. Injektion ergibt Rückbildung der Geschwülste auf die Hälfte, Erweichung derselben, sowie des umliegenden Gewebes. Auf starken Druck reagiert das Tier nicht mehr. In der Milchabsonderung keine Veränderung.

Ein Teil der Versuchstiere wurde 8—14 Tage nach der letzten Berücksichtigung nochmals einer eingehenden klinischen Untersuchung unterzogen, um festzustellen, ob eine Nachwirkung des Fibrolysin im günstigen Sinne auf die krankhaften Veränderungen stattgefunden hatte. In keinem Falle wurde letztere beobachtet.

6. Zusammenstellung gleichartiger Fälle in bezug auf Wirkung.

- a) *Besserung* wurde erzielt bei Fall 2, 6, 10, 12, 16 und 24.
- b) *Geringe Besserung* wurde erzielt bei Fall 7, 14, 15, 19, 21.
- c) *Kein Erfolg* wurde erzielt bei Fall 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 17, 18, 20, 22 und 23.

Wie bei der Zusammenstellung der einzelnen Fälle schon gesagt, war unter a) bei den Fällen 2, 6, 10, 12, 16 und 24 Besserung insofern erzielt, als eine nicht unbeträchtliche Abnahme in der Anschwellung der Knoten, bandartigen Gebilde, bei Fall 16 und 24 um die Hälfte, sowie eine weichere Konsistenz zu verzeichnen war. Bei Fall 6 und 16 war eine geringe Zunahme in der Milchsekretion festzustellen.

Unter b) in den Fällen 7, 14, 15, 19, 21 geringe Besserung insofern, als Schwellungen, Knoten um ein Geringes zurückgegangen waren, auch geringgradige Erweichung zu verzeichnen war. Im Fall 15 war nur auf dem linken Viertel etwas Besserung nachzuweisen.

Unter c) war bei den Fällen 1, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 17, 18, 20, 22 und 23 trotz wiederholter Dosengaben Größe und Konsistenz unverändert.

7. Beurteilung.

Bei den 24 Fällen sind nach meinen Versuchen 1. Besserung bei 6 Fällen = 25%, 2. geringe Besserung bei 5 Fällen = 20⁵/₆%, 3. kein Erfolg bei 13 Fällen = 54¹/₆% erzielt worden.

Somit geht aus meinen Versuchen hervor, daß das Fibrolysin auf die veralteten Fälle der Eutersklerose keinen Einfluß, auf die weniger veralteten Fälle eine mehr oder minder ausgesprochene Besserung auszuüben vermag, dergestalt, daß die Geschwülste an Umfang verlieren und sich bei der Palpation weicher anfühlen. Auf die Milchsekretion hat nach meinen Erfahrungen das Fibrolysin fast gar keinen Einfluß.

Üble Folgen, sowie schädliche Nebenwirkungen wurden bei den subcutanen Einzelgaben in keiner Weise beobachtet.

Zum Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Herrn Prof. Dr. Reinhardt (Rostock, jetzt Leipzig) für die Überlassung des Themas und die mir zuteil gewordene liebenswürdige Unterstützung auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

- 1) *Bergschicker*, Zur Fibrolysin-Therapie. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1911, Nr. 21. — 2) *Bernhard*, Morbus maculosus. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911, Nr. 42. — 3) *Bernhardt*, Dämpfigkeit. Tierärztl. Rundschau, 1918, Nr. 6. — 4) *Bernhardt*, Behandlung der Dämpfigkeit mit Fibrolysin und anderes. Tierärztl. Rundschau 1918, Nr. 50. — 5) *Berr*, Beitrag zur Fibrolysin-Behandlung. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911, Nr. 41. — 6) *Breedveld, J.*, Fibrolysin-Merck. Veeartenkundige Blader voor Nederlandsch-Indie, 1910, Heft 1/2. Österr. Wochenschr. f. Tierheilk. 1911, Nr. 39. — 7) *Diffiné*, Fibrolysin gegen Lumbago. Tierärztl. Rundschau 1917, Nr. 2. — 8) *Diffiné*, Fibrolysin, ein unfehlbares Mittel gegen Dämpfigkeit der Pferde. Tierärztl. Rundschau 1917, Nr. 36 und 1918, Nr. 1. — 9) *Dornis*, Versuche mit Fibrolysin zur Behandlung der Dämpfigkeit der Pferde. Zeitschr. f. Veterinärkunde 1918, Heft 2. — 10) *Dun*, Über Fibrolysin. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911, Nr. 35. — 11) *Frucht J.*, Fibrolysin bei Fesselverdickung eines Pferdes. Österr. Wochenschr. f. Tierheilk. 1913, Nr. 34. — 12) *Gottschalk, W.*, Fibrolysin bei Tendinitis et Tendovaginitis chronica zweier Pferde. Dtsch. tierärztliche Wochenschr. 1908, Nr. 35. — 13) *Hasak*, Fibrolysin gegen Dämpfigkeit der Pferde. Tierärztl. Rundschau 1917, Nr. 51. — 14) *Holzmayr*, Über Fibrolysin-Merck. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1909, Nr. 1. — 15) *Jähnk, M.*, Über Fibrolysin. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1908, Nr. 44. — 16) *Kleine, E.*, Dämpfigkeit und ihre Bekämpfung durch Fibrolysin. Tierärztl. Rundschau 1918, Nr. 10. — 17) *Klügel*, Über die Anwendung des Fibrolysin in der Wundbehandlung. Tierärztliche Rundschau 1920, Nr. 16. — 18) *Koodobowski, J.*, Fibrolysin und seine Anwendung bei periodischer Ophthalmie. Weterinary Wratsch 1913, Nr. 48. — 19) *Koselkin, P.*, Fibrolysin und Dionin bei Keratitis. Weterinary Wratsch 1912, Nr. 20. — 20) *Kranich*, Behandlung einer nach Phlegmone zurückgebliebenen Anschwellung am Fesselkopfe mit Fibrolysin. Zeitschr. f. Veterinärk. 1909, Heft 1; Fibrolysin. Zeitschr. f. Veterinärk. 1909, Heft 4. — 21) *Kratzer*, Fibrolysin für die tierärztliche Praxis. Wochenschr. f. Tierh. u. Viehz. 1906, Nr. 43. — 22) *Kriesche, H.*, Fibrolysin in der Veterinärtherapie. Österr. Wochenschr. f. Tierheilk. 1913,

Nr. 14. — ²³) *Lichtenstein, G.*, Die Behandlung der periodischen Augenentzündung des Pferdes mit peribulbären Fibrolysin-Injektionen. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1918, Nr. 5. — ²⁴) *Läw., Fr.*, Ein Beitrag zur Fibrolysin- und Trypaflavin-Anwendung. Tierärztl. Rundschau 1920, Nr. 22. — ²⁵) *Nörner*, Fibrolysin gegen Dämpfigkeit der Pferde. Tierärztl. Rundschau 1918, Nr. 1. — ²⁶) *Oppenheim, O.*, Aus der Praxis. — Zwei weitere Beobachtungen bei Behandlung mit Fibrolysin. Tierärztl. Zentralbl. 1908, Nr. 27. — ²⁷) *Otto*, Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1909, S. 211. — ²⁸) *Rahne*, Fibrolysin in der Tierheilkunde. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1907, Nr. 38. — ²⁹) *Reichenbach, M.*, Thrombose der Arteria femoralis. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1912, Nr. 13. — ³⁰) *Reinhardt*, Fibrolysin. Berlin. tierärztl. Wochenschrift 1908, Nr. 32. — ³¹) *Seibert, T.*, Ein Kurversuch mit Fibrolysin. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1912, Nr. 1. — ³²) *Sepp*, Erfahrungen mit Fibrolysin-Merck. Münch. tierärztl. Wochenschr. 1911, Nr. 2. — ³³) *Train*, Mitteilungen aus der Praxis. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1908, Nrr. 14. — ³⁴) *Train*, Mitteilungen aus der Praxis. Tierärztl. Rundschau 1916, Nr. 48. — ³⁵) *Train, Fr.*, Fibrolysin gegen Dämpfigkeit. Tierärztl. Rundschau 1918, Nr. 36. — ³⁶) *Wilhelmi*, Ein augenfälliger Erfolg mit Fibrolysin-Injektion. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1911, Heft 2.

Über die Beziehung der Huflänge zum Hufmechanismus.

Von

Oberstabsveterinär a. D. **Friedrich**, Marienwerder.

[Referent: Prof. Dr. *K. Neumann*.]

Der Huf des Pferdes ist elastisch und verändert, der Einwirkung eines Druckes oder Zuges ausgesetzt, seine Form.

Die Bewegungsvorgänge, die sich am Hufe unter der Einwirkung der Körperlast abspielen und zu Formveränderungen des Hufes führen, bezeichnet man als Hufmechanismus.

Man hat zu unterscheiden zwischen den Bewegungsvorgängen, die vorübergehende Formveränderungen des Hufes im Augenblicke der Be- und Entlastung herbeiführen und denen, die bei dauernder Einwirkung der Körperlast zu allmählich fortschreitenden Formveränderungen des Hufes führen.

Letztere Bewegungsvorgänge sind die Fortsetzung der ersteren, wie folgendes Beispiel zeigt:

Belastet man eine Küchenwaage, so nimmt der Zeiger nach einigem Hin- und-Herschwanken eine bestimmte Ruhestellung ein. Läßt man die Last dauernd einwirken und betrachtet nach einiger Zeit die Zeigerstellung, so wird man feststellen können, daß die vorherige Ruhestellung nur eine scheinbare gewesen ist; der Zeiger hat eine andere Stellung eingenommen. Unter der dauernden Einwirkung der Last auf die elastische Feder der Waage hat sich ein Bewegungsvorgang abgespielt, der die Fortsetzung des ersteren darstellt und nur durch die allmählich fortschreitende Veränderung der Zeigerstellung wahrgenommen werden kann.

Die bei der Be- und Entlastung des Hufes auftretenden vorübergehenden Formveränderungen des Hufes sind eingehend untersucht; die fortschreitenden dagegen nicht.

Es liegt aber auf der Hand, daß die fortschreitenden Formveränderungen des Hufes eine weit größere Bedeutung haben als die vorübergehenden.

Wenn gleichwohl die Erforschung gerade dieser Bewegungsvorgänge bei dem besonderen Interesse, das man dem Hufmechanismus entgegengebracht hat,

noch recht lückenhaft ist, so liegt dies hauptsächlich daran, daß man bisher nur die vorübergehenden, im Augenblicke der Be- und Entlastung des Hufes auftretenden Bewegungsvorgänge als Hufmechanismus gewertet hat, während man die fortschreitenden Formveränderungen des Hufes gewissermaßen als Erkrankungen ansah, die durch verschiedene besondere Ursachen hervorgerufen sein sollen.

Man wird aber über die Frage des Hufmechanismus erst dann volle Klarheit erlangen, wenn man festgestellt hat, wie, bzw. nach welchen Gesetzen, sich die mechanischen Bewegungsvorgänge am Hufe nicht nur im Augenblicke der Be- und Entlastung, sondern vor allem auch unter der dauernden Einwirkung der Körperlast vollziehen.

Wir wissen z. B. aus Erfahrung, daß mehr oder weniger alle Hufe, und zwar die beschlagenen (wenn die Zehe zu lang wird) wie die unbeschlagenen, eine ausgesprochene Neigung zur Verengung der hinteren Hufhälfte zeigen.

Man hat bisher die eingetretenen Verengungen als Huferkrankungen angesehen und angenommen, daß mangelhafte Bewegung, angeborene Anlage, schlechte Hufpflege und fehlerhafter Beschlag in ursächlicher Beziehung zu diesen Verengungen stünden.

Man hat behauptet, daß unbeschlagene Hufe sich nicht verengern, wenn die Pferde ausreichende Bewegung haben, und daß ein Hufbeschlag, der dem Pferde eine unmittelbare Berührung der hinteren Abteilung des Hufes mit dem Erdboden ermöglicht, wie z. B. der mit halbmondförmigen Hufeisen, die Trachten vor krankhafter Verengung schütze. Endlich wird als Ursache für das Unterschieben der Trachten starke Belastung der Trachtengegend infolge zu lang gelassener Hufzehe und schwache, niedrige Trachtenwände neben Beschlagfehlern und mangelhafter Hufpflege angeführt.

So vielfach wie die angegebenen Ursachen, so verschieden sind die vorgeschlagenen Behandlungsmethoden. Gute Hufpflege, reichliche Bewegung, Barfußgehen, Starklassen von Sohle, Eckstreben und Strahl, Zurückschneiden der Trachtenecken, Kürzen der Zehe, Kürzen der Trachten, Beschläge mit Halbmond- oder Dreiviertelreisen, mit Schlußreisen mit und ohne Ledersohle, mit offenen, stollenlosen Eisen, mit Eisen mit und ohne verdünnte Schenkelenden, mit an den Trachten nach außen geneigter Tragefläche mit und ohne Eckstrebenaufzügen, mit Eisen mit verdickten Schenkelenden, mit und ohne Hufeinlagen, mit Erweiterungsreisen usw. sollen die Verengungen beseitigen.

Exakte Beweise für die Richtigkeit der einen oder anderen Ansicht sind nicht erbracht.

Dagegen steht fest, daß z. B. die stumpfen Hufe sich auch bei mangelhafter Bewegung, schlechter Hufpflege, Strahlfäule und fehlerhaftem Hufbeschlage nicht verengern, daß diese Hufe in dem hinteren Abschnitte weit und kräftig bleiben, obwohl der Strahl meist nicht zum Tragen herangezogen wird.

Es herrscht also über das Wesen und die Ätiologie der Verengungen der hinteren Hufhälfte keine einheitliche Auffassung.

Bei solcher Sachlage dürfte eine Klärung dieses Fragenkomplexes von Bedeutung sein, und zwar ist vor allem die Frage von Belang, ob diese Hufverengungen als Huferkrankungen anzusprechen sind, denen verschiedene Ursachen zugrunde liegen, oder ob sie das Produkt jener fortschreitenden mechanischen Bewegungsvorgänge darstellen, die unter der dauernden Einwirkung der Körperlast auf den elastischen Huf mit Naturnotwendigkeit unter gewissen Umständen eintreten müssen.

Die Erfahrung, daß Verengungen der hinteren Hufhälfte hauptsächlich bei spitzen und engen Hufformen, niemals aber bei stumpfen Hufen beobachtet

werden, schien mir darauf hinzudeuten, daß die Länge des Hufes in bestimmter ätiologischer Beziehung zu diesen Bewegungsvorgängen stehen müsse.

Von diesem Gedanken ausgehend, habe ich mir in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe gestellt zu untersuchen, in welcher Beziehung die Länge des Hufes zu den fortschreitenden Formveränderungen des Hufes im hinteren Hufabschnitte steht.

Geschichtliches.

Über Untersuchungen zur vorliegenden Frage habe ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur nichts gefunden.

Material und Untersuchungsmethoden.

Zur Erreichung meines Zieles standen mir zwei Wege offen. Einmal konnte ich die Hufgröße regelmäßiger Hufe fortschreitend von Beschlag zu Beschlag verlängern und die eingetretenen Formveränderungen studieren. Dann aber konnte ich durch fortschreitende Verkürzung zu langer Hufe beobachten, welche Veränderungen sich einstellen, und aus diesem Ergebnisse Schlüsse ziehen.

Da die erstere Methode Gefahren für die Dienstfähigkeit der Pferde mit sich gebracht hätte, die ich im Interesse der Durchführung meiner Versuche vermeiden mußte, so wählte ich das zweite Verfahren, behandelte aber zwei Hufe nach der ersten Methode zur Kontrolle.

Die Versuche sind durchweg an beschlagenen Vorderhufen durchgeführt worden, und das Ergebnis meiner Untersuchungen kann deshalb auch nur für diese Hufe in erster Linie Gültigkeit haben.

Für meine Untersuchungen standen mir Reit- und Zugpferde der Schutzpolizei und der Reichswehr zur Verfügung.

Unter den Hufen dieser Pferde wählte ich solche Vorderhufe aus, die mit ausgeprägter Verengerung der hinteren Hufhälfte behaftet waren.

Es kam nun darauf an, die zu erwartenden fortschreitenden Formveränderungen sichtbar zu machen. Zu diesen Zwecken benutzte ich das Gipsabdruckverfahren, und zwar in folgender Weise:

Der zu untersuchende Huf wurde nach Abnahme des Hufeisens mittels Seife und Bürste gewaschen und getrocknet. Darauf wurde die ganze Hornkapsel mit durch Erwärmen flüssig gemachtem Pferdefett eingefettet.

Während dies geschah, wurde ein zäher Gipsbrei hergestellt und dieser dann bei aufgehobenem Hufe derart auf die Hufkapsel aufgetragen, daß der ganze Huf bis über den Kronenrand und die Ballen hinaus mit einem etwa 1—2 cm dicken Gipschuh umgeben war.

Nach einer Pause von etwa 5 Minuten, während der der Gipsbrei am Hufe erstarrte, wurde durch einen Sägeschnitt der Gipschuh in zwei seitliche Hälften zerlegt und vom Hufe abgenommen.

Die Innenflächen der abgenommenen Gipsschuhhälften wurden wiederum mit flüssigem Pferdefett eingefettet und die Hälften alsdann zur Form zusammengefügt und in eine mit Sand angefüllte Formkiste vorsichtig und fest gebettet. Hierauf wurde der Gipschuh mit flüssiger Gipslösung ausgegossen.

Nach 10—15 Minuten konnte die Form aus dem Bette herausgenommen und durch Anlegen von mehreren Quer- und Längsschnitten oder durch vorsichtiges Klopfen mit einem Hammer von dem Abgusse, dem Hufmodell, entfernt werden.

Soweit Schwierigkeiten bei Anfertigung dieser Gipsabgüsse vorhanden sind, bestehen sie lediglich in der richtigen Zubereitung des Gipsbreies und der Gipslösung. Diese ist abhängig von dem Trockenheitsgrade des Gipspulvers und muß durch Übung erlernt werden.

Die Gipsabdrücke boten, richtig angefertigt, getreue Bilder der Versuchshufe und ließen die im Verlaufe der einzelnen Beschlagsperioden entstandenen Veränderungen klar erkennen.

Es wurden die eingetretenen Formveränderungen durch Vergleichen mit den vorhandenen Modellen früherer Beschlagsperioden festgestellt und die für die Beurteilung wichtigen Punkte durch Messungen mittels einer Schubleere festgelegt.

Gemessen wurden:

1. Der Längsdurchmesser des Hufes von dem Mittelpunkte der Zehenwand in Gegend des Zehenaufzuges bis zur Hinterfläche des Strahles, die wir Strahlbasis nennen wollen.

2. Die Strahlbreite an der Strahlbasis.

3. Die Trachtenweite von Trachtenecke zu Trachtenecke.

4. Der Querdurchmesser des Hufes an der weitesten Stelle.

5. Der Zehenwinkel.

6. Die Entfernung von der Zehenmitte bis zur äußeren und inneren Trachtenecke.

7. Die Strahlänge.

Nach Anfertigung des Gipsabgusses wurde der Beschlag des Hufes in folgender Weise durchgeführt :

Sohle, Strahl und Eckstreben wurden in der allgemein üblichen Weise behandelt, nicht etwa nach der Methode Stark-Guther.

Der Huf wurde durch einen Schnitt, der an bzw. vor den Trachten begann und nach der Zehenwand allmählich an Dicke zunahm, soweit wie möglich gekürzt, ohne Rücksicht darauf, ob der Huf zur Fessellinie paßte oder nicht.

Die Trachten blieben, wenn sie in gleicher Höhe mit dem gesunden Strahle lagen, unberührt.

Lagen sie, bei aufgehobenem Hufe, tiefer als der Strahl, so blieben sie gleichfalls unverändert.

Übertagten sie dagegen den Strahl, so wurden sie so weit niedergeschnitten, bis sie mit dem normal entwickelten Strahle in einer Ebene lagen.

Konnte die Zehenwand wegen zu flacher Sohle nicht von der Tragerandfläche ausreichend gekürzt werden, so wurde sie von oben mit steil gestellter Raspel bis zur weißen Linie abgetragen.

An Stelle der Zehenwand, an der sich das Pferd bei richtiger Lage des Eisens eine Zehenrichtung am Eisen angelaufen hatte, wurde eine Zehenrichtung von mittlerer Stärke angeraspelt.

Mit besonderer Sorgfalt wurde darauf geachtet, daß die Trachtenwände gleichmäßig hoch waren und mit dem übrigen Tragerande in einer Ebene lagen.

Ob die Hufe nach solcher Zubereitung zur Stellung der Knochenachse paßten oder nicht, blieb unbeachtet. Es wurden die Hufe auch nicht auf planen Auftritt geprüft. Entscheidende Bedeutung wurde allein der Durchführung folgender Punkte beigemessen:

1. Stärkstes Kürzen der Huflänge.

2. Erhaltung der Trachten in gleicher Höhe mit dem normal entwickelten Strahle.

3. Ebene Tragerandfläche.

4. Mittlere Zehenrichtung an der richtigen Stelle.

Die Hufeisen — offene Militärhufeisen ohne Stollen — waren von überall gleichmäßiger Stärke, erhielten eine horizontale Tragefläche und wurden in allen Fällen, also auch bei bodengenigen und bodenweiten Hufen, nach dem Verlaufe des Tragerandes gerichtet derart, daß der Huftragerand von der weitesten Stelle des Hufes ab möglichst auf der Mitte des Eisentragerandes auflag.

Die Hufeisen wurden also nicht nach dem Verlaufe des Kronenrandes oder gar noch weiter gerichtet.

Die Länge des Hufeisens richtete sich nach dem Hornwachstume des Hufes. Das Eisen wurde nur um so viel länger als der Huftragerand gehalten, daß die Trachtenecken nach Ablauf von 4—5 Wochen noch von den Eisenschenkeln völlig gedeckt waren. Die Hufeisen wurden also in allen Fällen so kurz wie möglich gehalten.

Die Ränderung der Hufeisen wurde im ganzen Verlaufe des Zehenteiles stark bodeneng gehalten, und es wurde besonders darauf geachtet, daß in diesem Bereiche das Hufeisen den Huftragerand nicht nach vorne überragte.

Hufe mit flacher Sohle, deren Zehenwand von oben stark beraspelt waren, erhielten Eisen mit zwei seitlichen Zehenaufzügen; die übrigen solche mit einem Aufzuge, der aber tief in die Hornwand eingelassen wurde.

Die Hauptforderungen, die an die Herrichtung der Hufeisen gestellt wurden, waren folgende:

1. Offenes Eisen mit horizontalem Tragerande und von überall gleichmäßiger Stärke.
2. Länge des Hufeisens so kurz wie möglich.
3. Richten des Hufeisens nach dem Verlaufe des Huftragerandes.
4. Mittlere Zehenrichtung an der richtigen Stelle.

Die Nagelung wurde in der üblichen Weise durchgeführt. Die Versuchspferde wurden im allgemeinen täglich zum Reit- bzw. Zugdienste herangezogen.

Der Beschlag wurde nach Möglichkeit regelmäßig nach 4—5 Wochen, also innerhalb kürzester Beschlagsperioden, erneuert. Es war dies jedoch nicht immer durchführbar. Es mußten auch in einigen Fällen die Versuche früher, als beabsichtigt war, abgebrochen werden.

Die Gipsabdrücke wurden unmittelbar nach Abnahme der Hufeisen, also vor der Zurichtung der Hufe, angefertigt¹⁾.

Zusammenfassung.

Fasse ich die Befunde meiner Untersuchungen zusammen, so komme ich zu folgendem Ergebnisse:

1. Der Verkürzung des Längsdurchmessers spitzgewinkelter Hufe folgt Erweiterung und Entwicklung der hinteren Hufhälfte.
2. Der Verlängerung regelmäßiger Hufe folgt Verengerung und Verkümmern der hinteren Hufhälfte.
3. Die Erweiterung der hinteren Hufhälfte beginnt hauptsächlich an den Ballen, und zwar in Gegend des Kronenrandes, und schreitet allmählich nach vorn und zum Tragerande fort.
4. Mit der Entwicklung der Ballen geht die Entwicklung des Strahles einher.
5. Strahlfäule spitzgewinkelter Hufe wird durch Kürzen des Längsdurchmessers der Hufe beseitigt.
6. Die Strahllänge paßt sich der Länge des Hufes an.
7. Die Trachtenwände folgen in der Regel der Erweiterung bzw. Verengerung der Ballen. Unter besonderen Umständen kann jedoch

¹⁾ Die Kasuistik mit den genauen Zahlenangaben wird nicht mitgedruckt. Sie liegt zur Einsicht aus in der Poliklinik für große Haustiere, Berlin.

eine kräftige Ballen- und Strahlentwikelung mit vorübergehender Verengerung der Trachten in Gegend des Tragerandes verbunden sein.

8. Die Erweiterung der hinteren Hufhälfte geht um so schneller vonstatten, je regelmäßiger der Huf innerhalb kürzester Beschlagsperioden (4 Wochen) gekürzt wird.

9. Je länger der Huf, um so gestreckter ist der Verlauf des Trachten-tragerandes.

10. Der Verkürzung des Längsdurchmessers des Hufes folgt eine Rundung des Trachten-tragerandes.

11. Lose Wand kann durch Formveränderungen des Hufes entstehen.

12. Konkave Verbiegungen der Zehenwand können sich innerhalb einer Beschlagsperiode ausbilden.

13. Konvexe Verbiegungen der Hornwand können durch Kürzen des Längsdurchmessers des Hufes innerhalb einer Beschlagsperiode ausgeglichen werden.

14. Zur Erweiterung der hinteren Hufhälfte ist das Richten des Hufeisens nach dem Verlaufe des Kronenrandes nicht erforderlich.

15. Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Unterstützungsfläche durch das Hufeisen ist zur Erweiterung der hinteren Hufhälfte spitzgewinkelter, bodenger und bodenweiter Hufe nicht erforderlich.

16. Hervorwölbung der Sohlenäste bei Flachhufen kann durch fortgesetztes Kürzen des Längsdurchmessers des Hufes beseitigt werden.

17. Für das Beschneiden spitzgewinkelter Hufe ist der Verlauf der Fessellinie nicht immer maßgebend.

Schlußfolgerungen.

Während die vordere, fast unbewegliche Hälfte des Hufes getragen wird von dem starren Hufbeine, hat die hintere Hufhälfte die elastischen Organe des Hufes, Strahlkissen und Hufbeinknorpel, zur Grundlage und ist deshalb beweglich.

Diese elastischen Organe unterliegen mit der Einwirkung der Körperlast auch zugleich dem Zuge der Sehnen und Bänder, die mit ihnen in Verbindung stehen. Von letzteren kommen hauptsächlich in Betracht:

1. Die Hufbeinbeugesehne,
2. die Aufhängebänder der Ballen,
3. die Hufknorpelfesselbeinbänder.

Unter der dauernden Einwirkung der Körperlast und des genannten Bandapparates auf diese elastischen Organe entwickeln sich bei der gummiartigen Beschaffenheit, die allen elastischen Geweben eigen ist, Bewegungsvorgänge, die bald zur Erweiterung, bald zur Verengerung des Hufes in seinem hinteren Abschnitte führen. Ob sich das eine oder das andere entwickelt, darüber entscheidet die Druckspannung des

Hufes, d. h. jene Kraft, die durch das Zusammenwirken von Belastung des Hufes und Spannung der elastischen Organe entsteht.

Die Art und Stärke der Druckspannung wird beeinflusst durch die Länge des Hufes.

Von der Verkürzung des Hufes ist abhängig:

1. Die Entlastung der hinteren Hufhälfte,
2. die Spannung der elastischen Organe,
3. die verminderte Abnutzung der Trachten.

Hufe, bei denen der Längsdurchmesser ungefähr gleich dem Querdurchmesser an der weitesten Stelle ist — es bestehen hier geringe Schwankungen, je nachdem der Huf der weiten, engen oder regelmäßigen Hufform angehört —, befinden sich im Gleichgewichte der Belastung und Spannung. Sie haben mehr oder weniger die Form eines idealen, regelmäßigen Vorderhufes und behalten ihre naturgemäße Form und Beschaffenheit, solange das Gleichgewicht der Belastung und Spannung nicht gestört wird.

Nimmt der Längsdurchmesser des Hufes dem Querdurchmesser gegenüber an Länge zu, so wird das Gleichgewicht der Belastung und Spannung gestört. Die hintere Hufhälfte wird stärker belastet, die elastischen Organe werden stärker gespannt bzw. in die Länge gezogen, die Trachten nutzen sich stärker ab, der Huftragerand streckt sich von der weitesten Stelle ab, die Ballen werden mager und untergeschoben, d. h. nach vorne gezogen, die Hornbildung im Bereiche der Trachten wird durch Behinderung des Blutumlaufs gehemmt, die hintere Hufhälfte wird enger und schwächer.

Wird dagegen der Längsdurchmesser zu langer Hufe verkürzt, so wird die hintere Hufhälfte entlastet, die elastischen Organe werden entspannt und kehren zu ihrer natürlichen Form zurück, die Ballen runden sich und richten sich auf, die Trachtenabnutzung wird gemildert, die Trachten nehmen an Höhe zu und stellen sich steiler, der Huftragerand rundet sich von der weitesten Stelle ab, der Strahl wird kürzer und kräftiger, die hintere Hufhälfte wird weiter und voller.

Verengerung und Erweiterung der hinteren Hufhälfte sind also das Produkt jener elastischen Bewegungsvorgänge, die sich nach der erfolgten Verlängerung oder Verkürzung des Hufes unter der dauernden Einwirkung der Körperlast und des Bandapparates auf die elastischen Organe des Hufes mit Naturnotwendigkeit einstellen müssen.

Es ergibt sich hieraus der Satz, daß alles, was den Huf im Gleichgewichte der Belastung und Spannung erhält, die hintere Hufhälfte vor Verengerung schützt.

Erreicht wird dies Ziel durch die eingangs angegebene Beschlagsmethode. Hilfsmittel sind alle Beschlagsarten, durch welche die Tragefläche der stärker belasteten hinteren Hufhälfte verbreitert, die Trachtenabnutzung und damit die Spannung der elastischen Organe also gemildert

wird. Hierzu gehören Beschläge mit Steghufeisen, Einlagen und Ledersohlen, ferner Heranziehen der Sohlenschenkel und Eckstreben zum Tragen nach der Methode *Stark-Guther* und Barfußgehen. Voraussetzung für den Erfolg bleibt jedoch auch hier, daß der Längsdurchmesser ausreichend gekürzt wird.

Zu vermeiden sind alle Beschläge, durch die der Huf aus dem Gleichgewichte der Belastung und Spannung gebracht wird. Das sind Stollen-eisen, Eisen mit verdickten oder verdünnten Schenkeln und unter Umständen halbmondförmige Hufeisen, wenn nicht gleichzeitig für ausreichendes, rechtzeitiges Kürzen der Zehe Sorge getragen wird.

Zu vermeiden ist ferner beim Beschlagen mit stollenlosen Hufeisen das Niederschneiden der Trachten „um die Dicke des stollenlosen Eisens“ und die Verwendung von Eisen mit offenen Schraubstollenlöchern. Bei stark belasteten Trachten bilden sich durch die Trachtenabnutzung in Gegend der Schraubstollenlöcher Hornzapfen, die die Erweiterung verengerter Trachten hindern.

Bei Hufen, die in der Erweiterung begriffen sind, überflügeln die nicht der Abnutzung ausgesetzten Eckstreben mitunter im Wachstume den Trachenträgerand, legen sich gegen den inneren Eisenrand und hemmen gleichfalls die Erweiterung der hinteren Hufhälfte. Die Eckstreben müssen in solchen Fällen entweder stark gekürzt werden, oder der Eisenschenkel muß so breit gehalten werden, daß er die Eckstreben deckt.

Aus meinen Untersuchungen ergibt sich ferner, daß der Hornstrahl nicht eine die Trachten „auseinandertreibende“, sondern lediglich eine stoßbrechende Wirkung hat.

Strahlentwicklung und Trachtenweite befinden sich nicht in Abhängigkeit voneinander, sondern Trachtenweite und Strahlentwicklung sind in gleicher Weise abhängig von der Spannung und Belastung der elastischen Organe des Hufes.

Conditio sine qua non für jede Trachtenerweiterung ist Entlastung und Entspannung der elastischen Organe des Hufes.

Das Anbringen einer sog. Schewebe am Hufe oder am Eisen führt zu stärkerer Belastung der Trachten, stärkerer Spannung der elastischen Organe und letzten Endes zu Trachtenverengerung.

Betrachten wir die unter der dauernden Einwirkung der Körperlast auftretenden Bewegungsvorgänge am Hufe als die Fortsetzung der im Augenblicke der Be- und Entlastung sich abspielenden, vorübergehenden Bewegungsvorgänge, so ergibt sich, daß mein Untersuchungsbefund das Ergebnis der Forschungen über die letztere Frage hinsichtlich der Bewegungsvorgänge an den Trachten bestätigt. Die im Augenblicke der Be- und Entlastung des Hufes an den Trachten auftretenden vorübergehenden Bewegungsvorgänge können keine einheitlichen sein, weil auch sie abhängig sind von der Druckspannung des Hufes.

Literaturverzeichnis.

- 1) *v. Hördt*, Unterricht über die Pferdehufbeschlagkunst. Stuttgart 1829. — 2) *Viz*, Praktische Beschlaglehre. Gießen 1834. — 3) *Gross*, Theorie und Praxis der Hufbeschlagkunst. Stuttgart 1842. — 4) *Brauell*, Zur Pathologie und Therapie der chronischen Fußrollenentzündung. Magazin f. d. ges. Tierheilk. 1845. — 5) *Dominik*, Über Heilung des Zwangshufes des Pferdes. Ebenda 1862. — 6) *Erdt*, Wissenschaft und der Standpunkt des Hufbeschlages. Ebenda 1865. — 7) *Schwab*, Katechismus der Hufbeschlagkunst. 1867. — 8) *Graf Einsiedel*, Gedankenzettel zur Ausübung des englischen Hufbeschlages. 1861. — 9) *Graf Einsiedel*, Der Strahl. 1869. — 10) *Dominik*, Der rationelle Hufbeschlag. Berlin 1879. — 11) *Peters*, Mechanische Untersuchungen an den Gelenken und dem Hufe des Pferdes. 1879. — 12) *Goyau*, Traité pratique de Maréchallerie. Referat in „Der Hufschmied“. 1887. — 13) *Gutenecker*, Der Zwang der stumpfen Hufe. Hufschmied. 1887. — 14) *Fambach*, Die Knochenachse des Pferdefußes und ihre Brechungen als allein richtige Grundlage zur Beurteilung der Hufe zum Beschlage. Hufschmied. 1887. — 15) *Fambach*, Der Zwang weiter Hufe. Hufschmied. 1888. — 16) *Fambach*, Krankhafte Veränderung der Hufknorpelfesselbeinbänder beim Pferde. Hufschmied. 1887. — 17) *Fambach*, Die Oberfläche der Hufeisen. Hufschmied. 1889. — 18) *Siedamgrotzky*, Einiges über Sehnerkrankungen der Pferde. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. 1891. — 19) *Uhlig*, Leitfaden des Hufbeschlages. Dresden 1905. — 20) *Lutz*, Nachteilige Folgen des Hufmechanismus. Monatsh. f. prakt. Tierheilk. 1905. — 21) *Lungwitz*, Untersuchungen über die Bewegungsveränderungen des Pferdehufes an der Krone. Ebenda 1909. — 22) *Kösters*, Lehrbuch des Hufbeschlages. Berlin 1911. — 23) *Gutenecker-Moser*, Die Lehre vom Hufbeschlag. 1911. — 24) *Hanslian*, Einfluß der Stellungen auf die Hufform. Hufschmied. 1911. — 25) *Hanslian*, Über die Abnutzung der Hufeisen. Ebenda 1911. — 26) *Lungwitz*, Untersuchungen über die Bewegungsveränderungen des Hufes in seiner Längsrichtung und über den Einfluß des Beschlages auf die Hufmechanik. Monatsh. f. prakt. Tierheilk. 1911. — 27) *Lungwitz*, Der Fuß des Pferdes. Hannover 1913. — 28) *Quaas*, Untersuchungen über den krummen Huf. Dresden 1913. — 29) *Petersen*, Untersuchungen über das Stratum papillare der Sohlen- und Strahllederhaut am Hufe des Pferdes. Dresden 1914. — 30) *Görte*, Leitfaden des Hufbeschlages. Berlin 1918. — 31) *Eberlein*, Leitfaden des Hufbeschlages. Berlin 1921. — 32) *Lungwitz*, Der Lehrmeister im Hufbeschlage. Hannover 1922. — 33) *Möller*, Anleitung zum Bestehen der Hufschmiedeprüfung. Berlin. — 34) *Hemmann*, Untersuchungen über den Bau des Strahlkissens des Pferdehufes. Dresden 1910.

Über Sterilitätsfälle in Abortusbeständen.

Von

Paul Eggeling, Salzdahlum,

approb. Tierarzt in Brüssow i. d. Uckermark.

[Referent: Prof. Dr. Schöttler.]

Lange Zeit bestand bei den Autoren eine Meinungsverschiedenheit über die Bedeutung zweier infektiöser Krankheiten: dem Scheidenkatarrh und dem Abortus der Rinder. Die Entdeckung des Abortusbacillus durch *Bang* hat Klarheit geschaffen in bezug auf die Ursache des Verwerfens.

Etwa 1909—1910 dürften in Deutschland die ersten Untersuchungen über das seuchenhafte Verkalben unter Zugrundelegen der *Bangschen* Erklärung der Ätiologie begonnen haben, denn im folgenden Jahre (1911) erschienen außer den bedeutenden umfassenden Darstellungen von *Sven Wall*¹⁵⁾ und *Haljdan Holth*¹⁷⁾ auch die ersten Arbeiten deutscher Autoren über das genannte Thema. Seit der Entdeckung *Bangs* (1895) bzw. seit der Bekanntgabe seiner Ergebnisse in deutscher Sprache (1897) in einer deutschen Zeitschrift, erschienen also jetzt endlich die ersten deutschen Arbeiten über diese Frage.

Es mag hier unerörtert bleiben, welche besonderen Verhältnisse für diese Verzögerung zu beschuldigen sind. Daß der Einfluß der großzügigen Umfrage unter den Schweizer Tierärzten über die Knötchenseuche, deren Ergebnis von *Hess* bearbeitet worden war, dabei von außerordentlicher Bedeutung war, ist unzweifelhaft. Eine ganze Reihe maßgebender veterinärer Ämter hatte sich dem Votum der Schweizer Tierärzte angeschlossen; besonders deutlich fand diese einseitige Auffassung in der Unzahl von Scheidenkatarrhmitteln ihren Ausdruck. Soweit man eine besondere Verkalbeseuche annahm, wurde das *Bräuer*-sche Carbolwasserverfahren als besonders günstig gepriesen.

Es sollen diese Feststellungen nicht eine Kritik der damaligen führenden Stellen darstellen, sondern es soll hier nur daran erinnert werden, was heute vielfach in Vergessenheit geraten ist, daß erst das Jahr 1909 in England die volle Bestätigung der *Bangschen* Forschung erbrachte und daß in Deutschland die Veröffentlichungen der ersten wissenschaftlichen Arbeiten deutscher Autoren erst mit dem Jahre 1911 einsetzten. Von diesem Zeitpunkte etwa an kann man von einer internationalen Beteiligung aller Forscherkreise an der Lösung der vielen strittigen Fragen des seuchenhaften Abortus sprechen.

In bezug auf die Sterilität ist der Scheidenkatarrh als Ursache erheblich in den Hintergrund getreten; dagegen neigt man dazu, in Beständen, die mit dem seuchenhaften Abortus infiziert sind, die Sterilität diesem Leiden zur Last zu legen.

Herr Prof. Dr. *Schöttler* beauftragte mich damit, Beobachtungen darüber anzustellen, ob die in solchen Beständen gehäuft auftretende Unfruchtbarkeit dem infektiösen Abortus primär zuzuschreiben und diese Unfruchtbarkeit durch die Behandlungsmethoden des Abortus zu beheben ist

Von einer Wiederholung der so häufig in der Literatur aufgeführten Sterilitätsursachen will ich absehen, vielmehr nur die neuesten über obige Frage ausgesprochenen Meinungen wiedergeben.

Witt und *Rautmann*⁷⁾ glauben, daß das Nichtrindern ein Ausdruck des durch den infektiösen Abortus gestörten Geschlechtslebens ist und empfehlen aufs dringendste die Abortinimpfung. *Sustmann*⁸⁾ kommt zu dem Schluß, daß dem Abortin (Schreiber) sowohl bei der Bekämpfung des infektiösen Verwerfens als auch bei dem Nichtrindrigwerden der Kühe und Kalben ein wesentlicher Einfluß beigemessen werden kann.

*Schumann*¹²⁾ meint, daß die kritikalose Impfung mit Abortin gegen die Sterilität wissenschaftlich nicht begründet ist.

*Nocard*¹³⁾ erklärt die Sterilität, die nach dem Abortus folgt, durch die acide Reaktion der uterinen Flüssigkeit, in der die Bakterien persistieren.

Nach *Immel*²³⁾ können die Entzündungen bei Abortusinfektion im Gegensatz zu *Zwick* und *Zeller* nicht als eitrige angesprochen werden. Der Abortusbacillus ist demnach kein Eitererreger.

*Bang*¹⁴⁾ hielt anfänglich die Krankheit für einen spezifischen Uteruskatarrh, gab dann aber zu, daß in der Hauptsache das Chorion betroffen wird.

*Sven Wall*¹⁵⁾ meint, daß es beim infektiösen Abortus in erster Linie zu einer purulenten Metritis und Chorionentzündung mit Nekrose kommt; die Heilung dieser Veränderungen beginnt mit Abortus oder Partus, sie kann einerseits durch sekundäre Infektionen gestört werden, andererseits wird dadurch eine Retentio secundinarum hervorgerufen. Die sekundären Infektionen sind nicht spezifisch für Abortus, sie alterieren den Uterus, der dann während der Alteration steril bleibt (21,7% Sterilitätsfälle).

Nach *Zwick*¹⁶⁾ ist die Ursache des Umrinderns teils eine direkte, teils eine indirekte; sie kann beruhen auf einem durch Abortusbacillen verursachten Uteruskatarrh oder auf einer durch ihn hervorgerufenen Entzündung der Eierstöcke oder Eileiter.

*Holtz*¹⁷⁾ führt das allgemein bekannte Zurückbleiben der Nachgeburt als Folge des Abortus an. Einwandernde pathogene Bakterien finden ausgezeichnete Lebensbedingungen und sind sowohl die Ursache der septischen Metritiden als auch der schleichenden Gebärmutterleiden.

*Reisinger*²⁰⁾ führt die im Gefolge des seuchenhaften Verwerfens auftretende Sterilität auf sekundäre Gebärmutterveränderungen zurück.

*Schumann*¹²⁾ glaubt, daß der Abortus oft nur vorübergehende Sterilität hinterläßt. Nur 3,1% der Tiere müssen wegen dauernder Unfruchtbarkeit ausgemerzt werden.

*Büchli*²⁶⁾ hält die Erkrankung für einen oberflächlichen Entzündungsprozeß der Schleimhaut; erst durch Retentio secundinarum entwickeln sich tödlich verlaufende Metritiden oder chronische Katarrhe.

*Albrechtsen*⁵⁾ faßt die nach dem Abortus auftretende Sterilität als Folge einer Sekundärinfektion auf.

*Witt*¹⁸⁾ sieht im infektiösen Abortus eine allgemeine Erkrankung des Organismus, eine Allgemeininfektion mit besonderem Befallensein der Geschlechtsorgane, und mißt dieser für die Sterilität in den Abortusbeständen die größte Bedeutung bei. Er schreibt dem Abortin einen weitgehenden Einfluß auf die Konzeption zu und meint, daß 95—99% der Fälle unbehandelt bleiben müßten, wenn es keine andere Behandlungsmethode der Sterilität gäbe als die von *Hess* oder *Albrechtsen*.

*Hess*⁸⁾ konnte trotz großen Untersuchungsmaterials nicht bestätigen, daß Uterus-Affektionen, wie Endometritis catarrhalis oder Metritis, auf das seuchenhafte Verwerfen und die damit im Zusammenhang stehende Retentio secundinarum zurückzuführen seien und sagt, daß wegen der in der Schweiz seltenen Infektionen mit dem *Bangschen* Bacillus der Retentio placentarum mit ihren sekundären Folgen als Sterilitätsursache ganz bestimmt nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt.

*Oppermann*³⁾ meint, daß der erfahrene Praktiker der *Albrechtsen*schen Ansicht vollauf beipflichten wird, daß nämlich Sterilität in der Hauptsache durch Schwereburten, durch Retentio secundinarum und durch Abortus, besonders durch solchen infektiöser Ursache verschuldet wird. Der Therapie und Prophylaxe des Abortus infektiösus und sporadicus muß man besondere Sorgfalt angedeihen lassen.

*Schumann*²¹⁾ kommt auf Grund der Untersuchungen *Schermers*, *Ehrlichs*, *Strothoffs* und seiner eigenen Beobachtungen zu dem Schluß, daß der infektiöse

Abortus an sich keine Sterilität zurückläßt. Sterilität im Anschluß daran ist stets als sekundäre Infektion anzusehen. Für diese Sterilität ist die Schnelligkeit der Involution nach dem Abort bestimmend.

Von den neueren Autoren ist die *Strodthoffsche* Arbeit die umfassendste auf diesem Gebiet¹⁾. Er faßt sein Urteil dahin zusammen, daß der Abortusbacillus durch verzögerte Involution der Gebärmutter und Retentio secundinarum zwar vorübergehende Sterilität hervorrufen kann. Die Störungen werden jedoch bei fehlender Sekundärinfektion nach erfolgter Involution in der Regel durch Selbstheilung beseitigt. Die schweren Störungen treten erst dann in die Erscheinung, wenn durch Sekundärinfektionen Gebärmutterentzündungen hervorgerufen werden. Diese sind aber, wie bereits gesagt, durch eine Abortinimpfung nicht zu beseitigen, stellen aber diejenigen Leiden dar, die unbehandelt dauernde Sterilität zur Folge haben.

Wenn man nun auch bei eingetretener Sterilität von einer Impfung keinen Erfolg mehr zu erwarten hat, so ist doch prophylaktisch die Immunisierung der Bestände gegen das seuchenhafte Verwerfen unbedingt zu fordern und dürfte neben Maßnahmen, die zur Verhütung der weiteren Verbreitung des Abortus beigetragen, ein wirksames Mittel zur Bekämpfung der Sterilität in Abortusbeständen sein.

Bei eingetretener Sterilität hat immer eine Untersuchung der Geschlechtsorgane stattzufinden. Hierbei wird gewöhnlich eine Endometritis als Ursache ermittelt werden. Eine Gebärmutterbehandlung wird dann in den meisten Fällen zum Erfolge führen.

*Richter*²⁾ befaßt sich im Rahmen seiner Arbeit über „Ursache und Behandlung der Unfruchtbarkeit des Rindes“ auch mit der Frage des zahlenmäßigen Zusammenhanges zwischen Sterilität und seuchenhaftem Abortus. *Richter* vermochte festzustellen, daß von seinen sterilen Rindern bei der Blutuntersuchung die kleinere Hälfte (rund 45%) eine positive, die größere Hälfte (rund 55%) eine negative Reaktion erkennen ließ. *Richter* sagt: „Dieses Zahlenverhältnis ist naturgemäß von Zufälligkeiten abhängig, ob man nun gerade in mehr oder weniger infizierten oder in nicht infizierten Beständen zur Sterilitätsbehandlung zugezogen sein wird. Den Schluß ziehe ich aber, daß nicht alle sterilen Rinder mit infektiösem Abortus behaftet sind und daß infolgedessen die *Annahme nicht berechtigt ist, die Abortusinfektion sei schlechthin allgemein für die Sterilität der Rinder verantwortlich zu machen*. Dabei darf aber nicht verschwiegen werden, daß in manchen Beständen alle aufgefundenen sterilen Rinder, ohne abortiert zu haben, doch als Bang-positiv durch die Agglutination sich erwiesen haben. Wir müssen also, wie ja auch die Untersuchungen von *Wirth* u. a. dargetan haben, mit versteckter Abortusinfektion rechnen, die wir gar nicht anders als durch die Blutuntersuchung in solchen Fällen herauszufinden vermögen. Ich halte hiernach die Blutuntersuchung steriler Rinder zur Gewinnung einer genaueren Beurteilungsgrundlage für notwendig.“

Stickdorn^{2b)} weist darauf hin, daß es infolge Infektion mit dem *Bangschen* Bacillus, Streptokokken oder Colibacillen häufig zu chronischen Veränderungen der Gebärmutter und Eierstöcke kommt.

*Boyd*²⁴⁾ bespricht in einem Vortrage an Hand von 45 Präparaten die Sterilität des Rindes in Verbindung mit infektiösem Abortus. Nach seiner Meinung ist die cystische Degeneration der Ovarien eine der häufigsten Vorbedingungen für die Sterilität. Ovarialcysten können aus einem Corpus luteum oder aus *Graafschen* Follikeln entstehen, unabhängig vom infektiösen Abortus. *Meist aber fand B. sie in Herden, in denen Abortus herrscht oder geherrscht hat*. Das Bakterium *Abortus-Bang* ist bei Salpingitis und Hydrosalpinx nur insofern beteiligt, als es den Weg für den Bacillus pyogenes ebnet. Ferner wird oft Sterilität durch Pyometra bedingt, bei der er den letztgenannten Bacillus regelmäßig gefunden hat.

Eigene Untersuchungen.

Die Untersuchungen wurden in fünf verschiedenen Beständen ausgeführt. In sämtlichen Beständen sind Abortusfälle vorgekommen. Durch Blutuntersuchung wurde überall die Infektion mit dem *Bangschen* Bacillus sichergestellt.

Es wurde zunächst in den Beständen eine genaue Anamnese erhoben und dabei folgende Fragen berücksichtigt: Wie lange im Besitz? Ist Tuberkulose im Bestande vorgekommen? Es wurde nach dem Alter der erkrankten Kühe geforscht, ihre Rasse und ihr Typ ermittelt, der Termin des letzten Kalbens, die Art der Geburt, der Abgang der Nachgeburt, der Termin des Rinderns, die Milchleistung, das evtl. Vorhandensein von Ausflüssen aus den Genitalien und die Trächtigkeitsverhältnisse festgestellt.

Bei der klinischen Untersuchung der Geschlechtsorgane berücksichtigte ich zunächst die äußerlich sichtbaren Teile, nämlich die Schamgegend und die Beckenbänder. Dann erfolgte die vaginale Untersuchung, nämlich die Beurteilung der Scheidenschleimhaut und der Cervix. Bei ersterer wurde auf Farbe und Beschaffenheit (Schwellungen und Follikelschwellungen), bei letzterer auf Farbe, Größe, Verschuß und etwaiges Sekret geachtet.

Die rectale Untersuchung gab Aufschluß über Größe und Beschaffenheit der Wandungen und den Kontraktionszustand des Uterus und über seinen Inhalt, über Symmetrie oder Asymmetrie der Hörner, Beschaffenheit der Arterien, Eileiter und Ovarien und über die Größe der Lymphknoten (insbesondere der inneren Darmbeinlymphknoten).

1. Bestand Grünberg.

Am 19. XII. 1921 wurde ich mit dem Vorbericht, daß 5 Kühe abortiert hätten, zur Untersuchung des Bestandes aufgefordert. Dem ganzen Bestande (96 Tiere) wurden Blutproben entnommen, die in der Abteilung für Tierhygiene der staatl. Forschungsanstalt Landsberg a. Warthe untersucht wurden. Es wurde durch die Agglutination die Infektion mit *Bangschem* Abortus bei 10 Kühen festgestellt.

Am 2. I. 1922 (10 ccm), am 15. I. 1922 (20 ccm) und am 14. II. 1922 (20 ccm) wurden die Tiere sämtlich mit Abortin-Schreiber geimpft. Bis zum 10. VI. 1922 verkalbten noch weitere 8 Tiere.

Am 10. VI. 1922 fand in demselben Bestand die erste Sterilitätsuntersuchung statt. Ich konnte 12 Fälle von Nicht- bzw. Umrindern feststellen, 10 davon hatten vor 6 bzw. 4 Monaten verkalbt, bei 2 Tieren war eine Schweregeburt vorausgegangen. Die Kühe, die abortiert hatten, waren sämtlich an *Retentio secundinarum* erkrankt gewesen; das Ergebnis der Untersuchung war, daß bei allen Veränderungen der Gebärmutter vorhanden waren und in 2 Fällen Cysten am linken Ovarium neben dem Uteruskatarrh bestanden.

Sämtliche 12 Tiere wurden nach der Methode von *Albrechtsen* mit Uterusspülungen behandelt. Da bei 3 Kühen erneut Brunsterscheinungen auftraten, wurde am 26. VII. eine zweite Uterusspülung vorgenommen.

Die dritte Untersuchung des Bestandes fand am 20. und 22. statt und ergab, daß der Bestand trächtig war, abgesehen von 2 Tieren, die am 10. VI. und am 26. VII. mit Spülungen behandelt worden waren. Eine dritte Spülung wollte der Besitzer nicht vornehmen lassen, vielmehr hat er die beiden Tiere verkauft.

Die vierte Kontrolluntersuchung fand am 26. II. 1923 statt und zeigte, daß sämtliche Tiere trächtig waren und kein Verkalben im Bestand mehr aufgetreten war.

2. Bestand Klockow.

Ich wurde am 2. I. 1922 mit dem Vorbericht zur Untersuchung des Bestandes (210 Tiere) aufgefordert, daß 8 Kühe verkalbt hätten. Ich sandte 2 Föten und die Blutprobe des Bestandes an das bakteriologische Institut der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg in Berlin. Der Befund war positiv, daher wurden am 18. I. 1922 und am 4. II. 1922 alle Kühe des Bestandes mit Antektrol Humann & Teisler geimpft. Es wurde kein Verkalben mehr wahrgenommen. Am 4. VI. 1922 wurde ich erneut von dem Besitzer gerufen mit dem Bemerkten, daß 26 Kühe nicht- oder umrinderten. Der Vorbericht ergab, daß nach der zweiten Impfung (4. II. 1922) bei 10 Kühen, die nicht abortiert hatten, die Nachgeburt nicht abgegangen sei und vom Oberschweizer hatte entfernt werden müssen. Letzterer hat bei den Tieren dann noch 3 mal Spülungen des Genitalapparates vorgenommen. Die Untersuchung der 26 Tiere ergab bei 18 einwandfrei das Vorhandensein einer Endometritis (als deren Ursache in 8 Fällen eine Retentio secundinarum, in 4 Fällen ein geburtshilflicher Eingriff des Oberschweizers, also Sekundärinfektion, angesehen werden kann). 4 Kühe zeigten *neben* einem Gebärmutterkatarrh kleine Cysten, 2 Tiere Sklerose des linken Eierstockes, 1 Tier rechtsseitige Verdickung des Eileiters, bei 5 Tieren waren keine Veränderungen nachweisbar. Alle Tiere wurden nach der Methode von *Albrechtsen* mit Uterusspülungen behandelt. 5 Tiere, die keine Brunsterscheinungen zeigten und bei denen keine Veränderungen nachweisbar waren, erhielten neben der Spülung eine subcutane Injektion von Yohimbin-Veratrin-Bengen.

Die zweite Untersuchung des Bestandes fand am 12. VIII. 1922 statt. Von den oben erwähnten 26 Kühen haben 21 noch einmal normal gerindert. (Darunter 3 von denen, die mit Yohimbin-Veratrin behandelt worden waren.) Seitdem sind bei diesen Tieren keine Brunsterscheinungen mehr beobachtet worden. Bei den anderen 5 Tieren nahm ich eine zweite Uterusspülung vor.

Die dritte Untersuchung am 3. I. 1923 zeigte, daß sämtliche Tiere bis auf 3 trächtig waren. Diese Tiere wurden vom Besitzer verkauft. Leider war ein Schlachtbefund nicht zu erhalten. In dem Bestand ist bisher Abortus nicht mehr aufgetreten. Auch hat sich der Abgang der Eihäute normal vollzogen.

3. Bestand der Gutsverwaltung Carmzow.

Am 20. V. 1922 wurde ich mit dem Vorbericht gerufen, daß 6 Kühe des Bestandes von 72 Tieren verkalbt, außerdem 15 Tiere an Retentio secundinarum gelitten hätten. Die Eihäute von 2 Tieren wurden an das bakteriologische Institut *Schreiber* in Landsberg a. W. gesandt. Der Untersuchungsbefund war jedoch negativ. Am 1. VI. wurde den sämtlichen Tieren Blut entnommen, dessen Untersuchung bei 4 Kühen positiv war. Am 10. VI. (10 ccm), am 24. VI. (20 ccm) und am 24. VII. (20 ccm) wurden die Tiere mit Abortin *Schreiber* geimpft.

Am 10. IX. 1922 fand die erste Sterilitätsuntersuchung statt, da 18 Kühe um- oder nichtrinderten. Von diesen 18 Kühen hatten 8 abortiert. Von den anderen war bei 6 Retentio secundinarum und bei 2 eine Schweregeburt vorausgegangen (also Sekundärinfektion).

Die Untersuchung ergab, daß bei 16 Kühen eine Endometritis vorlag (4 zeigten ausgesprochene Pyometra), bei einer eine Tuberkulose des Eierstockes zu konstatieren war. Bei der anderen war der klinische Untersuchungsbefund vollständig negativ. Das mit Tuberkulose behaftete Tier wurde sofort geschlachtet; die Untersuchung nach dem Schlachten ergab, daß das Tier in fast allen Organen, auch in seinen Ovarien mit tuberkulösen Veränderungen behaftet war. Bei den 17 Tieren

wurden nach der *Albrechtsenschen* Methode Uterusspülungen vorgenommen. Die 4 Kühe mit Pyometra wurden am 20. XI. und am 6. XII. erneut einer Uterusspülung unterzogen.

Die zweite Untersuchung des Bestandes fand am 4. I. 1923 statt. Inzwischen hatten 15 Kühe normal gerindert. 2 mit Pyometra wieder umgerindert.

Die dritte Untersuchung am 16. III. 1923 ergab, daß sämtliche Tiere tragend waren, mit Ausnahme von 2, die mit Pyometra behaftet waren, diese wurden für Schlachtzwecke verkauft.

4. Bestand der Gutsverwaltung Stramehl.

Am 21. VII. 1922 wurde der Bestand von 48 Tieren einer Untersuchung unterzogen, da 3 Kühe verkalbt und 3 mit Retentio secundinarum behaftet waren. Es wurde sämtlichen Tieren des Bestandes Blut entnommen. Durch die Agglutination wurde bei 4 Kühen Abortus festgestellt. Der Bestand wurde am 29. VII. 1922 (10 ccm), am 14. VIII. 1922 (20 ccm) und am 13. IX. 1922 (20 ccm) mit Abortin Schreiber geimpft. In dieser Zeit verkalbten noch zwei weitere Kühe, außerdem traten 6 neue Fälle von Retentio secundinarum auf.

Da 6 Kühe des Bestandes umrinderten, fand die erste Sterilitätsuntersuchung am 25. X. 1922 statt. Bei den 6 Tieren konnte ich eine Endometritis klinisch feststellen. Ich behandelte die Tiere mit Uterusspülungen.

Bei der zweiten Untersuchung am 22. XII. 1922 hatte ein Tier noch umgerindert. Ich nahm bei ihm eine zweite Spülung vor.

Die dritte Untersuchung fand am 3. IV. 1923 statt. Es war inzwischen kein Abortus mehr vorgekommen und keine Retentio secundinarum mehr aufgetreten. Die Untersuchung ergab, daß sämtliche Tiere tragend waren.

Ergebnis der Untersuchung.

Bestand	Zahl der steril. Tiere	Dauer der Sterilität am Tage der I. Steril.-Untersuchung	Davon infek. Abort. nachgewiesen bei	Ursachen der Sterilität						Keine klin. nachweisbare Ursachen	Geheilt durch Behandlung n. Albrechtsen
				Endometr.	Ovarial-cysten	Sklerose d. Ovarien	Tub.	Salpingit.			
I	12	5 Tiere: 6 Mon. 7 Tiere: 4 Mon.	10	10	2	—	—	—	—	10	
II	26	10 Tiere: 4 Mon. 8 Tiere: 5—6 Mon. 8 Tiere: 6 Mon.	8	18	—	2	—	1	5	23	
III	18	8 Tiere: 4 Mon. 7 Tiere: 6 Mon. 3 Tiere: 7 Mon.	8	16	—	—	1	—	1	15	
IV	6	6 Tiere: 3½—4 Mon.	?	6	—	—	—	—	—	6	
V	18	2 Tiere: 4 Mon. 7 Tiere: 3 Mon. 4 Tiere: 2 Mon. 3 Tiere: 6 Mon. 2 Tiere: unbestimmt; nicht mit Sicherheit zu ermitteln	8	15	—	—	—	—	3	15	
	80		34 = ca. 42,5%							69 = 86,25%	

5. Bestand der Gutsverwaltung Cremzow.

Im November 1922 wurde der Bestand (87 Tiere) einer Untersuchung unterzogen. Die Anamnese ergab, daß die Tiere im Jahre 1919, „Scheidenkatarrh“ gezeigt hätten und von einem Tierarzt mit Vaginalkugeln behandelt worden seien. Jedes Jahr haben seitdem 4—5 Kühe abortiert und noch mehrere Tiere an Retentio secundinarum gelitten. Im August 1922 sind in den Bestand 10 hochtragende Färsen neu eingestellt worden. Von August bis November haben von diesen 10 Färsen 8 abortiert und außerdem mehrere von den anderen Kühen an Retentio secundinarum gelitten. Die Einsendung eines Foetus an das bakteriologische Institut von Dr. *Schreiber* in Landsberg a. W. ergab das Vorhandensein des *Bangschen* Abortus. Daher wurde der Bestand am 10. XI. 1922 (10 cem), am 24. XI. 1922 (20 cem) und am 22. XII. 1922 (20 cem) mit Abortin *Schreiber* geimpft.

Am 28. I. 1923 fand die erste Sterilitätsuntersuchung statt, da 18 Tiere (darunter 8 von den neu eingestellten) dauernd umrindern sollten. Bei 15 Kühen wurde eine Endometritis festgestellt (darunter zeigten 3 eitrigen Ausfluß in erheblicher Menge). Bei 3 Tieren war der Befund negativ.

Alle 18 Tiere wurden einer Uterusspülung unterzogen. 3 Kühe wurden nochmals am 14. II. und am 28. II. 1923 mit Spülungen behandelt.

Am 28. II. 1923 unterzog ich den Bestand erneut einer Untersuchung und stellte fest, daß 15 Tiere tragend waren; 3 rinderten noch um. Da letztere in ihrem Nährzustand erheblich schlechter geworden waren, wurden sie vom Besitzer verkauft.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß bei 80 sterilen Rindern 71 mal klinisch nachweisbare Gebärmutterleiden bestanden. Beiden übrigen 9 Tieren waren klinisch keine Sterilitätsursachen nachzuweisen, es kann sich hier um eine temporäre Sterilität, wie solche nach Abortusinfektion beobachtet wird (Atrophie der Gebärmutter Schleimhaut), gehandelt haben.

In sämtlichen Beständen hat nachweisbar der infektiöse Abortus in erheblichem Maße geherrscht. Er wurde vor der Sterilitätsbehandlung durch Impfungen mit Abortin in 4 Fällen und Antektrol in einem Fall bekämpft. Die Meinung der meisten im Literaturverzeichnis aufgeführten Autoren, daß infolge Infektion mit dem *Bangschen* Abortusbacillus es leicht zu einer Sekundärinfektion kommt, kann ich auf Grund meiner Untersuchungen nur bestätigt finden.

Die Ansicht *Strodthoffs*, der als Ursache der Sterilität in Abortusbeständen in erster Linie Sekundärinfektion der Gebärmutter annimmt, kann ich auf Grund meiner Nachprüfungen nur teilen, und zwar finden diese Infektionen statt durch die Retentio secundinarum und die verzögerte Involution, die typisch für den Abortus sind. Diese verzögerte Involution und die Veränderungen der Schleimhaut werden schon an sich eine temporäre Sterilität bedingen; ausgeprägt wird sie jedoch erst durch die Folgen der Sekundärinfektionen, für die ja Tür und Tor geöffnet sind.

Für den Praktiker ist es wichtig, daß er mit einer versteckten Abortusinfektion in jedem Bestand zu rechnen hat, in dem gehäuft Sterilitätsfälle auftreten. Darum ist es ratsam, außer einer genauen Aufnahme des Vorberichts und einer eingehenden Untersuchung der Geschlechtsorgane bei jedem einzelnen Tier auch Blutuntersuchung bei den sterilen Rindern vorzunehmen, die in vielen Fällen Aufschluß geben wird.

Durch eine Impfung lassen sich natürlich die Tiere, bei denen ein klinisch nachweisbares Gebärmutterleiden besteht, nicht heilen. Vielmehr ist in diesen Fällen die lokale Behandlung durchzuführen.

Zusammenfassung.

1. Durch die verzögerte Involution und die sehr häufig beim Abortus auftretende Retentio secundinarum kann es zu Sekundärinfektionen kommen, die sich klinisch in Endometritis, Pyometra, Salpingitis u. a. äußern und die die eigentlichen Ursachen sind für die Sterilität in Abortusbeständen.

2. In Beständen, in denen gehäuft Sterilität auftritt, ist es ratsam, Blutuntersuchungen der sterilen Rinder vornehmen zu lassen.

3. Die Bekämpfung der eingetretenen Sterilität, gleichgültig, ob sie durch Abortus oder andere Ursachen bedingt wird, kann nur durch eine eingehende Untersuchung der Genitalorgane und gegebenenfalls durch eine lokale Behandlung in die Wege geleitet werden.

Literaturverzeichnis.

- ¹⁾ *Strodthoff*, Beiträge zur Sterilitätsbehandlung in Abortusbeständen. Inaug.-Diss. Berlin 1922. — ²⁾ *Richter*, Ursachen und Behandlung der Unfruchtbarkeit des Rindes. Verlag Schoetz 1922. — ³⁾ *Oppermann*, Sterilität der Haustiere. Verlag Schaper 1922. — ⁴⁾ *Pomayer*, Das Zurückhalten der Nachgeburt beim Rind. Verlag Schoetz 1919. — ⁵⁾ *Albrechtsen*, Die Unfruchtbarkeit des Rindes. Verlag Schoetz 1920. — ⁶⁾ *Hess*, Die Sterilität des Rindes. Verlag Schaper 1920. — ⁷⁾ *Witt* und *Rautmann*, Ursachen und Behandlung der Unfruchtbarkeit in den Rinderbeständen. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. Jahrg. 24, Nr. 47. — ⁸⁾ *Sustmann*, Beobachtungen hinsichtlich der Bekämpfung des seuchenhaften Abortus und des Nichtdringwerdens mit Abortin. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. Jahrg. 25, S. 333. — ⁹⁾ *Witt*, Die Unfruchtbarkeit in den Rindviehbeständen. Berlin. tierärztl. Wochenschr. Jahrg. 33, S. 239. — ¹⁰⁾ *Hallmann*, Abortus und Sterilität. Journ. of Americ. vet. med. assoc. Ref. Vet. Rev. 3, 422. — ¹¹⁾ *Lütje*, Mitteilungen über das Verwerfen unserer Haustiere und das Nichtaufnehmen. Ill. Landw. Ztg. 1920, S. 52. — ¹²⁾ *Schumann*, Die Unfruchtbarkeit der Rinder. Dtsch. landw. Presse 1920, S. 83. — ¹³⁾ *Nocard*, Rec. de méd. vét. 1886, S. 669. — ¹⁴⁾ *Bang*, Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde 1907. — ¹⁵⁾ *Sven-Wall*, Zeitschr. f. Infektionskrankh. 1911, S. 15. — ¹⁶⁾ *Zwick*, Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1913, S. 22. — ¹⁷⁾ *Holth*, Zeitschr. f. Infektionskrankh. 1911. — ¹⁸⁾ *Witt*, Die Unfruchtbarkeit in den Rindvieh- und Pferdebeständen und ihre Bekämpfung mittels Impfung. Süddeutsch. Landw. Tierzucht 1921, Nr. 18—19. — ¹⁹⁾ *Haupt*, Die Bekämpfung des seuchenhaften Verkalbens im Lichte neuerer Forschungsergebnisse. Tierärztl. Rundschau 1923, Nr. 18—19. — ²⁰⁾ *Crohn*, Über Sterilitätsursachen beim Rinde. Inaug.-Diss. Hannover 1922. — ²¹⁾ *Crohn*, Die Bekämpfung der Aufzuchtkrankheiten. Bericht von *Mießner*. Tierärztl. Rundschau 1923, S. 348 und 402. — ²²⁾ *Crohn*, Bericht über die ordentl. Sitzung des Tierärztlichen Vereins der Neumark und Grenzmark. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1923, Nr. 14. — ²³⁾ *Immel*, Pathologisch-anatomische Untersuchungen über die durch den Abortusbaillus Bang bei Rinderföten erzeugten Veränderungen. Inaug.-Diss. Berlin 1921. — ²⁴⁾ *Boyd*, Die Pathologie der Sterilität des Rindes. Journ. of the Americ. Vet. Med. Assoc. 1923. Augustheft. — ²⁵⁾ *Reisinger*, Beiträge zur Kenntnis des infektiösen Scheidenkatarrhs der Rinder. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1912, Nr. 16, S. 241, Nr. 17, S. 257. — ²⁶⁾ *Büchli*, Abortus inf. bovis. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1919.