

Marco Polo machte um 1296 einige wichtige botanische Entdeckungen.

Basilus Valentinus, ein Benedictinermönch in Erfurt (siehe Naturforscher des 15. Jahrhunderts).

5. Periode.

Das Zeitalter der Jatrochemie oder medicinischen Chemie vom 15. bis 17. Jahrhundert.

An Stelle des unfruchtbaren Suchens nach der Goldtinktur oder dem Steine der Weisen beginnt in dieser Zeit das Forschen nach neuen anorganischen chemischen Verbindungen und deren Wirkung auf den erkrankten Organismus.

Obgleich die chemische Zersetzung dieser Präparate im Organismus nicht erkannt werden konnte, weil hiezu die Chemie noch zu weit zurück war, so kam man durch blindes Hin- und Hertappen doch wenigstens zu practisch-brauchbaren Resultaten, auch waren es hauptsächlich diese neuen Arzneimittel, welche die ekelhaften Dinge aus dem Thierreiche wie Album graecum u. s. w. verdrängten. Wenn auch in unserm Jahrhunderte die Homoeopathie denen ähnliche wieder als sogenannte isopathische Mittel einzuschmuggeln suchte, so will das nicht viel sagen, da sie in so kleinen Gaben verabreicht, zu Phantasiegebilden zusammenschumpfen.

Doch nicht allein Stoffe des Mineralreichs, auch viele neue Arzneimittel aus dem Pflanzenreiche wurden in jener Zeit der practisch-medicinischen Prüfung unterworfen.

Da die Botaniker jener Zeit meist dem ärztlichen Stande angehören, so findet man in den botanischen Werken meist auch die medicinische Wirkung der einzelnen Pflanzentheile in Prosa oder Poesie beschrieben und selbst durch Illustrationen erläutert; so beschreibt ein Schriftsteller z. B. die Wirkung des Chinesischen Thees (das Buch stammt aus dem 16. Jahrhundert) auf den Organismus in einem Gedichte, in welchem jede Strophe mit Angabe der Krankheit, gegen welche der Thee nützlich ist, anfängt und mit „Recipe edlen Thee, der wird die und die Wirkung haben“ endet. Ein anderer Schriftsteller beschreibt den Feigenbaum und illustriert die Wirkung der abführenden Feige durch einen, unter dem Baume hockenden, seine Nothdurft verrichtenden Mann. In dieser Zeit erschienen viele Uebersetzungen griechischer Werke botanischen oder medicinischen Inhalts, eine Folge der Aufhebung classischer Studien.

Als Begründer der Jatrochemie muss *Philippus Aureolus Bombastus*, *Theophrastus*, *Paracelsus ab Hohenheim* angesehen werden, ein vielfach verkannter Mann, dem die Medicin jedoch zu grossem Danke verpflichtet ist.

Ludwig Bechstein erzählt, dass, als Paracelsus zufällig mit dem Reformator der Theologie Luther auf der Reise zusammentraf, er diesen Bruder nannte, indem er sich selbst als Reformator der Medicin vorstellte (siehe 2. Abtheilung, 15. Jahrhundert).

Paracelsus wandte viele anorganische Präparate als Arzneimittel an, nachdem er ihre Wirkung auf den Organismus geprüft hatte; er nannte solche Präparate *Arcana*, die voller Kraft und Tugend seien und deren Herstellung Aufgabe der Chemie sei; so führte er viele Präparate des Antimons, Bleies, Eisens, Kupfers und Quecksilbers in den Arzneischatz ein, oder studirte ihre Wirkung in Krankheiten, in denen sie noch nicht angewandt waren. *Die Wirkung der Mittel selbst nannte er eine chemische und deshalb den Magen den inwendigen Alchemisten.* Ein Hauptsatz des P. war:

Die Gifte sind bei geschickter Anwendung die besten Heilmittel.

Paracelsus Anhänger laborirten daher auch fleissig in ihren Laboratorien, stellten viele neue Metallpräparate dar und wandten dieselben medicinisch an, wodurch der Arzneischatz sehr bereichert wurde; daher man wol nicht mit Unrecht Paracelsus als den Begründer der medicinisch-pharmaceutischen Chemie nennt, es war ja die Anzahl mineralischer Arzneimittel bisher eine sehr beschränkte gewesen.

Diese, die pharm. Chemie, wurde jedoch im 16. Jahrhundert weniger von den Pharmaceuten, sondern fast ausschliesslich von den, auf den neu errichteten Universitäten ausgebildeten Aerzten ausgeübt und vervollkommnet, die Forschungen selbst aber kamen doch den Apothekern zu Gute.

Obgleich schon an vielen Orten Apotheken errichtet waren, so finden wir als Vorstände derselben Zwittergestalten, die Arzt und Apotheker in *einer* Person vereinigen, als Arzt trug diese Persönlichkeit einen rothen Rock, auf dem Kopfe die Allongeperruque, und in der Hand ein Spanisches Rohr mit goldenem Knopfe; waren die Patienten abgefertigt, so wurde der rothe Rock mit einem Hausrocke vertauscht, ein Schurzfell vorgelegt und nun mit Tiegel und Retorte im Laboratorio hantirt. Erst im 18. Jahrhundert sehen wir Apotheker, die sich mit Eifer der Chemie widmen, die medicinische Praxis den Aerzten überlassend.

Die Pharmacopoen, als Gesetzbücher für die Darstellung von Arzneimitteln, mit festgestellten Vorschriften, existirten zwar schon in Frankreich und Italien im 13. Jahrhundert, dieselben wurden aber erst zwei Jahrhunderte später durch die Jatrochemie bedeutend vervollkommnet.

Von den Apothekerordnungen aus dem 15. Jahrhundert ist eine der merkwürdigsten die Pariser vom Jahre 1484, welche von den Apothekern wissenschaftliche Bildung, strenge Prüfungen und Apothekenvisitationen verlangt, *dagegen aber auch bedeutende Privilegien gewährt*, nach dem höchst humanen Grundsatz: *je mehr wir verlangen, desto mehr müssen wir geben!*

Von den bedeutendsten Pharmacopoen und Apothekerbüchern des 15. und 16. Jahrhunderts sind zu nennen:

1) Dispensatorium pharmacorum omnium, auf Verlangen des Nürnberger Raths von *Valerius Cordus* um 1540 geschrieben, dasselbe muss als die erste Pharmacopoe Deutschlands betrachtet werden.

2) Die Augsburger Pharmacopoe, deren Verfasser *Adolph Occo* ist, erlebte viele Auflagen und enthält die meisten der damals gebräuchlichen Arzneimittel, deren Zahl die Grösse der heut zu Tage in den Pharmacopoen aufgenommenen weit übersteigt.

Die letzte Ausgabe von 1582 enthält schon viele anorganisch-chemische Präparate, Zeugniss vom Fleisse des *Paracelsus* und seiner Schüler gebend.

3) *Compendium Aromaticorum* von *Saladin von Asculo*, erschien 1488, letzte Auflage 1562 und war ein Werk, in welchem wir höchst zweckmässige Vorschriften über Bereitung und Prüfung chemischer wie pharmaceutischer Präparate, ferner eine Beschreibung über die Einsammlung und Aufbewahrung von Arzneimitteln, sowie von den Eigenschaften eines brauchbaren Apothekers finden.

Wer über die verschiedenen, im 15. und 16. Jahrhundert erschienenen Pharmacopoen und Apothekerbücher Näheres einsehen will, findet einen grossen Theil derselben in *Buchners Inbegriff der Pharmacie*, Nürnberg 1822, § 102 angeführt.

Die Apotheker jener Zeit, die ein mehr wissenschaftliches Interesse beseelt, wenden sich, da ihnen der ärztliche Druck nicht zusagt, dem Studio der Medicin zu und sind dann meist Arzt und Apotheker zugleich, sehen aber ihre Gehülften und Lehrlinge, welche die mechanischen Arbeiten wie Stossen von Pulvern, Schneiden von Wurzeln u. s. w. ausführen, mehr als Handlanger, denn als Eleven an, deren gediegene Ausbildung ihnen Pflicht gewesen wäre, wogegen sie die eigentlichen chemischen Arbeiten selbst ausführen und höchst sorgfältig darüber wachen, dass die Vorschriften zur Darstellung der chemischen Präparate ihr Geheimniss bleiben.

Die Principale des 16. und 17. Jahrhunderts, ja noch bis in das 18. Jahrhundert hinein, sind meist noch Alchemisten, d. h. sie suchen noch immer die Goldtinktur oder sie sind Jatrochemiker, welche durch Verkauf geheimnissvoller Präparate Vortheil zu erringen suchen (*Seignette* mit dem *Tart natronatus* oder *Sal Seignetti*).

Eben so wie die Sprache der Alchemisten eine unklare, geheimnissvolle ist, sucht auch die Pharmacie sich in solche schwer verständliche Sprache und geheimnissvolle Zeichen zu hüllen; nicht allein jedes Element, sondern auch zusammengesetzte Stoffe haben ihre Zeichen; so bezeichnete man z. B. Feuer mit Δ , Luft mit Δ , Wasser mit ∇ , Erde mit ∇ , Gold (Sol) mit \odot , Silber (Luna) mit \mathcal{D} , Quecksilber (*Mercurius*) mit ♃ , Kupfer (*Venus*) mit ♀ , Eisen (*Mars*) mit ♂ , Zinn (*Jupiter*)

mit ♃, Blei (Saturnus) mit ♄, Schwefel mit ♁, Weingeist mit ♃^s, Salz mit ☉, Pulvis mit ☿ u. s. w.

Ein Pröbchen von der geheimnissvollen Sprache der Alchemisten des 15. Jahrhunderts gibt uns Göthe in folgenden Versen des Faust:

Da ward ein rother Leu, ein kühner Freier,
Im lauen Bad, der Lilie vermählt,
Und beide dann, mit offnem Flammenfeuer,
Aus einem Brautgemach ins andere gequält,
Erschien darauf, mit bunten Farben,
Die junge Königin im Glas,
Hier war die Arznei, die Patienten starben,
Und niemand fragte: wer genas?
So haben wir mit höllischen Latwergen,
In diesen Thälern, diesen Bergen,
Weit schlimmer als die Pest getobt.

Diese schwulstige Redeweise würde, in die Sprache der heutigen Chemie übersetzt, lauten: Man verbinde bei gelinder Glüh-temperatur den beim Schmelzen rothgelb werdenden Schwefel (den Leuen) mit Quecksilber (der Lilie) und sublimire das Product in einem Sublimirgefäße (Zinnober).

In 16. und 17. Jahrhundert entstanden in Deutschland, England und Schweden viele Apotheken.

In das Ende des 16. Jahrhunderts fällt die Errichtung der ersten Apotheke in Russland. Die Königin Elisabeth von England empfahl dem Zaaren Iwan Wassiljewitsch einen Apotheker Namens James Frencham, welchem der Auftrag wurde, die erste Apotheke in Moskau anzulegen und zwar im Kreml; unter der Regierung des Zaaren Boris Godunow ging Frencham wieder nach England und brachte im Jahre 1601 von dort einen neuen Vorrath von Arzneimitteln zurück. Diese Apotheke im Kreml war Hofapotheke. Unter Mich. Feodorowitsch wurde die Apothekenbehörde, welche über Aerzte und Apotheker die Aufsicht führte und unter einem Director (der aus den Grossen des Reichs gewählt wurde) stand, gegründet. Unter Alexei Michailowitsch wurden Apothekergärten angelegt, die Hofapotheke des Zaaren besass eine höchst brillante Einrichtung; so waren z. B. die Schilder der Standgefäße stark vergoldet und die Standgefäße selbst von Krystallglas, ein damals sehr theurer Artikel.

Bis zu Peter des Grossen Zeit hatte Moskau nur zwei Apotheken; dem Apotheker Frencham folgten: Ranwall, Warley, Arensen, Joh. Godseni, Alles Männer die für die Geschichte der Pharmacie Interesse haben, da sie die Verwalter der ersten Apotheken in Russland waren.

Nachdem Gelehrte, wie *Nicolaus Kopernicus* für Astronomie, ein Erasmus von *Rotterdam* und *Reuchlin* für die Humaniora gearbeitet, ein Luther, Melanchton und Ulrich von Hutten für Gei-

stesfreiheit ihre Donnerworte in die Welt geschleudert hatten und Paracelsus in der Medicin die Reform angebahnt hatte, also nachdem das Zeitalter der Reformation angebrochen war, eine Zeit, in welcher an die Stelle der alten Scholastik (ein Ragout von Philosophie und Theologie) eine geläuterte Philosophie getreten war, versuchten Gelehrte, wie Robert Boyle, Glauber und Lemery auch in der Chemie eine klare Auffassung an Stelle der in dunkles Geheimniss gehüllten Sprache zu setzen, wurden aber von den meisten ihrer Zeitgenossen nicht verstanden.

Wenn nach Erfindung der Buchdruckerkunst das gesäete Saamenkorn in der Reformationszeit erst reifen konnte, so kämpften gegen diese Reife eine nicht unbedeutende Zahl von Mönchen (Huttens Dunkelmänner), unter diesen aber waren zu jener Zeit viele im Besitze nicht unwichtiger chemischer Kenntnisse.

Dass vor und selbst noch 100 Jahre nach der Reformation Aberglaube und Stumpfsinn nicht völlig auszurotten waren, ist jedoch begreiflich, wenn man bedenkt: 1) dass nur ein kleiner Theil des damaligen Geschlechtes zu lesen verstand, 2) dass Bücher ein grosser Luxusartikel waren, die nur den Reichen zu Gute kamen; 3) dass die meisten derselben nur in lateinischer Sprache gedruckt wurden, 4) dass der Clerus katholischer Länder bis in unser Jahrhundert den Philosophen und Naturforschern schroff entgegentrat und derselbe beim Volke in grossem Ansehen stand, daher einen mächtigen geistigen Druck auf dasselbe ausübte. So musste Galilei noch 100 Jahre später die von ihm erkannten grossen Wahrheiten der Astronomie, nachdem er schon lange Zeit in Rom gefangen gehalten war, knieend widerrufen, um nur seine Freiheit, vielleicht sein Leben zu retten. Nachdem er vom Knieen aufgestanden, soll er ausgerufen haben: „und sie (die Erde) bewegt sich doch!“ Dieser Ausruf war hinreichend, ihn noch ferner im Kerker zu halten.

Von den berühmtesten Aerzten und Chemikern des 16. und 17. Jahrhunderts, von denen erstere meist Jatrochemiker waren, sind zu nennen:

Joh. Baptist Montanus, Jac. du Bois oder Sylvius, W. Randelet, Valer. Cordus, Joseph du Chesne oder Quercetanus, Thomas Erast, Joh. Baptist Porta, Laurent Jaubert, Leonh. Thurneisen zum Thurn, Andr. Libav, Adolph Occo, Vittorio Algarotto, Oswald Crall, Casp. Schwenkfeldt, Raymund Minderer, Adrian von Mynsicht, Ludowico Locatelli, Jeremias Cornarius, Phil. Müller, Anton Günther Billich, Philip Grüling, Mich. Sendivog, Joh. Beguin, Angela Sala, Theod. Turquet de Mayerne, Joh. Baptista van Helmont, Arnold Weickhard, Gregor Horst, Lazerus le Rivière oder Riverius, Jean Ray, Werner Rolfsink, Paul Guldinus (Preussischer Apotheker), Christ. Glaser (Apotheker des Königs von Frankreich), Pierre Thibaut (Pariser Apotheker), Johann Rud. Glauber, Otto Tachenius, Herrm. Conring, Andr. Cassius, Joh. Dan. Horst, Franz Deleboe Sylvius, Dan. Ludowici, Joh. Zwelfer, Robert Boyle.

Unter diesen hier genannten waren es besonders Angela Sala, Joh. Beguin und Glauber, denen die pharmaceutische Chemie viele Verbesserungen zu danken hat. Van Helmont lenkte die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Gase, er nennt die *Flamme entzündeten und erleuchteten Rauch fetter Aushauchungen* und streicht das Feuer aus der Zahl der Elemente. Wir sehen hieraus, wie weit er seiner Zeit voraus war.

Jean Ray bemerkt schon eine *Zunahme des Gewichts beim Verkalken der Metalle und dass diese Zunahme aus der Luft komme*.

Glauber und Tachenius erkannten schon, dass die Salze aus Base und Säure bestehen, letzterer betrachtet sogar schon das Glas als ein Salz.

Aber vor allen seinen Zeitgenossen glänzt der geistreiche Rob. Boyle, der neben vielen Entdeckungen in der Physik der Gründer der analyt. Chemie wurde, die Chemie auf Physiologie anwandte und sich vom alchemistischen Treiben freihielt. Er stellte auch eine Corpusculartheorie (Atomtheorie) auf und erkannte, dass die *Verkalkung der Metalle und das Verbrennen von Schwefel im luftleeren Raume nicht erfolgen könne*; er war also seiner Zeit weit voraus und wie wir aus letzterer Beobachtung sehen, der Entdeckung des Sauerstoffs sehr nahe (siehe auch 2. Abtheilung, Chemiker des 17. Jahrhunderts).

Wie nach einem Manne wie Boyle, dessen scharfe Beobachtungen eigentlich als Schlussstein der mittelalterlichen Chemie angesehen werden müssen, noch die Phlogistontheorie Eingang finden konnte, ist nur dadurch zu erklären, dass die Zeitgenossen die Schriften Boyles nicht lasen oder sie nicht verstehen konnten.

Die eigentliche Goldmacherkunst oder Alchemie des 17. Jahrhunderts war, wenn auch zum Theil frei von der Idee der Arabischen Gelehrten „den Stein der Weisen zu finden“, doch in voller Blüthe. Viele Alchemisten traten auf und behaupteten, das Geheimniss der Goldtinktur zu besitzen; waren auch ein grosser Theil nur Schwindler und Betrüger, so war ihr Treiben doch nicht ohne Nutzen für die Chemie, indem die angestellten alchemistischen Versuche zu manchen Entdeckungen, wie zur Entdeckung des Phosphors durch Brand, des Porzellans durch Böttcher, führten, andere sind jedoch nur als Betrüger und Abenteurer anzusehen, deren Zweck war, Fürsten und reiche Privatleute auszubeuten und sich dann aus dem Staube zu machen, wie Laskaris und Consorten. Harte Strafen trafen oft die Betrüger, ja sie mussten ihre Betrügereien mit dem Leben büssen. Ausführlicher findet man die Geschichte der Alchemie in Kopps Geschichte der Chemie und Berzelius Chemie abgehandelt.

Aus dem 17. Jahrhundert sind noch folgende Aerzte anzuführen, die für die Entwicklung der Pharmacie von Bedeutung waren:

Joh. Bohn, Joh. Wolfgang Wedel, Thom. Sydenham Meyse Charas, Mich. Ettmüller, Joh. Jacob Becher.

Von den Chemikern, die meist aus der Schule der Medicin oder Pharmacie hervorgingen, sind zu nennen:

Kunkel von Löwenstern, Nicol. le Febure, Nicolaus Lemery und dessen Sohn Ludw. Lemery, Jac. le Mort, Pierre Seignette, Wilh. Homberg, Gian Girolamo Zanichelli, Joh. Conr. Barchhufen, Gottfr. Rothe, Joh. Fried. Böttcher.

Von den Physikern des 16. und 17. Jahrhunderts sind ausser dem oben angeführten grossen Astronomen Nicol. Copernicus noch zu nennen:

Joh. Keppler, William Gilbert, Tycho de Brahe, Franzis Baco von Verulam, Galileo Galilei, Cornelius Drebbel, Salomon de Caus, Renatus Carthesius, Mariotte, Christian Huyghens, Gottfr. Wilh. von Leibnitz, Denis Papin, Ehrenfr. Walter Graf von Tschirnhausen, Isac Newton, Evangelista Torricelli.

Die Botanik, damals Kräuterkunde genannt, wurde bis zur Zeit der Reformation fast nur im Dienste der Medicin cultivirt, ausser den Aerzten waren es einige Klosterbrüder, die in dem harmlosen Pflanzenleben einen Ersatz für die Lehre und strenge Zucht des Klosterlebens fanden; sie suchten in der Umgegend des Klosters meist jedoch nur solche Pflanzen, durch die sie den Kranken der Umgegend Linderung verschaffen konnten und zogen in ihren Gärten einige Zierpflanzen um das Auge ihrer Vorgesetzten zu erfreuen oder baueten medicinische und Küchenkräuter. Hin und wieder finden wir auch einen Gärtner eines grossen Herrn, der fremde Pflanzen in seiner Heimath zu ziehen versucht.

Beschreibungen einheimischer Gewächse erschienen häufig mit Holzschnitten, so von Otto Brunfels, Hyronimus Bock, Leonh. Fuchs, Conr. Gessner, welcher Letzte zwei grosse Werke über Thiere und Pflanzen schrieb; in den botanischen Werken aus dieser Zeit finden sich schon Spuren von Analysen der Blumen und Früchte, sowie auch ein Streben nach einer Anordnung der aufgezählten Pflanzen.

Am Ende des 16. und am Anfange des 17. Jahrhunderts waren ausser den eben genannten Männern noch für die Botanik besonders thätig: Joh. Th. Tabernaemontanus (aus Bergzabern), Joh. und Casp. Bauhin, letzter suchte schon Ordnung in die Synonymik zu bringen, Rembert Dodonäus schrieb über Pflanzen der Niederlande, Math. Lobel und William Turner über Pflanzen Englands, Charles de l'Ecluse, ein Franzose, beschrieb verschiedene Pflanzen aus verschiedenen Gegenden Deutschlands sehr gründlich und genau, Andr. Laguna schrieb nicht allein über Synonymik, sondern gab auch Beschreibungen ausländischer Pflanzen, namentlich der Amerikanischen Flora.

Die Pflanzen des Orients, deren Sammlung und gründliche Beschreibung verdanken wir den reisenden Botanikern Pierre Belon, Melchior Wieland und Leonh. Rauwolff.

In Italien werden botanische Gärten (horti medici) errichtet, welche Gelegenheit zu gründlichem Studium der einzelnen Pflanzen gaben. Die Sucht jedoch, die alten Pflanzen Griechischer Schriftsteller wiederzufinden, brachte nur Verwirrung in die Nomenclatur. An eine systematische Anordnung war nicht zu denken; man theilte die Pflanzen in Kräuter, Sträucher und Bäume; Lobel unterscheidet jedoch schon Labiaten, Leguminosen und Compositae; Gessner ging schon weiter, er suchte die Verwandtschaften in den Blumen und Früchten.

Andr. Cäsalpinus wurde von Linné der erste wahre Systematiker genannt; er benutzt zur Eintheilung Blüthe, Frucht und Saamen.

Um die Terminologie und Systematik hat sich ausserdem Joachim Jung verdient gemacht.

Morisson, ein Schottländer, stützte sein System auf die Frucht, desgleichen John Ray (Wray), Paul Ammon, Paul Herrmann und Boerhave. Eines der vollständigsten Systeme stellte Quirin Rivinus in der Mitte des 17. Jahrhunderts auf und machte sich besonders um Feststellung der Gattungscharactere verdient.

Der Philosoph Leibnitz macht auf die Wichtigkeit des Geschlechts der Pflanzen aufmerksam.

Alle bis zu dieser Zeit zu Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts aufgestellten Systeme waren höchst ungenügend, den meisten Anklang fand erst das System des Johann Pillon genannt Tournefort, dasselbe basirte, wie das von Rivinus auf genaue Untersuchung der Blumenkrone, wobei die Form der Blumenblätter zur Unterscheidung benutzt wird; auch T. suchte die Gattungen fester zu begründen, indem er sie unter einen Gattungsnamen zu bringen suchte, die Geschlechter der Pflanzen aber anzuerkennen, wider setzte er sich.

Pierre Magnol war einer der Ersten, der bei Aufstellung seines Systems auf die natürliche Verwandtschaft der Pflanzen Rücksicht nahm, nach ihm muss jede Familie ein bestimmtes Kennzeichen besitzen.

Besonders reich ist diese Zeit, nicht allein an Beschreibungen von Pflanzen aussereuropäischer Länder, sondern namentlich an Specialfloren und Monographien, die viel zur näheren Characteristik einzelner Pflanzengattungen beitrugen.

Die Cryptogamen waren bis zu Ende des 16. Jahrhunderts ganz vernachlässigt, nun fing man an, auch diese in Betrachtung zu ziehen und waren da besonders der Holländer Jonghe (derselbe schrieb über den Thalluspilz) und der Italiener Ciccarelli (er schrieb über die Trüffel) thätig.

Das erste System über die Cryptogamen stellte Cäsalpin auf, doch stehen die Beobachtungen über die Cryptogamen noch so vereinzelt da, dass man erst Antonio Micheli und Joh. Jacob Dillenius zu Anfang des 18. Jahrhunderts als eigentliche Begründer der Lehre von den Cryptogamen ansieht, Letzter beschrieb und illustrierte an 1000 Arten.

Um die Pflanzenanatomie war es bis zu Anfang des 18. Jahrhunderts noch schwach bestellt. Adrian Spiegel lieferte jedoch, wenn auch einen dürftigen Beitrag zu Ende des 17. Jahrhunderts, er war es aber, der das Wesen der Intercellulargänge und ihrer Säfte erkannte.

Was das Leben der Pflanze anbetrifft, so ist es interessant, dass der Engländer Kenelme Digby schon die Wichtigkeit der Salze für das Wachsthum der Pflanzen anerkennt.

In diese Zeit, Ende des 17. Jahrhunderts, fällt auch die Entdeckung des Mikroskops von Zachariae Jansen, dasselbe fand nun zur Beobachtung des Pflanzenbaues vielfache Anwendung; namentlich durch Robert Hooke, dieser entdeckte so die Saftgänge der Pflanzen und untersuchte das Zellgewebe. Die Lehre des Kreislaufs des Blutes der Thiere wendet man auch auf den Kreislauf des Saftes der Pflanzen an.

Die Pflanzenanatomie und Physiologie fanden in dem Engländer Nehemiah Grew, dem Italiener Marcellus Malpighi und dem Holländer Anton von Leeuwenhoek Bearbeiter. Grew lieferte ein vollständiges Handbuch der Pflanzenanatomie in ihren Beziehungen zur Physiologie; Malpighi förderte die vergleichende Anatomie und Leeuwenhoek war der genaueste Mikroskopiker und noch thätiger für Zoologie als für Botanik.

Durch die Bemühungen dieser 3 Forscher wurde der einfache Bau der Pflanzen aus rundlichen, langgestreckten, geschlossenen, nicht in einander mündenden Zellen, welche durch ihre Vereinigung ein Zellgewebe bilden und in Kügelchen und Bläschen ihren Ursprung haben, bewiesen und daher die Verschiedenheit des pflanzlichen und thierischen Körpers ins helle Licht gestellt. Grew zeigte, dass der Pollenstaub zur Befruchtung diene und verfolgte die Entwicklung des Saamens.

Von grosser Wichtigkeit waren die Befruchtungsversuche von Rud. Jac. Camerarius (1694), wurden aber nicht nach ihrem Werthe gewürdigt. J. H. Burckhard zeigte die Aehnlichkeit der Staubgefässe in verwandten Arten und machte auf sie zur Eintheilung der Pflanzen als höchst wichtig aufmerksam. Ausser genannten Botanikern sind noch zu nennen:

Sir Hans Sloane, Joh. Jac. und Joh. Scheuchzer, Peter Anton Michaeli, H. P. Rupprius, Joh. Jac. Dillon, Eurich Cordus, Joh. Thal, Peter Andr. Mathiolus, Prosper Alpinus, Joachim Camerarius, Ludwig Jungermann, Basilius Besler, Barthol. Maranta, Ganzala Hernandez, Bernard Cienfugos, Nicolai Monardes, Garcius ab horto, Christoph und Joseph a Costa, Franziscus Lopez de Gomera, Thomas Johnson, Joh. Lösel, J. G. Volkamer, Georg Eberh. Rumpf, Engelbert Kämpfer, Ludwig Fuillé, Paul Bocco oder Sylvius, Pierre Magnol, Leonh. Pleukert, Carl Plumier, Jac. Petiver, Will. Sherard, Sebast. Vaillant, Georg Joh. Kamel (Camellus), Joh. Commelin.

Die Zoologie fand erst im 17. Jahrhundert mehre Bearbeiter, unter denen wir nur den für Physiologie der Thiere und Pflanzen

thätigen *Anton Leeuwenhoek*, sowie den für Anatomie thätigen *Swammerdam* und Frau *Marie Sybille Merian* hier nennen wollen.

Auch die Mineralogie machte wenig Fortschritte. Als Begründer der Metallurgie muss jedoch Georg Agricola (Bauer) angesehen werden und sind als hervorragende Mineralogen nur zu nennen:

Lazerus Erker und Joh. Mathesius.

6. Periode.

Zeitraum der Phlogistontheorie.

Bis zur Begründung der ersten chemischen Theorie, der *Stahlschen Phlogistontheorie*, konnte die Chemie noch nicht Anspruch auf das Prädicat Wissenschaft machen, und sah es auch da noch sehr traurig mit der Wissenschaftlichkeit derselben aus. Thatsache ist, dass, als die Chemie mehr wissenschaftlich betrieben wurde, die Aerzte mehr und mehr diese und die Pharmacie vernachlässigten und sich von deren Ausübung entfernten, theils weil ihnen das Feld zu gross wurde, theils weil auch Anatomie, Pathologie und Physiologie sie mehr in Anspruch nahmen.

Wir begegnen daher von dieser Zeit an auch einer grössern Anzahl Pharmaceuten, die sich mit Eifer nicht allein dem Studium der Chemie, sondern auch der Botanik zu widmen anfangen. Bis zur letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts standen die meisten chemischen Errungenschaften noch vereinzelt da, an eine allgemeine Theorie, oder eine systematische Eintheilung chemischer Elemente oder Verbindungen dachte Niemand, selbst die Versuche hiezu, welche Robert Boyle, Becher und Lemery machten, fanden wenig Beifall, bis Stahl, angeregt durch Bechers Schriften, die Bahn brach und mit seiner Phlogistontheorie an das Licht trat.

Stahl, reich an Ideen, aber die Gase, auf welche schon Robert Boyle und van Helmont aufmerksam gemacht hatten, nicht berücksichtigend, gründete die Theorie vom Phlogiston und setzte sich diese Idee bei ihm so fest, dass er — der den Gebrauch der Waage noch nicht zu würdigen verstand — die Gebrechlichkeit seiner Theorie nicht zu erkennen im Stande war.

Aber auch Stahls Zeitgenossen verfielen in den gleichen Fehler und konnten deshalb die Phlogistontheorie nicht bekämpfen oder nur finden, dass dieselbe auf thöneren Füßen ruhe und so lag diese ein volles Jahrhundert wie ein Alp auf den Chemikern des 18. Jahrhunderts; eine nicht geringe Schuld hiebei trägt jedenfalls auch die Alchemie, von der sich der grösste Theil der Chemiker nicht loszureissen vermochte, deren grösster Fehler