

zentrum“ der ungeheuer artenreichen Gattung *Eutermes*, deren Soldaten Nasuti mit rudimentären Oberkiefern sind, verlegt H. nach Südamerika und lässt Vertreter derselben von dort im oberen Oligocän oder im unteren Miocän nach Australien wandern und von da erst im Pliocän nach der orientalischen Region; in entgegengesetzter Richtung kamen *Eutermes*-Arten gleichfalls aus Südamerika im Miocän nach Afrika, von dort nach Madagaskar und schließlich nach Vorderindien. Hier verfügen wir erst über recht schwanke Hypothesen, wie diese Beispiele zeigen.

Am Schluss seiner Einleitung zum IV. Band der „Termitenstudien“ (S. 30—31) gibt Holmgren eine Zusammenfassung über die orientalische Termitenfauna und ihre teils nördlichen, teils südlichen, teils östlichen, teils westlichen, teils endemischen Komponenten. Dann beginnt die systematische Monographie der Termiten der orientalischen Region, mit zahlreichen Neubeschreibungen. In der Gattung *Odontotermes* scheint dem Referenten die Spaltung der Arten vielleicht etwas zu weit getrieben.

Der IV. Band dieser „Termitenstudien“ Holmgren's wird für jeden Zoologen, der sich für Klärung des schwierigen Deszendenzproblems interessiert, manches Lehrreiche bieten. Überdies ist unsere Kenntnis der geographischen Verbreitung der Termiten und die spezielle Termitensystematik der orientalischen Region durch diese Arbeit wesentlich gefördert worden.

Über künstliche Fütterung und Verdauungsversuche mit Blutegeln.

Von Privatdozent Dr. med. et phil. Leopold Löhner.

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Graz.)

Die folgenden Zeilen berichten von Fütterungsversuchen mit Blutegeln, durch die günstige Bedingungen für verdauungs- und geschmacksphysiologische Untersuchungen geschaffen werden sollten. Wegen der außerordentlich langsamen Verdauungsvorgänge und der aufgenommenen großen Nahrungsmengen schienen die Egel für diesen Zweck sehr geeignete Objekte zu sein. Es kam nur darauf an, eine Methode für künstliche Fütterung auszuarbeiten, um auch die spontane Aufnahme einer Reihe von Substanzen, die sonst als Nahrung nicht in Betracht kommen, zu erreichen.

Kieferegel, wie unsere *Hirudo medicinalis* L., sind bekanntlich nicht imstande, Blut direkt aufzunehmen, wenn man sie in einem Gefäße mit dieser ihrer natürlichen Nahrung zusammenbringt. Sie müssen Gelegenheit haben, nach vorausgegangenem Festsaugen ihren Saug- und Pumpmechanismus in Gang zu setzen. Dieses

Moment muss natürlich berücksichtigt werden, wenn man die Aufnahme irgendwelcher Substanz erzielen will.

Die Methode der künstlichen Fütterung, die ich schildern will, eigentlich ein Kolumbusei an Selbstverständlichkeit, hat doch auf einige Umstände Rücksicht zu nehmen, bei deren Nichtbeachtung, wie ich mich anfangs nur zu oft überzeugen konnte, das Gelingen in Frage gestellt wird. Die Methode besteht, kurz gesagt, darin, ein die betreffende Flüssigkeit enthaltendes Proberöhrchen mit einem Stückchen Tierfell zu verbinden und den Egel daran sich ansaugen zu lassen. Damit das Tier nicht nach kürzester Zeit wieder loslässt, ist es nötig, das über die Öffnung zu stehen kommende Fellstück in einer entsprechenden Ausdehnung von den Haaren zu befreien und sodann durch flache Scherenschnitte auf eine möglichst dünne, aber noch als Verschluss wirkende, flüssigkeitsundurchlässige Lamelle zuzuschneiden. Damit der Egel sich rasch und gerne festsaugt, ist es ferner notwendig, das Röhrchen vorher im Wasserbade auf etwa 40° C zu erwärmen. Sobald das Tier mit Hilfe seiner Kiefer die charakteristisch geformte, dreiblattähnliche Öffnung in die Lamelle gesägt hat und Flüssigkeit aufsaugt, beginnt sich im Röhrchen ein immer stärker werdender negativer Druck zu entwickeln, der die Saugarbeit erschwert und vorzeitig zu Ende bringt. Es empfiehlt sich daher, mit einer Nadel in der Membran vorsichtig ein kleines Loch zu stechen; man kann dann das Aufsteigen von Luftblasen in der Flüssigkeit im Rhythmus der Saugarbeit verfolgen.

Auf diese Weise wird von den Egehn defibriertes Blut, aber auch Serum, sehr gerne angenommen. Schon schwerer wird das Ansaugen erreicht, wenn lediglich reine physiologische Kochsalzlösung oder eine andere indifferentere Flüssigkeit vorliegt. Die Tiere suchen dann aufgeregt umher, es scheint aber doch der richtige chemische Anreiz zu fehlen, der demnach nicht oder nicht ausschließlich in der blutleeren tierischen Membran liegen kann, sondern von der Flüssigkeit ausgeht und sich durch die Membran hindurch geltend macht. Dass aber das Tierhäutchen trotzdem eine Rolle spielt, geht daraus hervor, dass andere Materialien, wie z. B. dünnes Pergamentpapier u. dergl. sich für vorliegenden Zweck ungeeignet erwiesen.

Um die Aufnahme einer derartigen Flüssigkeit zu erreichen, ging ich nun so vor, dass ich den Egel sich an einem Serumröhrchen festsaugen ließ, das Fellstück dann abzog und über ein anderes, die betreffende Flüssigkeit enthaltendes stülpte; bei raschem und vorsichtigem Arbeiten gelingt diese Übertragung meist, ohne dass das Tier loslässt.

Man kann aus dem abgehobenen Fellstücke, das man mit Nadeln in einem geeigneten Rähmchen befestigt, auch rasch ein

kleines Trichterchen formen, an dessen tiefstem Punkte der Egel saugt. Mit Hilfe ausgezogener Glasrohre können nun verschiedene Flüssigkeiten tropfenweise zugesetzt und auch schnell gewechselt werden. Diese Anordnung erlaubt die Beobachtung des Kieferspieles und der ganzen Saugarbeit und ermöglicht auch das reaktive Verhalten auf den Zusatz bestimmter Flüssigkeiten oder verschiedener Flüssigkeitskonzentrationen am genauesten zu verfolgen.

In gleicher Weise wie Proberöhrchen habe ich schließlich auch mit verschließbarem Zu- und Abflusse versehene Durchströmungsgefäße verwendet, die gleichfalls dem schnellen Flüssigkeitswechsel dienen und zwischendurch noch eine gründliche Ausspülung mit physiologischer Kochsalzlösung möglich machten.

In allen diesen Fällen soll man es dem saugenden Egel möglichst bequem machen und darauf Rücksicht nehmen, dass er nicht frei herabhängt. Die Unterlage, — ich verwendete zusammengeballte, feuchte Tücher —, darf aber jedenfalls nicht zu fest andrücken und ihn in seinem Bewegungsvermögen behindern.

Nachdem die technische Seite der Aufgabe in dieser Weise gelöst war, konnte an die Durchführung verschiedener Versuchsreihen gegangen werden.

Zuerst war die Frage zu beantworten, welche Substanzen, bzw. welche Konzentrationen von Lösungen von den Ekeln angenommen werden, welche nicht. Aus dem Verhalten serumsaugender Egel bei Flüssigkeitswechsel konnten Schlüsse auf das Geschmacksempfinden, auf den chemischen Sinn dieser Tiere, gemacht werden. Das sofortige Loslassen eines eben noch saugenden Tieres stellt ein einfaches Kennzeichen dafür dar, dass eine bestimmte Substanz als von der vorhergehenden chemisch verschieden, und zwar im abstoßenden Sinne wirkend, perzipiert wird. Aber auch schon die Beobachtung des Kieferspieles beim Saugakte und die Feststellung von Rhythmusänderungen oder -störungen auf Zusatz gewisser Stoffe gibt in jenen Fällen einen feinen Indikator für das chemische Perzeptionsvermögen ab, in denen ein plötzliches Abstoßen nicht statthat.

Hervorgehoben sei hier namentlich die Feststellung, dass körperwarmer physiologische Kochsalzlösung als „zweite Flüssigkeit“ immer anstandslos weitergesaugt wird, ohne dass irgendein Reflex zu bemerken wäre. Die Qualität „Salzig“ von Serum und Kochsalzlösung, für uns Menschen das wichtigste gemeinsame Geschmacks-kennzeichen dieser beiden Flüssigkeiten, scheint demnach auch von diesen niederen Tieren als ähnlich perzipiert zu werden.

Wie danach vorauszusetzen war, bereitet die Erzielung der Aufnahme nicht zu dichter Suspensionen von an und für sich unlöslichen Substanzen in physiologischer Kochsalzlösung keinerlei Schwierigkeiten. Von dieser für verdauungsphysiologische Studien wertvollen Möglichkeit wurde des öfteren Gebrauch gemacht und

so z. B. die Verfütterung von Suspensionen gewaschener Erythrozyten oder Leukozyten, von verschiedenen Stärkekörnchen, von Holzkohleteilchen u. s. w. durchgeführt. Auch die Aufnahme von Farbstoffen und Indikatoren wurde auf gleiche Weise erreicht, so die von Karmin, Lackmus, Kongorot und Natriumalizarinsulfonat.

Das Angenommenwerden beschränkt sich aber durchaus nicht nur auf salzig schmeckende Lösungen; wenn auch weniger gerne und in kleineren Mengen, werden doch auch noch andere Flüssigkeiten, wie Brunnenwasser, Rohrzuckerlösungen von etwa 5% abwärts und Milch weiter gesaugt. Zusätze geringer Mengen von Substanzen, deren Annahme sonst verweigert wird, zu physiologischer Salzlösung oder Serum wird vertragen. Es konnte für eine Reihe von Substanzen mit ziemlicher Genauigkeit die Konzentration ermittelt werden, bei der das Loslassen mit Sicherheit eintritt. Auf diese geschmacksphysiologischen Versuche, die anderen Ortes¹⁾ geschildert werden sollen, möchte ich hier nicht weiter eingehen.

Durch Messungen der verbrauchten Flüssigkeitsvolumina und Wägungen der Tiere vor und nach der Aufnahme konnten auch genaue quantitative Bestimmungen über die Verbrauchsmengen verschiedener Stoffe gemacht werden. Es zeigte sich, dass Serum und Kochsalzlösung unter den gegebenen Bedingungen in ebenso großen, ja wegen der verringerten Arbeitsleistung vielleicht in noch größeren Mengen als Blut unter natürlichen Verhältnissen gesaugt werden. Die Menge, die von einem erwachsenen, ausgehungerten Individuum vertilgt werden kann, übersteigt mitunter 10 cm³ und beträgt demnach ein Vielfaches des Eigengewichtes. Teilweise Füllung des Darmsystems, von einer vorhergehenden Nahrungsaufnahme herrührend, beeinflusst natürlich in gewissem Grade die Leistungsfähigkeit; andererseits ist die Gier der Tiere so groß, dass sie durch eine bestimmte Zeit — ich ermittelte im Durchschnitte 15—30 Minuten — vom Saugen nicht ablassen können. Die maximale Aufnahme, nach der die Tiere zu einer prall gefüllten, unförmlichen und kaum bewegungsfähigen Walze werden, erreichte ich daher in der Weise, dass ich Fütterungen in einem Abstände von etwa 2 Tagen einander folgen ließ. War die aufgenommene Flüssigkeit Kochsalzlösung, so werden die Tiere im durchfallenden Lichte durchscheinend und lassen besonders das Bauchmark deutlich erkennen.

Pütter²⁾ erwähnt die Beobachtung, dass Blut bei längerem Verweilen im Egedarme als einzige merkliche Veränderung eine Eindickung zu sirupöser Konsistenz aufweist. „Das Blut war also

1) Voraussichtlich: Archiv für die gesamte Physiologie.

2) Pütter, Der Stoffwechsel des Blutekels. Zeitschr. f. allg. Physiol. Bd. 6, 1907, S. 217, und Bd. 7, 1908, S. 16.

im Darm des Egels sehr viel wasserärmer geworden, wasserärmer als die Gewebe des Tieres selbst, was einen aktiven Wassertransport durch die Zellen der Darmwand bedeutet.“ Ich kann diese Angaben vollkommen bestätigen und möchte noch bemerken, dass sich gleichzeitig mit der fortschreitenden Eindickung des Darminhaltes eine Volums- und Gewichtsabnahme des Gesamttieres ermitteln lässt. Diese Eindickung ist auch für verfüttertes Serum festzustellen; interessant ist die Beobachtung, dass sich in diesem Falle der Prozess bedeutend rascher vollzieht und dass die Gewichtsabnahme nach etwa 2 Wochen bereits so weit gediehen ist als bei Blutsverfütterung nach ebenso vielen Monaten. Ganz besonders schnell verläuft aber die Gewichtsabnahme, wenn nur physiologische Kochsalzlösung eingepumpt wurde. Schon nach wenigen Tagen ist das Volumen dieser Tiere nur mehr wenig größer als vor der Fütterung, alles Erscheinungen, die offenbar mit der verschiedenen Diffusionsgeschwindigkeit kristalloider und kolloidaler Lösungen durch die Darmwand zusammenhängen. Die Flüssigkeitsabgabe von seiten des Tieres nach außen muss dann in allen diesen Fällen durch Exkretionsvorgänge, sei es nun durch emunktorielle Exkretion oder durch allgemeine Oberflächen-Exkretion, stattfinden, keinesfalls aber durch Brech- oder Defäkationsakte. Flüssigkeitsabgaben auf letzteren Wegen kommen auch des öfteren vor; sie sind aber stets durch Verunreinigungen des Aufenthaltswassers leicht zu erkennen und von jenen anderen zu unterscheiden.

Um Darminhalt für Untersuchungszwecke zu gewinnen, ohne das Tier opfern zu müssen, bediente ich mich eines alten Volksmittels, das bezweckt, den Egel zum Loslassen und Regurgitieren des eben gesaugten Blutes zu bringen. Das Mittel besteht in Bestreuen mit Kochsalz. Ich zog später konzentrierte Kochsalzlösung vor und fand das Bepinseln des Kopfendes am wirksamsten, das eventuell noch durch kopfwärts gerichtete Massage unterstützt werden kann.

Über die außerordentliche Langsamkeit der Verdauungsvorgänge bei den Hirudineen liegen bereits zahlreiche Angaben vor³⁾; ich möchte hierzu bemerken, dass sich auch nach Verfütterung gewaschener Erythrozyten in Kochsalzlösung die Verhältnisse nicht wesentlich anders gestalten und dass man auch in diesem Falle noch nach Monaten mehr oder minder unveränderte Blutkörperchen antrifft. Fütterungsversuche mit Leukozytensuspensionen, hergestellt nach dem Hamburger-Hekma'schen Verfahren⁴⁾, brachten das Er-

3) Vgl. W. Biedermann, Die Aufnahme, Verarbeitung und Assimilation der Nahrung. Winterstein, Handb. d. vergl. Physiol. Bd. II/1, 1911, S. 540—551.

4) H. J. Hamburger, Physikalisch-chemische Untersuchungen über Phagozyten. Ihre Bedeutung von allgemein biologischem und pathologischem Gesichtspunkt. Wiesbaden 1912 (J. F. Bergmann), S. 2—13.

gebnis, dass sich die sogen. Mastzellen des Pferdeblutes am wenigsten widerstandsfähig gegen die Verdauung erwiesen und früher als die anderen Leukozyten Auflösungserscheinungen erkennen ließen.

Um festzustellen, ob im Verdauungstrakte dieser, an eine so einseitige Ernährung angepassten Tiere auch diastatische Enzyme gebildet werden, verfütterte ich Stärkesuspensionen in physiologischer Kochsalzlösung und prüfte den Darminhalt nach $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$ und 2 Monaten. Das Ergebnis war, dass zu allen Zeiten völlig unveränderte Stärkekörnchen (Weizen- und Kartoffelstärke) in großer Menge aufzufinden waren. Aus diesen negativen Befunden durfte natürlich noch nicht auf das Fehlen eines diastatischen Enzyms geschlossen werden und das um so weniger, als schon die ungewöhnliche Langsamkeit der Verdauung überhaupt zur Vorsicht mahnt. Durchmustert man nach Ablauf des ersten Monats mehrere Gesichtsfelder mit Sorgfalt, so trifft man aber immer auf Bruchstücke von Körnern, vereinzelt auch auf ganze Körner, die unverkennbare Korrosionserscheinungen aufweisen. Der Gedanke war daher naheliegend, dass die festere, stärkezellulosereiche Außenschichte der intakten Körnchen erst nach sehr langer Zeit aufgelöst wird, dass dagegen mechanisch verletzte Körnchen alsbald angegriffen werden. Es wurden daher bei späteren Versuchen die Stärkekörnchen vor der Verfütterung in der Achatreibschale möglichst zertrümmert; die Bilder, die dann, besonders bei Verwendung von Weizenstärke, erhalten wurden, sprachen für die Richtigkeit obiger Ansicht. Dass dabei Bakterientätigkeit mitwirken könnte, kann nicht in Abrede gestellt werden, ist aber nicht sehr wahrscheinlich, da die Darmsekrete der Egel stark bakterizide Substanzen enthalten und bekanntlich auch die Blutfäulnis verhindern.

Wie bereits erwähnt, wird merkwürdigerweise auch Milch gerne und in nicht unbeträchtlichen Mengen aufgenommen. Im Vergleiche zu Kontrollproben mit Milchgerinnung durch Selbstsäuerung erfährt der Gerinnungsvorgang im Egeldarme eine gewisse Verzögerung, keineswegs aber eine Aufhebung. Sobald der Ansäuerungs- und Gerinnungsprozess seinen Höhepunkt erreicht hat, scheint es dem Egel schlecht zu bekommen. Der Darminhalt wird, von gleichzeitig gefütterten Tieren nahezu gleichzeitig, spontan in ein- oder mehrmaligem Akte, regurgitiert. Die erbrochenen Massen bestehen aus käsigen Gerinnseln, die stark sauer riechen. Der Zeitpunkt, in dem der Brechakt, und offenbar damit zusammenhängend die vorausgehende Gerinnung, einsetzt, hängt von der Außentemperatur ab. Bei durchschnittlich 15° C konnte ich diese Vorgänge nach etwa 72 Stunden, bei 25° C schon nach 36 Stunden feststellen.

Die Tatsache, dass Serum und Serumverdünnungen so gerne angenommen werden, forderte zur Anstellung gewisser serologischer Versuche, über die ich zum Schlusse noch berichten möchte, ge-

radezu auf. Ohne weiteres gelingt es, das im Darmsysteme eines Egels vorgefundene Blut mit Hilfe der biologischen Eiweißdifferenzierungsmethode (Präzipitinmethode) seiner Herkunft nach zu bestimmen. Derartige Versuche sind aber, wie ich sehe, bereits von Uhlenhut⁵⁾ angestellt worden.

Eine andere Frage, die ich mir vorlegte, war die, ob Immunkörper im Egeldarme eine rasche Zerstörung erleiden oder nicht. Mehrere Tiere wurden zu diesem Zwecke mit einem Antipferde-Kaninchenimmenserum gefüttert, das mit der Antigenverdünnung $1/_{10000}$ noch merkbare Präzipitation ergab. Nach 14 Tagen wurden die Egel in der geschilderten Weise zum Regurgitieren des Darminhaltes gebracht. Die von manchen Tieren gewonnenen zähflüssigen, syrupösen Massen sind klar, hellgelb und frei von allen Beimischungen, die von anderen Individuen stammenden Portionen allerdings auch durch altes Blut und Fäzes mehr oder minder verunreinigt, gefärbt und trübe. Für die Versuche wurde nur möglichst reines Material ausgewählt, das, um es pipetieren zu können, mit etwas 0,85%iger Kochsalzlösung vermischt und angerührt wurde. Die untenstehende Tabelle bringt die Ergebnisse dieser Versuchsreihe nebst den Kontrollproben. Wie daraus entnommen werden

Antigen	Antikörper	Präzipitation nach 10 Minut.	
1 cm ³ $1/_{10}$ Pferdenormalserum	0,1 cm ³ Antipferde-Kaninchenimmenserum nach Egeldarmpassage	stark	Hauptversuch
1 cm ³ $1/_{100}$ „	0,1 cm ³ „	stark	
1 cm ³ $1/_{1000}$ „	0,1 cm ³ „	stark	
1 cm ³ $1/_{10000}$ „	0,1 cm ³ „	deutlich	
1 cm ³ $1/_{10}$ Pferdenormalserum	0,1 cm ³ Antipferde-Kaninchenimmenserum ohne Egeldarmpassage	stark	Kontrollversuch I
1 cm ³ $1/_{100}$ „	0,1 cm ³ „	stark	
1 cm ³ $1/_{1000}$ „	0,1 cm ³ „	deutlich	
1 cm ³ $1/_{10000}$ „	0,1 cm ³ „	Spur	
1 cm ³ $1/_{10}$ Pferdenormalserum	0,1 cm ³ Kaninchennormalserum nach Egeldarmpassage	—	Kontrollversuch II
1 cm ³ $1/_{100}$ „	0,1 cm ³ „	—	
1 cm ³ $1/_{1000}$ „	0,1 cm ³ „	—	
1 cm ³ $1/_{10000}$ „	0,1 cm ³ „	—	

5) Zitiert nach M. Seber, Moderne Blutforschung und Abstammungslehre. Frankfurt a. M. 1909 (Neuer Frankfurter Verlag), S. 22.

kann, hat das Antiserum durch den 14tägigen Aufenthalt im Darne seine präzipitierende Kraft keineswegs eingebüßt; ja die Präzipitation in den höheren Antigenverdünnungen scheint hier beinahe stärker zu sein als die durch die entsprechende Kontrolle (I) veranlasste. Die Erklärung für diese Erscheinung wird man in der beträchtlichen Eindickung des Serums im Egeldarme zu suchen haben. Wie die Kontrollreihe II mit verfüttertem Kaninchennormalserum zeigt, bleibt in diesem Falle jede Art Niederschlagsbildung aus, ein Beweis, dass die Ausfällung im Hauptversuche tatsächlich durch eine typische Präzipitinreaktion zustande kommt.

Nach diesen Feststellungen waren die Vorbedingungen gegeben, die Präzipitinreaktion auch im Darminnern des lebenden Tieres eintreten zu lassen. Diesen Versuch, den ich lediglich als Kuriosum erwähnen möchte, stellte ich in der Weise an, dass ich mehrere Egel $\frac{1}{100}$ und $\frac{1}{1000}$ Verdünnungen von Pferdenormalserum (Verdünnungen hergestellt mit 0,85 %iger NaCl-Lösung) trinken ließ und sie am nächsten Tage zur Aufnahme von ein wenig Antipferde-Kaninchenimmenserum brachte. Zwingt man die Tiere bald darauf zum Regurgitieren, so erhält man eine leicht getrübbte Flüssigkeit, aus der sich mit der Zeit ein weißer Bodensatz niederschlägt. Kontrolltiere, denen bei der zweiten Fütterung Kaninchen- oder Pferdenormalserum verabreicht wurde, lassen dagegen diese charakteristischen Serumtrübungen vermissen. Die Präzipitatbildung im Darne scheint für die Tiere ihrem Verhalten nach völlig indifferent zu sein.

Zusammenfassung.

1. Unter Beobachtung einer näher geschilderten Methodik gelingt die künstliche Fütterung von Kieferegeln (*Hirudo medicinalis* L.) unschwer.

2. Auf diese Weise wurde neben Blut die Verfütterung von Seren, physiologischer Kochsalzlösung, verschiedenen Suspensionen und Zusätzen zu Kochsalzlösung, Wasser, Zuckerlösung von weniger als 5 %, Milch u. s. w. durchgeführt und die Aufnahme dieser Substanzen erreicht.

3. Die Nahrung erfährt im Egeldarme eine Wasserverarmung und wird eingedickt. Dieser Prozess verläuft nach Aufnahme von Serum bedeutend schneller als nach der von Blut, nach der Verfütterung von Kochsalzlösung wieder um vieles rascher als nach der von Serum.

4. Mechanisch verletzte Stärkekörnchen (Weizen- und Kartoffelstärke) zeigen nach längerem Darmaufenthalte Korrosionserscheinungen. Ein schwach und langsam wirkendes diastatisches Enzym dürfte demnach wahrscheinlich in den Verdauungssekreten der Egel enthalten sein.

5. Die Gerinnung aufgenommenen Milch wird nicht verhindert, aber etwas verzögert. Sobald die Gerinnung eingetreten ist — der Zeitpunkt hängt von der Außentemperatur ab —, wird der Darminhalt spontan regurgitiert.

6. Mit Serum eingebrachte Immunkörper (Präzipitine) erfahren im Egdarme keine rasche Zerstörung. So konnte mit Antipferdekaninchenimmenserum, das sich durch 14 Tage im Darmtrakte befand, die Präzipitinreaktion anstandslos angestellt werden. Bei entsprechendem Vorgehen kann diese Reaktion auch im Darminnern des lebenden Tieres zustande kommen.

Roux, Wilhelm. Die Selbstregulation ein charakteristisches und nicht notwendig vitalistisches Vermögen aller Lebewesen.

Nova acta. Abh. d. K. Leop.-Carol. Deutschen Akad. d. Naturforscher. Bd. C. Nr. 2. 91 S. Halle a. S. 1914.

Die Erforscher des Entwicklungs- und Lebensgeschehens trennen sich heute in zwei scharf geschiedene Lager: die Mechanisten im Sinne Kant's und Roux' und die Vitalisten. Während ersteren das Lebewesen eine unendliche Fülle lockender, durch geistige Analyse und ihr angepasste Experimente bis zu noch nicht bestimmbarer Grenze „der Erforschung zugänglicher Probleme“ bietet, ist für den Vitalisten im Grunde nur staunende Bewunderung möglich.

Der hauptsächlichste Grund für diese Verschiedenheiten der beiden Forschungsrichtungen liegt darin, dass ihre Vertreter verschiedene Ursachen für das Entwicklungsgeschehen annehmen wollen, darüber zu einer Übereinstimmung bisher nicht gelangen konnten und wie wir sehen werden, auch nicht gelangen können. Die beiden einander gegenüberstehenden Richtungen schließen sich also gegenseitig aus und es fragt sich nur, welche von beiden die richtige ist. Diese Entscheidung zugunsten der mechanistischen Richtung zu fällen und damit die Nichtberechtigung des Vitalismus aufs exakteste nachzuweisen, hat Roux in der vorliegenden Schrift unternommen.

Der Kernpunkt der Frage ist dabei: wie der heute noch mechanistisch unerklärte Teil des Lebensgeschehens aufgefasst werden muss. Der Vitalismus sieht sich hierfür zur Annahme eines zweckmäßig „gestaltenden“ Agens, einer Entelechie (Driesch), eines Archeus (gestaltenden Urprinzips von Paracelsus) u. dergl. gedrängt. Für die mechanistische Erforschung des Entwicklungsgeschehens, also für die von ihm begründete und benannte „Entwicklungsmechanik“ hat dagegen Roux die Aufgabe gestellt, rein kausale, also „beständig“ gestaltende Wirkungsweisen aufzusuchen, welche das Entwicklungsgeschehen hervorbringen.

Roux weist nun besonders darauf hin, dass eine vitalistische Autonomie (d. h. das eigenen Gesetzen Unterworfensein) des Lebensgeschehens im Sinne von Driesch nicht dadurch erwiesen ist, wenn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Löhner Leopold

Artikel/Article: [Über künstliche Fütterung und Verdauungsversuche mit Blutegelein. 385-393](#)