

I. Zeitalter.

Kenntnisse der Alten.

Bevor wir die Geschichte der Chemie als die einer Wissenschaft beginnen, müssen wir einen Blick auf einen langen Zeitraum werfen, in dem sich zwar einzelne chemische Kenntnisse vorfinden, wo aber noch jede Zusammenfassung der chemischen Thatsachen, als zu Einer besondern Disciplin gehöriger, vermißt wird. Eine Betrachtung der chemischen Kenntnisse dieser frühesten Zeit, der ältern Geschichte der Chemie, darf hier nicht fehlen, wenn auch dabei von einer Verfolgung wissenschaftlicher Ansichten keine Rede sein kann. Die wissenschaftliche Chemie selbst steht mit empirischer Erkenntniß in zu nahem Zusammenhang und fußt zu sehr auf derselben, als daß wir diejenigen Zeiten ganz übergehen dürften, wo schon Thatsachen, die dem Gebiete der Chemie angehören, bekannt waren, wenn gleich damals noch nicht an eine Verknüpfung dieser Thatsachen durch ein geistiges Band gedacht wurde. Ein allgemeiner Ueberblick über die chemischen Kenntnisse der frühesten Zeiten ist um so nöthiger, wenn wir für die Entwicklung der wissenschaftlichen Ansichten in den folgenden Zeitaltern einen Ausgangspunkt haben wollen. Wir müssen die ersten Erkenntnisse chemischer Vorgänge hier zusammenfassen, um einen festen Punkt zu haben, von welchem aus wir dann bis auf die neueste Zeit verfolgen können, wie sich die Wissenschaft erweiterte, indem wir daran die genauere Einsicht in schon bekannte chemische Vorgänge und die Entdeckungen neuer chemischer Thatsachen anreihen und zusehen, wie sich dann mit der erweiterten empirischen Erkenntniß bald theoretische Ansichten, allgemeinere Begriffe von der Aufgabe und dem Zweck der Chemie verbinden.

Der Zeitraum, welchen wir hier in einem allgemeinen Ueberblick bez Dauer und Cha-
rakter. trachten wollen, erstreckt sich von den ältesten Zeiten bis etwa zu dem vierten Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Die letztere Grenze wird dadurch ge-

Dauer und Cha-
rakter.

geben, daß bis zu ihr von der Chemie, als einer besondern Wissenschaft, nicht einmal der Begriff existirt, daß zwar einzelne chemische Thatsachen bekannt sind, aber ohne als zusammengehörig betrachtet zu sein; daß also die Chemie jener Zeit, wenn man die vereinzeltten Bruchstücke von empirischer Erkenntniß so nennen darf, keinen Zusammenhang in sich, keine einzelne noch so beschränkte umfassendere Ansicht, und keinen allgemeinem Zweck hatte. Die Leistungen, welche sich so in vereinzeltten und spärlichen Richtungen zeigen, sind alle ganz empirischer Art; die Erfahrung lehrt einige Thatsachen kennen, aber auf die Kenntniß derselben wird kein Versuch, sie zu erklären, gebaut; in der ältern Geschichte der Chemie trifft man keine theoretische Ansicht irgend durchgeführt, weder eine wahre noch eine falsche.

Die Grenze, bis zu welcher dieser Zustand der Chemie zu datiren ist, erscheint ungewiß. Die unverbürgten und größtentheils fabelhaften Nachrichten, welche für eine frühere bestimmte Richtung der Chemie, als vor dem vierten Jahrhundert, sprechen sollen, werde ich in einem besondern Kapitel der Geschichte der Alchemie würdigen.

Was diesen Abschnitt charakterisirt, gestattet zugleich, einen so weit ausgedehnten Zeitraum in Einer Betrachtung zusammenzufassen. Während dieser langen Reihe von Jahrhunderten wechselt stets nur die Anzahl bekannter chemischer Thatsachen, nie die Art der Auffassung derselben; und ohne daß eine Verwirrung zu befürchten wäre, lassen sich z. B. die chemischen Kenntnisse der alten Griechen mit denen, wie sie die Römer etwa 1000 Jahre später besaßen, zusammenstellen und vergleichen. Durchgängig sind innerhalb des angedeuteten Zeitraums die chemischen Kenntnisse beschränkt auf das empirische Bekanntsein mit einigen Körpern, die uns jetzt als chemische Substanzen interessiren, auf das Bekanntsein mit gewissen Thatsachen und Processen, mit mehr oder weniger, je nachdem Zufall oder steigende Civilisation und damit vermehrte Bedürfnisse die Anzahl erweiterten. Von einem Streben, allgemeinere Gesichtspunkte aufzustellen, und sie nicht bloß mit abstracten Ideen beweisen, sondern auch ihre Anwendbarkeit auf sämtliche bekannte Beobachtungen anwenden zu wollen, findet sich bei den Alten keine Spur; ebenso wenig von irgend einer theoretischen Ansicht über Zusammensetzung und Veränderung der Körper, insofern eine solche mit Erfahrungen belegt werden soll.

Eine vollständige Aufzählung aller in dem jetzt zu betrachtenden Zeitraum gemachten Wahrnehmungen wäre hier ermüdend und nutzlos, da sie

größtentheils ein Werk des Zufalls sind, und unter einander jedes Zusammenhangs entbehren. Ich beschränke mich hier auf einen ganz allgemeinen Ueberblick der Kenntnisse der verschiedenen Völker des Alterthums zu verschiedenen Zeiten, da zudem sich in den folgenden Theilen bei der Geschichte der einzelnen Lehren und Stoffe bessere Gelegenheit bietet, die Kenntnisse der Alten ausführlicher mitzutheilen.

Mit der Existenz der Menschen sind zugleich auch Bedingungen und ^{Veranlassung} _{chemischer} ^{Kenntnisse.} Veranlassungen gegeben, auf Thatsachen aufmerksam zu sein und sie zu benutzen, die in das Gebiet der Chemie gehören. Der Mensch hat Bedürfnisse, die er beachtet, um sein Leben zu erhalten oder angenehmer zu machen; er ist Krankheiten unterworfen; die ersteren sucht er zu befriedigen, die letzteren zu heilen. Zufällige Wahrnehmungen wurden also beachtet; davon ließ der Drang der Befriedigung vieler Bedürfnisse Thatsachen anmerken, die der technischen Chemie angehören; die Auffindung von Mitteln, womit man die Krankheiten zu heben suchte, führte auf die pharmaceutische Chemie. Fast alle chemischen Wahrnehmungen, welche die Alten machten, gehörten einer dieser Rubriken an, und eine Erweiterung der chemischen Kenntnisse durch Einführung anderer Motive bei der Berücksichtigung chemischer Thatsachen läßt uns sogleich ein anderes Zeitalter datiren.

Sofern die Veranlassung zur Erkenntniß von Thatsachen, welche wir als chemische bezeichnen können, allen Menschen gemeinschaftlich ist, dürfte es ein vergebliches Bemühen sein, Untersuchungen darüber anstellen zu wollen, bei welchem Volke zuerst sich derartige Kenntnisse finden. Das Volk, über welches wir die frühesten Nachrichten haben, erscheint uns auch als dasjenige, bei welchem wir die ersten dahingehörigen Kenntnisse antreffen. Das Datum einzelner derartiger Entdeckungen verliert sich in die Zeiten, von wo uns keine genauere historische Kunde zugekommen ist, und nur mythisch wird der Ursprung derselben angedeutet. So z. B. ist über die Unterscheidung, Benutzung und Gewinnung der Metalle uns nichts bekannt; wir finden sie bei allen Völkern des Alterthums von dem Anfang ihrer Geschichte an.

Chemische
Kenntnisse
verschiedener
Völker des Al-
terthums.

Diejenigen alten Völker, über deren Kenntnisse in Betreff chemischer Thatsachen uns Nachrichten zugekommen sind, sind die Aegypter, die Phönizier, die Israeliten, die Griechen, die Römer, und die mit den letzteren in politischen Beziehungen stehenden Völkerschaften. — Die geschichtlichen Nachweisungen über die Chinesen gehen zwar ebenfalls in ein hohes Alterthum hinauf; an sich sehr mangelhaft interessiren sie uns jedoch nur wenig, da dieses Volk, wenn auch schon früh einen gewissen Grad von Civilisation erlangend, doch auf den allgemeinen Bildungsgang des menschlichen Geschlechts einen nur beschränkten Einfluß hatte, und namentlich kaum ein Zusammenhang zwischen seinen Kenntnissen und der Entwicklung der Wissenschaft bei den Völkern, welche später besonders in Hinsicht auf die Förderung der Chemie wichtig sind, nachzuweisen ist.

Sehr verschiedenartig an Ausdehnung und Genauigkeit sind die Aufschlüsse, welche wir über die Bekanntschaft der verschiedenen genannten Völker mit chemischen Thatsachen haben. Einiges muß ich zur Charakterisirung ihrer derartigen Kenntnisse hier mittheilen.

Kenntnisse der
Aegypter.

Die Aegypter stellen sich uns in weit entfernten Zeiten als ein Volk dar, welches in den Künsten frühe und bedeutende Fortschritte gemacht hatte. Bau- und Kunstwerke aus einer Periode, die von der Gegenwart um drei Jahrtausende entfernt ist, sind noch vorhanden, aber schwer ist, aus ihnen sich einen Begriff über das Speciellere der Kenntnisse zu schaffen, denen sie ihre Entstehung verdanken; unsicher selbst sind die Mittheilungen, welche uns noch andern Völkern angehörige Schriftsteller des Alterthums darüber machen; unentziffert oder wenig Aufschluß gebend die schriftlichen Denkmäler, die jener Zeit und dem ägyptischen Lande selbst angehören. Was für unsern Zweck, über die chemischen Kenntnisse der alten Aegypter eine Vorstellung zu erhalten, vorliegt, ist wenig in Beziehung auf das, was ihnen wahrscheinlich bekannt war; viel für das älteste Volk, dessen Bekanntschaft mit chemischen Thatsachen wir zu untersuchen haben.

Die Gewinnung und Bearbeitung der Metalle mußte bei den Aegyptern zu einem verhältnißmäßig hohen Grad der Vollkommenheit geziehen sein, da nur diese ihnen die nöthigen Werkzeuge zur Darstellung vieler noch vorhandenen Kunstwerke geben konnten. Die Kunst des Färbens verstanden sie, und es läßt dies die Kenntniß mehrerer hierzu unentbehrlichen Stoffe voraussetzen. Auf die Bereitung der Farben legten sie einen so hohen Werth, daß z. B. ihre Geschichtschreiber angeben, welcher König zuerst die natürliche

blaue Farbe durch Kunst nachzuahmen versucht habe. Die Bereitung des Glases war ihnen bekannt; sie wußten Mittel, die Fäulniß todter thierischer Körper zu verhindern. Auch die pharmaceutische Chemie mußte bei ihnen zu einiger Entwicklung gekommen sein, wenn wir den Zeugnissen der späteren Römer darüber trauen dürfen; Erzeugnisse chemischer Kunst sollen hiernach bei ihnen bereits medicinische Anwendung gefunden haben, und z. B. Grünspan und Bleiweiß schon zur Verfertigung von Pflastern und Salben gebraucht worden sein. Aus allem diesem geht hervor, daß ihnen mannigfaltige chemische Präparate zu Gebote gestanden haben, aber welche alle darunter begriffen sind, welche ihre Darstellungsmethoden waren, darüber ist nichts auf uns gekommen.

Kenntnisse der
Aegypter.

Die Kenntnisse der Naturwissenschaften waren in Aegypten Eigenthum der Priesterkaste; geheimnißvoll wurden sie in den Tempeln gelehrt; nur erst in verhältnißmäßig späterer Zeit gelang es wißbegierigen Ausländern (Solon 600, Pythagoras 550, Herodot 440, Plato 380 v. Chr. u. a.), einen Blick in diese Mysterien thun zu dürfen; aber auch was uns von diesen mitgetheilt ist, entscheidet nicht, ob die Chemie mit zu diesen geheimen Kenntnissen gehörte, welche die Priester eifersüchtig jedem Uneingeweihten zu verbergen suchten; ob die Chemie als wissenschaftliches Ganze und selbst ihr Name, wie Einige wollen (vergl. Chemie, Name), ägyptischen Ursprungs sei. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dem so sei; es bestärkt sich diese Vermuthung, wenn wir später die Völker, bei welchen sich der Anfang einer Zusammenfassung der chemischen Kenntnisse findet, hierzu erst gelangen sehen, wenn sie mit Aegypten in Berührung waren, zu einer Zeit, wo wiederholter Umsturz aller bestehenden Ordnung in Aegypten auch die Schranken niedergerissen hatte, welche früher einen Blick in die Naturgeheimnisse nur wenigen Eingeweihten gestatteten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dem so sei, aber bei dem gänzlichen Mangel aller historischen Zeugnisse können wir uns bei dieser Muthmaßung hier nicht aufhalten, wir werden im Verfolg dieser Geschichte die Thatsachen kennen lernen, welche vielleicht einen Rückschluß zu Gunsten dieser Ansicht veranlassen können; die ungegründeten Sagen aber, welche hinsichtlich einer sehr frühen Beschäftigung der Aegypter mit Chemie und namentlich Alchemie selbst in's Einzelne gehen, verschiebe ich bis zur speciellen Geschichte der letztern.

Ueber die Kenntnisse der Phönicier können wir ebenso wenig sichere
Auskunft geben. Als ein industriöses Volk förderten sie ohne Zweifel die

Kenntnisse der
Phönicier.

Kenntnisse der
Phönicier.

Kenntniß chemischer Stoffe unter sich und unter den Nationen, mit welchen sie Handelsverbindungen hatten, da sie in technischen Künsten ziemlich hoch gestanden zu haben scheinen, und lebhaften Verkehr selbst mit den entfernteren Gegenden unterhielten. Auch bei ihnen läßt überdies ihre bekannte Kunstfertigkeit in der Färberei auf die Kenntniß sonstiger chemischer Producte schließen; ihre Kenntniß der Glasbereitung, deren erste Erfindung ihnen, wie wohl nur sagenhaft, zugeschrieben wird, mag gleichfalls als für die Chemie wichtig hier nochmals erwähnt werden, ebenso die Verbreitung des Zinns, womit sie wahrscheinlich zuerst die östlichen Völkerschaften bekannt machten.

Kenntnisse der
Israeliten.

Hinsichtlich der vorgenannten Völker haben wir nur sehr mangelhafte Bruchstücke von Nachrichten, die uns nicht mit Giltigkeit zu urtheilen gestatten, was jene wußten, was im Gegentheil ihrer Beobachtung entgangen war; mit etwas mehr Zuversicht können wir auf die chemischen Kenntnisse der Israeliten schließen, da uns über den Culturzustand dieses Volkes vielfache Angaben zugekommen sind. Aber auch ihre Erfahrungen gingen nicht über wenige technische Wahrnehmungen hinaus. Von diesen verdankten sie ohne Zweifel die meisten den Aegyptern, unter welchen lange Zeit lebend, die Israeliten vielfache Gelegenheit hatten, sich die ihnen nützlich erscheinenden Kenntnisse anzueignen. Von den Metallen kannten sie Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Blei und Eisen, und metallurgische Proceße waren es überhaupt, auf die sich ihre Bekanntschaft mit hierher gehörigen Gegenständen beschränkte. Mochten ihnen auch vielleicht noch einige andere chemische Präparate, z. B. Soda, bekannt sein, so ist doch Ursache zu glauben, daß sie in keiner Weise die vorgenannten Völkerschaften an chemischen Kenntnissen übertrafen, daß sie vielmehr, was Anzahl und Anwendung der Thatfachen angeht, hinter ihnen zurückblieben.

Kenntnisse der
Griechen.

Wenden wir uns nun zu den Nationen, bei welchen wir nicht auf unzuverlässige oder nur gelegentliche Nachrichten zu bauen brauchen, um uns über ihren Standpunkt zu den Naturwissenschaften überhaupt und namentlich über ihre auf Chemie bezüglichen Kenntnisse ein Urtheil zu verschaffen. Bei den Griechen und bei den Römern, bei beiden während der Zeit, wo ihre wissenschaftliche Ausbildung den höchsten Punkt erreicht hatte, ist dies der Fall; von beiden Völkerschaften haben wir noch genug schriftliche Denkmäler ihrer naturwissenschaftlichen Kenntnisse, und zwar von ihren ersten

Gelehrten selbst herrührende, um uns einen klaren Begriff über die Fortschritte zu bilden, welche sie die chemische Erkenntniß machen ließen.

Kenntnisse der
Griechen.

Bei den ältesten Griechen, in der Zeit z. B. als Homer schrieb (etwa 1000 v. Chr.), finden wir keine andern Thatfachen erwähnt, keine andern chemischen Producte genannt, als die schon den Aegyptern oder Phönicern bekannt gewesen waren. Die metallurgischen Kenntnisse scheinen bei den Griechen jener Zeit nicht in dem Grad ausgedehnt gewesen zu sein, wie es z. B. bei den Israeliten lange vor ihnen der Fall war, wie man daraus sieht, daß Metalle, die sich zwar vererzt überall in großer Menge finden, aber nicht so leicht in dem regulinischen Zustand darzustellen sind, z. B. das Eisen, bei den Israeliten weit gewöhnlicher und weniger geschätzt waren, als bei den Griechen. Wie bei den letzteren noch zu Homer's Zeiten namentlich das Eisen ein seltneres Metall, und der Reductionsproceß also noch sehr unvollkommen und wenig betrieben sein mußte, ergibt sich daraus, daß jenes Metall hier als sehr werthvoll geschildert wird, und daß zu Werkzeugen, wozu gerade das Eisen vorzugsweise geschickt erscheint, nicht dies, sondern minder geeignete, aber öfter gediegen vorkommende oder leichter aus ihren Erzen darstellbare Metalle, wie mit Zinn legirtes Kupfer, verwandt wurden.

So bedeutend der Aufschwung auch war, welchen die geistige Richtung bei den Griechen später nahm, so erfuhren doch die Naturwissenschaften, bei welchen die Beobachtung Ausgangspunkt des Studiums sein muß, und namentlich die Chemie, eine nur geringe Beachtung und machten nur spärliche Fortschritte. Diese Wissenschaften litten am meisten unter der den alten Griechen eigenen Geistesrichtung, auch in ihnen die Speculation zur hauptsächlichsten Führerin zu wählen, ohne daß sie danach gestrebt hätten, ihre Ideen mit genau constatirten Thatfachen zusammenzuhalten, um die Gültigkeit jener an der Uebereinstimmung mit den letzteren zu erproben. Die Gründe, wie sich eine solche Geistesrichtung erzeugen und so lange erhalten konnte, die Ursachen, warum fast kein Gelehrter der damaligen Zeit versuchte, in den Wissenschaften, die wie die Chemie eine praktische Grundlage haben, mit der Aufstellung speculativer Ansichten auch die empirische Untersuchungsweise zu vereinigen, ergeben sich klar aus den Lebensverhältnissen und den Sitten der Griechen. Um speciell an dem Gegenstand festzuhalten, der uns hier beschäftigt, genügt Folgendes zur Andeutung dieser Ursachen.

Geistige Richtung
der Griechen.

Geistige Richtung
der Griechen.

Die Chemie stützt sich auf Thatsachen, und ihr Studium ist nur Auffindung und Betrachtung von Thatsachen; die ersten Thatsachen dieser Wissenschaft konnten nirgends andersher entlehnt werden, als aus den Erfahrungen, welche sich bei der Ausübung gewisser Künste, bei der Betreibung der Gewerbe ergeben. Aber wie die Gewerbe betrieben wurden, war im Allgemeinen nur der ungebildetsten Classe des Volks bekannt; hinsichtlich der Künste war es nur der ästhetische Theil, welcher die Aufmerksamkeit der Gebildeteren auf sich zog; die dabei vorkommenden Manipulationen, die das Material vorbereitenden Arbeiten erregten nicht das Interesse derjenigen, welche eine wissenschaftliche Erkenntniß aus der Beobachtung derselben hätten ziehen können. Die ganze geistige Kraft, aller wissenschaftliche Fleiß, warf sich auf abstracte Philosophie, auf Redekunst, auf Poesie, auf politische Geschichte und, meist in Verbindung mit letzterer, aber seltener, auf Geographie; von den Künsten wurden nur die schönen, von diesen nur der ästhetische Theil wissenschaftlich betrieben. Wenige ausgezeichnetere Kräfte verhältnißmäßig wandten sich der Medicin zu, von welcher damals indeß der Auffassung chemischer Kenntnisse keine Förderung erwuchs; obgleich die Medicin in Griechenland zu den am frühesten cultivirten Wissenschaften gehörte. Von den ältesten Aerzten an, über deren Arzneibereitungsverfahren wir noch einige Kenntniß haben (Chiron, Asklepios, die man in das 13. Jahrhundert v. Chr. setzt) bis zu Hippokrates (im 5. Jahrhundert v. Chr.) und noch lange nach ihm beschränkten sich die Arzneimittel größtentheils auf Pflanzensäfte ohne alle chemische Zubereitung; und von Körpern, die man als chemische Präparate ansehen kann, waren nur äußerst wenige, z. B. Eisenrost, in Anwendung. — Mathematik und Mechanik wurden noch weniger betrieben als die Medicin, den Naturwissenschaften im engeren Sinn, mit spärlicher Ausnahme für die rein beschreibende Naturgeschichte, wurde fast gar keine Aufmerksamkeit zugewandt.

In diesen angedeuteten Lebensverhältnissen sehen wir auch den Grund, weshalb wir bei den wissenschaftlichen Forschungen der Griechen so selten nur Versuche angestellt sehen. Der Kenntniß des Experimentirens muß die Kenntniß des Beobachtens vorausgehen, und wir sahen oben, wie für das letztere im Allgemeinen die Gelegenheit abgeschnitten war. Unstreitig beruht die Entdeckung mancher von den im Folgenden mitzutheilenden Thatsachen auf der Anstellung von Versuchen, die der meisten aber gewiß auf Zufall. Einige unter den alten Griechen scheinen allerdings den experimen-

tellen Weg eingeschlagen zu haben; aber von ihren Schriften ist nichts bis zu uns gekommen. Von diesen wenigen wollen wir hier den bekannten Philosophen Demokrit von Abdera (im 5. Jahrhundert v. Chr.) nennen, welcher in Aegypten Belehrung suchte, und nach dem übereinstimmenden Zeugnisse mehrerer Schriftsteller (römischer aus dem 1. Jahrhundert unserer Zeitrechnung) sein Leben mit Experimentiren zubrachte. Von den Titeln seiner Schriften, welche allein uns überliefert sind, zeigt einer: χειρόγραμμα (Handgriffe) jedenfalls ein Werk an, welches sich auf praktische Grundlage stützt. —

Geistige Richtung
der Griechen.

Verloren indeß sind für uns diese frühen Versuche, auf experimentellem Wege die Natur zu ergründen. Zur Belehrung über die herrschende Richtung unter den Griechen müssen wir die philosophischen Werke befragen, die wir noch besitzen und welche vieles auf Naturwissenschaften im Allgemeinen Bezügliches enthalten. Ueberall tritt hier die eigenthümliche Richtung hervor, zu generalisiren, sich von jeder Einzelheit durch eine Kette oft kühner Schlussfolgerungen sogleich zu möglichst allgemeinen Philosophemen zu erheben. Wo sich die griechischen Gelehrten mit naturwissenschaftlichen Betrachtungen beschäftigten, da ging ihr Bestreben darauf hin, aus einem einzelnen für wahr angenommenen Satz alle Erscheinungen a priori durch Schlussfolgerungen voraussagen und erklären zu wollen. Derjenige Grieche, der für die Naturwissenschaften am bedeutendsten wurde, Aristoteles von Stagira (384 — 322 v. Chr.), sprach geradezu die Ansicht aus, daß man bei der Naturforschung von dem Allgemeinen auf das Besondere übergehen müsse. Der mühsamere aber sicherere Weg, welchen die Naturwissenschaften seitdem mit Erfolg eingeschlagen haben: zu allgemeineren Schlüssen sich nur durch Vervielfältigung einzelner Beobachtungen zu erheben, den Beweis für eine Erklärung stets mit Beobachtungen zu belegen oder doch wenigstens jede Schlussfolgerung noch an der Erfahrung zu erhärten — wurde somit von den Alten gänzlich übersehen, und wenn auch Aristoteles an einer andern Stelle einmal äußert, daß man zuerst Thatfachen und die Dinge, an welchen sie sich ergeben, kennen lernen müsse, um aus ihnen allgemeine Folgerungen abzuleiten, so folgte doch weder er noch irgend ein anderer der uns bekannten Gelehrten seiner Zeit diesem letztern Ausspruch.

Allerdings zwar finden wir Thatfachen hin und wieder erwähnt, deren Kenntniß nur das Resultat aufmerkamer Beobachtung sein konnte. So z. B. theilt Aristoteles mit, daß das Meerwasser, wenn es durch Thon

Geistige Richtung
der Griechen.

dringt, seinen Geschmack verliert und trinkbar wird; er kennt die Ursache, weshalb das salzige Meerwasser schwerer belastete Schiffe zu tragen im Stande ist, als das Flußwasser; er erwähnt des Umstands, daß dieselbe Wassermenge um so schneller verdampft, eine je größere Oberfläche man ihr giebt. Allein alle diese Wahrnehmungen gingen zunächst nicht aus wissenschaftlichem Streben hervor; sie waren zufällig gemachte Beobachtungen; sie stützten sich nur wenig auf absichtliche Versuche, und das Experimentiren war auch nicht die stärkste Seite der griechischen Gelehrten. Niemand wird sich wundern, daß Plato (400 v. Chr.) eine falsche Ansicht von der Bildung des Rostes aus dem Eisen hatte und sie der Entweichung eines Stoffs zuschrieb, denn die Experimente, wodurch die Unhaltbarkeit dieser Ansicht erkannt wird, gehören zu den feineren; aber daß z. B. Aristoteles als das Resultat genauer Versuche angiebt, ein mit Asche gefülltes Gefäß nehme gerade so viel Wasser auf als ein leeres, zeigt uns hinlänglich, was damals unter Feststellung von Thatsachen durch das Experiment verstanden wurde. — Daß auf Versuche wenig Werth gelegt, und diese deshalb selten und mit wenig Sorgfalt angestellt wurden, war die nothwendige Folge der angeedeuteten geistigen Richtung. Ganz natürlich muß es also erscheinen, daß alle Fragen, die nur mit Hülfe zahlreicher Beobachtungen beantwortet werden können, mit unbestimmten, oft ganz dunkeln Philosophemen zu beseitigen gesucht wurden, und gewissermaßen um eine solche Methode plausibler zu machen, finden wir dieselben unbestimmten Aussprüche auch auf Erscheinungen des gewöhnlichen Lebens, die mit den Naturwissenschaften in Beziehung stehen, angewandt.

Unter diesen Umständen ist aus der Reihe der griechischen Gelehrten kein einziger als Beförderer von Kenntnissen nachzuweisen, die mit der Chemie in näherem Zusammenhang stehen. Hier ist nur noch zu zeigen, wie ihre Leistungen in Bezug auf Naturwissenschaften der oben angeedeuteten rein speculativen Richtung, mit gänzlicher Vernachlässigung der empirischen Grundlage, sich angeschlossen. Ein Blick auf einige Untersuchungen der Alten, die mit unserm Gegenstand noch am ersten in mittelbarem Zusammenhang stehen, dürfte um so angemessener erscheinen, da aus dieser Untersuchungsart hervorgegangene Ansichten noch lange sich in Geltung erhielten, und man selbst noch spät suchte, sie mit den Resultaten richtigerer, mehr beobachtender, Methoden in Einklang zu bringen.

Es gehört hierher namentlich die Untersuchung über die letzten Bestandtheile der Körperwelt, über die Elemente. Ob ich gleich im zweiten Theil das Geschichtliche der Lehre von den Elementen speciell zu erörtern habe, scheint es doch angemessen, hier schon Einiges über die Ansichten der Griechen in Bezug auf diese Frage mitzutheilen; besonders da überhaupt die Art der Beantwortung derselben uns noch mehremals einen Anhaltspunkt zur Definirung bestimmter Perioden abgeben wird, und sie namentlich für den jetzt in Rede stehenden Zeitraum ein charakteristisches Beispiel ist, wie die scharfsinnigsten Gelehrten der Griechen über Gegenstände urtheilten, zu deren Erforschung nach unsern jetzigen Begriffen empirische Erkenntniß das hauptsächlichste Hülfsmittel ist.

Die Lehre von den letzten Bestandtheilen der Körper wurde von den Griechen früh berücksichtigt, aber keiner nahm die Auflösung des Problems in dem Sinn, wie sie später von schärferen Beobachtern als die richtige erkannt wurde. Das Problem war stets dasselbe; gerade die Art, wie die Griechen einen derartigen Gegenstand aus Mangel an Beobachtungen nothgedrungen abstract auffaßten, um zu einer Beseitigung der sich aufdrängenden Frage zu gelangen, zeigt sich hier auf's hervorstechendste. Die Frage nach den Elementen der Körperwelt wurde anfangs zusammengefaßt mit der über die Bedingungen der Entwicklung einzelner Classen von Naturkörpern; wahrscheinlich wenigstens ist es so zu verstehen, und schon einige Alte legten es dahin aus, warum schon um 600 v. Chr. Thales das Wasser den Urstoff aller Körper nannte, welchem bald andere Philosophen mit abweichenden Behauptungen entgegentraten, wie denn, wahrscheinlich in ähnlichem Sinn, Anaximenes (557 v. Chr.) die Luft, Heraklit (500 v. Chr.) hingegen das Feuer als den Stoff hinstellte, aus welchem alle Dinge des Weltalls entstanden sein sollten. Wichtiger für die Chemie, als die eben erwähnten Ansichten, wurde die Lehre des Aristoteles über die Elemente des Universums. Die Ansichten dieses Gelehrten, von denen es dahingestellt bleibt, ob sie von ihm ursprünglich ausgingen, oder ob sie ihm von früherher überliefert waren und in seiner Darstellung nur mehr wissenschaftliche Begründung erhielten, übten längern Einfluß auf die Meinungen in den Naturwissenschaften aus, als dies seitdem irgend einer andern Lehre wieder zu Theil geworden ist. Die Betrachtungsweise des Aristoteles berücksichtigte nicht mehr allein die Nebenbedingungen der Entstehung der verschiedenen Körper, sondern sie schien über die wirklichen Eigenschaften der-

Frage nach den
Elementen.

selben durch Zuziehung der Annahme einer Mischung Aufschluß zu geben. Die Aristotelische Lehre indeß umfaßte nur eine Ansicht über die wichtigsten Eigenschaften der Körper, welche sie als das Resultat des gleichzeitigen Inwohnens, der Mischung, mehrerer Grundeigenschaften betrachtete; sie sprach von Bestandtheilen, von Elementen, nur in dem Sinn als von supponirten Trägern dieser Grundeigenschaften; nicht aber nahm sie die Elemente als materielle Urbestandtheile, als unzerlegbare Substanzen, welche in den Körpern empirisch nachweisbar enthalten sind und durch deren Mischung alle Körper des Universums bestehen. Sie richtete deßhalb nicht ihre Aufmerksamkeit auf die Untersuchung dieser Elemente im möglichst isolirten Zustand, auf ihre Darstellbarkeit. Eine unrichtige Deutung der Aussprüche des Aristoteles war es, seine Elemente, die nur gewisse Zustände der Materie, Grundeigenschaften, bezeichnen sollen, als materielle Substanzen zu betrachten; viele Chemiker wurden indeß später bei ihren Bemühungen, die Urbestandtheile isolirt darzustellen, dazu verleitet, eine scheinbare Uebereinstimmung ihrer Versuche mit der falschen Auffassung der Aristotelischen Lehre, in welcher sie befangen waren, erkünsteln zu wollen. Daß aber die Lehre des Aristoteles über die Elemente der Körper nicht das, was wir jetzt chemische Bestandtheile derselben nennen, im Auge hatte, sondern nur auf eine abstractere Betrachtung gewisser Eigenschaften ging, ergibt sich hinlänglich aus der Art der Beweisführung für diese Lehre. Aristoteles geht davon aus, daß die Elemente oder Ureigenschaften der materiellen Dinge suchen, nichts anderes heißt, als die der sinnlichen, d. h. der tastbaren. Als Ur- oder Elementareigenschaften müssen somit diejenigen gelten, die sich dem Tastsinn offenbaren, z. B. heiß, kalt, trocken, feucht, schwer, leicht, hart, weich u. s. w. Er erkennt von diesen nur die vier ersten als Ureigenschaften an, weil die andern theils nicht so allgemein seien, theils nur secundäre Erscheinungen aus dem Zusammentreffen einiger von den vier ersten. So kommt er zu dem Schluß, daß vier Elementareigenschaften, heiß, kalt, trocken, feucht, zu statuiren seien, deren Besitz die verschiedenen Elemente, die Träger der Elementareigenschaften, charakterisiren müsse. Er nimmt nun weiter an, das Zusammentreffen von je zwei solcher Eigenschaften komme Einem Element zu, und da dasselbe Element nicht zwei total entgegengesetzte Eigenschaften haben kann, z. B. nicht zugleich feucht und trocken sein kann, so bleiben vier Combinationen, vier Elementarzustände der Materie, wovon er den Zustand der gleichzeitigen Trockenheit und Hitze dem Feuer, der

Hitze und Feuchtigkeit der Luft, der Feuchtigkeit und Kälte dem Wasser und der Kälte und Trockenheit der Erde beilegt. Diese vier Elementarzustände der Materie, diese vier Elemente sind es, aus denen nach Aristoteles alle Substanzen zusammengesetzt sind, und welche ihnen ihre Eigenschaften verleihen. Dieselbe äußere Eigenschaft kann indeß durch zwei verschiedene Elementarzustände hervorgebracht werden; so entsteht der Begriff des festen Zustands aus der Combination der Trockenheit und der Kälte; er kann aufgehoben werden durch Einen der entgegengesetzten Begriffe, durch Feuchtigkeit oder durch Hitze (Auflösen oder Schmelzen). — Uebrigens nahm Aristoteles außerdem in dem Weltall ein fünftes Element von noch höherer ätherischer Natur an, und dieser geistigere fünfte Bestandtheil (*ὄψλον, essentia*) hat später bei den Anhängern seiner Lehre eine wichtige Rolle gespielt, wie namentlich noch lange nach ihm die Auffuchung der *essentia quinta* (der Quintessenz), dieser unbekanntern höhern Elementarpotenz, in allen Körpern von denen versucht wurde, welche unter der abstracten Bezeichnung ein materielles Wesen angezeigt wählten.

Frage nach den Elementen.

Von den empirischen Kenntnissen der Griechen in der Chemie ist wenig zu erwähnen; Thatsachen von Bedeutung wurden durch ihre Beobachtungen nur sehr wenige bekannt. Theophrastos (geboren 371 v. Chr. auf der Insel Lesbos, Schüler von Plato und Aristoteles, gestorben 286 zu Athen) ist der bedeutendste uns erhaltene Schriftsteller der Griechen in Bezug auf Mittheilung einzelner naturwissenschaftlicher Erfahrungen, welche uns hier specieller interessiren. Das wichtigste Werk, welches wir noch von ihm besitzen und dessen Richtigkeit unzweifelhaft ist, handelt über Mineralien (*περὶ λίθων* ist der Titel). Man findet darin die erste Erwähnung der Steinkohlen, des Zinnobers, Schwefelarseniks; einzelne Mittheilungen über die Bereitung des Bleiweißes und der Mennige u. s. w., wie ich später genauer erörtern werde. — Die Kenntniß der Griechen hinsichtlich der Metalle beschränkte sich auf das schon den Israeliten Bekannte; doch scheinen die Griechen zuerst den Begriff des metallischen Zustands allgemeiner erfaßt, und die metallischen Substanzen mit einem gemeinsamen Namen belegt zu haben.

Empirische Kenntnisse.

Von naturwissenschaftlichen Kenntnissen der Römer in Bezug auf unsern Gegenstand ist erst von der Zeit an die Rede, wo die Griechen unter

Kenntnisse der Römer.

Kenntnisse
der Römer.

die römische Herrschaft kamen und ihre Besieger mit ihren wissenschaftlichen Leistungen bekannt machten. Wir fassen damit zusammen, was uns von griechischen Schriftstellern übrig geblieben ist, die zu der Zeit schrieben, als Griechenland dem römischen Reich einverleibt war. Findet sich gleich auch unter den Römern keiner, der sich der Erforschung von chemischen Thatsachen vorzüglich widmete, so zeigt uns doch die Zeit, wo der römische Staat zu seiner höchsten Blüthe gelangt war, Männer, die an naturwissenschaftlichen Kenntnissen alle früheren weit übertrafen. Die große Ausdehnung des römischen Reichs ließ die Römer mit einer großen Menge von Thatsachen bekannt werden, und glücklicherweise fanden sich Gelehrte, die Vieles hiezu über sammelten und uns aufbewahrt haben. Ueber kein Volk des Alterthums können wir, was Kenntniß chemischer Thatsachen angeht, uns ein so genaues und gerechtfertigtes Urtheil bilden, als gerade über die Römer, und zwar namentlich für die Zeit des ersten Jahrhunderts n. Chr.

Die Hindernisse, die wir oben in der geistigen Richtung der Griechen einem wissenschaftlichen Eindringen in die Naturlehre entgegenstehen sahen, finden wir auch bei den Römern wieder. Die Römer gingen auf die geistige Richtung der Griechen, ihrer Lehrer, ein, aber sie blieben an Ideenreichthum hinter ihnen zurück, ohne sie an scharfer Beobachtung der Thatsachen viel zu übertreffen. Die Schriften, welche uns von ihnen über Naturwissenschaften hinterlassen worden sind, enthalten sorgfältige Sammlungen von Thatsachen, aber diese Thatsachen sind oft ohne Sachkenntniß mitgetheilt, stets ohne Originalität und selbstständiges Weiterforschen, ohne jeden Versuch, aus den gesammten Beobachtungen allgemeinere Resultate abzuleiten. Doch thut sich in diesen Schriften kund, welcher Zuwachs der Erfahrung zur Zeit des ersten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung erwachsen war, im Vergleich mit dem, was wir von der um 400 Jahr frühern Zeit des Aristoteles und Theophrastos wissen. Die Schriftsteller, welche wir hier vorzüglich zu beachten haben, sind unter den griechischen Dioskorides, unter den römischen Plinius der Aeltere.

Dioskorides.

Dioskorides, aus Anazarba in Kleinasien gebürtig, lebte in der Mitte des ersten Jahrhunderts n. Chr. Er begleitete die römischen Heere auf mehreren Feldzügen in Asien, und erwarb sich bemerkenswerthe Kenntnisse in der Zubereitung verschiedener Arzneien und in chemischen Manipulationen. Das Werk, worin er diese niedergelegt hat, das erste, welches die gesammte

Materia medica seiner Zeit zusammenfaßt, ist uns erhalten (5 Bücher *περί ἑλης ιατρικῆς* oder *de medicinali materia*); Dioskorides selbst steht bei den türkischen Aerzten noch heutzutage als Autorität in Ansehen. Bei ihm zuerst finden wir eine Art der Destillation, und Anleitungen zu Processen, welche einfache chemische genannt werden können, wie die Gewinnung des Quecksilbers aus Zinnober und das Rösten des rohen Spießglanzes. Mehrere chemische Präparate waren ihm bekannt, wie Kalkwasser, Zinkoxyd, Kupfervitriol, Bleiweiß. In seinen Schriften finden wir die ersten sicheren Kenntnisse über Darstellung einzelner künstlicher Produkte verzeichnet, wobei eine gewisse Kenntniß von Apparaten vorausgesetzt werden muß.

Dioskorides.

Ungleich mehr Thatsachen, aber zum Theil schlecht verstanden und oft ohne eigne Einsicht zusammengetragen, finden wir bei Cajus Plinius Secundus dem Ältern. Er war zu Verona im Jahr 23 n. Chr. geboren, und kam 79 durch einen Ausbruch des Vesuvius um sein Leben. Seine umfassende *Historia naturalis* in 37 Büchern enthält namentlich im 33. bis 37. Buche viele Notizen, die über die chemischen Kenntnisse der damaligen Zeit Aufschluß bieten; giebt er gleich meist bloße Compilation, zum Theil wörtliche Abschriften aus Theophrast und Dioskorides, so sind seine Folgerungen allgemeinerer Wahrheiten doch oft treffend, und sein Werk steht überhaupt als eins der schätzbarsten Denkmäler über naturwissenschaftliche Kenntnisse des Alterthums da.

Plinius.

Nach dem, was sich in den Schriften der beiden eben genannten Gelehrten findet, kann man sich einen allgemeinen Begriff über den Umfang der chemischen Thatsachen machen, die im ersten Jahrhundert n. Chr. bekannt waren. Es wird dies einigermaßen dadurch erschwert, daß wir nicht immer die genaue Bedeutung der von den Alten gebrauchten Bezeichnungen mit Sicherheit zu bestimmen wissen, da ihre Beschreibungen oft zu ungenügend sind, um den Körper, von welchem sie sprechen und den sie nennen, erkennen zu lassen. Ebenso geht mitunter einige Unsicherheit daraus hervor, daß in der damaligen Zeit manchmal Namen für einzelne Substanzen gebraucht wurden, womit man später andre belegte, oder daß derselbe Name verschiedenen, sich aber im Aeußern ähnlichen, Körpern beigelegt wurde. So wissen wir nicht, was das *stannum* der Römer eigentlich war, über die wahre Bedeutung ihrer Bezeichnungen *alumen*, *nitrum* u. s. w. haben

Empirische Kenntnisse im I. Jahrhundert n. Chr.

Empirische Kennt-
nisse im 1. Jahr-
hundert n. Chr.

wir nur mehr oder weniger gerechtfertigte Muthmaßungen, und sicher ist nur, daß sie darunter nicht die Körper verstanden, die später allgemein mit diesen Namen belegt wurden. So findet sich bei Plinius molybdena als die Bezeichnung der Bleiglätte gebraucht, unter minium wurde hin und wieder Zinnober verstanden. Aes bedeutet, ohne unterscheidenden Zusatz, bald Kupfer, bald Messing u. s. w. Was sich mit einiger Sicherheit hinsichtlich der Kenntnisse der Römer über chemische Thatsachen herausstellt, läßt sich in Folgendem zusammenfassen.

Von den Metallen werden bei ihnen die bereits im Vorstehenden als bei den ältesten Völkerschaften bekannt erwähnten genannt, Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Blei und Eisen; hierzu kommt noch das Quecksilber, welches sich bei den Schriftstellern des 1. Jahrhunderts zuerst angeführt findet, indeß nicht in der Weise, als ob es zu dieser Zeit neu oder auch nur kurz vorher entdeckt worden sei. — Bei Plinius finden wir über das geographische Vorkommen dieser Metalle viel mitgetheilt, wenig und sehr Unvollkommenes aber nur über die Art der Darstellung. Daß die letztere noch lange nicht auf der Stufe der Ausbildung stand, zu welcher sie sich später emporschwang, ersieht man daraus, daß sowohl die Werthverhältnisse der verschiedenen Metalle als auch ihre Anwendungen zu den verschiedenen Zwecken des Lebens in ganz anderer Weise geordnet waren, als dies später, wo zweckmäßigere Darstellungsproceße die öfter, aber stets vererzt, vorkommenden Metalle gemeiner machten, der Fall war. — Die Alten jener Zeit kannten das Mittel, durch Legirung verschiedener Metalle Materialien sich zu verschaffen, die für bestimmte Zwecke passender erschienen, als einzelne Metalle für sich; in diese Legirungen wußten sie auch das Zink eingehen zu machen, welches ihnen indeß im isolirten Zustand nicht bekannt war. Die auflösende Kraft des Quecksilbers auf Gold kannten sie, und wandten das so erhaltene Goldamalgam zur Vergoldung an. Die verschiedene Schmelzbarkeit der verschiedenen Metalle war ihnen gleichfalls bekannt, wenn sich auch in ihren Angaben oft grobe Beobachtungsfehler finden, und sie wußten diesen Umstand zum Löthen und zum Verzinnen zu benutzen.

Man verstand damals bereits die Metalle verschiedenen Proceßen zu unterwerfen, woraus man dann neue Produkte erhielt, aber keine nähere Untersuchung wurde angestellt und keine Ansicht ausgesprochen über die Art der Verwandlung, welche die Metalle bei diesen Proceßen erleiden. So wußte man das Eisen in Stahl zu verwandeln, die dazu anwendbaren

Kunstgriffe waren indeß keineswegs allgemein bekannt. Von mehreren Metallen wurden die Dryde dargestellt, und namentlich in der Heilkunde angewandt; so vom Kupfer, vom Blei, (die Bleiglätte und die Mennige) vom Zink, alle durch Erhitzen des isolirten oder in einer Legirung enthaltenen Metalls; auch der Eisenrost fand medicinische Anwendung, ebenso das Produkt, welches durch Röftung des Schwefelantimons erhalten wurde. — Außer dem Schwefelantimon kannten die Alten noch von Schwefelverbindungen der Metalle den Zinnober, das Schwefelkupfer (im Kupferglanz und Kupferkies) und das gelbe und rothe Schwefelarsenik, welche beide letzteren sie, mehr indeß aus Mangel an genauer Disinction, als aus Kenntniß der wirklich gleichartigen qualitativen Zusammensetzung, für nicht wesentlich verschieden hielten.

Empirische Kennt-
nisse im 1. Jahr-
hundert n. Chr.

Von salzartigen Verbindungen der Metalle waren ihnen das Bleiweiß und der Grünspan bekannt, die sie beide nach Methoden darzustellen wußten, welche sich von den noch jetzt gebräuchlichen nur wenig unterscheiden; ein natürlich vorkommendes kohlen-saures Kupfer, denn dies war es wahrscheinlich, was sie unter dem Namen chrysocolla als Farbe brauchten, kiefersaures oder kohlen-saures Zink, was sie zur Messingbereitung verwandten, schwefelsaures Kupfer und schwefelsaures Eisenorydul, beide sicher nicht im reineren Zustand. Sonst kannten sie außer dem Kochsalze nur wenig neutrale Salze, diejenigen, welche wir jetzt Salpeter und Alaun nennen, zuverlässig nicht, ob sich gleich die entsprechenden Namen erwähnt finden, ob Salmiak, ist sehr zweifelhaft; wahrscheinlich aber war ihnen Soda bekannt, sicher Potasche, deren Wirkung man durch Zusatz von gebranntem Kalk zu steigern wußte.

Die Bereitung des Glases wurde fortwährend betrieben und man wußte diesem Produkt durch Zusatz metallischer Substanzen verschiedene Farben zu geben.

Die Kenntnisse der Alten in Hinsicht auf Substanzen, die in das Gebiet der organischen Chemie gehören, waren noch beschränkter. Den Essig (die einzige Säure, die ihnen überhaupt bekannt war, außer, wenn man sie hier aufführen will, die schweflige Säure, da die Reinigung der Wolle mit Hülfe angezündeten Schwefels bei ihnen Anwendung fand) hatten sie nur im unreinen und sehr verdünnten Zustand. Seife, von verschiedener Consistenz, war den Römern gleichfalls bekannt, auch die Bestandtheile im Allgemeinen, woraus sie dargestellt wird, obgleich sie wenig bei ihnen

Empirische Kenntnisse im 1. Jahrhundert n. Chr.

bereitet, sondern hauptsächlich aus Germanien nach Italien eingeführt wurde; nicht aber wußten sie, wodurch sich eigentlich die harte von der weichen Seife unterscheidet. Die Fähigkeit des Bleiorxyds, sich mit Fetten zu verbinden, wurde zur Bereitung eines unserm Bleipflaster ganz entsprechenden Präparats benutzt. — Des Zuckers gedenkt Dioskorides; die Stärkbereitung wurde zu Plinius Zeit schon im Großen betrieben. Weingeist im reinern, brennbaren Zustand war den Römern nicht bekannt, sondern nur verunreinigt und verdünnt in den gewöhnlichen geistigen Getränken. — Von organischen Farben waren bei ihnen sowohl thierische als auch Pflanzensäfte im Gebrauch, von ersteren namentlich der Saft der Purpurschnecke, von letztern unter andern Indigo. — Die Wirkung von Soda und gefaultem Harn, Veränderungen in den Farben hervorzubringen, fand Anwendung; ebenso wußten sie die löslichen Farbestoffe an Erden zu binden, um Lackfarben darzustellen. Heizmittel scheinen den Römern nicht bekannt gewesen zu sein, indeß deuten einige Ausagen darauf hin, daß in Aegypten diese Kunst gekannt aber geheim gehalten war. — Ueber die Eigenschaften der adstringirenden Stoffe scheint den Alten wenig bekannt gewesen zu sein; über den Proceß, welchen sie bei der Bereitung des Leders einschlugen, und wobei noch am ersten darüber Wahrnehmungen gemacht werden mußten, findet sich keine Beschreibung bei den Schriftstellern jener Zeit. Der Saft der Galläpfel wurde zwar angewandt, um durch die Farbenveränderung in einigen Fällen zwischen ähnlichen Substanzen unterscheiden zu können (vergl. Reagentien), aber ohne daß weitere Betrachtung der Natur des Vorgangs oder der Umstände, unter welchen wirklich Farbenveränderung eintreten muß, erwähnt wäre.

Das Vorstehende gestattet einen Begriff, inwiefern den Alten das, was wir jetzt unter chemischen Operationen verstehen, geläufig war. Die hauptsächlichste praktische Beschäftigung der Chemiker, die Destillation, mit deren Vervollkommnung sogleich die Entdeckung einer Menge Substanzen gegeben war, erscheint bei den Alten nur in der ersten Andeutung. Plinius erzählt, wie man Harz (Terpenthin) in Töpfen erhitzt, deren Oeffnung mit Wolle überdeckt ist, um den darin sich verdichtenden Dampf (das Terpenthinöl) zu erlangen. Dioskorides beschreibt eine ähnliche Destillation; Zinnober wurde mit Eisen in einem Gefäße erhitzt, das mit einem Deckel verschlossen war, an welchem sich das frei werdende Quecksilber verdichtete.

Ich habe hier die chemiſchen Kenntniſſe der Alten nur in allgemeinen Zügen darzuſtellen geſucht; die näheren Belege und Ausführungen werde ich in den folgenden Theilen nachtragen, und wir wollen nun zu der Betrachtung übergehen, wie ſich der Zuſtand der Chemie für die ſpäteren Zeiten veränderte.

Wir haben aus der Litteratur der Alten kein Werk weiter, was für die nächſt folgenden Jahrhunderte mit gleicher Vollſtändigkeit uns einen Ueberblick über die chemiſchen Kenntniſſe erlaubte, wie dies die Naturgeſchichte des Plinius für das erſte Jahrhundert n. Chr. thut. Der Schriftſteller, von welchem man für das zweite Jahrhundert am erſten wenigſtens einige Anhaltspunkte für eine ſolche Uebersicht erwarten könnte, iſt der bekannte, zu dieſer Zeit lebende, Arzt Claudius Galenus (geboren 121 n. Chr. zu Pergamos in Kleinaſien, in Aegypten zum Arzt gebildet). Es findet ſich indeß von ihm über die Bereitung chemiſcher Präparate nichts mitgetheilt, und wenn er auch die Wirkung von Arzneien beſtimmten Eigenſchaften derſelben zuſchreibt, ſo verſteht er doch darunter keineswegs ſolche, die wir jetzt mit der Bezeichnung chemiſche belegen. Da wir in einem ſpättern Zeitalter eine medicinische Theorie kennen lernen werden, welche für die Geſchichte der Chemie von der größten Wichtigkeit wurde, und dieſe Theorie andererseits gerade die bis dahin in Anſehen gebliebenen Anſichten des Galenus zu bekämpfen hatte, ſo mögen zu einer beſſern Würdigung der Sachlage für jene Zeit, wo ſich ein Kampf zwiſchen beiden Theorien entſpinnt, die Meinungen des Galen kurz angeführt werden. Sie ſtützen ſich auf die Lehre des Ariſtoteles von den vier Elementen, und zwar erſcheinen hier die verſchiedenen Elemente geradezu als Qualitäten genommen. Nach Galen giebt es vier Grade der Qualität, die mit den Eigenſchaften der Ariſtoteleiſchen Elemente zuſammenfallen; trocken und heiß, trocken und kalt, feucht und heiß, feucht und kalt. Der Zuſtand der Geſundheit oder Krankheit wird nach Galenus beſtimmt durch die Miſchung und Form der Elemente; ſind dieſe in dem Körper abnorm, iſt der Körper zu ſtark erhitzt, erkältet, gefeuchtet oder getrocknet, ſo muß durch Arzneimittel von der entgegengeſetzten Beſchaffenheit entgegengewirkt werden.

Wir ſehen hiernach bei dem bedeutendſten Arzt der erſten Jahrhunderte unſerer Zeitrechnung keine Andeutung von chemiſchen Eigenſchaften der Körper, von chemiſcher Wirkung der Arzneimittel, wie denn überhaupt keine

Kenntniſſe in der
Zeit nach dem I.
Jahrhundert n. Chr.

Kenntnisse in der Zeit nach dem I. Jahrhundert n. Chr. Nachrichten über weitere chemische Thatfachen. — Andere Quellen, die uns in dieser Beziehung über seine Zeit und das nächstfolgende Jahrhundert unterrichten könnten, fehlen uns.

So weit gehen unsere Nachrichten über die den Alten bis zu dem vierten Jahrhundert bekannt gewesenen chemischen Thatfachen und sonstige mit der Chemie in Verbindung stehende Gegenstände. Von dem ersten Jahrhundert n. Chr. an bis etwa zum vierten gehen uns fast alle Hülfsmittel ab, uns weiter über die Fortschritte in den chemischen Wissenschaften zu belehren; um eine zusammenhängende Betrachtung beizubehalten, müssen wir den Einfluß politischer und anderer Begebenheiten auf Wissenschaftlichkeit im Allgemeinen verfolgen.

Uebergang zu dem folgenden Zeitalter.

In dem ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung gehen von drei Ländern besonders wissenschaftliche Forschungen aus. Griechenland hatte sich diese so lang bereits es schmückende Zierde noch bewahrt; nach Italien war aus Griechenland wissenschaftlicher Sinn gedrungen, und hatte sich dort zu selbstständiger Höhe erhoben; in Aegypten, wo einst die griechischen Weisen Belehrung gesucht hatten, hatte sich gleichfalls ein Centrum eigenthümlicher wissenschaftlicher Thätigkeit gebildet. Die Alexandrinische Akademie, von Ptolemäus I. (regierte von 301 bis 284 v. Chr.) gestiftet, und von seinen ersten Nachfolgern gleichermaßen begünstigt, hatte sich auch während des Verfalls der ägyptischen Monarchie und während der Herrschaft der Römer ihre Bedeutsamkeit zu erhalten gewußt und sich zu einem der wichtigsten Zufluchtsörter griechischer Wissenschaft erhoben. In Italien kam alle wissenschaftliche Forschung in Abnahme, sowie der Zustand des römischen Reichs durch die Verschlechterung der Sitten im Innern und Einbrüche wilder Völkerschaften von außen gefährdet wurde; tiefer Verfall jeglicher Wissenschaft verbreitete sich über die Abendländer. Länger erhielt sich geistige Cultur in dem östlichen Theile des römischen Reichs, weil diese Gegenden erst später den zerstörenden Einflüssen des Einbruchs wilder Völker ausgesetzt wurden, und bald war Griechenland, namentlich seit Byzanz (324 n. Chr.) Residenz des Herrschers wurde, der hauptsächlichste Sitz der Wissenschaften in Europa. In engem Verkehr standen aber fortwährend die byzantinischen Gelehrten mit den alexandrinischen; von hier aus scheinen ihnen die naturwissenschaftlichen Kenntnisse zugeflossen zu sein, welche sie später besonders ausbreiteten, und hier scheinen sie namentlich einzelne

chemische Ansichten aufgenommen zu haben, mit deren bestimmterem Auftreten die Datirung eines neuen Zeitalters nöthig wird. Uebergang zu dem folgenden Zeitalter.

Wenn wir es als nicht ganz unwahrscheinlich ansehen dürfen, daß die Mystereien der ägyptischen Priester vieles auf Naturwissenschaften, auch auf Chemie, Bezügliche einschlossen, so erklärt es sich, weshalb von der Zeit des 4. Jahrhunderts unserer Zeitrechnung an, und hauptsächlich bei den Byzantinern, chemische Ansichten in größerer Allgemeinheit, als je früher welche aufgestellt worden waren, sich finden. Was vorher, wo noch der heidnische Glaube der Aegypter in diesem Lande der allmächtige war, und die Priester in geistiger Beziehung fast unbeschränkte Gewalt genossen, möglich war: daß Kenntnisse, welche man als Religionsgeheimnisse betrachtete, in den Tempeln und vor wenigen Eingeweihten verborgen bleiben konnten, das war zu dieser Zeit nicht mehr zu bewahren. Mit der immer zunehmenden Verbreitung des Christenthums schwand die heilige Scheu vor den Mystereien der ägyptischen Tempel; Eingeweihte gingen zum Christenthum über, und verbreiteten, was sie dort von Naturgeheimnissen gesehen hatten; offen ausgesprochen aber wurde es eher in Griechenland, als in Aegypten selbst, da man doch vielleicht im Anfange sich noch scheute, im Bereiche der auf Bewahrung ihrer Geheimnisse eifersüchtigen Priester sich der Ausbreitung derselben schuldig zu machen. Als aber doch einmal die bisher bewahrten Mystereien profanirt waren, gebrauchten die Priester des alten Glaubens ihre Kenntnisse als eine Waffe für denselben; die religiösen Geheimnisse wurden zu wissenschaftlichen, und wie Alexandrien bisher noch der Hauptsitz der alten ägyptischen Religion gewesen war, so wurde es jetzt der Ausgangspunkt wissenschaftlicher Richtungen, von welchen früher keine Rede gewesen war oder die nur unvollkommen kurz vorher dem Namen und Begriffe nach veröffentlicht worden waren. Mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist dies für eine eigenthümliche Richtung, in welcher uns nun die Chemie entgegentritt; es ist dies die alchemistische, welche in der Geschichte der Chemie ein eigenes Zeitalter einnimmt.