Diese Anschauung halte ich nicht für zulässig, denn für dieselbe spräche nur das Entstehen der Dinitrophenylsäure aus dem Diazodinitrophenol nach einer nicht genau genug studirten Reaction.

Dagegen tritt im Gegentheil die Vertretung von 3 At. H durch 1 At. N bei dem Entstehen des Diazonitrophenols aus der Nitrophenaminsäure und des Diazodinitrophenols aus der Pikraminsäure deutlich hervor :

Carlsruhe, Mai 1860.

Mykologische Studien über die Gährung;

von *Hermann Hoffmann*.

(Auszug aus der botanischen Zeitung von v. Mohl und v. Schlechtendal vom 3. und 10. Februar 1860.)

Der Ursprung der Hefe, welche in frischen, ungekochten Obstsäften entsteht, ist von Denjenigen, welche den Glauben an eine spontane Zeugung überwunden haben, gewöhnlich im Innern der Zellen jener Früchte gesucht worden, aus welchen die zur Gährung bestimmten Flüssigkeiten ausgepresst waren. In der That aber stammt diese Hefe ausschließlich von der Oberfläche dieser Früchte her, wo sie als feiner

Anflug von bekannten Pilzen, wie *Oidium*, *Monilia*, *Torula* u. s. w., leicht aufzufinden ist und mit einer Messerspitze abgeschabt werden kann. Setzt man dieß Schabssel mit einem Tropfen Wasser unter den geeigneten Cautelen zur Keimung an, so findet man schon nach 24 Stunden eine große Menge brutbildender Hefezellen, welche von denen des gährenden Traubensaftes nicht verschieden sind. Begreiflicherwise werden solche Pilzzellen, welche in zuckerhaltige Flüssigkeiten versenkt, Brut abschnüren — und somit Hefe bilden, anstatt Fäden zu treiben, wie dieß in unmittelbarer Berührung mit der Luft zu geschehen pflegt, — nicht bloß auf den Früchten der Obstbäume abgesetzt; der Wind verbreitet diese myriadenweise vorkommenden Gebilde überallhin, und es ist anderweitig nachgewiesen worden, daß die *Fruchtsiele* der Trauben ein kräftigerer Gährungserreger sind, als die Früchte selbst.

Wenn man durch heftiges und anhaltendes Schütteln eines mit Zucker versetzten gährungsfähigen Fruchtsaftes, z. B. aus Stachelbeeren, mit 2 Volumen Wasser die Flüssigkeit so sehr verdünnt, daß jene Pilzzellen leicht an die Oberfläche der Flüssigkeitssäule treten können, wie es ihr gewöhnlicher Luftgehalt alsdann mit sich bringt, so tritt keine Gährung im Innern der Flüssigkeit, sondern Schimmelbildung auf deren Oberfläche ein.

Auch die Bierhefe stammt in letzter Instanz von nichts Anderem her, als den gewöhnlichsten Schimmelpilzen; wenigstens kann man mit den Sporen derselben (wie *Ascophora* und *Penicillium*) Gährung einleiten und bei geeignetem Verfahren Hefe erzeugen, sowie auch in günstigen Fällen aus der Bierhefe selbst diese Fadenpilze wieder erziehen. Doch ist zur Bildung von fruchttragenden Zweigen stets nothwendig, daß die Vegetation nicht in der Tiefe einer Flüssigkeit, sondern in unmittelbarer Berührung mit der Luft vor

sich gehe. Bringt man mit Brandpilzen behaftete grüne Rosenblätter, wie sie im Hochsommer so häufig vorkommen, in eine gährungsfähige Flüssigkeit, so ist es ein Leichtes, Hefe in solcher Menge zu erzeugen, daß man damit Teig ansetzen und zu lebhaftem Gehen bringen kann.

Die Hefezellen bilden, so lange sie in lebhafter Vegetation sind, verästelte Ketten, welche aus einer größeren Anzahl von Einzelzellen zusammengesetzt sind; allmählig zerfallen sie und sinken vereinzelt zu Boden, ohne deshalb sofort abzusterben. Der Unterschied, welchen man zwischen Ober- und Unterhefe angegeben findet, ist in der Natur nicht begründet, und muß auf die Unterscheidung sprossender von der vollkommen ausgebildeten und ruhenden Hefe zurückgeführt werden.

Daß in der That die Zerlegung des Zuckers nur und allein durch die unmittelbare Berührung mit der lebenden Hefezelle hervorgerufen wird, daß diese also keine zufällige und begleitende Erscheinung bei der Gährung ist, geht u. a. aus folgenden Versuchen hervor.

Versenkt man — in der Absicht, künstliche Hefe zu bilden — einige Schimmelsamen bleibend unter eine gährungsfähige Flüssigkeit, indem man ein damit angefülltes Reagensröhrchen möglichst schief, fast horizontal, legt, wodurch die specifisch leichteren Sporen verhindert werden an die freie Oberfläche und somit unmittelbar an die Luft zu treten; so sieht man schon nach Tagesfrist an diesen Sporen, und nur an ihnen, die für die Alkoholgährung charakteristischen Gasbläschen sich entwickeln. — Ein anderer Versuch ist vielleicht noch beweisender. Man füllt ein aufrecht stehendes Reagensrohr mit Zuckerwasser und halbirt die Flüssigkeit durch einen festen, bis zur Mitte hinabgeschobenen Pfropf von Watte, auf deren obere Fläche man alsdann Hefe schüttet. In diesem Falle kann man leicht den oberen Theil der Flüs-

sigkeit bis zum vollständigen Verschwinden des Zuckers vergähren lassen, während der untere Theil unzersetzt bleibt, zum Beweise, daß bei der Gährung keine der Diffusion fähige, unorganisirte Substanz theilhaftig ist, daß vielmehr die Gährung unbedingt an die Vitalität gewisser Pflanzenzellen geknüpft ist. Ich sage gewisser Pflanzenzellen, nicht jeder beliebigen; denn selbst nicht alle Pilzsporen haben die Fähigkeit, wie denn z. B. die Samen des Champignons nicht die mindesten Gährungserscheinungen veranlassen.

Aber nicht die Gährung allein, sondern auch die gewöhnlich in der freien Natur vorkommenden Fäulnißerscheinungen überhaupt sind an die Einwirkung lebender Zellen gebunden, seien diess nun pflanzliche, oder thierische (Infusorien), oder Beides vereint. Bereits vor längerer Zeit hat Schwann diess nachgewiesen und Schröder neuerdings durch seine bekannten Versuche bestätigt, indem Letzterer zeigte, daß organische Flüssigkeiten, welche man unter Verpfropfung des Gefäßes mit Baumwollenwatte längere Zeit kochte, nicht verwesen, sondern sich vollkommen frisch erhalten. Ich habe diesen Versuch in einer Weise modificirt, welche über seine Bedeutung keinen Zweifel lassen dürfte. In ein sorgfältig verkorktes Kölbchen, worin sich Harn oder eine andere leicht zersetzbare Flüssigkeit befindet, wird durch den Kork eine dünne Glasröhre genau schließend eingeschoben, deren freies Ende 1 bis 2 Zoll weit um- und hinabgebogen ist. Wenn man in diesem Apparate die Flüssigkeit eine Stunde lang sieden läßt, alsdann die äußere Oeffnung der Glasröhre vorübergehend während des Abkühlens mit Watte verpfropft, so kann man dieselbe beliebige Zeit aufbewahren, ohne die geringste Aenderung wahrzunehmen; es bildet sich in dem angeführten Falle keine Spur von kohlensaurem Ammoniak, die Flüssigkeit bleibt klar und behält ihre saure Reaction. — Daß es in der That die

lebenden Pilzsporen sind, und nicht etwa beliebige staubfeine Körperchen, welche die Zersetzung solcher Flüssigkeiten veranlassen, geht aus folgendem Versuche hervor.

Man füllt ein Reagensrohr auf 3 Vierteltheile voll organischer Flüssigkeit und setzt dann einen Wattenpfropf auf, durch welchen zwei starke Drähte hindurch und in die Flüssigkeit hinabreichen. Am unteren Ende des einen ist ein Glasröhrchen befestigt, welches in seinem Innern trockene Pilzsporen von beliebigen Schimmeln enthält, und dessen beide Enden horizontal abgebogen, fein ausgezogen und zugeschmolzen sind. Der zweite daneben befindliche Draht ist unten in einen kleinen Ring gebogen und hat den Zweck, nach eingetretenem Erkalten der eine Stunde lang gekochten Flüssigkeit die beiden Enden des Glasröhrchens zu zerbrechen und dadurch die vorher darin eingeschlossenen Pilzsporen mit der Flüssigkeit in Berührung zu bringen. Jene Pilzsporen ertragen ohne Schaden im trockenen Zustande diese Hitze; man sieht sie nach wenigen Tagen auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen dichten Schimmelrasen bilden, und die Flüssigkeit zersetzt sich, als wäre sie unmittelbar der freien Luft ausgesetzt.

Es wirft dieß ein Licht auf die Appert'sche Methode des Einmachens von Früchten u. dgl. in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen; diese zersetzen sich nur deshalb nicht, weil die gleichzeitig und unvermeidlich mit eingeschlossenen Pilzsporen durch das siedende Wasser oder die heißen Dämpfe getödtet worden sind.

Man wird hiernach nicht umhin können, den Pilzsporen und zwar vorzüglich denen von Schimmelpilzen im Haushalte der Natur eine bedeutende Rolle bei den Processen der Zersetzung und Spaltung organischer Substanzen in einfachere Atomgruppen zuzuerkennen. Für die epidemisch auftretenden Krankheiten der Seidenraupe war dieser Zusammenhang seit

längerer Zeit so gut wie bewiesen; und auch bezüglich gewisser Pflanzenseuchen, wie der Trauben- und Kartoffelkrankheit, ist eine andere Auffassung nicht mehr statthaft. Zumal seit gezeigt worden ist, daß man die Kartoffelkrankheit künstlich erzeugen kann, wenn man die Knollen mit den Sporen des Kartoffelpilzes (*Peronospora Solani*) künstlich impft. Wenn man zerschnittene Kartoffeln, die Schnittfläche nach oben, mit einer dünnen Schicht Erde bedeckt, auf welche man Kartoffelblätter legt, die mit dem genannten Schimmel überzogen sind, und nun einige Zeit hindurch täglich mit Wasser begießt; so sieht man, wie von der zunächst inficirten Schnittfläche aus die Knolle ganz in der gewöhnlichen Weise von der bekannten Fäule ergriffen wird; und mittelst der mikroskopischen Untersuchung gelingt es, nachzuweisen, daß dies in dem Verhältniß stattfindet, als die Keimfäden des Schimmels von der Oberfläche aus sich durch die Zellen der Kartoffelknolle hindurch in die Tiefe wuchernd ausbreiten.

Ueber Zinn-Eisen;
bei der Zinnsalzfabrikation erhalten
von Dr. C. Noellner.

Schon in Bd. LXIII, S. 120 dieser Annalen theilte ich Mehreres sich auf die Darstellung von Zinnsalz Beziehende mit, dem das Folgende als weitere Ergänzung dienen kann.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren der Zinnsalzfabrikation durch Auflösen des Zinns in käuflicher Salzsäure, wie sie bei der Sodafabrikation jetzt in so großem Maße gewonnen