© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

halten wie die einfachen Amidosäuren, indem sie sich mit Säuren[1]) und Basen zu Salzen vereinigen. Auch die Propeptone (Hemialbumose) bilden Salze (R. Herth, Wiener Monatsh. f. Chem., V, 266). Die Pepton-Salze lösen sich leicht in wasserfreiem Methyl- und Aethyl-Alkohol; eine Ausnahme bilden nur die Sulfate, die sich in Alkohol nicht oder nur schwierig lösen. Der Salzsäuregehalt der mit Salzsäure hergestellten Peptonsalze (Glutinpeptonchlorhydrate) schwankt zwischen 10 und 12,5 Prozent.

Da den Analysen C. Paal's gemäß die Peptone sämtlich einen geringeren Gehalt an Kohlenstoff und einen höheren Wasserstoffgehalt wie das Glutin besitzen, so sind dieselben als durch Hydratation entstandene Spaltungsprodukte des Eiweiß- (Leim-) Stoffes zu betrachten. „Bei der Peptonisierung wird das Glutinmolekül unter Wasseraufnahme in stufenweise kleiner werdende Peptonmoleküle gespalten, bis schließlich ein Punkt erreicht wird, wo die fortschreitende Peptonisierung ein Ende nimmt und der Zerfall der einfachsten Peptone in ihre letzten Spaltungsprodukte, Amidosäuren, Lysin, Lysatinin etc. eintritt" (l. c. S. 1236). Das Molekulargewicht der Glutinpeptone wurde von C. Paal mindestens gleich 278 gefunden (nach der Raoult'schen kryoskopischen Methode). [11]

E. Duclaux, Traité de Microbiologie.

T. I: Microbiologie générale p. III u. 632; T. II: Diastases, toxines et venins p. III u. 768. Paris 1899.

Das Werk ist eine methodische Darstellung des heutigen Standes der Biologie der Mikroorganismen. Es ist nicht sowohl ein Handbuch, das die Daten einfach wiedergiebt und auf litterarische Vollständigkeit Anspruch macht, als ein kritischer Aufbau, in welchem „die beobachteten Thatsachen „durch ein notwendig provisorisches Band der Theorie mit einander ver„bunden sind". Der Verf. sucht zu beweisen, dass die Mikrobiologie heute ein wohlbegründetes Gebiet der Wissenschaft darstellt, „wo Alles mit einander verbunden ist und in einander greift". Man darf wohl sagen, dass der Nachweis dessen dem Verf. durchaus gelungen ist und sein Werk den besten wissenschaftlichen Darstellungen angereiht werden kann. Bedenkt man, wie die Mikrobiologie mit dem Studium der Diastasen und der Eiweißsubstanzen mit einem der dunkelsten Gebiete der Chemie verbunden ist, wie sie durch das bakteriologische Studium des Bodens, der Luft und des Wassers in die allgemeine Hygiene, durch das Studium der Fermentorganismen u. a. m., der Krankheitserreger in die Physiologie und in die Medizin eingreift, so wird es begreiflich, dass ein Einziger das ganze Gebiet wird bald kaum umfassen können. — Wir finden in dem Werke eine sozusagen neu entstandene Wissenschaft dargestellt, über welche weder ein Handbuch der Bakteriologie noch ein solches der Hygiene genügende Auskunft geben kann.

Nach den auch für die vom Verf. speziell verfolgten Ziele not-

1) Je 1 Molekül Pepton verbindet sich mit 1 Molekül Salzsäure.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wendigen historischen einleitenden Kapiteln, folgt die Behandlung der Morphologie, Struktur, der Tinktions- und der Kultur-Methoden. Es werden dann die Zusammensetzung der Bakterien, ihre unorganische und organische Nahrung behandelt, denen die eigentlichen Abschnitte über die Biologie folgen. Diesen gehören die Kapitel an: physiologische Veränderungen bei gleicher Art der Gärung, die Reaktion der Produkte der Zellen auf die Mikroorganismen, morphologische Veränderungen unter dem Einflusse des Nährmittels, physiologische und pathologische Veränderungen unter dem Einflusse der Wärme und der Elektrizität, dieser Einfluss im Hinblick auf die gefärbten und nicht gefärbten Bakterien, das Licht in seiner verschiedenen Wirkungsweise bei gleichzeitigen, chemischen und physikalischen Aenderungen des Nährbodens und der Umgebung, Wirkung der Teile des Spektrums u. s. f. Die zweite Hälfte des Bandes ist dem Boden, der Luft und dem Wasser gewidmet. Hier werden zunächst die neueren physikalischen Forschungen über die Beschaffenheit des Bodens vorgeführt, die Lösungsverhältnisse, Verteilung der Stoffe im Boden und Verteilung der Bakterien in ihm; hier finden auch wie bei den entsprechenden Behandlungen des Wassers und der Luft, die Besprechung der Untersuchungsmethoden der Bodenbakterien ihren Platz. In ähnlicher Weise werden die Bakterien der Luft behandelt. Eine besondere Berücksichtigung hat das Vorkommen und Verhalten der Bakterien im Boden gefunden. Die Behandlung fängt mit dem Vorhandensein und der quantitativen Bestimmung der Bakterien, dem Einfluss der Temperatur, der Jahreszeiten, der Tiefe etc. und geht zu ihren biologischen Verhältnissen über. Nach eingehender Würdigung der Einwirkung des Wassers auf die pathogenen und die eigentlichen Wasserbakterien wird die Reinigung der Kanalwässer, und ihre Reinigung durch die Flüsse und den Boden besprochen. Im weiteren behandelt der Verf. die für die Reinigung des Regen- und Trinkwassers durch verschiedene Arten der Filtration in Betracht kommenden biologischen Thatsachen und schließt den Band mit der Behandlung der Selbstreinigung der fließenden Gewässer und der Reinigung des Wassers durch die Sonnenstrahlen. Diese möglichst kurz gehaltene Aufzählung des im I. Bande Behandelten, giebt nur einen schwachen Begriff vom Reichtum des Dargebotenen, in welchem auf chemisch-botanischer Grundlage eine ganze Reihe von wichtigen theoretischen Schlüssen aufgebaut werden.

Der 2. Band, der mit dem Studium der Enzyme sich befasst, verdient eine noch größere Beachtung. Nimmt man nämlich das etwas andere Zwecke verfolgende gleichfalls unlängst erschienene Buch J. Effront's Les Enzymes et leurs applications, aus, so bildet dieser Band die erste ausführliche Darstellung der durchaus modernen Enzyme-Forschung. Dem Verf. genügten im Jahre 1877 ein paar Seiten für die Behandlung des gleichen Gegenstandes; heute bildet die Darstellung einen Band von über 750 Seiten. Von der letzteren schließt Verf. eine Frage aus, welche mehr und mehr eine Frage der Diastasen und Toxine geworden ist: die Immunität. Um die Immunität zu behandeln, hätte er das Gebiet der Chemie verlassen müssen um dasjenige der Physiologie zu betreten. Der Verf. beschränkt sich also auf die Vorführung der eigentlichen Enzyme die er Diastasen nennt und der Toxine, sowohl in „chemisch-systematischer" als in physiologischer und biologischer Hinsicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bemerkenswert erscheint die in dem Buche adoptierte Bestimmung dessen, was eine Diastase ist. Nach dem Verf. sind „die Diastasen Mittel „der mehr oder weniger vollständigen Dislokation, Zerstörung und viel- „leicht auch des Aufbaues der beim Leben entstehenden, zusammenge- „setzten, molekularen Bildungen. Damit verlassen sie den engen Rahmen „der Verdauungserscheinungen, in welche man sie bisher hineinzwängte. „Es giebt diastatische Reaktionen in allen Zellen aller Gewebe sämtlicher „lebender Wesen". Diese Ausdehnung der Wirksamkeitssphäre der Diastasen scheint die Existenz einer ansehnlichen Anzahl derselben einzuschließen. Dies ist in der That der Fall. „Man kann fast sagen, dass ihre Zahl „fast der Zahl der Species der Bakterien gleichkommt. . . ." So ist es schon heute fast unmöglich, eine scharfe Trennung nahe verwandter Diastasen vorzunehmen. Die vom Verf. befolgte Klassifikation ist:

Koagulierende und verflüssigende Diastasen: Labferment, Plasmase, Casease, Fibrinase, Trypsine, Papaïne, Pepsine; auf Pectinstoffe und Kohlehydrate wirkende: Pectase, Cytase; hydrolysierende Diastasen der stärkeartigen Körper: Amylase, Inulase; hydrolysierende Diastasen der Zuckerarten: Invertin oder Sucrase, Maltase, Trehalase, Lactase; hydrolysierende Diastasen der Glycoside: Emulsin, Myrosin, Rhamnase; Diastasen der Glyceride: Lipase; Oxydierende: Laccase, Tyrosinase; Desoxydierende: Philothion; Zymasen; andere weniger bekannte Diastasen. Es würde zu weit führen, die Art der Behandlung der Diastasen im einzelnen hier zu verfolgen. Dass wiederum die biologischen Daten in der immer anregenden kritischen Darstellung in den Vordergrund treten, versteht sich nach dem bisher Gesagten von selbst. Die Darstellung ist durchweg kritisch und auf das theoretisch Wichtige gerichtet unter Auslassung oder wo nicht anders angängig unter Beschränkung des technischen und statistischen Ballastes, das in Handbüchern der Hygiene eine so große Rolle spielt und im Grunde wenig aussagt. Aehnlich wie die Diastasen sind die Toxine behandelt; es sind dies die Diphtherie-, Tetanus- und andere Serum-Arten, Toxine und Antitoxine, die Extrakte der Leukocyten u. a. m.

Bei der Behandlung der einzelnen Diastasen finden die Methoden der Reindarstellung so weit man von einer solchen sprechen kann, ihren Platz, die chemischen und physikalischen Einflüsse, quantitative Bestimmungen, Messungen der Wirkungsart, Ursprung und Bildung im Organismus und die Frage ob eine Diastase einfach ist oder aus mehreren besteht u. a. m.

Die zusammenfassenden allgemeinen Bemerkungen am Schlusse dieses Bandes geben ein so anschauliches und erschöpfendes Bild von der Wichtigkeit der Forschungen über die Diastasen für die Biologie, dass wir es uns nicht versagen können, sie hier möglichst gedrängt wiederzugeben.

Die untersuchten Diastasen gehören den verschiedensten Typen an. Die einen bewirken Gerinnung der gelösten oder suspendierten Substanzen, die anderen verflüssigen sie wieder oder verhindern die Gerinnung. Es giebt Diastasen, welche ein Molekül Wasser mit einem kompliziert zusammengesetzten Molekül verbindend, dieses in zwei oder drei einfacher zusammengesetzte Moleküle spalten. Als Antagonisten funktionieren andere Diastasen, welche die entstandenen Moleküle zu dem vordem bestehenden molekularen Bau wieder vereinigen. Wir haben eine Gruppe von Sauerstoffüberträgern; entnehmen sie den Sauerstoff der Luft, so sind sie ein-

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fach oxydierende Diastasen, entnehmen sie ihn aber einer chemischen Verbindung, sind sie für diese reduzierend, und oxydierend im Verhältnis zu einem andern chemischen Körper. Wir besitzen endlich Diastasen wie die Zymase Buchner's, welche eine Verbindung vollständig zersetzen.

Die zuletzt genannte verhält sich ganz gleich wie die Bierhefe, und diese Analogie zwischen den Diastasen und den Mikroorganismen wurde jedesmal, wo wir ihr in diesem Werke begegneten, besonders hervorgehoben. Das Wunderbare dieser scheinbaren Identität zwischen etwas Lebendem und Totem verschwindet zum Teil, wenn wir erfahren, dass jede Lebensäußerung eines Mikroorganismus bewirkt wird durch die Vermittlung einer Diastase, welche ihm entzogen werden kann und dann außerhalb seiner Zelle funktioniert. So können wir dem Mikroorganismus eine Substanz entziehen, welche für die Zelle atmet, eine andere, welche die Nahrung für sie verdaut u. s. f. Da zwischen der Zelle des Mikroorganismus und der Zelle der höheren Tiere kein grundsätzlicher Unterschied besteht, — so gewinnen unsere Schlüsse eine allgemeinere Bedeutung; die Diastasen erscheinen uns als die unentbehrliche Grundlage der Thätigkeit unserer Gewebe. Von diesem Standpunkte aus betrachtet haben sie die Zelle ihrer Bedeutung beraubt.

Was man der Zelle bisher zu entreißen nicht vermochte, ist die Oberleitung der Gesamtheit der Kräfte, welche sie in der Weise verteilt, dass die Zelle gleichzeitig als ein sehr anpassungsfähiges und sehr widerstandsfähiges Organ erscheint. Nachdem man die Kenntnis vom lebenden Wesen auf diejenige der Zelle zurückgeführt hat, ist die Wissenschaft dahin gelangt, die Kenntnis der Zelle, die so lange als die physiologische Einheit angesehen wurde, in der Ergründung ihrer aktiven Kräfte zu suchen. Die Zelle ist heutzutage ihrerseits zu einem komplizierten Apparate geworden, in welchem bald harmonisch, bald unter Reibungen und Stößen sich Kräfte verschiedenen Ursprungs begegnen, unter denen, allem Anschein nach, die diastatischen, die wichtigsten sind.

Wir sahen in der That, dass sie ungefähr all die Veränderungen bewirken können, welche beliebige lebende Zellen bewirken: sie halten geeignete Nährstoffe auf ihrem Wege auf und bringen sie zur Gerinnung, befreien die Zelle von anderen unbrauchbaren, indem sie sie in Lösung bringen, sie ermöglichen die Atmung, stellen einfache Verbindungen dar aus zusammengesetzten wie bei allen Verdauungen, bauen zusammengesetzte Verbindungen wieder aus einfachen auf wie in allen Erscheinungen der organischen Synthese. Alle diese Grundfunktionen im Leben der Zelle gehören in das Wirkungsbereich der Diastasen. Es giebt unter ihnen sehr energisch wirkende, und andere, welche sich passiver verhalten, neben solchen, welche durch einen von außen hinzutretenden Anstoß in Wirksamkeit gesetzt werden. Auf Grundlage des thermo-chemischen Verhaltens kann man ihre Energiewirkung vergleichen. Diese wichtige Frage wurde nicht für alle Diastasen studiert, man darf ihr jedoch unter Berücksichtigung der jetzt schon vorhandenen Daten näher treten.

Die Buchner'sche Zymase macht, den Zucker in Alkohol und Kohlensäure spaltend, dabei ungefähr für ein Gramm-Molekül der Glukose 34 Calorien frei. Die Wärmeabgabe ist noch fühlbar bei den oxydierenden Diastasen. Die Verbrennungswärme der Oxalsäure ist = 60 Calorien; die bei der Umbildung des Hydrochinons in Chinon freiwerdende ist von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ungefähr 6 Calorien. Die angeführte Wärmemenge nähert sich der für den Invertzucker = 3,8 Cal. gefundenen, während dieselbe für lösliche Stärke 0,6 Cal. beträgt. Genug, alle besser bekannten Diastasen geben wechselnde, wenn häufig auch nur geringe Mengen Wärme ab. Sie leisten eine positive Arbeit, was wohl eine Bedingung ihrer Thätigkeit ist. Es giebt aber wahrscheinlich diastatische Wirkungen, bei welchen Wärme verbraucht wird. So ist es möglich, dass eine der Zymase Buchner's entgegengesetzt wirkende Diastase existiert, welche Zucker aus Kohlensäure und Alkohol wieder erzeugt, analog der Zucker-Synthese von chlorophyllführenden Pflanzenteilen. Damit solche Diastasen wirken können, muss ihnen von Außen Energie, z. B. Sonnenlicht und Wärme durch die Vermittlung des Chlorophylls zugeführt werden. (Bekanntlich hatte E. Fischer aus anderen, nämlich stereochemisch-theoretischen Gründen, auf Anwesenheit von solchen enzymatischen Verbindungen im Chlorophyll, welche gleichzeitig optisch aktiv sein müssten, geschlossen. Der Ref.) Die gleiche Schlussfolgerung führt uns dazu, anzunehmen, dass umkehrbare Prozesse nur diejenigen Diastasen, wie die Maltase, veranlassen können, deren Wirkungen von gar keiner oder nur geringer Wärmeproduktion begleitet sind. Als Bestätigung dieser Auffassungsweise kann die Beobachtung gelten, dass überall, wo die Maltase, die einzige Diastase, welche die erwähnte Eigenschaft besitzt, in Wirkung trat, sie sehr schwach reagierte und sich von anderen mit ihr vermischten Diastasen überflügeln ließ. Ihre schwache Reaktionsfähigkeit erscheint leicht begreiflich, da sie in Bezug auf ihr thermisches Verhalten sich gleichsam auf dem toten Punkte befindet, in welchem ihre Wirkung zu einer umgekehrten werden kann.

Der Verf. erwähnt die verschiedenen Erklärungen der Wirkungsweise der Diastasen. Am einfachsten kann man sie so deuten, dass die Diastasen die Prozesse, welche sie hervorrufen, selbst erleiden und sie dann auf ihre Kosten die betreffenden Körper erleiden lassen. Demnach würde eine hydrolysierende Diastase wie die Sucrase zuerst selbst hydrolysieren und dann das vorübergehend gebundene Wassermolekül, der Saccharose übermitteln. Analog würden sich anders wirkende Diastasen verhalten und das würde auch erklären, warum sie während und nach der bewirkten Reaktion nicht verschwinden. Allein in das Schema fügt sich die Maltase durchaus nicht ein, denn man kann doch nicht annehmen, dass die Maltase der Maltose bald Wasser zur Glukosebildung abgiebt, um bald dieses Wasser der Glukose zu entziehen und wieder Maltose zu bilden. Die gleiche Schwierigkeit erhebt sich auch bei der Zymase. — Die bekannten katalytischen Prozesse in der unorganischen und organischen Chemie sind den diastatischen ähnlich. Dies giebt dem Verf. die Veranlassung von „mineralischen Diastasen", wir würden sagen mineralischen Enzymen, zu sprechen. Es ergeben sich auch Analogien mit anderen Energie-Arten. So erfolgen unter dem Einflusse des Lichtes und der Wärme ähnliche, ja manchmal mit den von unorganischen Körpern ausgehenden, identische Prozesse, was hier nicht weiter ausgeführt werden kann. Man hatte gezeigt, dass solche katalytischen Vorgänge auch ohne Hinzutreten der erwähnten Energieart, nur viel langsamer, einzutreffen pflegen. Demnach kann angenommen werden, dass in gleicher Weise die Diastase den auch ohne ihre Gegenwart sehr langsam verlaufenden und das chemische Gleich-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewicht bewirkenden Prozess beschleunigt, wobei es ganz gleichgiltig wäre, ob dieser Prozess umkehrbar oder nicht umkehrbar ist. An einer ganzen Reihe von Beispielen wird vom Verf. gezeigt, dass bei diastatischen Vorgängen, die Diastase schließlich nur eine der zum Eintreffen des Prozesses notwendigen Bedingungen darstellt, und dass die anderen Bedingungen die gleiche Bedeutung besitzen wie sie selbst. Zum mindesten ist der Einfluss der Nebenwirkungen für das Zustandekommen von diastatischen Prozessen bisher wenig beachtet worden.

An diese wichtigen Ausführungen knüpft Verf. noch die Bemerkung über die Rolle einiger ähnlich den Diastasen wirkenden Körper. Es ist allerdings wahr, dass zwischen den Säuren, Salzen etc. und den Diastasen der Unterschied besteht, dass die Zelle die letzteren erzeugt und die genannten chemischen Verbindungen von Außen aufnimmt. Allein sehr viele von den Körpern aus dem Boden oder aus der Nahrung werden nicht in der gebotenen Form assimiliert sondern sofort bei der Aufnahme in andere umgesetzt, und andererseits scheidet der Organismus eine ganze Reihe von Körpern aus, welche er nicht aufnimmt, sondern neu erzeugt. Die Zelle beeinflusst also alle Faktoren, welche für das Zustandekommen der diastatischen Prozesse wichtig sind und es liegt keine Veranlassung vor die betreffenden chemischen Körper in einseitiger Weise nach ihrer Entbehrlichkeit abzustufen. „Alle diese Faktoren sind Vertreter gewisser „funktioneller Fähigkeiten, welche zu erkennen der Wissenschaft noch „nicht gelungen ist, deren Geheimnis sie jedoch gewiss eines Tages ent„hüllen wird".

Diese Zuversicht des in der chemisch-biologischen Forschung wohl bewanderten Verf. erinnert an die Beharrlichkeit einiger Chemiker, welche den gangbaren „vitalistischen" Gärungstheorien zum Trotz, die Gärung auf einen rein chemischen Vorgang zurückführten. Der Ausspruch Hoppe-Seyler's, dass die Existenz eines von der Hefe trennbaren und die Gärung bewirkenden Enzyms keines Beweises bedarf und für jeden Chemiker selbstverständlich ist, hat sich bewahrheitet. Der Verf. wird nicht müde zu betonen, dass die modernen Studien die komplexen Thatsachen der Physiologie auf die der exakten Forschung eher zugängliche Basis der Chemie stellen. **A. Maurizio** (Berlin). [2]

C. Friedländer, Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medizinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen.

Sechste vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von Prof. Dr. C. J. Eberth in Halle. Gr. 8. VII und 359 Stn. Berlin. Fischer's Medizinische Buchhandlung, 1900. Mit 86 Abbildungen im Texte.

Dass des vor mehr als 10 Jahren, leider zu früh, verstorbenen Friedländer's mikroskopische Technik immer wieder neu aufgelegt wird, zeugt für ihre Brauchbarkeit; der Name des Bearbeiters bietet genügende Bürgschaft für die Aufnahme alles dessen, was die Fortschritte der Technik als wirklich wertvoll erwiesen haben. Da der Gegenstand etwas abseits von dem Interessenkreis unsres Blattes liegt, mag dieser kurze Hinweis auf das vortreffliche Werk genügen. **P.** [18]

Verlag von Arthur Georgi in Leipzig. — Druck der k. bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - 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): Maurizio Adam

Artikel/Article: E. Duclaux, Traité de Microbiologie. 59-64