

Wenn schon darin eine gewisse Sicherheit für die gedeihliche Entwicklung der Brut erblickt werden darf, so gilt dies in noch höherem Grade für die Fälle, wo man von einem Nesterbau oder gar von mehr oder weniger innigen Lagebeziehungen zwischen dem elterlichen Körper und den abgelegten Eiern reden kann, d. h. wo die letzteren von einem der beiden Eltern auf der Haut oder in Einstülpungen derselben getragen werden.

Jene Beziehungen gewinnen, von *Ichthyophis* und *Amphiuma* angefangen, bis zu *Hyla Goeldii*, *Pipa dorsigera*, *Notodelphys* und *Rhino-derma* stufenweise an Bedeutung, und wir begegnen den mannigfachsten und physiologisch z. T. bedeutungsvollsten Brut- und Schutzvorrichtungen. Während uns nun, was die Amphibien anbelangt, die betreffenden Untersuchungen verhältnismäßig leicht ermöglicht sind, und eine befriedigende Erklärung sich häufig auch von selbst aufdrängt, entziehen sich die einschlägigen Verhältnisse bei den Fischen aus naheliegenden Gründen da und dort einer sicheren Beobachtung und Deutung. Hier wie dort aber begegnen wir dem Walten der natürlichen Züchtung, und hier, wie in vielen anderen Fällen des natürlichen Geschehens sehen wir die im Kampf ums Dasein mit den vorteilhaftesten Eigenschaften ausgerüsteten, d. h. die am besten an die äußeren Verhältnisse angepassten Individuen die Oberhand gewinnen und die Vorteile wieder auf die Nachkommenschaft vererben. [44]

## Einige Bemerkungen zur vergleichenden Psychologie und Sinnesphysiologie.

Von **E. Wasmann**. S. J. (Luxemburg).

Im verflossenen Jahre erschien ein in mancher Hinsicht recht interessantes und lehrreiches Buch: Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie, mit besonderer Berücksichtigung der wirbellosen Tiere, von Dr. Jacques Loeb, Direktor des physiologischen Instituts an der Universität Chicago. Der Verfasser derselben vertritt bezüglich der Nervenphysiologie die „Segmentaltheorie“ im Gegensatz zur bisher üblichen „Centrentheorie“. Für ihn sinken die nervösen Centralorgane nur zu „protoplasmatischen Brücken für die Reizleitung“ herab oder zu Hemmungsorganen der nervösen Erregung, während die periphere Nervenleitung und der Bau der nervösen Endorgane als die Hauptsache, als das eigentlich spezifische und bestimmende Element für die verschiedenen Sinnesthätigkeiten und für sämtliche psychischen Reaktionen hingestellt werden. Ich kann mich hier auf eine weitere Kritik dieser neuen Theorie nicht einlassen<sup>1)</sup>, sondern bemerke nur, dass sie mir nach des Verfassers

1) Vgl. über dieselbe auch Will. Nagel im Zool. Centralblatt VI, 1899 Nr. 18/19, S. 611—614.

Ausführungen ein kaum milder einseitiges Extrem zu sein scheint wie eine extreme Form der Centraltheorie, welche die Lokalisation der Funktionen übertreiben, und für jeden Instinkt und sogar für jede einzelne Sinneswahrnehmung einen eigenen, engbegrenzten Teil des Centralnervensystems als ausschließliches Centrum aufstellen würde. Was ich hier etwas eingehender besprechen möchte, ist die mechanische Instinkttheorie Loeb's, nach welcher er die tierischen Instinkte als bloße Tropismen zu erklären sucht, die mit pflanzlichen Tropismen wesentlich gleichartig sind. Es ist nicht zu verkennen, dass Loeb's Ausführungen über diesen Gegenstand manchen nützlichen Wink zur einfachen Erklärung gewisser scheinbar komplizierter Instinkte geben und namentlich die Vermenschlichung des Tierlebens, welche in den Instinktthandlungen der Tiere „bewusste Wahl“ finden will, recht gut widerlegen. Allein Loeb dürfte in der wesentlichen Gleichstellung der tierischen Instinkte mit den pflanzlichen Tropismen zu weit gegangen sein, viel weiter als die Thatsachen es erlauben. Dies will ich hier an einigen, nach Loeb's Ansicht besonders beweiskräftigen Beispielen zu zeigen suchen.

Der „Instinkt“ der in das Licht fliegenden Motte ist nach Loeb bloß positiver Heliotropismus, wie er auch bei Pflanzen vorkommt (S. 121 ff.). Nach ihm wird die von den Lichtstrahlen getroffene Motte durch dieselben mit mechanischer Notwendigkeit so orientiert, dass sie den Kopf der Lichtquelle zukehren und dieser sich nähern muss; daher wird sie, da sie ein Tier mit „rascher Progressivbewegung“ ist, in die Flamme geraten, bevor die von letzterer ausstrahlende Wärme eine hemmende Wirkung auf jene Progressivbewegung ausüben kann. Diese Erklärung Loeb's ist ohne Zweifel ihrem Klange nach sehr wissenschaftlich. Aber ein Biologe fragt sich, weshalb denn nun thatsächlich doch keineswegs alle Motten dieser Erklärung des Herrn Loeb Folge leisten und in der Flamme verbrennen. Da sie Tiere mit rascher Progressivbewegung sind, müssten sie es nach jener Theorie eigentlich alle ausnahmslos thun; denn Loeb hat es durch seine Erklärung für die Motte mechanisch unmöglich gemacht, sich seitlich gegen die Lichtquelle zu orientieren und um das Licht herum zu fliegen; sie thut es aber vielfach dennoch. Zwischen den Thatsachen und ihrer Erklärung durch Loeb besteht somit ein Widerspruch, aus dem wir schließen müssen, dass in seiner Beweisführung ein bedeutender Fehler verborgen sein muss. Dieser Fehler liegt eben darin, dass er die Sinnesempfindung des Tieres außer acht gelassen hat, weil er es nach seiner Theorie von vornherein nur als eine pflanzliche Maschine ansah. Wie die Lichtempfindung die physiologische Reizursache ist für die Annäherung der Motte an die Lichtquelle, so ist die Wärmeempfindung die andere entgegengesetzte Reizursache, welche das Tier in vielen Fällen noch rechtzeitig davon ab-

hält, mit der Flamme in Berührung zu kommen. Mit der „rein mechanischen“ Erklärung dieses Instinktes ist es also recht schlecht bestellt, weil dieselbe sich als thatsächlich ungenügend erweist. Selbstverständlich braucht man jedoch der Motte nicht etwa einen eigenen „in das Lichtfliege-Instinkt“ zuzuschreiben, mit einem eigenen nervösen Centrum für dasselbe, wie Loeb der Centrentheorie irrtümlich unterschiebt; denn das sinnliche Empfindungsvermögen des Tieres mit dem entsprechenden Vermögen der willkürlichen Bewegung erfordert für unseren Fall nur die Annahme einer nervösen Reizbarkeit der optischen Nerven für die Lichtstrahlen sowie einer entgegengesetzt wirkenden nervösen Reizbarkeit der Hautsinnesorgane für die thermischen Reize, welche durch das Centralnervensystem vermittelt werden kann, ohne dass wir einen eigenen Instinkt für das zum Licht Fliegen der Motte oder für das sich vom Lichte noch rechtzeitig Abwenden der Motte mit eigenen Centren anzunehmen brauchen.

Das Irrtümliche der rein mechanischen Erklärung des Instinktes, welche Loeb versucht hat, zeigt sich noch klarer an einem anderen Beispiele, welches er für noch beweiskräftiger für jene Theorie gehalten hat. Es handelt sich abermals um einen Fall von „bloßem positiven Heliotropismus“, wie er ebensogut bei Pflanzen sich finden soll (S. 126ff.). Die jungen Raupen des Goldafterspinners (*Porthesia chrysoorrhoea*) überwintern, nachdem sie im Herbst aus dem Ei gekrochen sind, in einem Nest auf Bäumen oder Sträuchern. Im Frühling kriechen sie dann an den Zweigen empor und beginnen an den Spitzen derselben, wo die Blätter zuerst aus den Knospen brechen, ihren Fraß. Der Instinkt dieser Raupen, nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf aufwärts zu wandern, ist offenbar für ihre Lebenserhaltung von großer Wichtigkeit, weil sie sonst, wie Loeb mit Recht bemerkt, verhungern müssten. Diesen Instinkt der Aufwärtswanderung versucht nun Loeb als eine rein heliotropische Reaktion nachzuweisen. Jeder Lichtstrahl, der im Freien auf das Tier fällt, lässt sich in eine horizontale und eine vertikale Komponente zerlegen. Die horizontalen Komponenten heben einander auf und nur die vertikalen Komponenten bleiben übrig. „Die Tiere müssen also infolge ihres positiven Heliotropismus in die Höhe kriechen, bis sie die Spitze eines Zweiges erreichen. Hier werden sie durch das Licht festgehalten.“ Um zu erklären, weshalb die Raupen nicht ewig oben sitzen bleiben, sondern, wenn es dort nichts mehr zu fressen giebt, wieder herabkriechen und einen anderen Futterplatz aufsuchen, stellt Loeb den Satz auf, dass die Raupen „nur so lange positiv heliotropisch sind, als sie nüchtern sind. Sobald sie gefressen haben, verlieren sie ihren positiven Heliotropismus.“

Was sagt die Biologie zu diesem scheinbar so einfachen und

wissenschaftlich klingenden Erklärungsversuch? Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass Raupen, die nicht mehr nüchtern sondern vollgefressen sind, überhaupt nicht wandern, sondern ruhig sitzen bleiben, es sei denn, dass sie gerade zur Häutung oder zur Verpuppung einen anderen Platz aufsuchen müssen. Sonst kriechen sie erst dann von ihrem alten Frassplatz herunter, wenn sich ein erneutes Nahrungsbedürfnis einstellt, für das sie oben kein Futter mehr finden. Dann sind sie aber bereits wieder nüchtern, also nach Loeb's Behauptung positiv heliotropisch. Was folgt aus diesen biologischen Thatsachen? Dass die Raupen nach jener schönen heliotropischen Theorie bereits auf dem ersten Baume oder auf dem ersten Zweige des ersten Baumes mit absoluter Notwendigkeit verhungern müssten. Was sollen sie anfangen, wenn der über ihnen befindliche Zweigteil von den höher sitzenden Raupen kahlgefressen ist? Aufwärts zu gehen nützt ihnen nichts, und abwärts gehen können sie nicht, denn sie müssten sich ja umkehren, und das hat ihnen Herr Loeb mechanisch unmöglich gemacht, weil sie als nüchterne Raupen positiv heliotropisch sein müssen; also bleibt ihnen nur der Hungertod übrig!

Ich fürchte fast, dass man durch so übergelehrte Erklärungsversuche, wie die eben skizzierte Loeb's dem Ansehen der Physiologie keinen besonderen Dienst erweist. Durch das Bestreben, in so einseitiger Weise die tierischen Instinkte auf pflanzliche Tropismen zurückzuführen, zeigt man nur die gänzliche Unhaltbarkeit einer „rein mechanischen“ Instinkttheorie, welche das psychische Element, nämlich die sinnliche Empfindung mit den durch sie angeregten Bewegungstrieben, völlig übersieht und dadurch mit ihren Erklärungsversuchen offenkundiges Fiasko macht und zwar nicht etwa bloß vor „mittelalterlichen Philosophen“ sondern vor allen denkenden Biologen. Solche einseitige Erklärungsversuche sind meines Erachtens ebenso verfehlt wie die vulgäre Vermenschlichung des Tierlebens verfehlt ist, welche den nahrungsuchenden und deshalb nach oben kriechenden Raupen eine „bewusste Wahl“ zuschreibt. Die Wahrheit liegt in der Mitte zwischen diesen beiden Extremen, wie ich bereits in meiner Schrift „Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen“ (Stuttgart 1899, Zoologica Heft 26) an vielen anderen Beispielen hinreichend nachgewiesen habe. Was die hungrigen jungen Raupen zum Aufwärtskriechen nach dem Winterschlaf zunächst veranlasst, mögen allerdings vielleicht die von oben kommenden Lichtreize sein. Aber die Raupen sind eben keine bloßen „heliotropischen Fressmaschinen“, wie sie in Loeb's Buch stehen, sondern lebendige, mit sinnlicher Empfindung und willkürlicher Bewegung begabte Wesen. Deshalb werden sie durch das Nahrungsbedürfnis, das sie anfangs in der Richtung der Lichtstrahlen nach oben leitete, später, wenn es oben nichts mehr zu fressen giebt,

wiederum nach unten geleitet. Dass das Verhalten dieser Raupen gegenüber den Lichteinflüssen wesentlich gleichartig sei mit bloßem pflanzlichem Heliotropismus, wie Loeb vorgiebt, ist somit eine völlig irrthümliche Anschauung.

Eine wichtige Rolle bei der mechanischen Erklärung vieler Instinkte spielen nach Loeb ferner die Chemotropismen. Aber auch hier zeigt sich dieselbe Einseitigkeit und deshalb auch dieselbe Unhaltbarkeit seiner rein mechanischen Instinkttheorie. Bezüglich der Chemotropismen bei den Ameisen beruft sich Loeb hauptsächlich auf Bethes Schrift „Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben“? (Bonn 1898). Es ist jedoch Herrn Bette völlig misslungen, den Beweis dafür zu erbringen, dass die betreffenden Reaktionen der Ameisen, bei denen sie mittelst einer „Chemoreception“ sich untereinander erkennen, ihren Weg finden u. s. w. nichts weiter als bloße Chemoreflexe seien. Ich brauche hierfür nur auf meine oben erwähnte Schrift „Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen“ zu verweisen. Die in derselben gegebene Kritik der Bette'schen Experimente hat, soweit mir bekannt, auch bei den Zoologen allgemeine Zustimmung und von keiner Seite eine Widerlegung gefunden<sup>1)</sup>.

Loeb stellt ähnlich wie Bette als Kriterium des „psychischen Lebens“ das „associative Gedächtnis“ hin. Dass dieses Kriterium unhaltbar ist, wurde bereits in meiner obigen Schrift (besonders in dem Abschnitte über die verschiedenen Formen des „Lernens“) zur Genüge nachgewiesen. Auch Willibald Nagel bemerkt bezüglich des „associativen Gedächtnisses“ in einem Referate über das Loeb'sche Buch<sup>2)</sup> mit Recht, dass Loeb den Beweis für die Berechtigung desselben als eines allgemeingiltigen Kriteriums für die Bewusstseinsvorgänge schuldig geblieben sei und statt dessen nur die endlose Wiederholung seiner unbewiesenen Behauptung geboten habe. Das „associative Gedächtnis“ Loeb's ist ein ebenso unklarer wie elastischer Begriff, unter dem er alle jene Reaktionen unterzubringen sucht, die er nicht als rein „segmentale Funktionen“ des tierischen Nervensystems zu erklären vermag. Auch auf die Widersprüche, zu denen die Anwendung jenes Kriteriums führt, ist bereits durch Nagel aufmerksam gemacht worden. Da eine Taube, der man das Großhirn

---

1) Erst während des Druckes vorliegender Arbeit kam mir Bette's Erwiderung zu „Noch einmal über die psychischen Qualitäten der Ameisen“ (Arch. f. Physiol. Bd. 79 S. 39—52). Aber auch dort ist keine Widerlegung meiner Kritik zu finden. B. bleibt daselbst bei der offenbar falschen Behauptung, dass es bei dem Verhalten der Ameisen gegenüber den Geruchsstoffen ihrer Gefährtinnen „nur auf die erste Reaktion“ ankomme, nicht aber auf die weitere Verwertung der erhaltenen Geruchseindrücke von Seiten der Tiere. Solchen Behauptungen gegenüber hört jede weitere Erörterung auf.

2) Zoolog. Centralblatt VI, 1899, Nr. 18/19 S. 613.

extirpiert hat, auf Futter und auf sexuelle Lockung nicht mehr reagiert, müsste Loeb konsequentermaßen auch die Nahrungssuche und die sexuelle Reaktion als auf assoziativem Gedächtnis beruhend, als erworben und erlernt bezeichnen. Dies ist aber unrichtig und steht mit den Thatsachen im Widerspruch, weil sowohl die Nahrungssuche wie die sexuelle Reaktion dem Tiere angeboren sind.

Vor einiger Zeit haben die Herren Beer, Bethe und Uexküll<sup>1)</sup> den Vorschlag gemacht, eine neue „objektivierende“ Nomenklatur in der vergleichenden Sinnesphysiologie und Tierpsychologie einzuführen. Auch H. E. Ziegler<sup>2)</sup> hat sich diesem Vorschlage angeschlossen. Dass man klare, unzweideutige Ausdrücke zur Bezeichnung der Begriffe verwenden müsse, ist auch meine Ansicht. Weshalb man aber neue griechische und lateinische Termini in solcher Menge einführen will, auch für Begriffe, die schon längst eine gute deutsche Bezeichnung haben, ist mir nicht recht klar. Dieses Vorgehen führt zu einem ähnlichen Uebelstande in den biologischen Wissenschaften wie er im Bureaokratisismus des Verwaltungswesens besteht, nämlich zu einer Ueberhäufung mit Formelkram. Ein derartiges Bestreben ist kein Zeichen des Fortschritts sondern eher des Niederganges einer Wissenschaft. So ging es z. B. in der mittelalterlichen Scholastik, dessen letzter entarteter Ausläufer, der Nominalismus, unter einer Masse neuer lateinischer Kunstausdrücke seine Gedankenarmut verbarg. Man machte neue Worte, während man auf die Begriffe, als deren Ausdruck sie ursprünglich erfunden waren, viel zu wenig Gewicht legte. In denselben Fehler könnte auch die physiologische Psychologie verfallen, wenn sie die kritische Analyse der psychologischen Begriffe gering schätzt und statt dessen nach neuen, gelehrt klingenden Namen für alle möglichen Vorgänge sucht. Was soll es beispielsweise nützen, wenn man mit H. E. Ziegler die im individuellen Leben erworbenen Assoziationen neuerdings als „enbiontisch“, die ererbten dagegen als „kleronomisch“ bezeichnen will? Sind diese neuen Worte vielleicht klarer und bezeichnender als „erworben“ und „ererbte“? Das wird niemand behaupten wollen; sie sind im Gegenteil nur mittels eines griechischen Lexikons dem Ucingeweihten verständlich. Aber vielleicht liegt der Zweck, den man bei Einführung dieser und ähnlicher neuer Termini im Auge hat, gerade darin, dass sie nur dem „Fachmanne“ verständlich sein sollen. Vielleicht will man durch sie zwischen der sogenannten „wissenschaftlichen“ und der „nichtwissenschaftlichen“ Biologie eine möglichst hohe Scheidewand errichten, hinter der man sich sicher fühlt gegen jede philosophische Kritik. Wenn dies der Fall wäre, dann enthielten jene neuen Kunstausdrücke

1) Centralbl. f. Physiol. Bd. XIII, Nr. 6, 1899, S. 137—141. Biol. Cbl. 1899, S. 517.

2) Biolog. Centralbl. Bd. XX, 1900, Nr. 1 S. 1 ff.

in der That trotz ihres wissenschaftlichen Klanges ein Armutszeugnis, das sich die wissenschaftliche Biologie nicht auszustellen braucht; denn sie hat keine Kritik von irgend welcher Seite zu fürchten, so lange sie bei ihren Schlüssen an die Gesetze der Logik sich hält.

Auch Willibald Nagel<sup>1)</sup> hat bereits berechtigte Bedenken geäußert gegen die Notwendigkeit und die Nützlichkeit der vorgeschlagenen neuen Terminologie, soweit es sich um Begriffe handelt, für die bereits eine gute, unzweideutige Bezeichnung besteht. Wenn die Verfasser jenes Vorschlages Ausdrücke wie „Empfinden, Wahrnehmen, Sehen, Riechen, Sinne, sensibel“ u. s. w. nicht auf Tiere anwenden können, ohne sich einen „Menschengeist“ in das Tier hineinzudenken, so dürfen sie dafür nur sich selber, keineswegs aber die Mehrzahl der übrigen Biologen verantwortlich machen. Es beruht auf mangelhaften philosophischen Kenntnissen, wenn man glaubt, jene Ausdrücke hätten notwendig eine anthropomorphistische Bedeutung. Es liegen ihnen Begriffe zu Grunde, die man allerdings teilweise als analoge bezeichnen könnte, weil sie auf verschiedene Objekte in verschiedener Weise sich beziehen. Die Sinneswahrnehmung ist ihrem innern Wesen nach verschieden beim Menschen und beim Tiere, bei den höheren und den niederen Tieren, schon wegen der Verschiedenheit des anatomisch-histologischen Baues der Sinnesorgane und des Gehirns bei jenen verschiedenen Trägern. Aber das Wesen der Sinneswahrnehmung kommt sowohl den Sinneswahrnehmungen des Menschen, wie der Hunde, wie der Insekten zu; daher kann und muss auch das Wort „Sinneswahrnehmung“ für alle die verschiedenen Klassen von Sinneswahrnehmungen beibehalten werden. Eine nomenklatorische Neuerung in dieser Beziehung ist nicht bloß völlig überflüssig, sondern auch philosophisch unhaltbar.

Statt nach neuen wissenschaftlichen Termini für alte Begriffe zu suchen, wäre es besser, etwas mehr Aufmerksamkeit auf die kritische Analyse der psychologischen Begriffe, auf den wahren Inhalt und den wahren Umfang ihrer Bedeutung, zu verwenden. Wenn man, wie Bethe es in seiner Ameisenstudie gethan, den herkömmlichen Begriff des Reflexes umstößt und durch einen neuen zu ersetzen sucht, der ein unentwirrbares Chaos darstellt, indem er alles umfasst, was man früher mit viel größerem Rechte „Instinkt“, „Sinnesempfindung“, „Sinneswahrnehmung“, „willkürliche Bewegung“ u. s. w. nannte, so wird man keine Fortschritte in der vergleichenden Psychologie machen, sondern nur Verwirrung anstiften, zu deren Klärung andere wieder eigene Bücher schreiben müssen. Ebensowenig kann es fruchten, wenn man das ebenso unglückliche „assoziative Gedächtnis“ als alleiniges

1) Zool. Centralbl. VI, 1899 Nr. 18/19 S. 609 ff. und „Ueber neue Nomenklatur in der vergleichenden Sinnesphysiologie in: Centralbl. f. Physiologie, 1899, Heft 12.

Kriterium des psychischen Lebens aufstellt, wie Loeb und Bethe es versucht haben. Auch H. E. Ziegler's Unternehmen, das „Bewusstsein“ als Kriterium aus der vergleichenden Psychologie völlig zu beseitigen, gehört zu diesen unhaltbaren Neuerungen. Den näheren Beweis dafür wird man in der Schrift „Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen“ S. 79 finden. Uebrigens bietet Ziegler in seiner letzten Abhandlung im Biologischen Centralblatt (1900, Nr. 1) noch einen weiteren Beleg für die Widersprüche, zu denen diese Neuerung führt. Nachdem er (S. 1) gesagt, Bewusstsein und Empfindung könnten als Kriterium in der vergleichenden Psychologie keine Verwendung finden, weil sie „bei Tieren nicht beobachtbar“ seien, widerlegt er sich auf der folgenden Seite bereits selber, indem er als dritten Einteilungspunkt der von Beer, Bethe und Uexküll vorgeschlagenen neuen Nomenklatur die „eventuelle Empfindung“ auführt und ausdrücklich zugesteht, auch dieser Punkt könne und müsse unter vorsichtiger Anwendung des Analogieschlusses seine Bedeutung in der Tierpsychologie haben. Letztere Auffassung ist offenbar die richtige, und ich nehme daher an, dass Ziegler hierdurch seine unmittelbar vorhergehende entgegengesetzte Behauptung bereits selber widerrufen habe.

Ich komme nun auf jenen Punkt, den ich für den wesentlichsten halte für eine gedeihliche Entwicklung der vergleichenden Psychologie und Nervenphysiologie, nämlich auf die philosophische Vorbildung, welche zu einer kritischen Analyse und zum richtigen Gebrauch der in Anwendung kommenden Begriffe unbedingt nötig ist. Diese Notwendigkeit ist namentlich durch Bethe's Schrift über die Ameisen klar erwiesen worden. August Forel, den Ziegler in seiner jüngsten Abhandlung im Biologischen Centralblatt wiederholt für seine Auffassungen citiert, und dem man um so weniger Parteilichkeit wird zuschreiben dürfen, da er zu meinen „metaphysischen Gegnern“ zählt, hat sich in der neuesten (5. und 6.) Auflage seiner Schrift „Gehirn und Seele“ (Bonn 1899) in einer noch viel schärferen Weise ausgesprochen als es in meiner Kritik der Bethe'schen Studie geschehen war. Er nennt jene Schrift Bethe's (auf S. 34 Anm. 1) „eine ebenso selbstbewusste wie unlogische“ und hält es für überflüssig, auf „die Denkfehler und Unkenntnis der ersten philosophischen Grundsätze von seiten Bethe's“ nochmals einzugehen, da dieselben in meiner Schrift über die psychischen Fähigkeiten der Ameisen bereits vollgültig nachgewiesen seien<sup>1</sup>). Dem Mangel an philosophischen Vorkennt-

1) Aus demselben Grunde halte auch ich es für unnötig, auf Bethe's Rechtfertigungsversuch im Archiv f. Physiol. 79, S. 39—52 nochmals einzugehen. Sachlich bietet derselbe nichts Neues, sondern geht nur darauf aus, die Objektivität meines Standpunktes zu verdächtigen. Wenn Bethe in seiner Schrift über die Ameisen und Bienen sich so unklar ausgedrückt hat, dass er von allen seinen Kritikern „missverstanden worden ist, so möge er sich selber

nissen muss aber auf andere Weise abgeholfen werden als durch eine neue Terminologie, die auf eben jenen mangelhaften philosophischen Kenntnissen basiert. [26]

## Ueber das regelmäßige Vorkommen von Sprosspilzen in dem Darmepithel eines Käfers.

Von Dr. K. Escherich, Heidelberg.

(Aus dem zoologischen Institut zu Heidelberg.)

Erst in den letzten Jahren begann man dem Vorkommen von Hefe im tierischen Organismus eingehendere Beachtung zu schenken. Hauptsächlich trugen dazu die Mitteilungen Busse's<sup>1)</sup> über das Vorkommen von Saccharomyceten in erkrankten menschlichen Geweben bei. Durch diese Entdeckung wurde eine Reihe weiterer Untersuchungen eingeleitet, die meistens von italienischen Forschern ausgingen [Sanfelice<sup>2)</sup>, Roncali<sup>2)</sup>, Aivolo<sup>2)</sup>, Binaghi<sup>2)</sup>, Casagrandi<sup>2)</sup>, Buscalione<sup>2)</sup> u. a.], und die manche neue Eigenschaft der Hefe kennen lehrten. In vielen karzinomatösen und anderen bösartigen Geschwülsten wurde durch diese Autoren Hefe nachgewiesen; Reinkulturen davon auf andere Tiere übertragen, riefen hier verschiedene Krankheitserscheinungen hervor, wie Eiterung, Geschwulstbildung, Marasmus, und nicht selten trat auch der Tod des infizierten Tieres ein. Infolge dieser Resultate schrieb man der Hefe pathogene Eigenschaften zu. Man wies ferner auf die große Aehnlichkeit der in den Geschwülsten aufgefundenen Blastomyceten mit den sogen. „Zelleinschlüssen“ der bösartigen Tumoren hin, und versuchte so alle diese bisher beschriebenen vermutlichen „Krebsparasiten“ als Hefe zu deuten. Einige von den italienischen Autoren zweifeln auch gar nicht mehr daran, in der Hefe den langgesuchten Erreger des Krebses gefunden zu haben (Roncali<sup>2)</sup>). — Wenn nun auch zu solch weittragenden Behauptungen durch die bisherigen Untersuchungen nicht die geringste Berechtigung gegeben ist, so ist doch wenigstens das eine sicher festgestellt, dass nämlich in lebenden warmblütigen Tieren (und zwar in den Geweben) gewisse Hefen lebensfähig bleiben und hier auch zur Fortentwicklung gelangen können, was vordem von mehreren Seiten bestritten wurde (Neumayer<sup>2)</sup>, Raum<sup>2)</sup>). Der *Saccharomyces guttulatus* hat sogar nach den neueren

dafür verantwortlich machen, nicht aber seinen Kritikern Sophismen und tendentiöse Verdrehungen vorwerfen.

1) Otto Busse, Ueber parasitäre Zelleinschlüsse und ihre Züchtung. Centralbl. für Bakt. u. Parasitk. 1894 und: Ueber Saccharomykosis hominis. Virchow's Archiv 1894.

2) Die genauen Litteraturangaben siehe in Busse, Die Hefe als Krankheitserreger, Berlin 1897.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Wasmann Erich P.S.J.

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zur vergleichenden Psychologie und Sinnesphysiologie. 342-350](#)