

1874. Hlasiwetz und Habermann. Ueber die Proteinstoffe, Annal. der Chem. und Pharm. 169, S. 150.
 Hlasiwetz und Weidel. Ueber das Pencedanin und das Oroselon, Ann. der Chem. und Pharm. 174, S. 67.
 Hlasiwetz und Habermann. Ueber das Gentisin, Akadem. Ber. 70, S. 211 und Ann. der Chem. und Pharm. 175, S. 62.
1875. Hlasiwetz und Habermann. Ueber das Arbutin, Ann. der Chem. und Pharm. 177, S. 134.
 Hlasiwetz und Habermann. Ueber das Gentisin, Ann. der Chem. und Pharm. 180, S. 343.

Ludwig Carius

wurde am 24. August 1829 zu Barbis am Harz als Sohn eines Predigers geboren. Er verlor seine Mutter, nachdem er kaum das vierte Lebensjahr zurückgelegt hatte, und fünf Jahre später seinen Vater. Die so elternlos gewordene Familie war zahlreich und Ludwig der jüngste von den Brüdern. Der Vater hatte die Absicht gehabt, die Söhne studiren zu lassen, nun konnte durch die veränderten Verhältnisse dieser Wunsch des Verstorbenen nur theilweise zur Ausführung gelangen. Ludwig ward nach Goslar gebracht zum Besuch der dortigen Schule. Er lebte bei Fremden, fand aber an einem Freund seines Vaters, dem Oberpfarrer Gehrig in Goslar, eine wesentliche Stütze und einen treuen Berather. Carius erwähnte die lebhafteste Fürsorge desselben für ihn später noch häufig mit dem Gefühle herzlicher Dankbarkeit.

Seinem Interesse für Naturwissenschaft entsprechend ward er, nachdem er den Schulcursus durchgemacht hatte, zu einem Apotheker in Goslar in die Lehre gegeben, und kam dann später in ein kleines pharmaceutisches Laboratorium nach Lüneburg. Dort erwachte in ihm die Liebe für seinen späteren Beruf, er beschloss Chemie zu studiren und überwand die Hemmnisse, die sich seinen Plänen entgegensetzten, durch seltenen Fleiss und Energie. Die Mittel zum Studium verschaffte er sich theilweise selbst durch Ertheilung von Privatunterricht. So konnte er, nachdem es ihm sogar gelungen war, ein Abiturientenexamen zu absolviren, im Jahre 1850 die Universität Göttingen beziehen, um sich bei Wöhler dem Studium der Chemie zu widmen.

Sehr bald erwarb er sich durch seine Ausdauer, seinen Fleiss, seine manuelle Geschicklichkeit und sein Interesse für die Sache die besondere Zuneigung seines Lehrers, welcher ihn an Bunsen empfahl, dessen Assistent er 1852 wurde. In dieser Stellung verblieb er sechs Jahre. Während dieser Zeit promovirte er und habilitirte sich, auch

seine ersten Arbeiten hat er damals veröffentlicht. Ende 1858 richtete er ein kleines Laboratorium ein, das ihm gestattete, allerdings mit beschränkten Mitteln, seine eigenen Arbeiten fortzusetzen und die einiger Schüler zu leiten und zu überwachen.

Mit welch' rastlosem Eifer er sich jetzt seiner Aufgabe, als Lehrer und Forscher zu wirken, hingab, wie von Morgens früh bis in die späte Nacht hinein seine Gedanken nur dies eine Ziel verfolgten, vermag nur der ganz zu ermessen, der selbst Zeuge seines emsigen Strebens war. Und dies Streben blieb nicht ohne Erfolg — das kleine Laboratorium war mit Praktikanten stets gefüllt, und bald mussten durch allerlei kleinliche Mittel die Zahl der Plätze vermehrt werden. Wie es möglich wurde in einem Raum, der in einem modernen Laboratorium kaum für 4 genügen würde, etwa 16 Praktikanten unterzubringen, ist schwer auseinanderzusetzen. Dabei waren alle Einrichtungen sehr primitiv und kümmerlich, oder auch garnicht vorhanden, und doch wurde hier eifrig gearbeitet. Der Fleiss des Lehrers musste auf die Schüler von Einfluss sein und zahlreiche Arbeiten von Carius selbst und seinen Schülern sind aus dem kleinen Laboratorium hervorgegangen.

Im Jahre 1865 erhielt Carius einen Ruf als Professor der Chemie nach Marburg, den er annahm. Schon vier Jahre früher war er in Heidelberg zum Extraordinarius ernannt worden. In demselben Jahre hatte er sich mit Fräulein Bach, der Tochter eines südamerikanischen Plantagenbesitzers, vermählt und mit dieser in einer glücklichen, aber nur sehr kurzen Ehe gelebt. Fast schon nach Jahresfrist war er Wittwer geworden, aber auch Vater eines Knaben, der jetzt mit ihm nach Marburg zog. Dort vermählte er sich 1869 zum zweiten Mal mit Fräulein Selma Ranke, der Tochter des Professors der Theologie Ranke. Er hätte nun ein schönes und heiteres Leben führen können, das Ziel seines Ehrgeizes war erreicht, und in seiner stillen, freundlichen Häuslichkeit fand er das Glück und die Ruhe, welche bei so anstrengender, geistiger Arbeit unumgänglich nothwendig sind. Aber nur kurze Zeit sollte er dies alles geniessen. Ein Lungenleiden, das er schon seit lange hatte und das er in der Zeit der Jugend kaum beachtet, brach nun mit erneueter Macht hervor. Durch seine vieljährigen Arbeiten mit Chlor, bei denen er nicht immer die nöthige Rücksicht auf seine Gesundheit übte, wie es denn auch sehr schwer gewesen wäre bei den mangelhaften Einrichtungen seines Heidelberger Laboratoriums, hatte sich das Uebel wesentlich verschlimmert. Er bekam eine Pleuritis, von der er nur langsam genas, und zwei Jahre später eine sehr heftige Lungenentzündung, von der er sich nie wieder erholte. Er konnte sich nicht entschliessen, den Winter im Süden zu verbringen und glaubte, dass eine Ferienreise nach Italien genüge, um seine erschütterte Gesundheit wieder herzustellen. Leider

hat er sich darin getäuscht. Sein Ende nahte rascher, als irgend vorherzusehen war — mannigfache Umstände mögen dazu beigetragen haben. Der Verlust zweier Kinder in einem Winter ist ihm sehr nahe gegangen, das beständige Einathmen von Untersalpetersäuredämpfen, denen er durch die Unvorsichtigkeit seines Assistenten und ohne sein Wissen wochenlang ausgesetzt blieb, und schliesslich eine Erkältung, welche er sich in dem rauhen Winter zuzog, mögen als letzte Ursachen angegeben werden. Vom 7. Februar an konnte er das Bett nicht mehr verlassen, er starb am 24. April 1875 in nicht vollendetem 46. Lebensjahre.

Welche Verdienste sich Carius um unsere Wissenschaft erworben hat, von welchem Erfolg seine Wirksamkeit als Forscher begleitet war, will ich versuchen dadurch zur Anschauung zu bringen, dass ich den Inhalt seiner wichtigsten Untersuchungen hier skizzire.

Seine erste selbstständige Arbeit handelt von den Chloriden des Schwefels. Hier weist er nach, dass der sogenannte Einfach-Chlorschwefel $S Cl_2$ keine chemische Verbindung ist, dass seine Zusammensetzung nicht constant sei, dass er sich bei der Destillation und beim Durchleiten trockener Luft zerlege und dass er deshalb entweder als ein Absorption von Chlor in Halb-Chlorschwefel, oder als ein Gemenge von Halb-Chlorschwefel $S_2 Cl_2$ mit Zweifach-Chlorschwefel $S Cl_4$ angesehen werden könne. Carius entscheidet sich für die letztere Ansicht und sucht diese durch Versuche zu stützen. Zunächst betont er, dass bei den Umsetzungen des braunen Chlorschwefels mit organischen Verbindungen (Benzoësäure und deren Salze, Alkohole, schwefelsaure Salze u. s. w.) niemals Chlor oder Chlorsubstitutionsprodukte entstehen, was doch nach der von ihm verworfenen Anschauung erwartet werden müsse, während er weiter das auftretende Chlorthionyl $SO Cl_2$ als ein Zersetzungsprodukt von $S Cl_4$ ansieht und auch darin eine Stütze für die von ihm vertheidigte Ansicht findet.

Nachdem Wurtz hervorgehoben hatte, dass diese es notwendig erscheinen lasse, Gemische mit mehr Chlor als der Formel $S Cl_2$ entspricht, darzustellen, zeigt Carius, dass dieses auch wirklich möglich ist und weist ferner darauf hin, dass für das Selen das Tetrachlorid isolirt werden könne.

Im Anschluss an diese Versuche studirt Carius die Einwirkung des Chlorthionyls auf Alkohole. Der Zusammenhang mit der früheren Arbeit wird namentlich dadurch gegeben, dass der Halb-Chlorschwefel als geschwefeltes Chlorthionyl aufgefasst wird.

Man hat $S. S Cl_2$ und $SO Cl_2$.

Hieran reiht sich eine Untersuchung des von Gerhardt und Chancel entdeckten Chlorids der äthylschwefligen Säure, bei welcher

einige Doppeläther der schwefligen Säure entdeckt und beschrieben werden.

Von hervorragender Wichtigkeit ist Carius' Methode zur Bestimmung von Chlor, Brom, Jod, Phosphor, Schwefel u. s. w. in organischen Verbindungen, welche noch in die ersten Jahre seiner Heidelberger Docentenlaufbahn fällt. Die Arbeit ist zu bekannt, als dass ich hier darüber referiren müsste. Jeder Chemiker hat schon Gelegenheit gehabt, die Vortrefflichkeit der Methode selbst kennen zu lernen und ihren hohen Werth zu erproben. Später hat Carius noch durch einen seiner Schüler ersuchen lassen, eine ähnliche Methode auch zur Bestimmung von Koblenstoff und Wasserstoff durchzuführen.

Im Jahr 1862 beginnt Carius seine bekannten Arbeiten über Addition von unterchloriger Säure. Um die Untersuchung richtig zu würdigen, muss man sich erinnern, dass erst wenige Jahre vorher die sogenannten ungesättigten Verbindungen die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gelenkt hatten; Kekulé hatte etwa ein Jahr vorher die Studien über organische Säuren begonnen und dabei die Wasserstoffadditionen als für diese Klasse von Körpern charakteristisch erkannt. An diese Thatsachen knüpft Carius an und erweitert dieselben wesentlich durch seine Resultate. Er beginnt mit der Darstellung von Aethylenchlorhydrat und entdeckt so eine Reaction die später vielfach als Methode der Gewinnung für diesen Aether des Glycols benutzt wurde. (Uebrigens hat Carius damals gleichzeitig noch eine andere Darstellungsweise dieses interessanten Körpers aufgefunden; aus Glycol und Chlorschwefel.) Später dehnt Carius die Reaction auf das Amylen aus und auch an die Citraconsäure kann er unterchlorige Säure addiren und gewinnt so die Chlorcitramalsäure, die als Ausgangspunkt für andere interessante Säuren benutzt wird. Dann zeigt Carius, dass auch Wasserstoffsperoxyd von organischen ungesättigten Verbindungen addirt werden kann, was in der Darstellung von Amylenglycol aus Amylen illustriert wird.

Hier möge auch daran erinnert werden, dass Carius in einer theoretischen Abhandlung über die Ursache der Homologie den Begriff der physikalisch isomeren Körper aufstellt und dass er durch einen seinen Schüler die Synthese der Buttersäure aus Aethylverbindungen ausführen liess noch bevor Frankland und Duppa ihre dahin zielenden Arbeiten veröffentlicht hatten.

Einige Jahre später nimmt Carius seine Arbeiten mit unterchloriger Säure wieder auf. Er studirt jetzt die Einwirkung derselben auf das Benzol und entdeckt so die Phenose, diese eigenthümliche Substanz über die wir leider nicht genug wissen, um über ihre Bedeutung ein endgültiges Urtheil abgeben zu können. Da die Entdeckung derselben in die Zeit fällt, in der Kekulé seine Ansichten über

die Constitution der aromatischen Verbindungen aussprach, und die Phenose sich nicht wohl in den Rahmen jener Vorstellungsweise einpassen liess, so wurde das Interesse an diesem Körper noch erhöht. Aehnliches gilt von den kurze Zeit darauf aus Benzol und chloriger Säure gewonnenen Verbindungen, der Trichlorphenomalsäure, der Phenomalsäure und der Phenakonsäure. Auf die Untersuchung dieser Körper hat Carius eine unendliche Zeit und Mühe verwendet. Zunächst schien es, als ob hier eine Reaction entdeckt wäre, welche die Vorstellungen, die man bis dahin über das Benzol gehabt habe, erschüttern müsse. Erst nach einigen Jahren konnte Carius die richtige Interpretation seiner Beobachtung geben: die Phenakonsäure war identisch mit der Fumarsäure, gewiss ein in vieler Hinsicht bemerkenswerthes Resultat.

Diese Untersuchungen führen Carius noch zu einer anderen wichtigen Entdeckung bei der es sich auch wieder um Oxydationsprodukte des Benzols handelt. als welche er jetzt Benzoëssäure und Phtalsäure erkennt. Diese überraschende Thatsache ergibt sich ihm allerdings nicht sofort in ihrer ganzen Schärfe, er schwankt zunächst über die Auffassung seiner Resultate, die er aber endlich mit voller Bestimmtheit ausspricht, und die später durch einige Analogiefälle hat bestätigt werden können.

Die beiden letzten grösseren Arbeiten handeln von dem Ozon und von der Entstehung der salpetrigen Säure, der Salpetersäure und des Wasserstoffhyperoxyds in der Natur. Carius hatte sich ganz gelegentlich und kurz, wahrscheinlich durch eine zufällige Veranlassung bestimmt, mit der Löslichkeit des Ozons in Wasser und mit dem Ozonwasser, dessen therapeutische Wirkungen damals sehr gepriesen wurden, beschäftigt. Erst der Widerspruch, den er durch diese Mittheilungen hervorrief, reizte ihn zu einer gründlichen Untersuchung, welche seine ersten Angaben durchaus bestätigten, namentlich feststellten, dass Ozon in Wasser löslich und darin wenigstens bei niederen Temperaturen ziemlich unveränderlich sei, dass es das Wasser nicht zu Wasserstoffhyperoxyd und ebenso wenig den Stickstoff zu salpetriger Säure oxydire. Auch den Absorptionscoefficienten für das Ozon und eine Reihe anderer wichtiger Eigenschaften desselben wurden damals noch aufgefunden.

In der sehr dankenswerthen Untersuchung über Entstehung von Stickstoffverbindungen in der Natur weist Carius zunächst einige Annahmen, die früher in dieser Beziehung gemacht worden waren, als irrig nach. Er kommt darauf zurück und zeigt durch Versuche unter den verschiedensten Bedingungen, dass Ozon den Stickstoff niemals oxydiren könne. Weiter weist er nach, dass die Angaben von Böttger und Schönbein, wonach beim Verdampfen des Wassers eine Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak stattfinde, auf einem

Irrthum beruhe. Nach Carius findet eine Oxydation des freien Stickstoffs nur statt bei der elektrischen Entladung und bei Oxydationserscheinungen anderer Körper. Eine Hauptquelle für die Bildung von Oxyden des Stickstoffs ist, wie er weiter darthut, die Oxydation des Ammoniaks durch Ozon, während die bekannten Oxydationsvorgänge des Ammoniaks durch elektrische Entladung und bei Gegenwart elektrischer Substanzen nur erwähnt werden.

Noch bis Ende 1874 war Carius mit diesen Arbeiten beschäftigt, die Pläne zu neuen Untersuchungen trug er in sich, da überraschte ihn die Krankheit, die sein Ende herbeiführte. Er hatte keine Ahnung, dass er so früh seiner ihm so werthen Thätigkeit entrissen werden sollte, und noch bis in die letzten Stunden vor seinem Tode gehörten seine Gedanken seinen Schülern und seinen Arbeiten. Er ordnete vom Krankenlager noch so Vieles dahin Zielende an, schrieb Briefe über das Auszuführende und selbst in seinen Phantasien sprach er Dinge aus, die zeigten, dass sein Geist auch dann noch wissenschaftliche Fragen zu bewältigen suchte.

Er ist dahingegangen — durch seine Untersuchungen hat er sich in der Wissenschaft einen dauernden Ehrenplatz errungen; wir, seine Schüler und Freunde trauern um den so früh Verlorenen, dem wir so viel zu danken haben und von dem wir noch so viel erwarteten.

Ladenburg.

Berichtigungen.

- Heft 17, Seite 1671, Zeile 15 v. o. lies: „Avidität“ statt „Acidität“.
 - - - 1676, - 16 v. o. in der Gleichung lies: „SO“ statt „SO₂“.
 - - - 1676, - 20 v. o. lies die Gleichung: „K₂Cr₂O₇ + 2HCl
 = 2KCrO₃Cl + H₂O“.
 - 18, - 1802, - 16 v. o. lies: „5 Pfd.“ statt „540 Kilo“.
 - - - 1802, - 13 v. a. lies: „eingerammter“ statt „eingerammten“.

Nächste Sitzung: Montag, 15. Januar.