

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.

VII. Band.

15. März 1887.

Nr. 2.

Inhalt: **Engelmann**, Zur Abwehr gegen N. Pringsheim und C. Timiriazeff. — **Richter**, Zur Theorie von der Continuität des Keimplasmas (Erstes Stück). — **Haase**, Holopneustie bei Käfern. — **Liebermann**, Kritische Betrachtung der Resultate einiger neuerer Arbeiten über das Mucin. — **List**, Ueber die Variation der Laichzeit bei Labriden.

Zur Abwehr gegen N. Pringsheim und C. Timiriazeff.

Von **Th. W. Engelmann**¹⁾.

Unter dem Titel „Zur Beurteilung der Engelmann'schen Bakterienmethode in ihrer Brauchbarkeit zur quantitativen Bestimmung der Sauerstoffabgabe im Spektrum“ hat N. Pringsheim unlängst in den Berichten der deutschen bot. Gesellschaft, Jahrgang 1886, Bd. IV, Heft 11, S. XC—XCVI, einen Aufsatz veröffentlicht, den ich leider aus persönlichen Gründen nicht unbeantwortet lassen darf. Die Sache selbst, die Methode und ihre Brauchbarkeit zu dem angegebenen Zwecke, bedarf keiner Begründung oder Verteidigung mehr, nachdem ich alle zur richtigen Wiederholung meiner Versuche erforderlichen Vorschriften gegeben und eine Reihe durchaus objektiver Beweise für ihre Brauchbarkeit zu quantitativen Bestimmungen geliefert habe.

Wenn ich nochmals auf die Frage eingehe, so ist es nur, um auch Fernerstehenden zu zeigen, wie leicht es ist, die den meinigen scheinbar entgegenstehenden Beobachtungen Pringsheim's zu erklären und die methodischen Fehler aufzudecken, welche dieser Forscher anhaltend begeht. Vielleicht sind diese Bemerkungen auch manchen von Nutzen, welche die Thatsachen, um welche es sich handelt, aus eigener Erfahrung kennen zu lernen wünschen.

Die Quelle der Erfolglosigkeit von Pringsheim's Bemühungen, die Bakterienmethode zu quantitativen Bestimmungen im Spektrum

1) Aus der Botan. Zeitung (1887, Nr. 7) vom Herrn Verf. mitgeteilt. Zwei kleine Anlassungen habe ich angeordnet, weil sie rein persönlicher Art und sachlich ohne Bedeutung sind.

Der Herausgeber.

zu benutzen, liegt — seine letzte Mitteilung lässt darüber keinen Zweifel mehr — in der Unbrauchbarkeit, speziell in dem zu geringen Sauerstoffbedürfnis der benutzten Bakterien. Ich setze voraus, was freilich aus Pringsheim's Beschreibung nirgends mit Sicherheit hervorgeht, aber als selbstverständlich gelten sollte, dass in Pringsheim's Versuchen alles von oben oder von der Seite auffallende Licht vom Objekt ausgeschlossen war. Sollte dies nicht der Fall gewesen sein, so würden alle Angaben von P. Erklärung finden können auch in der Voraussetzung, dass er richtig reagierende Bakterien benutzt habe.

Viele, vielleicht die meisten der in den gewöhnlichen fauligen Flüssigkeiten auftretenden Formen von beweglichen Schizomyceten, Stäbchen, Schrauben wie Kokken, pflegen ihres zu geringen Sauerstoffbedürfnisses halber für den angegebenen Zweck unbrauchbar zu sein, so vortrefflich sie grade aus dem nämlichen Grunde für andere Zwecke, speziell für den Nachweis minimalster Sauerstoffmengen, geeignet sind. Da sie sich noch ungehindert bewegen, wenn die Sauerstoffspannung im Tropfen bereits äußerst tief gesunken ist, ja häufig noch längere Zeit auch bei völliger Abwesenheit freien Sauerstoffs, ist es nur selbstverständlich, dass sie sich in der Umgebung chromophyllhaltiger lebender Zellen noch werden bewegen können bei Lichtstärken, bei welchen sie aufhören im Mikroskop deutlich sichtbar zu sein, gleichviel welches die Farbe des Lichts. Dass Pringsheim solche überempfindliche Bakterien benutzte, geht aus den in seinem letzten Artikel S. XCI mitgeteilten Zahlenangaben hervor. Er konnte bei Anwendung direkten Sonnenlichts die Bewegungen seiner Bakterien „noch bis zu einer Spaltweite von 0,008 mm in allen Farben, mindestens bis *F* Fraunhofer verfolgen“, und fügt hinzu: „Bei geringerer Spaltweite fängt sie an unmerklich zu werden. Aber schon bei 0,006 mm bis 0,005 mm Spaltweite hört unter diesen Umständen eine deutliche Beobachtung des Objekts für mich auf“. Mit solchem Reagens ist natürlich nichts anzufangen. Welche Eigenschaften die zu quantitativen Bestimmungen erforderlichen Bakterien besitzen müssen, habe ich ausführlich [Bot. Zeitung, 1886, Nr. 4; Onderzoek. etc. (3) X S. 94—95]¹⁾ auseinandergesetzt. Auch habe ich daselbst ausdrücklich angegeben, dass die Werte der Spaltweiten, bei welchen die Bewegungen der von mir benutzten, sehr sauerstoffbedürftigen Bakterien aufhörten, durchschnittlich bei grünen Zellen und Sonnenlicht zwischen 0,01 und 0,15 mm, bei Gaslicht zwischen 0,015 und (bei *F* im Blau) 0,38 mm, also sehr viel höher als die Pringsheim'schen Werte, lagen. Als Projektionsobjektiv benutzte ich dabei meist Objektiv *B* von Zeiss, zuweilen *C* oder *A*, oder ein noch schwächeres. Welche Stärke das von Pringsheim benutzte Projek-

1) Vergl. auch Biolog. Centralblatt VI, Nr. 19.

tionsobjektiv besaß, wird nicht mitgeteilt. Vermutlich war es auch eins von jenen dreien. Jedenfalls war in allen meinen Versuchen die Lichtstärke, bei welcher die Bewegung völlig zur Ruhe kam, weit mehr als genügend zur deutlichen Beobachtung der Bakterien. Dieser Punkt ist so selbstverständlich, dass man auch Anfängern gegenüber sich fast scheut, ihn überhaupt hervorzuheben.

Ob die Bakterien die richtige Empfindlichkeit haben, sieht man am bequemsten daran, dass sie im luftdicht eingekitteten Tropfen sich sehr rasch um vorhandene Luftblasen ansammeln und hier nach kurzer Zeit zur Ruhe kommen. Sind sie so zahlreich, dass der Tropfen dem bloßen Auge trübe erscheint, so müssen sie innerhalb höchstens einiger Minuten überall, außer in unmittelbarer Nähe größerer Luftblasen oder chromophyllhaltiger lebender Zellen, zur Ruhe gekommen sein. Haben sie sich in solchem Falle, in hellem diffusum Licht, in größerer Anzahl um eine grüne Zelle zusammengedrängt, so muss eine mäßige Verdunklung, wie sie z. B. teilweises Beschatten des Spiegels mit der Hand hervorbringt, genügen, um die Bewegungen innerhalb höchstens 2 bis 3 Sekunden völlig zu sistieren. Beim Wegziehen der Hand müssen sie ebenso schnell und allgemein wieder beginnen. Die Bakterien, welche ich zu den in meinem Aufsatz „Farbe und Assimilation“ mitgeteilten quantitativen Bestimmungen benutzte, reagierten fast blitzartig schnell. Zwischen Moment der Beschattung und völligem Stillstand der zuvor maximal energischen Bewegung verlief oft weniger als eine halbe Sekunde. Ebenso plötzlich war nach kurzer Verdunklung der Wiederbeginn. Da die Bewegungen höchstens die Geschwindigkeit von etwa 0,025 mm in der Sekunde erreichten, behielten die Bakterien im Augenblick der Verdunklung ungefähr die räumliche Anordnung bei, die sie grade hatten. War der Tropfen flach, so sanken sie alsbald zu Boden und blieben hier unverrückt liegen, und da sie nach längerem, wenigstens mehrere Minuten anhaltendem Verbleib im dunkeln nicht oder nur teilweise wieder zu erwachen pflegten, konnte ich sie in dieser Anordnung fixieren. Ich hatte diese Bakterien an der Oberfläche von seit längerer Zeit in einem großen offenen Glasgefäß bewahrtem Grabenwasser gefunden. Sie bildeten hier eine fast völlige Reinkultur, die sich viele Monate hindurch hielt. In der Form und Größe stimmten sie am meisten mit Cohn-Dujardin's *Bacterium termo* überein. Sie verhielten sich durchaus wie rein arthrospore Formen (de Bary) und zeigten, auch bei mannigfachster Aenderung der Ernährungsbedingungen, keine Neigung zu Pleomorphie. Auf festem durchsichtigem Substrat (Gelatine, Agar) gelang es nicht sie zu kultivieren, wohl aber in verschiedenen Lösungen. — Später habe ich ganz ähnliche, zum Teil noch größere, eben so prompt reagierende Formen an der Oberfläche der verschiedensten Flüssigkeiten, alten Aufgüssen von Fleisch, Froschhaut, Sehnen u. dergl. wiederholt gefunden und zu quantitativen Be-

stimmungen rein gezüchtet. Dasselbe gelang unlängst noch Dr. Fr. Elfving aus Helsingfors in meinem Laboratorium, der dann auch mehrere Reihen von Messungen im Mikrospektrum nach der successiven Methode anstellte, welche meine Angaben durchaus bestätigten. Es ist somit nicht zu bezweifeln, dass diese brauchbaren Formen ein sehr gewöhnliches Vorkommnis bilden und mit wenig Mühe überall in genügender Menge und Reinheit sich werden erhalten lassen.

Das hohe Sauerstoffbedürfnis dieser Formen ist ohne Zweifel Ursache, dass sie eine etwas länger anhaltende Sauerstoffentziehung nicht ohne dauernden Schaden für ihre Beweglichkeit ertragen. Das oben erwähnte Nichtwiedererwachen der durch Verdunklung grüner Zellen eingeschlaferten Bakterien bei nicht schnell erfolgender Wiederkehr der Beleuchtung ist jedenfalls einer Art Erstickung zuzuschreiben. Die Erscheinung tritt ganz allgemein bei verlängerter Behinderung des normalen Gaswechsels ein. Seit je längerer Zeit die Bakterien infolge Sauerstoffmangels zur Ruhe gekommen, um so schwieriger erwachen sie wieder bei neuer Sauerstoffzufuhr. Und zwar zeigen sich hier in zeitlicher Beziehung, auch unter den verschiedenen Individuen derselben Kultur, sehr erhebliche Verschiedenheiten. Es gibt Fälle, in denen schon weniger als eine halbe Minute nach dem Aufhören der Bewegung die Wiederbelebung nicht oder nur sehr unvollkommen gelingt. In dieser schädigenden Wirkung länger anhaltenden Sauerstoffmangels liegt der Grund, weshalb die Bakterienmethode nicht, wie dies von Pringsheim gethan und empfohlen, in der Weise verwendet werden darf, dass man von geringern zu größern Spaltweiten fortschreitet, durch allmähliches Auftreten des Spalts die geringste Lichtstärke zu bestimmen sucht, bei welcher die zuvor sistierten Bewegungen eben anfangen zurückzukehren. Das Wiedererwachen erfolgt, wenn überhaupt, sehr ungleichmäßig, ganz allmählich und im allgemeinen erst bei sehr viel größern Spaltweiten als das Erlöschen der Bewegung bei dem umgekehrten, von mir vorgeschriebenen Verfahren. Vielleicht gibt es Formen, die sich in dieser Beziehung günstiger verhalten, auch nach längerer Sauerstoffentziehung leicht, und namentlich gleichzeitig, wieder erwachen, sobald die Sauerstoffspannung im umgebenden Medium wieder eine bestimmte Höhe erreicht hat. Mir sind solche bisher aber nicht vorgekommen.

Um neuen Missdeutungen zu begegnen, bemerke ich jedoch, dass auch bei Anwendung dieses im Prinzip zu verwerfenden Verfahrens, sowohl bei successiver wie bei simultaner Beobachtung, sich leicht wenigstens so viel feststellen lässt, dass den verschiedenen Bezirken des Spektrums eine höchst ungleiche wiederbelebende Wirkung zukommt, und dass speziell bei grünen Zellen die dem Absorptionsband I im Rot entsprechenden Strahlen die kräftigste Wirkung ausüben. Es ist nur auch bei diesen Versuchen, wenn sie irgend genauere Resultate geben sollen, durchaus unerlässlich, wie ich schon früher

ausdrücklichst hervorhob, dass die Sauerstoff ausscheidende Zelle eine, namentlich in Verhältnis zur Länge des sichtbaren Spektrums, sehr geringe Dicke besitze. Denn nur unter dieser Bedingung fällt der störende Einfluss der horizontalen und vertikalen Superposition der Sauerstoffspannungen hinweg, und es ist so gut wie gleichgiltig, ob man neben, unter oder über der Zelle beobachtet. So dicke Zellen, wie sie Pringsheim zu den in den Berliner Sitzungsberichten, 1886, VII, Taf. III u. IV mitgeteilten Versuchen benutzte (*Cladophora* 0,05 bis 0,07 mm, *Rhodomela* 0,10 bis 0,13 mm u. s. w.) sind von vornherein zu verwerfen¹⁾. Dass Pringsheim sie benutzte und sogar als maßgebend abbildete, zeigt nur, dass er über das Wesen der Methode durchaus im unklaren war. Alle meine Messungen sind, eben zur Vermeidung jener Fehler, an sehr viel dünnern Zellen angestellt: nur ganz vereinzelt an Zellen von 0,02 mm oder etwas darüber, die meisten an Zellen von nur 0,0052 bis 0,012 mm Dicke. Ich hatte also gar nicht zwischen Messungen an der obern und untern Fläche der Zellen auszuwählen, wie Pringsheim insinuiert, sondern einfach nur alle Messungen mitzuteilen. Den einen, am Schluss meines Aufsatzes „über Sauerstoffausscheidung von Pflanzenzellen im Mikrospektrum“ beschriebenen, von einer äußerst chlorophyllreichen 0,028 mm dicken *Cladophora*-Zelle angestellten Versuch habe ich selbstverständlich ausgeschlossen, da derselbe ja eben zu dem Zweck angestellt war, den störenden Einfluss großer Dicke der wirksamen Schicht auf die Lage der Maxima und Minima bei Beobachtung über und unter der Zelle nachzuweisen. Bei der sehr großen Zahl meiner sonstigen an grünen Zellen angestellten Versuche wäre es übrigens für die Sache völlig gleichgiltig gewesen, ob ich ihn aufnahm oder nicht.

Dass bei Anwendung vorschriftsmäßig dünner, regelmäßig zylindrischer, gleichmäßig chlorophyllhaltiger Zellen sowie prompt reagierender, nicht überempfindlicher Bakterien bei simultaner Beobachtung die Bewegung bei langsamem Zudrehen des Spalts immer genau an der Stelle des ersten Absorptionsbands sich am längsten erhält, keineswegs im Orange oder an einer beliebigen andern Stelle, betone ich noch ausdrücklich, weil Pringsheim meine Angaben auch in diesem Punkte verdreht, indem er behauptet (a. a. O. S. CXIV), dass ich jetzt, wie es scheine, „die Lage“ des Maximums bei simultaner Beobachtung im Orange zugäbe und somit „auch in diesem Punkte“ die von ihm gegebene sachliche Beschreibung der Erscheinung bestätige. Weder auf diesem noch auf einem andern Punkte sachlicher Beschreibung habe ich Pringsheim irgend etwas zuzugeben, und zu bestätigen hatte ich leider nur immer und immer wieder den verkehrten Gebrauch, den Pringsheim von der Bakterienmethode macht.

Das Schlimmste leistet Pringsheim, indem er mir (S. XCIV) die alberne Vorstellung zuschreibt, dass die Sonne außer zur Kohlen-

1) Vergl. Biol. Centralblatt VI, Nr. 3—5.

säure-Assimilation gar keine Beziehung zur Pflanze habe, sie nicht erwärme, „in ihr auch keine anderweitigen, physikalischen oder chemischen Wirkungen irgend welcher Art“ erzeuge. Am Schlusse meines Aufsatzes „Farbe und Assimilation“ (Bot. Ztg., 1883, Nr. 2) sage ich, dass „das absorbierte Licht nicht bloß assimilierend wirkt“, und im 4. Abschnitt meiner „Untersuchungen über die quantitativen Beziehungen“ u. s. w. (Bot. Ztg., 1884, Nr. 7) umschreibe ich, ausdrücklich „um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen“, nochmals genau die Bedingungen, unter welchen allein von einer annähernden Proportionalität zwischen Absorption und assimilatorischer Wirkung des Lichtes die Rede sein kann. Dass diese Bedingungen im allgemeinen in der Natur nicht erfüllt sind, und dass ihnen speziell bei makroskopischen Objekten nicht genügt wird, steht gleichfalls da mit deutlichen Worten zu lesen. Ich denke, man wird es mir nach diesen Proben nicht verargen, wenn ich von dem Berliner Forscher jetzt für immer Abschied nehme.

Lässt sich als Milderungsgrund für Pringsheim's Verfahren allenfalls die Verstimmung anführen, welche die allgemeine und energische Ablehnung seiner Lichtschirmhypothese in ihm hervorgerufen hat, eine gleiche Entschuldigung ist nicht möglich inbetreff eines andern Autors, der es gleichfalls nicht verschmäht hat, Thatsachen und Äußerungen zu entstellen, zu ignorieren, zu leugnen, wie es ihm eben passt, um die Bakterienmethode und ihren Urheber zu diskreditieren. Dieser Autor ist C. Timiriazeff. Von seiner Abhandlung „Etat actuel de nos connaissances sur la fonction chlorophyllienne“ [Ann. des sc. nat. Botanique (3) T. II 1885] erhielt ich durch zufällige Umstände erst ganz kürzlich Kenntnis. Während Pringsheim die Bakterienmethode missbraucht, erklärt der russische Botaniker, dass er sie gar nicht gebrauchen werde, denn sie sei zwar „ingénieuse“ und „élégante“, aber ungenau. Unglücklicherweise nämlich schließe sie eine konstante Fehlerquelle ein, welche mir entgangen zu sein schiene. „Un corps coloré, exposé à la lumière dans un liquide incolore, s'échauffe précisément dans les rayons qu'il absorbe et devient ainsi un centre de courants de conversion qui attirent, aspirent, pour ainsi dire, les corpuscules flottants dans le liquide et par conséquent ces bactéries qui pullulent tout autour“ (p. 107). Nun habe ich schon in meiner allerersten Mitteilung vom Jahre 1881 die erforderlichen Thatsachen mitgeteilt, welche beweisen, dass der selbstverständlich zu vermutende und von Timiriazeff so sehr gefürchtete Einfluss der Erwärmung nicht besteht, wenigstens nicht in einem überhaupt nachweisbaren Grade. Solche Thatsachen sind u. a. die Unwirksamkeit abgestorbener Chlorophyllkörper, das momentane Aufhören der Bakterienbewegung bei plötzlichem Verdunkeln, das ausschließliche Eintreten der Reaktion bei Anwendung lebender, sich vital bewegender Bakterien, die absolute Unwirksamkeit intensiv gefärbter,

aber nicht chromophyllhaltiger Körper (z. B. Zellen mit farbigem Zellsaft, *Tradescantia*). Timiriazeff ignoriert einfach diese längst bekannten und allgemein bestätigten Thatsachen. Der Einwurf verdient denn auch nicht, weiter erstlich besprochen zu werden. Ein Wort aber erheischen zwei andere Punkte, denn sie kennzeichnen die Wahrheitsliebe des Autors vollständig.

Nachdem er sich u. a. die Entdeckung der Zusammensetzung des Chlorophylls aus einem gelben und einem grünen Farbstoff zugeschrieben und die (falsche) Behauptung ausgesprochen hat, das Chlorophyll des lebenden Organismus zeige ein mit dem seiner Lösungen identisches Spektrum, fügt er hinzu (p. 106): „Je suis arrivé à ce résultat en me servant d'un appareil microspectral dont j'ai donné la description détaillée dans les actes du Congrès de Botanique tenu à Florence; maintenant cet appareil est plus généralement connu sous le nom d'appareil microspectral de M. Engelmann“¹⁾. Durch die Freundlichkeit meines Kollegen Rauwenhoff erhielt ich Einsicht in die schwer zugänglichen, mir bis dahin unbekannteren Akten des Florentiner Kongresses von 1874. Hier findet sich auf p. 111 der angebliche Apparat beschrieben wie folgt: „Voici la méthode que j'ai suivie. L'image d'un spectre, obtenue au moyen d'un spectroscopie quelconque¹⁾, est réfléchié par un prisme à réflexion totale, dans la direction de l'axe du microscope. Au moyen d'une lentille (d'un objectif de microscope) ajustée sous la table du microscope et munie d'un mouvement à crémaillère, on obtient une image de ce spectre plus petite que la tête d'une épingle, qu'on parvient facilement à faire coïncider avec l'objet observé au microscope, la granule de chlorophylle“.

Wie aus diesen Worten hervorgeht, hat Timiriazeff weder meinen, noch überhaupt einen Mikrospektralapparat erfunden, sondern nur einfach allgemein bekannte und zugängliche Vorrichtungen kombiniert und benutzt, in derselben Weise wie dies zu ähnlichen Zwecken schon mindestens 6 Jahre früher Preyer (Arch. f. mikrosk. Anat. II, S. 92) und besonders Stricker („Untersuchungen im Mikrospektrum“ Pflüger's Archiv, I, 1868, S. 651) gethan hatten. Noch einige Jahre früher hatte bereits Sorby (Quart. Journ. of Science, Vol. II, April 1865, p. 198—202) einen Spektralapparat beschrieben, welcher unter dem Tisch des Mikroskops angebracht wurde, der aber sehr bald schon durch das später als Sorby-Browning'sches Spektralkular allgemein bekannt gewordene Instrument ersetzt ward. Von allen diesen, wie auch von den Abbe-Zeiss'schen und Merz'schen Vorrichtungen unterscheidet sich mein Mikrospektralobjektiv schon dadurch prinzipiell, dass es die Lichtstärke genau messbar zu variieren gestattet, also ein Präzisionsinstrument ist, und zwar das erste seiner Art. Bei ihm auch ist zum ersten mal, soviel mir bekannt, und jeden-

1) Ich unterstreiche. E.

falls durchaus selbständig, das fundamentale Prinzip des mittels einer Schraube bilateral symmetrisch beweglichen Spalts zur Anwendung gekommen.

Nicht genauer nimmt es Timiriazeff mit der Wahrheit, wo es darauf ankommt, seine Meinung zu stützen, dass das Maximum der Sauerstoffausscheidung grüner Pflanzen mit dem Maximum der Energie des Sonnenlichts im Spektrum zusammenfalle, nämlich im Rot zwischen die Streifen *B* und *C*. Er beruft sich hierfür auf die berühmten Untersuchungen Langley's. Dieser nun sagt in der Zusammenfassung seiner Resultate am Schlusse seines Artikels in den *Ann. de chimie et de physique* (5), T. XXIX, 1883, p. 537: „nous trouvons que l'énergie maxima se trouve au dessus du rouge, en fait près du jaune. La situation de ce point varie avec l'altitude du soleil entre une longueur d'onde de $0\mu, 55$, par un temps clair et vers le midi, et une longueur d'onde de $0\mu, 65$, ou plus, vers le soir“. Also je nach dem Stande der Sonne über dem Horizont wechselt die Lage des Maximums zwischen Grün, Gelb, Orange und Rot. Will man einen einzigen Wert zu grunde legen, so darf es somit nur ein Durchschnittswert sein. Dieser würde einer Lage des Maximums im Gelb, etwa bei Wellenlänge $0,60 \mu$ entsprechen. Nur wenn Timiriazeff's Bestimmungen der Sauerstoffausscheidung im Spektrum bei Sonnenuntergang oder Sonnenaufgang angestellt worden wären, was nicht der Fall, würde er einiges Recht gehabt haben, Langley zugunsten seiner Behauptung zu zitieren. So hat er wiederum nur den wahren Sachverhalt zu gunsten seiner verdreht.

Diese Beispiele mögen genügen!

Zur Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas.

Von Dr. **W. Richter**,

I. Assistent am anatomischen Institut zu Würzburg.

Die Theorie von der Kontinuität des Keimplasmas ist eine so bedeutungsvolle Kundgebung auf dem Gebiete des Darwinismus, dass die wissenschaftliche Erörterung über dieselbe noch geraume Zeit in Anspruch nehmen wird. Den kritischen Bemerkungen Virchow's¹⁾ und Kollmann's²⁾ liegen nach meiner Ansicht Missverständnisse zu grunde, die es notwendig erscheinen lassen, zunächst darzulegen, in welchen Punkten Weismann's³⁾ von den Anschauungen Darwin's abgewichen ist. Es wird sich gleichzeitig Gelegenheit bieten, namentlich den Darwinismus näher zu prüfen, mit welchem Virchow die Theorie Weismann's zu bekämpfen und zu widerlegen sucht. Ohne Zweifel ist es in der Schwierigkeit des Gegenstandes selbst begründet,

1) Archiv für pathologische Anatomie, Band 103.

2) Biologisches Centralblatt, Bd. V, Nr. 22 n. 23.

3) Die Kontinuität des Keimplasmas u. s. w., Jena 1885.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Engelmann Theodor Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Abwehr gegen N. Pringsheim und C. Timiriazeff.
33-40](#)