

Hamburg (1901) über das im Titel bezeichnete, gegenwärtig zweifellos aktuelle Thema gehaltenen Vortrag und ermöglicht dadurch in dankenswerter Weise einem weiteren Kreise die Kenntnisnahme seiner Ausführungen. Indem der Autor überdies seinen durch zeitliche Schranken naturgemäß beengten mündlichen Vortrag für die Publikation durch sechs Zusätze und zahlreiche Anmerkungen wesentlich erweitert hat (52. S.), hat er ein Werkchen geschaffen, das in bündiger Form ein klares und zudem objektives Bild von der gegenwärtigen Lage der Descendenztheorie (im weitesten Sinne) innerhalb der wissenschaftlichen Tierkunde giebt.

Der Inhalt gliedert sich in vier Teile. Im ersten behandelt der Verf. die eigentliche Abstammungslehre und zeigt, dass die in den letzten Decennien gemachten außerordentlichen Fortschritte auf allen Gebieten der Zoologie die Richtigkeit der descendenztheoretischen Auffassung durchaus bestätigt haben. Im folgenden Abschnitt wird der spezifische Darwinismus — die Zuchtwahllehre — mit wohlthuender Ruhe und Sachlichkeit erörtert. Der Verf. konstatiert, dass „fast alle Zoologen eine gewisse Berechtigung des Selektionsprinzipes anerkennen, dass man aber über die Tragweite desselben verschiedener Meinung ist“ und legt sodann seinen eigenen Standpunkt dar, der sich in gleichem Maße von kritikloser Ueberschwänglichkeit wie von unfruchtbarer Krittelei fernhält. Der dritte Teil ist der Vererbungslehre gewidmet, hinsichtlich welcher unser Autor zu dem Ergebnis kommt, dass die Abstammungslehre auf das Thatsächliche der Vererbung gestützt werden könne und deshalb von einer bestimmten Vererbungstheorie nicht notwendig abhängig erscheine. Im letzten Abschnitt endlich legt der Verf. dar, dass die Descendenztheorie dem Menschen eine Sonderstellung nicht einräumen könne, auch nicht in der geistigen Sphäre, der Schluss auf den Menschen vielmehr eine selbstverständliche, weil notwendige Konsequenz der gewonnenen Erkenntnis sei; in diesem Zusammenhang betrachtet Ziegler auch — wohl mit Recht — den vielberufenen *Pithecanthropus* als ein Bindeglied zwischen den Anthropoiden und dem Menschen.

Ref. empfiehlt das Schriftchen verdienter Beachtung.

[32]

F. v. Wagner (Gießen).

Arbeiten aus der biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamt.

Berlin 1900. Paul Parey und Julius Springer.

Aehnlich den „Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte“ erscheinen in zwanglosen Heften auch die größeren wissenschaftlichen Untersuchungen aus der biologischen Abteilung. Die beiden zur Ausgabe gelangten Hefte des ersten Bandes enthalten nachstehende Arbeiten. Heft I: Rörig, Magenuntersuchungen land- und forstwirtschaftlich wichtiger Vögel. Frank, Der Erbsenkäfer, seine wirtschaftliche Bedeutung und seine Bekämpfung. Frank, Beeinflussung von Weizenschädlingen durch Bestellzeit und Chilisalpeterdüngung. Heft II: Frank, Bekämpfung des Unkrautes durch Metallsalze. Hiltner, Ueber die Wurzelknöllchen

der Leguminosen. Jacobi, Die Aufnahme von Steinen durch Vögel. Rörig, Ein neues Verfahren zur Bekämpfung des Schwammspinners. Kleine Mitteilungen.

Von den vorliegenden Arbeiten seien die nachfolgenden zwei besonders herausgehoben wegen ihres allgemein biologischen Inhaltes.

L. Hiltner: Ueber die Ursachen, welche die Größe, Zahl, Stellung und Wirkung der Wurzelknöllchen der Leguminosen bedingen. Arbeiten a. d. biol. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft am kais. Gesundheitsamte. I. Bd. Heft 2. 1900.

Seit einer großen Reihe von Jahren hat sich Hiltner zum großen Teile gemeinsam mit Nobbe mit dem Studium der Wurzelknöllchen der Leguminosen beschäftigt. Die vorliegende Arbeit, welche vielfach auf bereits früher Veröffentlichtes zurückgreift, verdient unsere Aufmerksamkeit nicht nur wegen der speziellen Ergebnisse über die Knöllchenbakterien, sondern auch wegen der Bedeutung dieser Ergebnisse für die allgemeine Biologie und Pathologie, welche ihnen Referent zuzuerkennen geneigt ist.

Die Infektion der Pflanzen erfolgt auf der Bahn der Wurzelhaare. Die Bakterien werden wahrscheinlich durch die Wurzelaußscheidungen chemotaktisch angelockt und dringen dann durch die Wurzelhaare in die Wurzel ein. Dabei scheint ein von den Bakterien ausgeschiedener Stoff von besonderer Wichtigkeit zu sein, welcher die Zellen der Wurzelhaare derart verändert, dass sie für die Bakterien durchgängig werden. Da auch die Wurzelaußscheidungen von Nicht-Leguminosen auf die Knöllchenbakterien anlockend wirken, ohne dass eine Infektion zu stande kommt, so ist Hiltner anzunehmen geneigt, dass der von den Bakterien produzierte Stoff, welcher in Form einer schleimig gallertigen Hülle sie umgiebt, einen spezifischen Angriffsstoff auf die Leguminosenwurzel darstellt. Da nun viele für Mensch und Tier pathogene Arten von Mikroorganismen gleichfalls von einer Kapsel (schleimigen Hülle) umschlossen sind, so fragt es sich, welche Rolle diese Kapsel bei der Infektion spielt, ob ihr durch entsprechende Versuche nicht auch eine ähnlich wichtige Bedeutung zugesprochen werden kann, wie den Schleimhüllen der Knöllchenbakterien. Es gelang Hiltner, aus Erbsenknöllchen einen Stoff (zellfrei) darzustellen, der im stande war, an den Wurzelhaaren dieselbe typische Veränderung (hirtenstabähnliche Aufrollung) hervorzurufen, wie sie bei der Infektion mit virulenten Kulturen der Knöllchenbakterien beobachtet wird, ohne aber Knöllchen zu erzeugen. Die nach der Infektion gebildeten Wurzelhaare zeigen keine Infektionserscheinungen, sie sind also gegen den gewonnenen Stoff bereits immun. Der wasserlösliche, von Hiltner nicht näher untersuchte Stoff scheint nach der Beschreibung der von ihm bewirkten Veränderungen ein der Gruppe der Cytase nahestehendes zellwandlösendes Enzym zu sein, denn die Quellung der Zellwände deutet vielleicht auf Pektinsäurebildung hin. Auf junge Pflänzchen von *Lathyrus silvestris* wirkt ein solches Filtrat aus Erbsenknöllchen erst, wenn die Pflanze in einem gewissen Zustande des Stickstoffhungers sich befindet, also nicht mehr vollkommen normale Resistenz besitzt; gegen *Robinia* ist das Filtrat noch weniger wirksam. Die Bedeutung dieser Beobachtungen für das Zustandekommen der In-

fektion und für die Veränderung der Immunität im allgemeinen liegt klar auf der Hand.

Die Infektionsversuche an verschiedenen Leguminosenarten könnten natürlich dahin gedeutet werden, dass es sich um verschiedene Bakterienarten handelte, für die die verschiedenen Leguminosen eine verschieden starke natürliche Immunität besitzen. So wäre z. B. die Erbse nur für die Knöllchenbakterien der Erbse, nicht aber für jene der Bohne empfänglich und umgekehrt. Beyerinck hat sich aber bereits im Jahre 1888 dahin ausgesprochen, dass die Knöllchen sämtlicher Leguminosen durch ein und dieselbe Bakterienart erzeugt werden; die gefundenen Unterschiede der Bakterien aus den verschiedenen Knöllchen scheinen durch die Nährpflanze bedingt zu sein. Auch Frank spricht sich für die Arteinheit aus, wenn es auch verschiedene Kulturrassen des Erregers der Wurzelknöllchen gebe. Zu Gunsten der einheitlichen Auffassung sprechen auch die Versuche, in denen es gelang, an ausländischen Leguminosen Knöllchen zu erzeugen, da es sehr unwahrscheinlich ist, dass die Bakterien mit dem Samen übertragen worden sind. Immerhin zeigen sich bei den aus verschiedenen Leguminosenknöllchen isolierten Bakterien ziemlich erhebliche biologische Verschiedenheiten. Die Bakterien der *Pisum*- und *Vicia*-Arten können sich in ihrer Wirkung fast vollständig vertreten, während ein solches Verhalten innerhalb der Gruppe der Trifolien weniger leicht möglich ist; ja selbst innerhalb einer Gattung kann die gegenseitige Vertretbarkeit der Bakterien eine sehr geringe sein, z. B. bei *Lupinus*. Sehr exklusiv erscheint *Robinia Pseudoacacia*. Hiltner glaubt, dass die gegenseitige Vertretbarkeit der Bakterien bei einjährigen Pflanzen leichter sei als bei solchen, die aus zwei und mehrjährigen Knöllchen stammen. Leider fehlen bis jetzt Angaben darüber, ob unter den zwei-jährigen respektive mehrjährigen eine gegenseitige leichtere Vertretbarkeit untereinander besteht, was zu wissen nicht uninteressant wäre, denn man könnte so erfahren, ob durch das Perennieren die Vertretbarkeit abnimmt. Vielleicht könnte man durch entsprechende Untersuchungen einen biologisch wichtigen Faktor näher bestimmen, der in den Strukturverschiedenheiten und den damit verknüpften physiologischen Besonderheiten der ein- und mehrjährigen Pflanzen sich ausprägt. Andererseits wäre es nicht unwahrscheinlich, dass das Ueberwintern infolge der Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse die Vertretbarkeit schädigend beeinflusst. Jedenfalls scheinen spezielle derartige Versuche nicht nutzlos zu sein.

Nobbe und Hiltner gelang es, Erbsenbakterien in Bohnenbakterien überzuführen, sowohl bezüglich ihrer Wirksamkeit auf beide Pflanzen, als auch in Bezug auf die charakteristischen Bakteroidenformen. Die Erbsenbakterien erzeugen bei der Bohne leicht Knöllchen und umgekehrt, aber diese Knöllchen sind bezüglich der Stickstoffassimilation meist unwirksam. Mit den aus den unwirksamen Knöllchen rein gezüchteten Bakterien wurden im nächsten Jahre wieder Erbsen- und Bohnenpflanzen geimpft mit dem Erfolge, dass diejenigen Erbsenbakterien, die während einer Vegetationsperiode in unwirksam gebliebenen Bohnenknöllchen gelebt hatten, im nächsten Jahre bei der Bohne wirksame Knöllchen hervorbrachten, während sie an der Erbse im Vergleich zu normalen Erbsenbakterien an Wirksamkeit eingebüßt hatten. Sollten die von Hiltner gegen seinen

Versuch erhobenen Einwände, so wie Hiltner erwartet, nichts an dem Ergebnisse dieses Versuches ändern, so wäre allerdings für die beiden Arten eine Umwandlung bewiesen. Die Frage, ob dieser Versuch aber als Beweis für die Einheitlichkeit sämtlicher Leguminosenknöllchenbakterien anzusehen ist, muss so lange offen bleiben, als nicht über eine größere Anzahl gelungener Umwandlungsversuche anderer Knöllchenbakterien berichtet wird. Mag die Verwertbarkeit des vorliegenden Versuches nach der angedeuteten Richtung auch nicht in aller Strenge bewiesen erscheinen, so bietet der Versuch doch einen wertvollen Beleg für die funktionelle Anpassung mit Ausbildung typischer Strukturänderungen (Bakteroiden), aber auch darum erscheint dieser Versuch sehr bemerkenswert, weil er zeigt, dass sich die Anpassung ganz allmählich vollzieht (unwirksame Knöllchen). Gerade die Mikroorganismen scheinen sehr wertvolle Objekte für das Studium der funktionellen Anpassung zu sein. So muss es unter anderem unser besonderes Interesse erwecken, dass ein und derselbe Mikroorganismus je nach dem Nährmedium, in dem er gezüchtet wird, verschiedene Enzyme zu produzieren vermag. Ferner zeigen neugeborene Tiere und Embryonen nicht unwesentliche Verschiedenheiten in der Produktion der verschiedenen Verdauungs-Enzyme gegenüber den Erwachsenen, welches Verhalten einen Zusammenhang mit der Verschiedenartigkeit der Nahrung in den einzelnen Bildungsperioden nahelegt, somit auch als funktionelle Anpassung erscheint.

Man muss nach dem geschilderten Anpassungsversuch zugeben, dass Zahl, Größe und Wirkung der Knöllchen in demselben Boden bei ein und derselben Leguminosenart sehr verschieden sein kann je nach dem Grade der Anpassung, welchen die knöllchenerzeugenden Bakterien zu der betreffenden Pflanze besitzen. Da aber die Größe und Zahl der Knöllchen mit der Virulenz der verimpften Bakterien zunimmt, so kann man auch hier mit der fortschreitenden Anpassung eine Steigerung der Virulenz annehmen, somit stünde die Virulenz in innigem Zusammenhang mit der funktionellen Anpassung der Mikroorganismen an ihren Wirt, wofür auch viele Beispiele der Pathologie sprechen. Uebrigens hat Wilhelm Roux bereits in seiner grundlegenden Schrift „Der Kampf der Teile im Organismus“ darauf hingewiesen, wie eng die Lehre von der Infektion und Immunität mit der funktionellen Anpassung der beteiligten Organismen verknüpft ist. Während der Grad der Anpassung sich als bedeutungsvoll erweist, scheint die Zahl der verimpften Bakterien von keinem besonderen Einfluss zu sein. Hiltner ist geneigt, der Pflanze selbst den regulierenden Einfluss zuzuerkennen und spricht von einem Gleichgewicht, welches zwischen dem Wachstum der Pflanze und dem der Bakterien besteht, wonach die Pflanze die Knöllchenbildung auf das richtige Maß zurückführen soll. Nachträgliche Impfung bereits infizierter Pflanzen mit gleich virulenten Bakterien bleibt erfolglos, dagegen wird die Größe und Gesamtwirkung der Knöllchen bedeutend gesteigert, wenn zur zweiten Impfung höher virulente Bakterien verwendet werden. „Thätige Knöllchen verleihen der Pflanze Immunität gegen Bakterien von gleichem oder niedrigerem Virulenzgrade, als ihn die in den Knöllchen bereits enthaltenen Bakterien besitzen; nur Bakterien von höherer Virulenz vermögen noch in die Wurzeln einzudringen.“ Diese Annahme wird auch durch Impfversuche an Erlenpflänzchen bestätigt. Knöllchentragende Pflanzen

zeigen an neugebildeten Wurzeln trotz wiederholter Impfungen niemals Knöllchenbildung, während knöllchenfreie Pflanzen sofort mit Knöllchenbildung reagieren. Erst im Herbst (mit dem Gelbwerden der Blätter), wo die vorhandenen Knöllchen ihre Thätigkeit mehr und mehr einstellen, zeigen sich plötzlich an den Wurzeln zahlreiche neue knöllchenartige Wucherungen, die erst im nächsten Jahre eine bedeutende Größe erreichen. Ein ähnlich zu deutender Versuch ist von Hiltner und Nobbe mit *Robinia*-Pflanzen in Wasserkultur angestellt worden. Auch die eigentümliche Anordnung der Wurzelknöllchen spricht für Immunität nach einmal erfolgter Infektion. Die Knöllchen finden sich immer möglichst nahe der Bodenoberfläche und nehmen gegen die tieferen Schichten hin ab. Diese Anordnung kann aber nicht auf das Sauerstoffbedürfnis der Mikroorganismen bezogen werden, sie erklärt sich daraus, dass die ersten eindringenden Wurzeln sofort infiziert werden und eine Neuinfektion bei den später sich bildenden tiefer eindringenden Wurzeln durch die inzwischen erworbene Immunität vereitelt wird. Dagegen gelingt es sofort, tiefsitzende Knöllchen zu erzeugen, wenn keine hochstehenden vorhanden sind, oder etwa vorhandene in ihrer Wirksamkeit zerstört werden.

Die den Abwehrstoffen der Pflanze gewidmeten Erörterungen weisen darauf hin, dass bei einem gewissen Stickstoffhunger leichter eine Infektion eintritt, während die normal ernährte Pflanze nur für entsprechend virulente, d. h. angepasste Bakterien empfänglich ist. Für die Umwandlung der Bakterien in die Bakteroiden innerhalb der Knöllchen scheint die Lösung der die Bakterien umgebenden Schleimhülle von Bedeutung zu sein. Salpeter scheint einen direkt schädlichen Einfluss auf die Knöllchenbakterien zu haben. Als Träger der immunisierenden Eigenschaften wird ein von den in den Knöllchen lebenden Bakteroiden produzierter Stoff angesehen, der von der Pflanze aufgenommen wird. Denn nach Entfernung der Knöllchen nimmt die stickstoffsammelnde Thätigkeit der Pflanze ab und es bilden sich durch Neuinfektion wieder neue Knöllchen. Es würde sich also nach der einmal stattgehabten Infektion keine dauernde Immunität ausbilden, sie ist nur eine temporäre, welche so lange anhält, als noch wirksame Substanz der thätigen Knöllchen vorhanden ist. Eine größere Aufspeicherung der immunisierenden Substanz scheint demgemäß nicht vorzukommen. Einen Einfluss auf die Wirkung der Knöllchen üben auch die Witterungsverhältnisse aus, wobei alle Faktoren, welche die Verdunstung der Pflanzen beeinflussen, gleichfalls einen Einfluss auf die stickstoffsammelnde Thätigkeit der Knöllchen haben. Was die Zahl und Größe der Knöllchen bei verschiedenen Leguminosen anbelangt, so steht dieselbe nach Hiltner's Meinung in keiner Beziehung zur Fähigkeit der Pflanzen eine mehr oder minder große Menge Stickstoff zu assimilieren, sie wird vielmehr durch die Schnelligkeit und Kraft beeinflusst, mit welcher die Pflanze die in ihre Wurzeln eingedrungenen Bakterien in Bakteroiden umzuwandeln vermag. Im allgemeinen finden sich beim Vergleich der verschiedenen Leguminosen bei jenen Arten die größten und zahlreichsten Knöllchen, welche durch ihre Wurzelsäfte die Gestalt und Größe der Knöllchenbakterien am wenigsten verändern.

Vielfach wurde die Anschauung vertreten, das Zusammenleben der Knöllchenbakterien mit den Leguminosen sei eine einfache Symbiose, wie z. B. zwischen Algen und Pilzen in den Flechten, welche ohne den

geringsten Kampf sich vollziehe. Ueberblicken wir aber die gesamten sich abspielenden biologischen Erscheinungen, Art der Infektion, die Schutzvorrichtungen der Pflanze gegen eine solche, so müssen wir mit Hiltner die ganzen Erscheinungen als einen Kampf der Pflanze gegen die Mikroorganismen ansehen, wo bald die einen, bald die anderen den Sieg behaupten. In diesem Sinne ist auch nach Hiltner die Entleerung der Knöllchen zu verstehen, welche bei einjährigen Pflanzen zur Zeit der Fruchtreife, bei den mehrjährigen im Herbst eintritt. Man glaubt vielfach, dass der Inhalt der Knöllchen von der Pflanze resorbiert werde und will auf diese Resorption die günstige Wirkung der Knöllchen zurückführen. Nach Hiltner und Nobbe kann eine solche Anschauung nicht als zutreffend bezeichnet werden, es ist vielmehr anzunehmen, dass zur Zeit der Fruchtreife der Wurzelsaft die Fähigkeit verliert, die Bakterien in Bakteroiden umzuwandeln. Die noch lebenskräftigen Bakteroiden wandeln sich nach Wegfall der wirksamen Substanz wieder in normale Bakterien um, welche aus den Knöllchen in den Boden zurückwandern. Leider lässt sich aus der Darstellung nicht erkennen, ob die Autoren ihre diesbezügliche Meinung durch exakte Versuche belegen können, oder ob sie eine bloße Hypothese ist. Vor allem müsste der experimentelle Beweis erbracht werden, dass der Wurzelsaft im Herbst keine Bakteroiden zu bilden vermag, während er es zu anderer Zeit thut. Die von Hiltner vertretene Anschauung würde allerdings mit anderen Beobachtungsthatsachen aus dem Gebiete der Immunitätslehre eine unverkennbare Ähnlichkeit zeigen, weshalb sie auch ohne einen strikten Beweis diskutabel erscheint. Sie erinnert an das Agglutinationsphänomen. Die beweglichen Bakterien werden durch eigenartige Stoffe der Wirtspflanze in unbewegliche, auch sonst morphologisch veränderte Formen, die Bakteroiden, umgewandelt. Mit der Abnahme der Vegetationskraft der Pflanze werden natürlich weniger solche, den Agglutininen ähnlich wirkende Stoffe gebildet. Da man aber auch annehmen muss, dass die Bakteroiden im Kampfe mit Agglutininen durch Anpassung gewisse, den sogenannten Antiagglutininen vergleichbare Abwehrstoffe produzieren, so würde es verständlich erscheinen, dass mit der Abnahme der agglutininähnlichen Stoffe die Bakteroiden, zufolge ihrer unterdessen erlangten Resistenz gegen dieselben, im Stande sind, sich in normale bewegliche Bakterien umzuwandeln. Ließen sich diese hypothetisch geäußerten Anschauungen durch exakte Versuche stützen, indem man Extrakte infizierter Wurzeln und Pflanzen auf ihre Fähigkeit hin untersucht, Bakteroiden zu bilden, so fänden wir eine bisher nur am Tier beobachtete Erscheinung auch im Pflanzenreiche wieder, welche beim weiteren Studium wertvolle Aufschlüsse zur Immunitätslehre zu geben geeignet erscheint.

Arnold Jacobi: Die Aufnahme von Steinen durch Vögel. Bd. I. Heft 2.

Der Autor hat eine große Reihe von Vögeln auf ihren Inhalt an Steinen untersucht, indem er sowohl die aufgenommenen Mengen der Steine als auch ihre Art und Größe in Betracht zog. Ferner wurde an der Nebelkrähe, Saatkrähe, Taube und Wachtel die Steinaufnahme und -Abscheidung unter verschiedenen Fütterungsbedingungen experimentell studiert. Es ergab sich unter anderem, dass die einheimischen Krähen-

arten bei pflanzlicher Kost ganz bedeutend mehr Steine aufnehmen als bei tierischer; ferner ist die Steinaufnahme während der kalten Jahreszeit eine weit größere als während der Vegetationsperiode. Da die meisten pflanzlichen Nahrungsmittel, namentlich die Gramineensamen harte Körper sind, welche in unzermahlenem Zustande den Verdauungssäften schwer zugänglich sind, während die tierische Nahrung relativ weich ist und von den Verdauungssäften leichter durchtränkt wird, so fügen die Vögel durch die Steinaufnahme ein mechanisches Hilfsmittel hinzu, das dem Magen die Arbeit erleichtert und den Kauakt der anderen Tiere ersetzt. In der That zeigen auch die Körner- und Gesämfresser die bedeutendste Steinaufnahme. Dagegen scheint die andauernde Unmöglichkeit, Steinnahrung aufzunehmen, schwere Störungen im Gesamtfinden des Tieres hervorzurufen. Da während des Winters die Steinaufnahme im allgemeinen ohne Rücksicht auf die Art der Nahrung zunimmt, so scheint der Nahrungsmangel ein zweites Moment zu sein, das die Vögel veranlasst, ihr Hungergefühl durch die Aufnahme massiger, unverdaulicher Stoffe zu beschwichtigen. Nach Jacobi's Versuchen konnten bestimmte Gesetzmäßigkeiten nicht in dem Sinne aufgefunden werden, dass etwa täglich oder bei jeder Mahlzeit ein bestimmtes Steinquantum verzehrt werde. Die Versuche ergaben vielmehr, dass ohne neuerliche Aufnahme die Steine oft sehr lange im Magen zurückbehalten werden. Die Ausscheidung der Steine erfolgt entweder durch den Schnabel oder durch den After, oft auf beiden Wegen zugleich.

Referent möchte sich erlauben, im Anschluss auf eine von ihm und anderen Autoren wiederholt gemachte Beobachtung an Tauben aufmerksam zu machen, welche wahrscheinlich mit dem Fehlen der Steinnahrung in Zusammenhang steht. Entgroßhirnte Tauben, welche die Operation gut überstanden haben, bleiben oft sehr lange Zeit, sogar Monate am Leben, ohne die geringsten Verdauungsstörungen zu zeigen. Die Tiere müssen, da eine spontane Nahrungsaufnahme nicht stattfindet, täglich gefüttert werden, wozu gewöhnlich gequollene Erbsen oder Mais etc. verwendet werden. Nach einiger Zeit zeigen die Tiere aber auffällige Verdauungsstörungen, sie magern ab und gehen allmählich zu Grunde, ohne dass die Operation als solche für diesen späten Tod verantwortlich gemacht werden könnte. Da nun bei der künstlichen Fütterung eine Zufuhr von Steinnahrung unterbleibt, so erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass das Fehlen derselben mit dem Tode der Tiere in kausalem Zusammenhange steht. Einmal fehlt die mechanische Wirkung der im Magen bewegten Steine. Diese braucht sich nicht bloß auf die Zerkleinerung der Nahrung zu beziehen, denn sie wäre beim gequollenen Futter nicht so unumgänglich notwendig. Wahrscheinlich bewirkt der mechanische Reiz der Magenschleimhaut durch die harten, oft scharfkantigen, fortwährend bewegten Fremdkörper eine stärkere Absonderung von Magensaft. Weiter kommt noch besonders in Betracht, dass mit den Steinen auch lösliche Salze aufgenommen werden, wie z. B. im Mörtel, so dass beim völligen Fehlen der Steinnahrung auch eine gewisse Salzarmut des Körpers eintritt, welche für die Tiere verhängnisvoll werden kann. [102]

R. F. Fuchs (Erlangen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Fuchs R. F.

Artikel/Article: [Arbeiten aus der biologischen Abteilung fur Land- und Forstwirtschaft am kaiserlichen Gesundheitsamt. 218-224](#)