

Werk

Titel: Besprechungen

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log268

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

stinkt, der nicht nur in auffallenden Kunsttrieben vorliegt, sondern überhaupt die typische Lebensweise der Tierarten bestimmt. In den niederen Tierklassen mag das Gedächtnis, die Lernfähigkeit, zurücktreten. Vielleicht gibt es in Tierseelen ursprüngliche Bewußtseinsinhalte, durch die sie geleitet werden, wie wir zuweilen durch eine traumhafte Vorstellung.

Nach diesem Blick auf die Instinktlehre, mit deren Darstellung Lotze als psychologischer Autor begann, mag hier geschlossen werden. Unsere letzten Ausführungen machen verständlich, daß Lotze zu seiner Zeit von materialistischen Stürmern als Reaktionär angesehen werden konnte. In der Tat war viel Konservatives in seinem Denken. Aber unsere knappe Skizze, die kaum einen Eindruck geben kann von dem reichen Gehalt der Lotzeschen psychologischen Schriften, mag immerhin andeuten, wie der „Reaktionär“ zugleich ein Führer werden konnte für die werdende Psychologie unserer Zeit.

Besprechungen.

Künkel, Karl, Zur Biologie der Lungenschnecken. Ergebnisse vieljähriger Züchtungen und Experimente. Heidelberg, Carl Winters Universitätsbuchhandlung, 1916. XVI, 440 S., 48 Textfiguren und eine farbige Tafel. Preis geh. M. 16.—, geb. M. 18.—.

Ein umfangreiches, mit Unterstützung der Heidelberger Akademie der Wissenschaften veröffentlichtes Buch bringt die zusammengefaßten Ergebnisse langjähriger biologischer Forschungen über unsere einheimischen Landschnecken. Das Ganze gliedert sich in zwei Problemgruppen. Die erste umfaßt den Kreislauf des Wassers im Schneckenkörper. Da ist zunächst schon eine viel diskutierte Frage die Aufnahme des Wassers. Sicher wird festgestellt, daß eine solche durch die Körperhaut hindurch bei unmittelbarer Berührung mit dem Wasser erfolgen kann, unter günstigsten Umständen bei Nacktschnecken in Mengen, die einen Gewichtszuwachs von über 70 % bedeuten. Die Aufnahme selbst soll nicht durch Interzellularräume des Körperepithels erfolgen, sondern einmal durch das Plasma der Epithelzellen selbst und vor allem durch die Schleimzellen, deren zähes Schleimsekret das Wasser zunächst einsaugen und dann an das Unterhautbindegewebe weitergeben soll. Der Beweis basiert hauptsächlich auf der Eigenschaft des Schnecken-schleimes, enorme Mengen von Wasser aufnehmen zu können. Eine Aufnahme des Wassers erfolgt aber in noch höherem Maße durch die Mundöffnung, durch förmliches Auflecken, und die derart zugeführten Wassermengen können bei Nacktschnecken das Vierfache des Körpergewichts übersteigen. Das durch die Haut aufgenommene Wasser wird in das Unterhautbindegewebe weitergeleitet, das getrunkene Wasser wird von der Leber resorbiert und gelangt von da in die venösen Bluträume.

Die Wasserabgabe erfolgt fast vollständig durch Verdunstung. Zahlreiche Versuche erläutern das äußere Verhalten der Schnecken gegenüber der Austrocknung. Nacktschnecken können bei ursprünglich hohem Wassergehalt einen Wasserverlust von 60 bis 80 % ihres Körpergewichts ertragen, Gehäuse-schnecken etwas weniger. Letztere besitzen in ihrer Schale, in

den besonderen Verschlusmöglichkeiten der Schalenmündung (durch Mantelränder, Schleim- und Schutzhäute, durch das Epiphragma) sehr wirksame Schutzmittel gegen das Austrocknen. Überaus umfangreiche Versuchsreihen geben Aufschluß über zahlreiche Einzelheiten (Ausdauer der verschiedenen Arten gegen Trockenheit, zeitlichen Verlauf des Austrocknungsvorganges, Einfluß der Jahreszeiten usw.). Ein besonderes Kapitel ist im Anschluß hieran dem eigenartigen Einfluß des wechselnden Wassergehaltes auf Aussehen und Betätigung der verschiedenen Organsysteme, auf den Körperschleim, auf die Blutzusammensetzung, auf Verdauungstraktus und auf Geschlechtsorgane gewidmet. Biologische Beobachtungen vervollständigen die gewonnenen Ergebnisse.

Ein zweiter Teil enthält eine Schilderung von Zuchtversuchen zur Klärung der Geschlechtsverhältnisse. Wir erfahren Methodisches über Zuchtbehälter, Pflege der Brut, Ernährung; es schließen sich an Beobachtungen an lebenden Embryonen der verschiedenen Nacktschnecken, weiter über Dauer der Embryonalentwicklung, über Wachstum, Körpergröße, Verfärbung, über Geschlechtsreife, Paarung, Eiablage, Lebensdauer. Viele Einzelheiten aus den Lebensverhältnissen unserer Schnecken erfahren dadurch eine erfreuliche Klärung. Das weitaus Bedeutsamste sind die Zuchtversuche Verfassers zum Nachweis der Selbstbefruchtung bei Nacktschnecken. Mit Sicherheit ist die Feststellung gelungen, daß sowohl *Arion empiricorum* wie *Limax cinereoniger* sich über mehrere Generationen hinweg in Selbstbefruchtung fortpflanzen vermögen. Ermöglicht wird diese Selbstbefruchtung dadurch, daß das eigene Spermium einer Schnecke in das eigene Receptaculum seminis gelangt, hier die charakteristischen Veränderungen (bestehend vor allem in einer Auflösung des Schwanzfadens) durchmacht und nunmehr in gleichem Maße wie die von einem anderen Tier empfangenen Samenfasern zur Befruchtung der eigenen Eier befähigt ist.

Dieser Nachweis ist von großem allgemeinen Interesse, er gehört neben den Feststellungen des Verfassers über die eminente Bedeutung des Wassers für den Schneckenkörper zu den wichtigsten Ergebnissen dieses an biologischen Beobachtungen reichen Buches. Langwierige mühselige Züchtungen und Versuche voll aufopfernder Hingabe waren es zumeist, denen Verfasser seine Ergebnisse verdankt; nur mit Bedauern muß man daher beim Lesen empfinden, daß nicht überall in vollem Umfang das Rüstzeug moderner physiologischer und histologischer Forschung zur Verfügung stand, wie es für die restlose Ausnützung dieses mit so viel Fleiß und Mühe gewonnenen Untersuchungsmaterials zu wünschen gewesen wäre. *J. Meisenheimer, Leipzig.*

Katz, J. R., Die Gesetze der Quellung. Eine biochemische und kolloidchemische Studie. Erster Teil: Die Quellung in Wasser ohne Komplikationen. Dresden und Leipzig, Theodor Steinkopff, 1916. 182 S.

Das Buch enthält eine Zusammenfassung der Versuche, die der Verf. in den Jahren 1905—1916 ausgeführt hat, um die Gesetze der Quellung zu ermitteln. Nach einer Einleitung, in der die Bedeutung der Quellung für die biologischen Wissenschaften hervorgehoben und eine nähere Charakterisierung der Quellung u. a. gegeben wird, geht der Verf. zur Besprechung seiner eigenen Versuchsergebnisse über. Dieselben beziehen sich auf die Abhängigkeit der Dampfspannung, Quellungswärme, Volumenkontraktion und spezifischen Wärme vom Quellungsgrad.

Die gefundenen Gesetzmäßigkeiten werden in Tabellen und Kurven ausgedrückt, aus welchen hervorgeht, daß bei allen untersuchten quellenden Körpern übereinstimmend recht einfache Beziehungen sich nachweisen lassen, nicht nur bei den amorphen Kolloiden, sondern auch bei den quellenden Kristallen von Eiweiß, Hämoglobin usw. So haben die „hygrometrischen Linien“ (Dampfdruck-Konzentrationsdiagramme) fast alle eine charakteristische S-förmige Gestalt, derart, daß zunächst, wie bei der Adsorption, anfangs bei kleiner Dampfdruck-erhöhung sehr viel Wasser aufgenommen wird, dann allmählich weniger, schließlich aber nahe der Tension des gesättigten Dampfes (abweichend von der Adsorption) wieder sehr viel.

Die Quellungswärme ist immer stark positiv und läßt sich in ihrer Abhängigkeit vom Quellungsgrade durch eine rechtwinklige Hyperbel gut darstellen. Die Volumenkontraktion ist gleichfalls stark positiv, und ihre Abhängigkeit vom Quellungsgrade gehorcht derselben Gesetzmäßigkeit wie die Quellungswärme. Das Verhältnis von Volumenkontraktion und Wärmetönung ist bei verschiedenartigen quellbaren Körpern von der gleichen Größenordnung und liegt zwischen 10.10⁻⁴ und 32.10⁻⁴ cem/Kal.

Da der Verf. große Ähnlichkeit zwischen Quellung und Auflösung (z. B. von Wasser in schwerflüchtigen Stoffen wie Glycerin, Schwefelsäure usw.) findet, sowohl in qualitativer wie auch in quantitativer Hinsicht, so nimmt er an, daß die Quellung weiter nichts sei als eine Auflösung von Wasser und anderen flüchtigen Stoffen in der festen quellenden Substanz. Dieser etwas extreme Standpunkt führt ihn auch zu einer Gegnerschaft gegenüber der Mizellartheorie *Nägels*, der *Bütschlichs* Wabentheorie und der neueren im Ultramikroskop gefundenen Tatsachen.

Diese etwas einseitige Betonung einer Auffassung des Gegenstandes gereicht den sonst vielfach vortrefflichen Ausführungen des Verf. nicht zum Vorteil; er wendet sich hier, einem Prinzip zuliebe, gegen erwiesene Tatsachen und versucht dieselben auf Grund nicht zutreffender Annahmen zu bezweifeln.

Die Ausführungen des Verf. über das Gel der Kieselsäure bieten ein lehrreiches Beispiel dafür, wie leicht gänzlich verschiedene Vorgänge durch Kurven gleicher Art dargestellt werden können, und wie man durch Vergleich der Kurvenbilder — wenn man nicht alle Umstände in Betracht zieht — zu irrigen Folgerungen über die zugrundeliegenden Vorgänge kommen kann.

Das trockene Gel der Kieselsäure ist vom Verf. irrtümlich als quellender Körper aufgefaßt worden, obgleich diese Substanz in gewöhnlichen Lösungsmitteln garnicht quillt weder in Wasser noch in einer anderen gegenüber Kieselsäure indifferenten Flüssigkeit oder deren Dämpfen. Die Volumenkonstanz des eingetrockneten Gels bei der Flüssigkeitsaufnahme ist von *van Bemmelen* bewiesen und später vielfach beobachtet worden.

Die Wasseraufnahme des trocknen Gels beruht geradeso wie bei Holzkohle und porösen Tonscherben auf Auffüllung der Hohlräume durch die Flüssigkeit, deren Eindringen man hier sogar mikroskopisch verfolgen kann. (Die darin enthaltene Luft wird komprimiert und zersprengt schließlich unter reichlicher Entweichung von Luftblasen die Gelstücke.) Dasselbe Bild zeigt sich bei Anwendung jeder beliebigen Flüssigkeit. (Vgl. *Zsigmondy*, Kolloidchemie, Leipzig 1912, wo dieser Gegenstand eingehend behandelt ist und auch die nötigen Literaturnachweise sich finden.)

Des weiteren ist von *Bütschli* gezeigt worden, daß die Hohlräume mit den verschiedensten Substanzen, auch Ölen und Harzlösungen, erfüllt werden können. *Bachmann* hat ferner nachgewiesen, daß die maximale Aufnahme von Flüssigkeiten nach Maßgabe der vorhandenen Hohlräume erfolgt, indem die darin enthaltene Luft durch gleiche Volumina der verschiedenartigsten Flüssigkeiten ersetzt werden kann, genau so wie in einem porösen Tonscherben.

Gänzlich anders verhalten sich die nicht mehr nachweisbar porösen aber quellenden Substanzen, wie Gummi arabicum, Gelatine, Copal usw. Diese lassen, in Flüssigkeiten gebracht, in der Regel keine Luft entweichen, und sie verhalten sich den einzelnen Lösungsmitteln gegenüber ganz verschieden: in der Mehrzahl derselben bleiben sie unverändert (vergrößern nicht ihr Volumen und nehmen auch nichts davon auf); in einzelnen Flüssigkeiten dagegen quellen sie unter mächtiger Volumenvergrößerung und Flüssigkeitsaufnahme.

Diese Aufnahme ist geradeso wie die Löslichkeit der Stoffe im allgemeinen eine durchaus spezifische, von der Natur der in Betracht kommenden Substanzen abhängige, im Gegensatz zum Verhalten des Gels der Kieselsäure, das sich diesbezüglich allen Flüssigkeiten gegenüber gleich verhält. Wenn also die Quellung in der Tat viele Ähnlichkeit mit dem Prozeß der Auflösung besitzt, wie Verf. mit Recht betont und eingehend erwiesen hat, so ist er im Unrecht, wenn er das Gel der Kieselsäure mit hereinzieht.

In dem Bestreben zu zeigen, daß auch beim Gel der Kieselsäure die Gesetze der Aufnahme dieselben sind wie bei der Quellung, entnimmt der Verf. aus den vielgestaltigen Diagrammen *van Bemmelen* eines, dessen Form den Katzschen hygrometrischen Kurven am meisten ähnlich sieht, nämlich eines gealterten Gels der Kieselsäure, also einer Substanz, die womöglich in Wasser noch weniger quellungsfähig ist als die frisch bereiteten. Durch die äußerliche Übereinstimmung der Kurven ist aber nicht der Beweis geliefert, daß das betreffende Gel ein quellbarer Körper ist, sondern nur ein recht schlagendes Beispiel dafür gegeben, daß gänzlich verschiedene Vorgänge einen Verlauf besitzen können, der durch Kurven von ähnlicher Gestalt ausgedrückt werden kann¹⁾.

Verf. hat selbst in seinen interessanten Untersuchungen auf einen hierher gehörigen Fall hingewiesen, nämlich den der Adsorptionsisothermen, die einen Verlauf zeigen, der sich, wenigstens innerhalb gewisser Gebiete, durch dieselbe Formel ausdrücken läßt. Er betont mit Recht, daß damit kein Beweis geliefert ist, daß im Fall der Quellung Oberflächenadsorption vorliegt, denn auch bei der Wasseraufnahme durch konzentrierte Schwefelsäure, Phosphorsäure usw. läßt sich der Vorgang wenigstens anfangs durch die Adsorptionsisotherme darstellen.

Daß echte Adsorption, z. B. die Aufnahme von Gasen durch Kohle, und Quellung zwei verschiedene Vorgänge sind, geht bekanntlich schon daraus hervor, daß bei dieser der quellende Körper unter Flüssigkeitsaufnahme sein Volumen vergrößert und dabei alle wesentlichen Eigenschaften, Festigkeit, Elastizität usw. ändert, während der adsorbierende Körper alle diese Veränderungen

¹⁾ Dadurch und durch Hinweglassung der für die Beurteilung des Vorgangs sehr wichtigen Hysteresis in der *van Bemmelen* Kurve hat Verf. seinen Gegnern unvorsichtigerweise eine scharfe Waffe in die Hand gedrückt. Denn es wird wahrscheinlich, daß er ebenso wie hier auch in anderen Fällen die Porosität übersehen oder nicht beachtet hat.

nicht erleidet. Bei der echten Adsorption handelt es sich um Verdichtung oder Aufnahme von Molekülen an Oberflächen ohne Veränderung des Zusammenhanges, bei der Quellung um Aufnahme von Molekülen unter Veränderung der Zusammensetzung und Verminderung der Kohäsion der festen Substanz¹⁾.

Eine Grundlage für eine gemeinsame Erklärung beider Vorgänge kann vielleicht doch gefunden werden. Verf. kommt auf Grund zahlreicher Versuche zu der Folgerung, daß die Quellung als nach den Gesetzen der idealen konzentrierten Lösungen erfolgender Lösungsvorgang hauptsächlich auf Attraktion zwischen den kleinsten Teilchen des Wassers und des festen Körpers beruht, während der Diffusionsdrang (das Ausbreitungsbestreben der Moleküle auf Grund der Diffusion) hierbei eine untergeordnete Rolle spielt.

Da nun nach *Arrhenius* die echte Adsorption gleichfalls auf Molekularattraktion (zwischen den Molekülen des adsorbierten Körpers und der Oberfläche) aufzufassen ist, können beide Erscheinungen auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden, wobei noch unentschieden bliebe, welche Art Kräfte die Verdichtung resp. das Eindringen des Wassers und der anderen Moleküle herbeiführen: Anziehungskräfte nach Art derjenigen, welche in der Kapillarität eine Rolle spielen, oder chemische Valenzen, vielleicht Nebenvalenzen im Sinne von *Werner*; vermutlich werden beide Arten von Attraktion dabei beteiligt sein.

Übereinstimmung beider Vorgänge besteht auch darin, daß bei der Quellung wie bei der Adsorption die ersten Moleküle des aufgenommenen Gases oder der Flüssigkeit besonders stark festgehalten werden, und daß dabei eine beträchtliche Wärmeentwicklung stattfindet.

Nun kommen wir zum Hauptpunkt der Monographie. Verf. hat, wie erwähnt, durch umfangreiche Untersuchungen festgestellt, daß weitgehende Analogie zwischen Quellung und Auflösung besteht, und nimmt an, daß erstere daher als Bildung einer festen Lösung von Wasser usw. im quellbaren Körper anzusehen ist; er hebt ferner hervor, daß die gequollene Substanz nicht als ideale verdünnte, sondern als ideale konzentrierte Lösung anzusehen ist, denn nur mit letzterer zeigt sich weitgehende Analogie im Verlauf der Diagramme. Diese Auffassung des Quellungsvorgangs veranlaßt ihn auch, die gequollenen Körper als homogene Mischungen anzusehen, und zu der erwähnten Opposition gegenüber der Mizellartheorie und vielen Errungenschaften der Kolloidchemie.

Solche Gegnerschaft ist aber garnicht erforderlich, und zwar aus folgenden Gründen: eine weitgehende räumliche Homogenität wie bei den kristalloiden Lösungen besteht bei den gequollenen Körpern gewiß nicht schon wegen der Größe der Moleküle.

Dann zerfallen die quellenden aber löslichen Kolloide, wie Eiweiß, Gelatine, Casein usw., bei der Auflösung in der Regel nicht in Moleküle (wie Zucker in Wasser), sondern in zuweilen recht große Komplexe, die sich auf verschiedene Weise zu erkennen geben. Man erhält also Kolloidlösungen, deren Teilchen sich sowohl optisch wie mechanisch (letzteres z. B. durch Ultrafiltration) nachweisen lassen.

Bezüglich der verdünnten Kolloidlösungen (solche, deren Teilchenabstände groß sind gegenüber dem

¹⁾ Daß bei der Adsorption im allgemeinen Lösung von Gasmolekülen in der Substanz des Adsorbens vorläge, ist aus mehrfachen Gründen unwahrscheinlich. (Vgl. darüber *H. Freundlich*, Kapillarchemie, ferner *W. Mecklenburg*, Naturw. Wochenschrift 15, 411 [1916].)

Teilchendurchmesser) hat nun die Kolloidphysik den exakten Nachweis erbracht, daß sie trotz der Größe ihrer Teilchen sich wie ideale verdünnte Lösungen verhalten, und daß bei ihnen das *Boyle-van't Hoff'sche* Gesetz Gültigkeit besitzt.

Die kinetische Theorie der Brownschen Bewegung macht gar keinen wesentlichen Unterschied zwischen Molekülen und größeren suspendierten Teilchen, und sie hat, wie zahlreiche sorgfältige Untersuchungen von *Perrin*, *The Svedberg* nebst Schülern, *Richard Lorenz*, *A. Westgren* u. a. bewiesen haben, recht behalten¹⁾. Die Ultramikronen der kolloiden Lösungen verhalten sich wie Moleküle von sehr großer Masse und kleiner Geschwindigkeit; ihre kinetische Energie ist aber dieselbe wie die der Gasmolekeln.

Wenn nun einerseits die verdünnten Kolloidlösungen sich wie ideale verdünnte, die konzentrierten in den gequollenen Körpern aber nach *Katz* wie ideale konzentrierte Lösungen verhalten, so ist es naheliegend anzunehmen, daß auch hier die Größe und Masse der Einzelteilchen nicht in Betracht kommt, d. h., daß die vom Verf. untersuchten Eigenschaften auch im Gebiet der Quellung von der Natur und Größe der Einzelteilchen unabhängig sind, gleichgültig ob es sich um Moleküle oder um Molekularaggregate handelt.

Eine Entscheidung darüber, ob die in die quellenden Körper eindringenden Flüssigkeiten sich zwischen die einzelnen Moleküle oder zwischen ultramikroskopische Aggregate derselben lagern und diese voneinander trennen, ist auf Grund der graphischen Darstellung der untersuchten Vorgänge nicht zu treffen; die vom Verf. gefundenen Gesetzmäßigkeiten behalten ihre Gültigkeit, auch wenn letzteres der Fall ist, ja, ihr Wert wird sogar erhöht, wenn sie den Fall der mizellaren Trennung mit einschließen. Wir kommen so zu der vom Verf. gewünschten einfachen Darstellung der Gesetze, ohne daß damit ein Rückschritt auf dem Gebiete der Kolloidchemie angebahnt würde.

Ogleich, wie wir gesehen haben, Referent sich nicht mit allen Ausführungen des Verf. einverstanden erklären kann, möchte er nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß das Buch einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Quellung enthält und wir es hier mit der zusammenfassenden Darstellung eines durchaus eigenartigen Autors zu tun haben, der es versteht, neue Gesichtspunkte und Anregungen in dieses keineswegs einfache Gebiet hineinzubringen.

R. Zsigmondy, Göttingen.

Pregl, Fritz, Die quantitative organische Mikroanalyse.

Berlin, J. Springer, 1917. VIII, 189 S. und 38 Fig. Preis geh. M. 8,—, geb. M. 9,—.

Dubsky, I. V., Vereinfachte quantitative Mikroelementaranalyse organischer Substanzen. Leipzig, Veit & Co., 1917. 48 S. Preis geb. M. 2,40.

Über die Ziele und Methoden der mikrochemischen Analyse sind die Leser dieser Zeitschrift von befehrtester Seite wiederholt unterrichtet worden und sind daher über die wichtigsten Einzelheiten dieser Forschungsrichtung orientiert. Die Vorteile des Arbeitens mit minimalen Stoffmengen in der Chemie kann nicht hoch genug bewertet werden. Es handelt sich nicht nur um Material- und Zeitersparnis, so wichtig diese bei chemischen Untersuchungen auch sind, auch nicht um geistreich ausgesonnene methodische Neuerungen, so sehr jeder methodische Fort-

¹⁾ Vgl. diesbezüglich die vorzügliche Darstellung des Gegenstands von *M. v. Smoluchowski*, Physik. Z. 17, S. 557 bis 571 (1916).