

Dr. Lassar Cohn

Was man
über Chemie
wissen sollte



Chemie im
täglichen Leben

Titelseite

DR. LASSAR COHN

WAS MAN ÜBER CHEMIE WISSEN SOLLTE

CHEMIE IM TÄGLICHEN LEBEN

Neu herausgegeben von
Klaus-Dieter Sedlacek

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind
über <http://www.dnb.de> abrufbar

TOPPBOOK "WISSEN UND WIRKEN" BD. 02

Der Autor

Der Chemiker Dr. Lassar Cohn wurde bekannt durch Fachbeiträge zu den Arbeitsmethoden in organisch-chemischen Laboratorien und seinen populären, praxisorientierten Darstellungen der Chemie.

Inhaltsverzeichnis

[Titelseite](#)

[Der Autor](#)

[I. Die Ernährung der Pflanzen](#)

[II. Künstliche Düngemittel](#)

[III. Die Ernährung der Menschen](#)

[IV. Die Eiweißstoffe](#)

[V. Die Fette und Kohlenhydrate](#)

[VI. Der Wert des Kochens](#)

[VII. Schießpulver und andere Explosivstoffe](#)

[VIII. Tinte und Papier](#)

[IX. Das Glas](#)

[X. Die Tonwaren](#)

[XI. Die Photographie](#)

[XII. Die Röntgenstrahlen](#)

[Buchtipps](#)

[Impressum](#)

I. Die Ernährung der Pflanzen

Die Erde besteht aus totem Material, nämlich dem Erdboden und der ihn umgebenden Atmosphäre. Auf diesem und darin leben Pflanzen und Tiere. Die Pflanzen vermögen ihren ganzen Lebensbedarf dieser toten Materie zu entnehmen. Die Tiere vermögen das nicht, sondern sind zu ihrer Ernährung direkt oder indirekt auf das Pflanzenreich angewiesen.

Ein Baum steht Jahrhunderte lang an seinem Platze. Die Natur liefert ihm alles zu seiner Existenz Notwendige. So sorgt der Regen für die nötige Feuchtigkeit. Seinen Bedarf an Kohlenstoff für das Holz und alle jene komplizierten Gebilde, die sein Leben ermöglichen, entnimmt er der Kohlensäure der Luft.

Die Blätter, und aller Wahrscheinlichkeit nach speziell die grünen Körner derselben, die man als Chlorophyllkörner bezeichnet, haben nämlich die Begabung, Kohlensäure so zerlegen zu können, dass sie sich deren Kohlenstoffgehalt nützlich machen, während sie andererseits Sauerstoffgas ausscheiden. Dies ist umso merkwürdiger, als Kohlensäure ein sehr beständiges Gas ist, welches im Laboratorium nur schwierig in seine Bestandteile zerlegt werden kann. Bildet es sich doch gerade, wie wir wissen, in der hohen Temperatur aller Flammen.

Auch dasjenige, was die Pflanze an sonstigen anorganischen Verbindungen braucht, liefert der Boden, auf dem sie wächst. Wir bekommen diese Stoffe zu sehen, wenn wir z. B. Holz verbrennen; dabei bleiben sie als Asche zurück.

Untersuchen wir derartige Pflanzenaschen genauer, so ergeben Analysen folgendes. Der Aschengehalt einer Roggenpflanze zur Zeit der Blüte beträgt 6,38 Prozent ihres Gewichts, der von reifen Roggenkörnern 1,93 Prozent. Die

Asche selbst zeigt folgende prozentische Zusammensetzung.

Zusammensetzung der Asche von Roggenpflanzen.		Zusammensetzung der Asche von Roggenkörnern.	
Phosphorsäure	20,35 Prozent.	47,25 Prozent	
Kalisalze⁴	37,16	34,50	„
Kieselsäure⁵	24,88	2,75	„
Kalk und Magnesia	12,32	14,13	„
Schwefelsäure	4,03	—	„
Kochsalz	0,76	0,90	„
Eisenoxyd	0,50	0,20	„

Alles dieses muss also der Boden enthalten, wenn Roggen auf ihm gedeihen soll. An manchem dieser Bestandteile, wie an Kieselsäure, welches die chemische Bezeichnung für reinen Sand ist, oder an Eisenoxyd ist niemals Mangel. Und die Untersuchungen, die zuerst Liebig in den vierziger Jahren in vollstem Umfange hinsichtlich aller ihrer Konsequenzen aufgenommen hat, haben dann dazu geführt, dass man jetzt weiß, dass man dem Boden, wenn er nicht erschöpft werden soll, im allgemeinen zuzuführen hat:

Phosphorsäure

Kalisalze

Stickstoff.

Die übrigen Aschenbestandteile der Pflanzen pflegen fast in jedem Boden in ausreichender Menge vorhanden zu sein.

Nun haben doch alle Kulturvölker, von denen wir wissen, seit Urzeiten Ackerbau getrieben, und trotzdem war sich niemand über die beim Pflanzenwuchs sich abspielenden Vorgänge klar geworden. Nach Erklärungen dafür war

natürlich lange gesucht worden, aber statt zu klarer Erkenntnis war man zu einer ganz verkehrten Ansicht gelangt, an welcher selbst die Gebildetsten ihrer Zeit bis fast zur Mitte dieses Jahrhunderts festhielten. Da es nicht gelang, einen Zusammenhang zwischen der anorganischen und der organischen Welt zu Anden, nahm man eine unüberbrückbare Kluft zwischen diesen beiden an. Eine geheimnisvolle Kraft, die Lebenskraft, die als ein undefinierbares Etwas, das jeder näheren Deutung unzugänglich sei, allem Lebenden zukomme, sollte den Unterschied zwischen der lebenden und unbelebten Welt bedingen. Diese unrichtige Voraussetzung zwang dann weiter zur Annahme, dass die Natur von Urbeginn an eine bestimmte Menge von organischem also mit dieser Lebenskraft versehenem Stoff in die Welt gesetzt habe, welcher im ewigen Kreislauf die Existenz einer ganz bestimmten Menge von pflanzlichem und tierischem Leben auf Erden ermöglicht. Dieses Phantasiegebilde, das doch nur eine Verschleierung des Nichtwissens war, zerstörte nun Liebig durch seine sich auf untrügliche Experimente stützenden Arbeiten, welche beweisen, dass die Annahme einer derartigen Lebenskraft überflüssig und falsch ist, weil die Pflanzen durchaus nicht auf organische Stoffe als Nahrungsmittel angewiesen sind, sondern im Gegenteil ihren Körper aus anorganischen Stoffen aufbauen. Und deshalb ist die Gesamtsumme des organischen auf Erden durchaus nicht von der Natur, wie jene Anschauung annahm, ursprünglich und für alle Zeiten festgestellt, sondern der intelligente Mensch kann den Pflanzenwuchs durch passende Ernährung der Pflanzen gewaltig steigern. Da nun weiter die Pflanzenwelt die Nährmutter der Tiere und Menschen ist, ist er in ganz anderer Masse Herr der Erde, als jene ältere teleologische Anschauung zulässt. Eigentlich muss man sich recht sehr wundern, dass die Menschheit zu dieser Erkenntnis so unendlich lange Zeit gebraucht hat, und an Liebig muss man umso mehr bewundern, dass er

das alles herausgefunden hat, zumal er niemals Landwirt gewesen ist. Noch Thaer z. B. — der große Reformator der Landwirtschaft, der fast als erster die Vorgänge in ihr wissenschaftlich zu ergründen suchte, und etwa seit Anfang dieses Jahrhunderts außerordentliche Erfolge speziell auf dem Gebiete der Viehzucht erzielte, — hatte in dem Aschengehalt der Pflanzen nur zufällige Bestandteile gesehen, und nicht erkannt, dass sie unbedingtes Erfordernis für den Pflanzenwuchs sind. Und so kann man ohne Übertreibung sagen: Aller Ackerbau ist bis zur Erkenntnis der wahren Sachlage durch Liebig eigentlich Raubbau gewesen, und manches Gebiet ist dadurch im Laufe der Zeit geradezu ausgesogen worden. So liefert ein Hektar Acker in Sizilien, der einstigen Kornkammer Roms, wo man seit mehr als zweitausend Jahren niemals den Boden gedüngt hat, nur noch durchschnittlich 1100 Liter Weizen, während man in vielen Gegenden Deutschlands 2300 Liter als Durchschnittsertrag rechnet.

Sehr früh hat man schon beobachtet, dass, wenn man die gleiche Frucht mehrere Jahre auf demselben Felde baut, deren Ertrag, oder richtiger ausgedrückt die Ertragsfähigkeit des Bodens in Bezug auf sie, allmählich mehr und mehr zurückgeht, und hat deshalb stets mit dem Anbau der Früchte in einem gewissen Zyklus gewechselt.

So finden wir denn in den uns aus dem klassischen Altertum überkommenen Büchern, die sich mit landwirtschaftlichen Fragen beschäftigen, schon den aus der erwähnten Beobachtung sich ergebenden Fruchtwechsel empfohlen, und bis in die Regierungszeit Friedrichs des Grossen enthalten die landwirtschaftlichen Bücher eigentlich nichts, was nicht auch schon in jenen uralten Schriften abgehandelt wird. Es kann daher von einem Fortschritt gegen jene Zeiten kaum die Rede sein.

Der Grund des besseren Erträgnisses beim Fruchtwechsel liegt darin, dass bei der verschiedenen Zusammensetzung

der Aschen der einzelnen Pflanzen auch die Ausnutzung des Bodens dann nicht alle Jahre in gleicher Richtung erfolgt.

Andrerseits hat man auch seit uralten Zeiten schon die Felder mit den in der Wirtschaft entstehenden Abfällen gedüngt, und so, ohne eigentlich zu wissen warum, dem Boden zurückgegeben, was man ihm entzogen, nur weil man sah, dass dadurch der Bodenertrag verbessert wurde. Da aber vieles aus der Wirtschaft verkauft wird, musste doch alljährlich ein gewisses Quantum der anorganischen Salze den Feldern entzogen werden, ohne ihnen wieder zuzukommen, und aus diesem Grunde trotz der Düngung eine Verminderung der Tragfähigkeit des Bodens eintreten. Auch dieses ergab sich aus der Praxis des Lebens, ohne dass man hierfür den wirklichen Grund zu erkennen vermochte.

Diese Beobachtung führte zur sogenannten Brachewirtschaft. Man Hess Felder, nachdem sie einige Jahre Frucht getragen hatten, ein Jahr unbenutzt liegen, und das erhöhte wirklich für die nächstfolgende Zeit ihre Fruchtbarkeit.

Ohne weiteres verständlich ist das nicht Denn es regnete, wenn es erlaubt ist sich so auszudrücken, doch weder Phosphorsäure noch Kalisalze vom Himmel, resp. von aussen kam doch beim Stillliegen des Bodens keines dieser Salze in ihn hinein; auf diesem Wege tritt keine Vermehrung dieser für den Pflanzenwuchs wichtigsten Bodenbestandteile ein.

Der Erfolg der Brache beruhte jedoch auf folgendem. Die Phosphorsäure und die Kalisalze befinden sich im Boden größtenteils in Wasser unlöslicher Form. So können sie von den Wurzeln der Pflanzen gar nicht verwendet werden, da sie dieselben nur in gelöstem Zustand aufzusaugen vermögen. Jedoch die Feuchtigkeit im Boden zusammen mit der in ihm zirkulierenden Kohlensäure der Luft greifen diese unlöslichen Verbindungen an, führen sie in lösliche über. Die Gesteinstrümmer verwittern im Boden, wie man sagt Ist nun

ein Jahr lang der auf diese Weise für die Pflanzenernährung brauchbar gewordene, d. h. also jetzt in Wasser lösliche Vorrat dem Boden nicht entzogen worden, so genügt er zusammen mit dem, was doch jedes Jahr an und für sich gelöst wird, um wieder auf einige Zeit lohnende Ernten zu ermöglichen.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts fand man dann, dass man die Felder in dem Jahre, in dem man sie bis dahin brach liegen ließ, mit Klee, also mit Viehfutter, bepflanzen könne, ohne dass die nachherigen Erträge des Körneranbaues erwähnenswert darunter litten. Die weit in die Tiefe gehenden Wurzeln des Klees holen sich, wie wir heute wissen, die anorganischen Salze aus Tiefen, die denen der Getreidearten unerreichbar sind. Damit war für die damalige Zeit ein großer Fortschritt insofern erreicht, ab man jetzt infolge des vermehrten Futterertrages viel mehr Vieh halten konnte, wodurch man wieder, abgesehen von dessen Wert an sich, mehr Dünger zur Verfügung hatte. Wenn der Boden allmählich kleemüde ward, wie es die Praxis bald lehrte, baute man Erbsen, Bohnen, Kartoffeln und ähnliches. Auf diese Art kam man zu einem regelmäßigen Wechsel von Halm- und Blattfrüchten, mit periodisch eingeschobenem Kleeanbau.

Fiel so die Brache weg, so war das Ganze nur möglich, weil die verschiedenen Früchte, wie schon erwähnt, die einzelnen anorganischen Nährsalze in relativ sehr verschiedenen Mengen verbrauchen, und ihren Bedarf daran bald aus höheren bald aus tieferen Erdschichten decken, so dass bei richtig geleiteter Fruchtfolge die von der betreffenden Pflanze besonders viel gebrauchten Salze jahrelang wenig durch die Vorfrüchte dem Boden entzogen worden waren. Eine vierjährige Fruchtfolge von Weizen, Kartoffeln, Gerste und Klee entzieht bei Durchschnittsernten einem Hektar Ackerland in Kilogrammen:

	Weizen	Kartoffeln	Gerste	Klee	Gesamtmenge in den vier Jahren.	
Phosphorsäure	35,2	27,3	30,5	36,2	129,2	Kilo.
Kalisalze	61,5	102,7	60,5	144,0	368,7	„
Kieselsäure	175,4	10,8	138,6	26,0	350,8	„
Kalk und Magnesia	34,9	25,5	35,3	206,4	302,1	„

Also an und für sich trieb die Landwirtschaft jetzt, ohne es zu wissen, hinsichtlich der anorganischen Salze, eigentlich noch stärkeren Raubbau als früher, denn um so viel als ein Feld infolge der vermehrten Viehzucht reicher gedüngt werden konnte, war das Nachbarfeld ärmer geworden. Dieser Nachteil würde sich sicher in unserer Zeit schon geltend gemacht haben, wenn nicht durch Liebig der Zusammenhang aufgeklärt, und ein billiger Ersatz der dem Boden entzogenen anorganischen Salze mit Hilfe der in der toten Natur daran aufgespeicherten Schätze möglich wäre, der nunmehr die Brache wirklich überflüssig macht.