

Werk

Label: Rezension

Ort: Braunschweig

Jahr: 1896

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011 | LOG_0865

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Reducirbarkeit der Nitrophenole in saurer Lösung studirt und gefunden, dass dieselbe mit der Zahl der Nitrogruppen abnahm. o- und p-Nitrophenol werden vollständig zu Amidophenol reducirt, o-p-Dinitrophenol zu einem Gemenge von Amidonitro- und Diamidophenol, während in der Pikrinsäure nur eine oder zwei, aber nicht alle drei Nitrogruppen in Amidoradicale übergeführt werden konnten.

Im Jahre 1893 haben dann zum ersten male Herr Häussermann und Herr Elbs erfolgreich Nitrobenzol in weingeistiger, mit Schwefelsäure oder Alkali versetzter Lösung elektrolytirt¹⁾. Ersterer erhielt dabei durch Einwirkung des aus dem Leitungsmittel sich entwickelnden Wasserstoffes Hydrazobenzol in alkalischer, Benzidinsulfat in schwefelsaurer Lösung, das aus Hydrazobenzol unter dem Einflusse von Säuren durch Umlagerung entsteht. Herr Elbs, welcher ebenfalls in alkalischer Lösung arbeitete, aber die Einwirkung des Stromes früher unterbrach, konnte die Zwischenkörper der Reaction, Azoxybenzol und Azobenzol, isoliren. Herr Straub führt durch Anwendung geeigneter Mittel, welche die genannten Körper in Lösung halten, die Reduction, wie oben, bis zu Hydrazoverbindungen.

Die Reduction der Nitrokörper durch chemische Mittel verläuft bekanntlich verschieden, je nachdem sie in saurer oder alkalischer Lösung vor sich geht. In saurer Lösung entstehen aus ihnen sofort Amidokörper, in alkalischer Lösung hingegen treten eine Reihe von Zwischenstufen, Azoxy-, Azo-, Hydrazoverbindungen auf. Die Reduction der Nitrokörper auf elektrolytischem Wege schliesst sich diesem Verhalten im allgemeinen an, insofern als sie in saurer Lösung direct Amidokörper, in alkalischer Lösung Zwischenverbindungen erzeugen, so die drei Nitrobenzoësäuren nach Herrn Löbs Untersuchungen. o-Nitrobenzoësäure liefert in alkalischer Lösung o-Azoxybenzoësäure neben wenig Hydrazobenzoësäure, die beiden anderen Isomeren aber quantitativ die entsprechenden Azosäuren. Die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols kann sich aber auch bei saurer Lösung in der letzteren Richtung vollziehen, wie aus der Bildung des Benzidins im obigen Falle sich ergibt.

Dass ausserdem das Elektrodenmaterial eine Rolle spielt, lehrt ein Versuch des Herrn Elbs. Derselbe erhielt aus Nitrobenzol in schwefelsaurer Lösung bei Anwendung einer Zinkkathode Anilin, während Herr Häussermann, der eine Platinelektrode benutzt hatte, wie erwähnt, zum Benzidin gekommen war.

Die oben mitgetheilte Thatsache, dass für gewöhnlich die Zwischenproducte der Reduction von Nitrokörpern, welche in alkalischer Lösung entstehen, auch unter Umständen in saurer Lösung erhalten werden können, hat Herr Häussermann in der Weise erklärt, dass nicht die Reaction der Flüssigkeit, sondern die Energie der Wasserstoffzufuhr für die Art der Reductionsproducte bestimmend sei. An sich ist ja auch kein Grund zu der Annahme vor-

handen, dass der in alkalischer Lösung frei gewordene Wasserstoff anders wirken solle als das aus saurer Lösung stammende Gas. Später hat dann Herr Löb, von der Annahme ausgehend, dass die Nitrogruppe in der wässerigen Lösung hydratisirt, also beispielsweise in die Gruppe $N(OH)_4$ übergeführt werden kann, folgende Theorie des Vorganges aufgestellt. Die alkalische, der Elektrolyse zu unterwerfende Flüssigkeit enthält neben noch nicht dissociirten Antheilen von Wasser und NaOH die Molekeln $R \cdot N(OH)_4$, Natrium- und Hydroxylionen. Die an den negativen Pol wandernden Natriumionen werden dort neue Hydroxylionen zur Regenerirung von Natriumhydroxyd bilden, diese aber nicht dem Wasser, sondern dem Nitrokörper zu entziehen suchen, da sie in letzterem sicher viel weniger fest gebunden sind als im Wasser. Dabei können nun folgende Reactionen eintreten. Werden aus zwei Molekeln Nitrokörper, $RN(OH)_4$, alle Hydroxyle entfernt, so werden die beiden Reste sich zu dem Körper $R \cdot N=NR$, also zu einem Azokörper zusammenlagern; sind alle bis auf je eine herausgenommen, so werden sich zwei Reste $R \cdot N(OH)$ unter Wasserabgabe zu dem Körper $R \cdot N \text{---} N \cdot R$, also zu einem Azoxykörper verbinden,

wie dies auch den Thatsachen entspricht. Die Art der Reduction von Nitroverbindungen in alkalischer Lösung beruht also danach nicht auf der Wirkung nascirenden Wasserstoffes, sondern auf der Fähigkeit des abgeschiedenen Metalls, Hydroxylionen zu binden. Ist diese Wirkung beendet, so kann der durch weitere Einwirkung der Natriumionen auf das Wasser entwickelte Wasserstoff die gebildeten Substanzen weiter zu Hydrazo- und Amidokörpern reduciren. Thatsächlich verläuft bei Einhaltung gewisser Vorsichtsmaassregeln die Elektrolyse am negativen Pol eine gewisse Zeit ohne Wasserstoffentwicklung. Der Wechsel der reducirenden Agentien, der im Laufe der Reaction stattfindet, ermöglicht die Isolirung der Zwischenproducte.

Bei Reduction in saurer Lösung kommt nur die Fähigkeit der Säure in Betracht, Wasserstoffionen zu bilden, welche die Hydroxyle am Stickstoffatom als Wasser abspalten und durch Wasserstoff ersetzen. Der Wechsel in der Art der Reduction, wie er für die alkalische Lösung gilt, fällt also hier weg; dieselbe wird gleichmässig Molekel für Molekel ergreifen, bis sie zu Ende geführt ist. Dabei können dieselben Zwischenkörper entstehen, wie in alkalischer Lösung; aber sie werden unter diesen Umständen schwieriger auftreten und nur, wie oben, unter besonderen Umständen, z. B. infolge ihrer Schwerlöslichkeit, wie dies bei den schwefelsauren Benziden der Fall ist, zu isoliren sein.

(Fortsetzung folgt.)

O. Bütschli: Ueber den Bau quellbarer Körper und die Bedingungen der Quellung. (Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1896, Bd. XI.)

Wie schon in früheren Arbeiten [Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma

¹⁾ Rdsch. IX, 128.

(Rdsch. V, 73; VI, 56), Ueber den feineren Bau der Stärkekörner (Rdsch. VIII, 357), Ueber Schaumstruktur geronnener Substanzen (Rdsch. VIII, 518) etc.] beschäftigt sich der Verf. mit dem Bau quellbarer Körper, diesmal jedoch ausführlicher experimentell mit Hinzufügung ergänzender Ansichten über den Vorgang und die Bedingungen der Quellung.

Bekanntlich nimmt der Verf. an, dass die quellbaren Körper eine mikroskopisch feine, schaumartige Wabenstruktur besitzen, deren Waben bei dem Quellungs Vorgang sich allmählig mit Flüssigkeit füllen und durch deren hierbei stattfindende, fortschreitende Ausdehnung die beim Quellen zu beobachtende Volumzunahme bewirkt wird. In diesem Zustande ist dann in der That vielfach die Wabenstruktur unschwer nachzuweisen.

Beim Austrocknen eines gequollenen Körpers greift dann gewöhnlich eine mehr oder weniger glasig-durchsichtige, scheinbar structurlose Beschaffenheit Platz und eine Wahrnehmung des wabigen Baues ist in diesem Zustande meist unmöglich. Dies erklärt sich aus der Verdunstung der die feinen Maschen- und Wabenträume erfüllenden Flüssigkeit und dem dann erfolgenden Zusammenschrumpfen dieser Räume, die bei erneuter Quellung selbstverständlich sich genau wie früher wieder mit Flüssigkeit anfüllen.

Da beim Austrocknen an Stelle des glasig-durchsichtigen Zustandes gelegentlich ein undurchsichtiger zu bemerken war, wobei die Substanz weiss erschien, ohne dass sie zusammenschrumpfte und an Volumen verlor, so folgerte der Verf., dass hier das Zusammensinken der Waben verhindert und für die verdunstende Flüssigkeit Luft in dieselben eingedrungen sein müsse.

Der Verf. versucht in dem ersten Abschnitt der vorliegenden Arbeit diese Vorstellung, die sich consequent aus der Voraussetzung eines wabig-zelligen Baues für quellbare Substanzen ergibt, experimentell zu beweisen, um event. damit eine weitere Stütze für seine Wabentheorie zu erbringen. Da das Zusammenschrumpfen beim Eintrocknen wesentlich durch den Luftdruck verursacht wird, der in dem Maasse, wie die Flüssigkeit aus dem Inneren der Waben verdunstet, deren ausserordentlich dünne Wände zusammenpresst, so musste es, die Richtigkeit der Theorie vorausgesetzt, möglich sein, durch Aufheben oder Vermindern des Luftdruckes oder durch Bedingungen, welche die Wabenwände widerstandsfähiger machen, beim Eintrocknen solcher Körper Luft in die Waben einzuführen und sie undurchsichtig, weiss zu machen.

Dieser Zustand liess sich in der That experimentell an Hühnereiweiss, vornehmlich aber an Gelatine- und Agargallerte darstellen, schon wenn man diese Substanzen in Chloroform, Terpentinöl, besonders aber in Xylol überführte und sie dann in freier Luft austrocknen liess. Erfolgreicher liess sich experimentieren, und dann war auch Alkohol als Quellungsflüssigkeit verwendbar, wenn die Austrocknung unter der Luftpumpe oder im Wärmeschrank vor sich ging.

Ein Versuch, welcher ermitteln sollte, ob der Luftdruck ebenso wie bei der Eintrocknung auch bei der Quellung irgend welchen Einfluss ausübe, also vielleicht eine stärkere Quellung verursache, zeigte für letztere Vermuthung keine Bestätigung.

Bemerkenswerth erscheinen Feststellungen über die Thatsache, dass von quellbaren Körpern Flüssigkeiten imbibirt werden können, in denen dieselben eigentlich gar nicht quellbar sind. Trockene Gelatine und Agar sind in wasserfreiem Alkohol, Chloroform oder Xylol nicht quellbar, trotzdem aber nahmen sie ansehnliche Quantitäten dieser Flüssigkeiten bei geeigneten Manipulationen auf. Diese Thatsache lässt sich nur so erklären, dass es sich hier um das Anfüllen eines bei quellbaren Körpern vorhandenen Hohlraum- und Wabensystems aus fester Substanz handeln muss.

Die eigenthümliche Erscheinung, dass die Vergrösserung des quellenden Körpers in verschiedenen Dimensionen oft sehr ungleich ist, eine Erscheinung, die bei der Quellung pflanzlicher Zellmembranen gewöhnlich zu beobachten ist, wird vom Verf. auf ein ungleichmässiges, vorhergehendes Eintrocknen des wabig gebauten Körpers zurückgeführt. Wird nämlich während der Eintrocknung durch Zug- oder Druckkräfte eine Dehnung der Waben, z. B. in der Längsrichtung des Körpers, bewirkt, so muss in der Querrichtung natürlich eine gesteigerte Verkürzung stattfinden. Lässt man hierauf nach Aufhebung der dehnenden Kraft die eingetrocknete Substanz quellen, so muss jede Wabe in der Querrichtung eine intensivere Ausdehnung und Vergrösserung erfahren, als in der Längsrichtung, in der sie schon stark gedehnt war.

Zur Prüfung dieser Vermuthung dienten Versuche mit Streifen aus Gelatine und Gelatine-Oel-Emulsion, ferner aus Hühnereiweiss. Nachdem dieselben unter entsprechender Belastung in gedehntem Zustande ausgetrocknet worden, ergaben sich an herausgeschnittenen und genau gemessenen Stücken derselben bei eingeleiteter Quellung grössere Differenzen in den verschiedenen Dimensionen. So wurde z. B. an einem getrockneten 5 proc. Gelatinestreifenstück nach 39stündiger Quellung gefunden:

eine Verkürzung von	4,4 Proc.	in der Länge,
„ Verlängerung „	392	„ „ „ Breite,
„ „ „	421	„ „ „ Dicke,

bezogen auf die Dimensionen vor der Quellung.

Eine weitere Prüfung der Theorie vom Wabenbau bilden folgende Versuche. Wenn man annimmt, dass durch Belastung die Waben eines quellbaren Körpers in einer bestimmten Richtung gedehnt oder verlängert werden, so folgt, dass sie der früheren Normalgestalt sich wieder nähern, dass sie sich verkürzen müssen, sobald ihr Inhalt unter gewissen Bedingungen zur Ausdehnung gebracht wird. Zunächst wurden zur Versuchsanstellung Körper von grobzelligem Bau, also von einer dem Wabenbau ähnlichen Structur, verwendet, nämlich Hollander- und Sonnenblumen-

mark, von denen vorher durch Gewichte gedehnte, lufttrockene Streifen thatsächlich bei ihrer Erwärmung eine merkliche Verkürzung zeigten. Dasselbe Resultat ergab sich, sobald die die Zellen erfüllende Luft der Markstreifen unter der Luftpumpe ausgedehnt wurde. Eine ansehnliche Verkürzung wurde auch durch Temperaturerhöhung (nicht über 50° bis 60°) erreicht, wenn man mit Chromgelatine und Chromgelatineölemulsion operirte. Es wurden zu diesem Zwecke Streifen von Gelatine (5 Proc.) und Gelatineölemulsion mit concentrirter, wässriger Lösung von Chromalaun behandelt, wobei Unlöslichkeit der Substanzen erzielt wurde, ohne dass die Quellbarkeit verloren ging. Infolge dieser Eigenschaften war es möglich, die Streifen, ohne dass sie sich lösten, in Wasser eingetaucht, stark zu erhitzen. Gewöhnlich gequollene Gelatine und geronnenes Eiweiss zeigten gleichfalls beträchtliche Verkürzungen bei Temperaturerhöhungen.

Wurden nach vollendeter Verkürzung die erwärmten Substanzen wieder abgekühlt oder, bezüglich der unter der Luftpumpe behandelten Markstreifen, der normale Luftdruck wieder hergestellt, so dehnten sich die Streifen auf die ursprüngliche Länge wieder aus.

Keine oder mässige Verkürzungen bei Temperaturerhöhung zeigten Hollunder- und Sonnenblumenmarkstreifen, die von Wasser durchdrungen in Wasser untersucht wurden; Collodiumstreifen wiesen bei der Untersuchung in Wasser und 40procentigem Alkohol das umgekehrte Verhalten auf, bei Temperaturerhöhung eine schwache Verlängerung und beim Rückgang der Temperatur eine entsprechende Verkürzung.

Da eine Volumvergrößerung des Inhalts der gedehnten Waben eine Verkürzung, eine Volumverminderung eine Verlängerung hervorruft, so war anzunehmen, dass auch auf osmotischem Wege Ausdehnungen oder Verkürzungen der Streifen sich erzielen lassen müssten. Die mit Kochsalzlösung angestellten Experimente lieferten positive Ergebnisse hauptsächlich in der einen Hinsicht, dass durch eine osmotische Verkleinerung des Wabenvolums eine Verlängerung der gedehnten Streifen herbeigeführt wurde.

Weiter hat Verf. die Auspressung von Flüssigkeit aus gequollenen Körpern untersucht. Gelatinegallerte wurde in eine feuchte Thonzelle eingegossen und vor der Wasserluftpumpe der Absaugung unterworfen. An 5procentiger und 10procentiger Gelatine wurde beobachtet, dass bei einem Druck bis ca. 1 Atmosphäre ansehnliche Flüssigkeitsmengen ausgepresst wurden und dass schliesslich, als kein Wasseraustritt mehr zu bemerken war, bei beiden Substanzen eine annähernd gleich wasserhaltige Gelatine von 25 Proc. zurückblieb. Derselbe Druck reichte aber bei 20procentiger Gelatine nicht mehr aus und auch bei ca. 2 $\frac{1}{2}$ Atmosphären war kein Wasseraustritt wahrnehmbar. Es nahmen demnach die zur Auspressung nöthigen Druckkräfte bei

höherem Procentgehalt an Gelatine rasch zu. Da höhere Drucke aus Mangel an Apparaten nicht in Anwendung kommen konnten, so hält der Verf. die wichtige Frage, ob nur ein Theil des Wassers durch Druck ausgepresst wird, während der andere diesem widersteht, für nicht entschieden, wenn die Ergebnisse auch in diesem Sinne zu sprechen scheinen.

In früheren Versuchen war festgestellt, dass das aus Gelatine, geronnenem Eiweiss und Stärkegallerte ausgepresste Wasser stets eine geringe Menge der betreffenden Substanz gelöst enthält. Neuerdings wurde dies an Agargallerte ebenfalls constatirt; mit gut gereinigter Baumwolle konnte jedoch kein genügendes Resultat erzielt werden. Bezüglich der vier erst-erwähnten Körper wurde ferner nachgewiesen, dass der Verdampfungsrückstand der Flüssigkeit in der That hauptsächlich aus der betreffenden Substanz bestand. Die Menge der in der abgesaugten Flüssigkeit gelösten Substanz war stets relativ gering und ziemlich schwankend. Das aus 5procentiger Gelatine abgesaugte Wasser enthielt z. B. einmal 0,46 Proc., ein anderes mal 0,16 Proc. fester Substanz, bei 2 $\frac{1}{2}$ procentiger Gelatine wurden sogar nur 0,085 Proc. gewonnen. Aus einer 5procentigen Gallerte von Weizenstärke wurde Flüssigkeit mit 0,24 Proc. Trockensubstanz erhalten. An Agargallerte liess sich schliesslich feststellen, dass bei wiederholter Aufquellung und jedesmaligem nachfolgenden Absaugen das jedesmal neu eindringende Wasser ebenso oft etwas von der quellbaren Substanz löst.

Hinsichtlich der Einzelheiten der in der Abhandlung erwähnten Versuche muss auf das Original verwiesen werden, ebenso bezüglich der in einem besonderen Abschnitt niedergelegten, umfangreichen Schlussbetrachtungen, die einen Auszug nur schwer gestatten.

In den angefügten allgemeinen Betrachtungen sind die kritischen Erörterungen über die beiden älteren, hauptsächlichsten Ansichten betreffs der Quellungserscheinungen von Interesse. Die eine, welche Chevreul (1821), Liebig (1848) und Ludwig (1849) zu stützen versucht haben, sieht die Substanz des quellbaren Körpers nicht als homogen an, sondern von einem System feinsten, mit Luft erfüllter Poren oder Porencanälchen durchsetzt, deren Erfüllung und gleichzeitige Erweiterung durch die eindringende Quellungsflüssigkeit die Volumvergrößerung beim Quellungs Vorgang hervorruft. Dieser Anschauung stand die Moleculartheorie von Nägeli gegenüber, nach welcher bekanntlich die Quellung ein analoger Vorgang, wie die Lösung fester Körper in Flüssigkeiten sein sollte. Bei den Lösungen wird eine Anziehung zwischen den Moleculen des gelösten und des Lösungsmittels als Ursache bezeichnet und ebenso wird von Nägeli angenommen, dass bei der Quellung eines Körpers jedes Molecul oder jede Gruppe derselben (Micellen) mit einer Hülle von Wassermoleculen sich umgibt, welche durch die specifische Anziehung dieser Micellen festgehalten werde. Herr Bütschli's Theorie kommt, wie er-

sichtlich, der ersterwähnten der beiden älteren Ansichten nahe, auf deren Grundlagen die Physiker von Fach sich bis in die neuere Zeit meist stützten. Gegen die Nägelische viel erörterte und bekämpfte Theorie erhebt der Verf. auf Grund seiner Untersuchungen sehr bemerkenswerthe und berechnete Einwände, wobei die grössere Wahrscheinlichkeit seiner Anschauungen über den Quellvorgang ohne weiteres ersichtlich ist. Nichtsdestoweniger nimmt Herr Bütschli einen ziemlich skeptischen Standpunkt gegenüber seinen Anschauungen ein, da im Verhältniss zu der schwierigen Lösung des Problems nur geringes Thatachenmaterial verfügbar sei. Kurz zusammengefasst sind einige der im Schlusscapitel erörterten Hauptmomente seiner Vorstellung über die Bedingungen der Quellung folgende:

Nothwendige Bedingung der Quellung ist ein mikroskopisch-fein-wabenartiger Bau der Körper, d. h. ihre Substanz besteht aus Hohlräumen, die nach den Gesetzen der Schaumbildung zusammengefügt sind und deren Durchmesser in der Regel nicht über $1\ \mu$ gross ist. Die natürlich nicht direct zu messende Dicke der sie trennenden Lamellen kann auf etwa $0,1\ \mu$ geschätzt werden.

Die Unsichtbarkeit der Waben während des Trockenzustandes quellbarer Körper ist durch das Zusammenschrumpfen und durch ihre Kleinheit erklärlich; dass man sie aber im gequollenen Zustande selbst mit den stärksten Vergrösserungen häufig nicht wahrnimmt, diese Thatsache ist in dem geringen Unterschiede in der Lichtbrechung zwischen Lamellensubstanz und der die Hohlräume erfüllenden Flüssigkeiten begründet.

Die Ursache, dass viele Substanzen mit wabigem Bau nicht quellbar sind, findet der Verf. hauptsächlich in der Verschiedenheit des sie zusammensetzenden Gerüstwerkes, welches bei quellbaren Körpern durch die Quellungsflüssigkeit dehnbar und biegsam wird, bei den erstgenannten dagegen nicht. Bei der Quellung wird wahrscheinlich ein Theil der Quellungsflüssigkeit von der Substanz des quellenden Körpers aufgenommen, und es wäre möglich, hierbei eine chemische Verbindung zwischen der Quellungsflüssigkeit und dem quellenden Körper, und speciell für die im Wasser quellenden Körper, eine Hydratbildung der Substanz anzunehmen. Aehnliche Ansichten wurden mehrfach von verschiedenen Autoren geäussert und es ist diese Anschauung der chemischen Bindung der Quellungsflüssigkeit jedenfalls wahrscheinlicher als eine andere, nach welcher die Flüssigkeitsaufnahme einer Lösung zu vergleichen sei. Hierbei müsste die Quellungsflüssigkeit in der Substanz des Körpers gelöst werden und eine Vereinigung sich bilden, die man eine feste Lösung nennen könnte.

Bei denjenigen quellbaren Körpern, welche sich im gequollenen Zustande beim Erwärmen verflüssigen (Gelatine, Agar-Agar u. a.), beruht diese Erscheinung wahrscheinlich darauf, dass die wasserhaltige

Substanz der Wabenwände bei einer gewissen Temperatur schmilzt und in diesem flüssigen Zustande sich mit Wasser mischt. Somit entsteht bei höherer Temperatur eine völlig flüssige Lösung der Substanz. Bei der Abkühlung tritt zu einem gewissen Zeitpunkt wieder eine Entmischung ein; hierbei sondern sich zwei Lösungen von einander, eine aus viel Wasser und wenig Substanz, die zweite aus viel Substanz und wenig Wasser bestehend. Die letztere erstarrt hierauf, um als festes Gerüst die erstere, flüssig bleibende Lösung in seine Wabenräume einzuschliessen.

Als feststehende Thatsache ist die leichte Durchdringlichkeit der Wabenwände anzusehen, wenn gleich nicht ohne weiteres zu deuten ist, auf welche Weise diese Durchgängigkeit ermöglicht wird. Von einer Porosität, die man sich vielleicht durch einen Aufbau der Wände aus feinsten Globuliten entstanden denken könnte, haben bis jetzt die stärksten Vergrösserungen nichts zeigen können. Möglicherweise bedingen überhaupt Lamellen von einer Dünne, wie sie hier in Frage kommt (ungefähr $0,1\ \mu$), auch bei den uns bis jetzt als undurchdringlich geltenden, festen Körpern ähnliche Eigenschaften der Durchlässigkeit.

Bei den Auspressungsversuchen wurde, ausgenommen bei der Cellulose, gefunden, dass die auspressbare Flüssigkeit eine geringe Menge der quellbaren Substanz enthält. — Der Verf. knüpft an diese Thatsache bemerkenswerthe Erörterungen über das Vorhandensein osmotischer Vorgänge bei der Quellung. Die durch die eindringende Flüssigkeit anfangs gelöste Menge, die vielleicht eine lösliche Modification der Substanz darstellt, bewirkt möglicherweise auf osmotischem Wege beim Quellen das Einströmen neuer Flüssigkeit so lange, bis der osmotische Druck in den Hohlräumen und Waben so gesteigert ist, dass sich Ein- und Ausströmung das Gleichgewicht halten. Dass osmotische Vorgänge bei der Quellung sicher betheiligt sind, lässt sich schon daraus schliessen, dass die gequollenen Körper unter dem Einfluss osmotisch von aussen wirkender Flüssigkeiten sich entsprechend verhalten und z. B. in Salzlösungen und Alkohol einen Theil ihres Wassers abgeben und einschrumpfen.

Eine Bekräftigung der geäusserten Meinung, dass eine theilweise Lösung der quellbaren Substanz bei dem Quellvorgang mitwirke, wird in der Erfahrung gesucht, dass die Quellung, soweit bekannt, nur in solchen Flüssigkeiten stattfindet, welche wenigstens etwas lösend wirken. Stärke, Gummiarten, Eiweiss, Agar etc. quellen in ihrem Lösungsmittel, dem Wasser, aber nicht in dem sie nicht lösenden Alkohol und anderen Flüssigkeiten. Harze, Kautschuk, Guttapercha dagegen zeigen sich Wasser gegenüber ganz indifferent, in Alkohol und anderen etwas lösenden Flüssigkeiten quellen sie dann wieder. G.