

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

VIII. Band.

1. März 1888.

Nr. 1.

Inhalt: **O. Löw** und **Th. Bokorny**, Die chemischen Bestandteile des protoplasmatischen Eiweißes, nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen. — **Haacke**, Ueber die Entstehung der Säugetiere. (Mit 2 Abbildungen.) — **Boveri**, Zellenstudien. I: Die Bildung der Richtungskörper bei *Ascaris megalcephala* und *A. lumbricoïdes*. — **Tarchanoff** und **Kolesnikoff**, Ueber die Anwendung des Alkali-Albuminats des Hühnereies als durchsichtiges Substrat für Bakterienzüchtung. — **Guppy**, Zur Bildung von Koralleninseln. — **Schiess**, Uebertragung erworbener Eigenschaften. — **Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften:** Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München. — 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden. — **Haacke**, Berichtigung. — **Naturwissenschaftliche Preisauflage** der Stiftung von Schnyder von Wartensee in Zürich.

Die chemische Beschaffenheit des protoplasmatischen Eiweißes, nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen

von **O. Loew** und **Th. Bokorny**.

Da die gesamtten von uns bis jetzt angestellten Versuche über den Chemismus des lebenden Protoplasmas durch eine von O. Loew publizierte Hypothese¹⁾ über die chemische Beschaffenheit des Eiweißes lebender Zellen veranlasst und mit Rücksicht auf dieselbe gemacht worden sind, mag es wohl am Platze sein, hier zu Beginn dieser zusammenfassenden Uebersicht kurz auf dieselbe hinzuweisen.

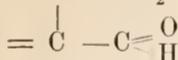
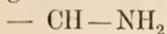
Durch vergleichende Betrachtung physiologisch-chemischer Thatsachen kam O. Loew auf den Gedanken, dass das protoplasmatische Eiweiß durch Kondensation eines verhältnismäßig einfach konstituierten Körpers (des Asparaginsäurealdehyds) entstehe. Für das Kondensationsprodukt dieses Amidoaldehyds entwickelte O. Loew eine Strukturformel, welche die Atomgruppierung im Eiweißmolekül nach dieser Ansicht zur Anschauung brachte²⁾.

In einfacher Weise lässt sich die Loew'sche Vorstellung von

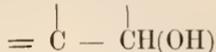
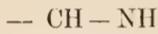
1) Pflüger's Archiv, Bd. XXII, S. 503.

2) Siehe die Schrift: Die chemische Kraftquelle im lebenden Protoplasma, von O. Loew und Th. Bokorny S. 26 u. fg.

der Konstitution des protoplasmatischen Eiweißes im Gegensatz zum gewöhnlichen durch folgende Formeln zum Ausdruck bringen:



Atomgruppierung im aktiven
Eiweiß



Atomgruppierung nach der
Umlagerung.

Loew leitete jenen Gedanken ab aus der Thatsache, dass Asparagin eine sehr wichtige Rolle beim Eiweißumsatz in den Pflanzen, besonders während der Keimung, spielt — und ferner aus der Erfahrung, dass bei Bildung komplizierter Substanzen aus einfacher konstituierten besonders Aldehydgruppen in betracht kommen. Bezüglich der vollständigen Konstitutionsformel für aktives Albumin ist zu verweisen auf unsere Schrift S. 27.

Unter den Atomgruppen, welche das Molekül aktiven Albumins nach Loew aufweist, sind besonders charakteristisch die Aldehydgruppe COH, in welcher 2 Kohlenstoffaffinitäten mit 2 Sauerstoffaffinitäten und eine dritte Kohlenstoffaffinität an Wasserstoff gebunden ist $\left[\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{H} \end{array} \right]$; ferner die Amidgruppe NH₂. Beide gehören zu den wichtigsten Atomgruppen in der organischen Chemie und verleihen ganzen Klassen von Körpern ihren besondern Charakter. Durch die enge Nachbarschaft beider im Eiweißmolekül (siehe die Formel) sollen energische Atomschwingungen zu stande kommen, stärkere, als sie der Aldehydgruppe als einer sehr labilen Atomgruppe¹⁾ an sich schon eigen sind.

Nach der Loew'schen Hypothese musste also das Albumin lebender Zellen einen wesentlich andern chemischen Charakter als das gewöhnliche Eiweiß, wie es im chemischen Laboratorium bekannt ist, besitzen. Es sollte im Gegensatz zu dem verhältnismäßig indifferenten gewöhnlichen Eiweiß, z. B. dem Nahrungseiweiß des Hühnereies, ein sehr veränderlicher Körper sein, dessen Labilität bedingt ist durch die Aldehydgruppen im Eiweißmolekül und vermehrt durch die Benachbarung von Aldehyd- und Amidgruppen²⁾.

Dass das Eiweiß des lebenden Protoplasmas ein anderer Körper sein müsse als das des abgestorbenen, hatten vorher Pflüger (1875)

1) Labile Atomgruppen zeichnen sich durch große Reaktionsfähigkeit aus; in der That treten Aldehyde leicht in chemische Reaktion und geben noch in sehr großer Verdünnung Reaktionen mit andern Stoffen. Sie verändern sich sogar durch bloßen Kontakt mit andern Körpern, ohne damit in Reaktion zu treten; z. B. erleidet der Orthoamidobenzaldehyd nach Friedländer Atomumlagerung bei Kontakt mit einer Spur Salzsäure. Atomumlagerungen durch verhältnismäßig geringfügige Einflüsse hat die neuere Chemie mehrfach kennen gelehrt.

2) Der lebenden Zelle muss also das Vermögen zukommen, aus aufgenommenem gewöhnlichem „passivem“ Eiweiß durch Rückverwandlung „aktives“ Albumin herzustellen und dasselbe zum Plasmaban zu verwenden.

und Detmer (1880) angenommen, aber keinen direkten Beweis dafür (in Form einer chemischen Reaktion) erbracht.

Der experimentelle Beweis für jene von O. Loew rein theoretisch gewonnene Vorstellung wurde von O. Loew und Ref. zu erbringen versucht durch zahlreiche Versuche an lebenden Zellen¹⁾.

Dass das Eiweiß des lebenden Protoplasmas ein sehr labiler Stoff sei, lehrten schon die ersten Versuche, indem das Protoplasma bei Versuchen, dasselbe chemisch zu behandeln, sofort abstarb. Es ward uns bald klar, dass man über dessen chemische Beschaffenheit nur durch Anwendung äußerst verdünnter Reagentien etwas erfahren könne.

Zum Nachweis der Aldehydgruppe verwandten wir alkalische Silberlösung, welche auf 100 000 Teile Wasser nur 1 T. Silbernitrat enthielt. Lebendes Protoplasma²⁾ ergab mit dieser Lösung energische Silberabscheidung, die durch intensive Schwärzung des Protoplasmas sich kund gab; getötetes oder von selbst abgestorbenes schied kein Silber ab. Hiemit war ein eminent chemischer Unterschied zwischen lebendem und totem Protoplasma dargethan; das lebende ist mit energischem Reduktionsvermögen ausgestattet, das tote nicht.

Nun waren aber noch weitere Beweise dafür beizubringen, dass 1) der Eiweißstoff selbst bei der beobachteten Silberabscheidung in Reaktion tritt, und 2) dass die reduzierenden Atomgruppen im Molekül des „aktiven Eiweißes“ wirklich Aldehydgruppen sind.

Für den erstern Punkt erbrachten wir sowohl indirekte als direkte Beweise. Wir imprägnierten die Zellen mit ziemlich leicht reduzierenden Stoffen (Gerbstoff, Pyrogallol), welche in der angewandten Menge die Zellen zugleich töten mussten, und behandelten dieselben dann mit obigem Silberreagens; es ergab sich lediglich eine leichte Bräunung. Dass die Haupts substanz der lebenden Zellen, das Eiweiß selbst³⁾, reduziere, ging ferner aus der großen Quantität des abgeschiedenen Silbers hervor, dessen Menge zu 29,7 % der Trockensubstanz gefunden wurde⁴⁾; ferner aus der Analyse des Reaktionsproduktes, das mit Ammoniak aus den mit Silberlösung behandelten Algen extrahiert, gereinigt und der Elementaranalyse unterworfen

1) Unsere Schrift, experimenteller Teil, vergl. auch Biol. Centralblatt, Bd. I, Nr. 7.

2) Unsere Hauptobjekte bildeten mehrere Algengattungen, besonders *Spirogyra*. Indess geben auch manche Pilze und tierische Zellen sowie verschiedene Teile höherer Pflanzen die Reaktion. Ueber die Reaktion tierischer Organe der Froschmilch siehe O. Loew in Pflüger's Archiv, Bd. 34, S. 596.

3) Die Eiweißmenge der verwendeten Algen betrug 28-30%; der Rest bestand hauptsächlich aus Cellulose und Stärkemehl, geringen Mengen Fett (Lecithin), Gerbstoff, Chlorophyll, Cholesterin, Bernsteinsäure.

4) Unsere oben zitierte Schrift, S. 86.

wurde. Es ergab sich, dass auf dieselbe Menge Kohlenstoff ein volles Drittel mehr Sauerstoff vorhanden war als im ursprünglichen Algeneiweiß¹⁾. Es war also der Eiweißstoff, der dem gelösten Silberoxyd den Sauerstoff entzogen und das Metall abgeschieden hatte.

Hiemit fällt auch der Einwand, dass die in den Algen oft vorkommende geringe Gerbstoffmenge oder der nur selten darin enthaltene Zucker die Silberabscheidung herbeiführe. Zudem wirken diese Körper auf so stark verdünnte Silberlösung nicht mehr. Auch müssten dieselben in toten Zellen ebenso reagieren wie in lebenden.

Reinke vermutete²⁾, dass die von uns beobachtete Silberreduktion von Formaldehyd verursacht werde, den er damals im Destillat mehrerer grüner Pflanzenteile nachgewiesen zu haben glaubte. Wir konnten diesen Einwand dahin beantworten, dass in den von uns verwandten Objekten (Spirogyren) kein Formaldehyd vorhanden war und dass Formaldehyd als wasserlöslicher Stoff die Silberabscheidung an anderer Stelle bewirken müsste, als sie thatsächlich von uns beobachtet worden war; die Abscheidung hätte im Zellsaft auftreten müssen (infolge von Diffusion aus dem Chlorophyllkörper).

Hoppe-Seyler sprach die Idee aus, dass die „Lebensreaktion“ — wie sie auch benannt wurde — auf Wasserstoffsuperoxyd zurückzuführen sei, das derselbe in den lebenden Zellen vermutete. Ref. führte hingegen den Nachweis³⁾, dass dieser Stoff in Spirogyren nicht vorhanden ist, was bei den empfindlichen Reaktionen, die es auf Wasserstoffsuperoxyd gibt, unschwer zu beweisen ist. Ferner müsste die Menge H_2O_2 , welche zur Verursachung so massenhafter Silberabscheidung, wie wir sie beobachtet und quantitativ bestimmt haben, nötig ist, jede lebende Zelle in Bälde töten. Endlich spricht auch wiederum die Wasserlöslichkeit des Wasserstoffsuperoxyds gegen den Zusammenhang desselben mit der „Lebensreaktion“. Ref. tränkte tote Spirogyrenzellen mit Wasserstoffsuperoxyd und setzte dieselben dann der Einwirkung einer weniger verdünnten alkalischen Silberlösung (1:1000) aus. Die Silberabscheidung erfolgte, wie vorauszusehen, in der ganzen Zelle, auch im Zellsaft und in der Membran, ferner auf der Oberfläche der Zellen, indem das Superoxyd herausdiffundierte⁴⁾.

Was nun die Frage betrifft, ob die reduzierenden Atomgruppen Aldehydgruppen sind, was von einigen angezweifelt wurde, so haben

1) Pflüger's Archiv, XXX, S. 358.

2) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., Bd. 14, S. 2150 u. 2508, und Bd. 15 S. 695 (unsere Erwiderung).

3) Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XVIII, Heft 2.

4) Nach Wurster sollen geringe Mengen H_2O_2 im lebenden Protoplasma erzeugt werden; allein diese Mengen können mit den gewöhnlichen Reagentien nicht mehr aufgefunden werden, sondern nur mit seinem neuen Reagens, dem Tetramethylparaphenyldiamin. Doch möchte die Blaufärbung dieses Körpers wohl noch mit vielen andern Stoffen unter gewissen Bedingungen erhalten werden.

die weitem Versuche stets wieder gezeigt, dass nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft lediglich Aldehydgruppen in betracht kommen können. Dafür spricht einmal die Thatsache, dass die so große Empfindlichkeit gegen alkalische Silberlösung bei anders konstituierten in Pflanzen vorkommenden Stoffen nicht wieder gefunden wird; ferner die wichtige Thatsache, dass diejenigen Stoffe, welche sich durch die Eigenschaft auszeichnen, selbst noch bei großer Verdünnung auf Aldehydgruppen einzuwirken, sich auch als intensive allgemeine Gifte für das lebende Protoplasma erweisen. So verhält es sich mit Hydroxylamin und Phenylhydrazin.

O. Loew prüfte die Wirkung des Hydroxylamins (NH_2OH) auf lebendes Protoplasma der verschiedensten Art¹⁾, weil grade dieser Stoff sehr energisch mit Aldehyden reagiert, wie Victor Meyer gezeigt hat. Nachdem V. Meyer und E. Schulze schon vorher bei Versuchen an Keimlingen über die Verwendbarkeit des NH_2OH als Stickstoffquelle zu dem Resultat gekommen waren, dass dieselben in schwefelsaures Hydroxylamin enthaltenden Nährlösungen sehr rasch absterben, fand O. Loew, dass das Hydroxylamin ein Gift in des Wortes allgemeinsten Bedeutung ist. Keimlinge gehen in sehr verdünnten Lösungen desselben (1:15000) bald zugrunde; gute peptonhaltige Nährlösungen bleiben vollständig klar und frei von Bakterien trotz wiederholter Infektion, wenn sie 0,01 % salzsaures Hydroxylamin enthalten; für Sprosshefe ist freies Hydroxylamin ein heftiges Gift; Diatomeen, Infusorien und niedere Wassertiere stellen bald ihre Bewegungen ein und gehen zugrunde, wenn der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, geringe Mengen eines Hydroxylaminsalzes zugesetzt werden. Sogar in einer Verdünnung von 1:100000 übt Hydroxylamin einen schädlichen Einfluss auf Diatomeen aus, während Strychnin in derselben Verdünnung keine giftige Wirkung mehr hat. Cyanursäure und Pyridin können im Vergleich mit Hydroxylamin kaum Gifte genannt werden. „Man kann wohl sagen, es wird in seinem lebensfeindlichen Charakter von keiner einzigen andern Substanz erreicht, geschweige denn übertroffen“.

Dem Hydroxylamin analog wirkt Phenylhydrazin, welches nach E. Fischer auch bei großen Verdünnungen mit allen Aldehyden Reaktionen gibt.

Durch die eminente und allgemeine Giftigkeit dieser beiden Stoffe ist ein weiterer Beweis für die Aldehydnatur des protoplasmatischen Eiweißes erbracht. Sie lässt sich am besten erklären, wenn man die Existenz der Aldehydgruppen im Eiweiß anerkennt; indem Hydroxylamin und Phenylhydrazin in die Aldehydgruppen des aktiven Albumins eingreifen, erfolgt der Tod.

1) Ueber die Giftwirkung des Hydroxylamins, Pflüger's Archiv, Bd. 35, Seite 517.

Eine weitere für die Aldehydtheorie sprechende Thatsache ist die, dass Basen mit primär gebundenem Stickstoff *ceteris paribus* schädlicher sind als solche mit sekundär gebundenem, und diese wieder schädlicher als solche mit tertiär gebundenem¹⁾. „Amarin ist giftig, das isomere Hydrobenzamid nicht. Piperidin und Pyrrol sind giftiger als Pyridin (Pyridin und Hydrobenzamid haben tertiär, Amarin, Piperidin und Pyrrol sekundär gebundenen Stickstoff)“. Nach der Aldehydtheorie erklärt sich das insofern, als Basen mit primär gebundenem Stickstoff leichter in die Aldehydgruppen des aktiven Albumins eingreifen als solche mit sekundär gebundenem etc.

Endlich dürfte noch als Beweis für die aldehydartige Beschaffenheit des protoplasmatischen Eiweißes angesehen werden die Thatsache, dass sich aus lebendem Protoplasma bei Einwirkung geringster Mengen von basischen Stoffen wie Ammoniak, kohlensaurem Ammoniak, Kali, organischen Basen wie Aethylamin, Diäthylamin, Strychnin etc. Körnchen von Albumin mit eminentem Silberabscheidungsvermögen ausscheiden²⁾. Ist das protoplasmatische Eiweiß ein Stoff von aldehydartiger Beschaffenheit, so erklärt sich diese Thatsache einfach dahin, dass dasselbe unter dem Einfluss genannter Stoffe sich polymerisiert (verdichtet) und zugleich aus einem gequollenen in einen wasserärmeren Zustand übergeht. Dass Aldehyde durch geringfügige äußere Ursachen solche Veränderungen erleiden, ist ja in der organischen Chemie seit lange bekannt. Wohl zu beachten ist, dass diese Körnchen sich nicht bilden, wenn das Protoplasma zuvor getötet, das Eiweiß somit umgelagert wird.

Die ausgeschiedenen Körnchen sind viel resistenter als das ursprüngliche protoplasmatische Eiweiß und bewahren ihr Reduktionsvermögen oft ziemlich lange Zeit. Daraus erklärt sich zugleich die sonst ungereimt erscheinende Thatsache, dass durch Strychnin, verdünntes Ammoniak und andere Basen getötete Spirogyren noch Silberabscheidung bewirken³⁾. Durch den Einfluss dieser Basen scheidet sich das protoplasmatische Eiweiß in Körnchen aus, welche die chemische Natur des aktiven Albumins längere Zeit bewahren; sie sind die Ursache der nun noch erfolgenden Reduktion⁴⁾.

1) O. Loew, Pflüger's Archiv, Bd. 40, S. 439.

2) Th. Bokorny in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XVIII, Heft 2.

3) Durch längere Einwirkung von Ammoniak werden jene Körnchen noch weiter verändert. Siehe O. Loew in Pflüger's Arch., Bd. 31, S. 117.

4) Auf diese Körnchenbildung ist auch die Erscheinung zurückzuführen, dass die Reaktion mit alkalischer Silberlösung 1:10000 noch weiter geht, wenn die betreffenden Zellen durch den Einfluss dieser Lösung bereits abgestorben sind. Das Reagens enthält eben Basen (Ammoniak und Kali), welche die erwähnte Körnchenausscheidung bewirken. Eine Zelle kann tot sein infolge bloßer Störung ihrer Strukturverhältnisse (ihres größern Aufbaues) und dabei in den Molekülen des protoplasmatischen Eiweißes noch die ursprüngliche Atomlagerung besitzen.

Detmer hat in allerjüngster Zeit die Silberabscheidung durch lebendes Protoplasma unter Anerkennung der Aldehydnatur des reduzierenden Stoffes in einer von der unseren abweichenden Weise erklärt¹⁾. Er sagt: „meiner Meinung nach kommt die Schwarzfärbung des Protoplasmas solcher Zellen, die in lebensthätigem Zustande mit den Silberlösungen in Kontakt geraten, wesentlich dadurch zu stande, dass die stickstofffreien aldehydartigen Körper, welche neben Amidosäuren und Säureamiden infolge der Zersetzung der lebendigen Eiweißmoleküle entstehen, reduzierend auf das Silbersalz einwirken. Tote Eiweißmoleküle sind ohne einen solchen Einfluss auf die Silberlösung, weil sie sich nicht in der Weise wie die lebendigen Eiweißmoleküle zersetzen“. Zu dieser Deutung ist zunächst die Frage zu stellen, welches denn der durch gedachte Zersetzung entstehende aldehydartige Körper sei. Ferner ist entgegenzuhalten, dass dieses Zersetzungsprodukt in gewaltigen Mengen vorhanden sein müsste. In dem von Loew untersuchten Falle, wo das abgeschiedene Silber 29,7 % der Trockensubstanz betrug, müsste das gesamte aktive Albumin in Zersetzung sich befunden haben (unsere Schrift S. 86). Womit haben dann die betreffenden, sehr gesund ausschenden Algen ihre Lebensthätigkeiten ausgeführt?

Endlich wäre noch dem Einwand zu begegnen, dass die beschriebene Reaktion nicht die gedachte allgemeine Bedeutung habe, weil viele pflanzliche und tierische Objekte die Reaktion nicht geben. Die Erklärung hiefür ergibt sich von selbst, wenn man das Verhalten gewisser höher organisierter Zellen gegen Silberlösung im ersten Moment der Einwirkung beobachtet²⁾. Solche Zellen (wie die der *Sphaeroplea annulina*) zeigen eine fast augenblickliche Veränderung ihrer sichtbaren Struktur, sterben also in dem Reagens augenblicklich ab. Auch Körnchenbildung tritt in solchen Objekten nicht ein; es wird also nicht wie bei Spirogyren³⁾ ein Teil des protoplasmatischen Eiweißes in Körnchen ausgeschieden, die das Reduktionsvermögen längere Zeit zu bewahren vermögen. In solchen Fällen erfolgt offenbar die chemische Umlagerung des aktiven Eiweißes zu rasch, als dass Polymerisation möglich wäre. Manche Objekte (Bierhefe) können durch besondere Verhältnisse so resistent werden, dass sie die Silberreaktion geben, die sie sonst nicht zeigen⁴⁾.

So ist denn durch weitere Studien unsererseits die Wahrheit unserer ursprünglichen Behauptungen bezüglich des lebenden Protoplasmas erhärtet und allen bisherigen Einwänden gegenüber aufrecht

1) Das pflanzenphysiologische Praktikum. Jena 1888. S. 75.

2) Siehe unsere Schrift S. 59.

3) Bei Spirogyren unterbleibt die Körnchenauscheidung ebenfalls, wenn sie durch irgend welche Einflüsse (ungünstige Ernährung etc.) sehr sensibel geworden sind.

4) O. Loew, Pflüger's Archiv, Bd. 35, S. 515.

erhalten worden. Das lebende Protoplasma (resp. das Eiweiß desselben) ist chemisch verschieden von dem toten; die chemische Verschiedenheit beruht höchst wahrscheinlich auf dem Vorhandensein von Aldehydgruppen im Molekül des lebenden protoplasmatischen Eiweißes.

Ueber die Entstehung des Säugetiers.

Von **Wilhelm Haacke** in Jena.

I.

Das allgemeine und weit über die zoologischen Fachkreise hinausreichende Aufsehen, welches die am 2. September 1884 in Adelaide und Montreal gemachten Veröffentlichungen über eierlegende Säugetiere erregt haben, ist sicherlich dem Umstande zuzuschreiben, dass fast jedermann — bewusst oder unbewusst — durch die Entdeckung der Oviparität von *Echidna* und *Ornithorhynchus* ein helles Licht auf die Urgeschichte des Säugetierstammes geworfen sah. Ebenso weitreichend wie diese Entdeckung ist aber, wie wir sehen werden, die mit der Entdeckung der Oviparität von *Echidna* verknüpfte Auffindung eines zur Aufnahme der gelegten Eier dienenden Brutbentels, über welchen vor meinen Veröffentlichungen¹⁾ nichts bekannt war.

1) 1. Vortrag und Demonstration in der Sitzung der Royal Society of South Australia am 2. Sept. 1884; vergl. die Berichte darüber in: a) The South Australian Advertiser, Sept. 4, 1884; b) The South Australian Register, Sept. 5, 1884; c) Transactions and Proceedings and Report of the Royal Society of South Australia, Vol. VII (for 1883—84), Adelaide 1885, Sitzungsbericht vom 2. September 1884. 2. Letter to the Editor in: The South Australian Register, Sept. 6, 1884. 3. Vortrag und Demonstration in der Sitzung der Royal Society of South Australia am 7. Oktober 1884. Vergl. den betreffenden Bericht in den unter 1, c angegebenen Transactions. 4. „Meine Entdeckung des Eierlegens der *Echidna hystrix*“. Zool. Anz., Nr. 182, 1884. 5. „On the Marsupial Ovum, the Mammary Pouch, and the Male Milk Glands of *Echidna hystrix*“. Proc. of the Royal Society, Nr. 235. London 1885. 6. „Ueber den Brutbentel der *Echidna*“. Zool. Anz., Nr. 229, 1886. 7. Vortrag und Demonstration in der Zool. Sektion der 59. Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher zu Berlin, Sept. 1886. 8. „Eierlegende Säugetiere“. Mit 2 Abbildungen. „Humboldt“, Juni 1887. — In dem letztgenannten Artikel habe ich eine aus einem missverstandenen Berichte einer australischen Zeitung entnommene falsche Angabe über Caldwell gemacht, wonach derselbe beobachtet haben sollte, dass die Jungen von *Ornithorhynchus* bald nach der Ablegung der Eier denselben entschlüpfen. Wie Caldwell in seinem kürzlich in den Philosophical Transactions, Vol. 178, 1887, erschienenen schönen und bedeutenden Artikel über „The Embryology of Monotremata and Marsupialia“ mitteilt, entspricht das gelegte Ei des *Ornithorhynchus* vielmehr einem Hühnerei nach 36 stündiger Bebrütung. — Uebrigens muss ich gegenüber der mir unbegreiflichen Angabe Caldwell's (l. c. S. 469), wonach ich nur die Schale eines *Echidna*-Eies gefunden hätte, auf meine frühern Publikationen verweisen. Wer dieselben kennt, wird wissen, dass ich im Brutbentel einer lebenden *Echidna* ein aller-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1888-1889

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Loew Oscar, Bokorny Thomas

Artikel/Article: [Die chemische Beschaffenheit des protoplasmatischen Eiweißes, nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen. 1-8](#)