

I. Kapitel.

Entwicklung und Umfang der deutschen chemischen Industrie.

Die chemische Industrie Deutschlands hat sich seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts äußerst rasch entwickelt, so daß sie nicht nur in verhältnismäßig kurzer Zeit fähig wurde, Deutschland mit chemischen Produkten zu versorgen, sondern auch in stets steigendem Maße zum deutschen Exporthandel beitragen konnte. Auch das mit der chemischen Industrie eng verknüpfte deutsche Berg- und Hüttenwesen erlebte in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eine Periode schnellster Fortentwicklung; erfolgten doch in jener Zeit, besonders auf dem Gebiet der Kohlenindustrie und bald darauf auf dem des Kalibergbaues jene zahlreichen industriellen Gründungen und der weitere Ausbau älterer anfangs nur kleiner Unternehmungen. Berg- und Hüttenwesen war allerdings in Deutschland schon in den vergangenen Jahrhunderten zu einer gewissen Blüte gelangt (es sei an den Silberbergbau des Harzes, an die Kupfergewinnung im Mansfeldschen, an die Förderung von Erzen aller Art im sächsischen Erzgebirge und speziell von Arsenerzen im Glatzer Gebirge erinnert), aber man kann wohl mit Recht behaupten, daß in der Zeit von 1850 bis jetzt die Fortschritte auf diesem Gebiet, begünstigt vor allem durch die Entwicklung der chemischen Technik und der anderen technischen Wissenschaften, die aller früheren Perioden weit hinter sich lassen. Die erstaunliche Entwicklung der chemischen Industrie in Deutschland, das ja über 50 Jahre später als das so früh industriell gewordene England aus einem fast rein agrarischen Lande zu einer industriellen Hauptmacht emporwuchs, ist in ihren einzelnen Etappen häufig geschildert worden.¹ Mehr als lange Auseinandersetzungen zeigt diesen Umschwung der Vergleich der

¹) S. besonders E. v. Meyer, Geschichte der Chemie. Leipzig. Veit & Co., 1889, 420 ff.

Großmann, Bedeutung d. chem. Technik.

Ein- und Ausfuhr an Rohstoffen und Fabrikaten der chemischen Industrie Deutschlands und Englands in den Jahren 1895 und 1905, welche einem Vortrage von Conroy im Liverpooler Zweigverein der Society of Chemical Industry entnommen sind¹:

Einfuhr:		Deutschland		England	
an Rohstoffen:	1895	168 877 000 Mk.		161 820 069 Mk.	
	1905	290 559 000 „		176 041 440 „	
Zunahme:		121 682 000 Mk.		14 221 380 Mk.	
an Fabrikaten:	1895	110 937 000 Mk.		143 160 880 Mk.	
	1905	140 291 000 „		182 129 920 „	
Zunahme:		29 354 000 Mk.		38 969 040 Mk.	
Ausfuhr:		Deutschland		England	
an Rohstoffen:	1895	37 264 000 Mk.		30 303 240 Mk.	
	1905	66 511 000 „		40 131 700 „	
Zunahme:		29 247 000 „		9 828 460 Mk.	
an Fabrikaten:	1895	301 883 000 Mk.		271 869 420 Mk.	
	1905	475 830 000 „		309 108 040 „	
Zunahme:		173 947 000 Mk.		37 238 620 Mk.	

Die Entwicklung der deutschen chemischen Industrie in ihren einzelnen Etappen steht leider der jüngeren Generation der Chemiker keineswegs so klar vor Augen wie man wünschen sollte, wie ja überhaupt das Interesse für historische Studien in den Kreisen der Chemiker noch nicht allgemein zu sein pflegt.² Es dürfte deshalb vielen nicht unwillkommen erscheinen, wenn hier an Stelle einer längeren historischen Einleitung zwei Tabellen wiedergegeben werden, welche den Gang der Entwicklung der chemischen Industrie in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht schildern. Die erste Tabelle enthält die wichtigsten technischen Erfindungen, bzw. später technisch verwertete wissenschaftliche Entdeckungen (vergl. Benzol, Calciumcarbid usw.) deutscher und ausländischer Chemiker. Die zweite Tabelle gibt die Gründungsjahre bedeutender deutscher chemischer Fabriken und einiger Hüttenwerke mit Angabe der wichtigsten Produkte der einzelnen

¹) Chemikerzeitung 1906, S. 1289.

²) Mit Freuden wird man daher die Gründung einer neuen Sektion für „Geschichte der Chemie“ auf dem letzten internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Rom April 1906 begrüßen.

Unternehmungen an. Beide Übersichten gewähren einen gedrängten Überblick über die Entwicklung im 19. Jahrhundert, wobei natürlich von vornherein auf Vollständigkeit verzichtet werden mußte.

Tabelle I. Chemisch-technische wichtige Ereignisse und Entdeckungen vom Jahre 1800 bis zur Gegenwart.

1801. Achard errichtet die erste Rübenzuckerfabrik auf dem Gute Cunern in Schlesien.
1806. Der Apotheker Sertürner isoliert aus dem Opium das erste Alkaloid, das Morphin.
- 1807*. Davy stellt die Alkalimetalle Kalium und Natrium durch Elektrolyse her.
1811. Kirchhoff stellt Stärkezucker aus Stärke durch Einwirkung von verdünnten Säuren her.
1821. Struve stellt zuerst künstliches Mineralwasser her.
- 1822*. Die französischen Chemiker Javelle und Labarraque entdecken unabhängig voneinander die bleichenden und desinfizierenden Wirkungen der unterchlorigsauren Alkalien. (Hypochlorite.)
1825. Fuchs entdeckt das Wasserglas.
- 1825*. Faraday entdeckt das Benzol.
1826. Unverdorben entdeckt das Anilin, von ihm Kristallin genannt.
1827. Wöhler stellt Aluminiummetall her.
1828. Wöhler stellt den Harnstoff, den ersten organischen (kohlenstoffhaltigen) Körper, synthetisch her.
1828. Gmelin beschreibt die Darstellung des Ultramarinblaus.
1830. von Reichenbach entdeckt das Paraffin.
1832. Kammerer stellt Phosphorstreichhölzer her.
1832. Liebig entdeckt das Chloroform.
1834. Mitscherlich entdeckt das Nitrobenzol.
1834. Runge stellt Anilinschwarz her.
1839. Daguerre entdeckt die Photographie auf jodierten Silberplatten.
1840. Liebig weist in seinem für die Agrikulturchemie grundlegenden Buche „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“ auf die Bedeutung der Mineralstoffe (Chilisalpeter, Ammoniumsulfat, Kalisalze, Phosphate usw.) als Düngemittel hin.
1846. Schönbein entdeckt das Nitroglyzerin und die Schießbaumwolle.
1848. Böttger verwendet Chlorathölzer mit Phosphorreibfläche an Stelle der früheren Phosphorstreichhölzer.
- 1850*. Der Gastechniker Laming erfindet die Gasreinigung durch die nach ihm benannte Masse, welche im wesentlichen aus Eisenoxyduloxydhydrat besteht.
1853. Krupp stellt die ersten Gußstahlreifen im Walzverfahren her.

1) Die Namen der nicht deutschen Chemiker sind mit einem * versehen.

- 1855*. Bessemer stellt Stahl her durch Einblasen von Luft in geschmolzenes Gußeisen in der nach ihm benannten Bessemerbirne.
- 1856*. Perkin stellt den ersten Anilinfarbstoff, das Mauvein, her.
1857. A. W. Hofmann entdeckt das Fuchsin.
1861. A. Frank begründet die deutsche Kaliindustrie.
- 1861*. Solvay führt das von Dyer und Hemming (1830) studierte Ammoniaksodaverfahren in die Technik ein.
1862. Wöhler entdeckt das Calciumcarbid.
1865. A. Frank stellt Brom aus den Endlaugen der Staßfurter Abraumsalze her.
1865. Kekulé stellt seine Benzoltheorie auf.
1867. Nobel erfindet das Dynamit.
1867. J. Pintsch erfindet die Eisenbahnbeleuchtung durch Ölgas.
1867. Siemens verwendet den Regenerativofen zur Erzeugung von Martin Stahl.
1868. Graebe und Liebermann stellen das Alizarinrot synthetisch her.
1874. Tiemann und Reimer stellen Vanillin synthetisch her.
1875. Bayer stellt zuerst Indigo synthetisch her.
1875. Clemens Winkler stellt rauchende Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren her.
1879. Fleitmann stellt duktiles Nickelmetall her.
- 1879*. Gilchrist und Thomas entdecken die Entphosphorung des Eisens nach dem basischen Prozeß.
1880. Scheibler entzuckert Melasse mit Strontianhydrat. (Heute arbeiten alle Fabriken nach diesem Verfahren.)
- 1882*. Swan stellt zuerst die sogenannte Kunstseide her, deren Herstellung meist dem Grafen von Chardonnnet zugeschrieben wird.
1883. v. Knorr entdeckt das Antipyrin.
1883. Kunheim und Raydt bringen flüssige Kohlensäure zur Bierbereitung in den Handel.
1885. Auer von Welsbachs erste Gasglühlichtpatente. Die praktische Einführung des Gasglühlichts erfolgte erst 7 Jahre später.
1885. Hoyer mann verwendet gemahlene Thomasschlacke statt aufgeschlossenen Superphosphats direkt mit Erfolg als Düngemittel.
1885. Hellriegel entdeckt die Assimilation des Stickstoffs der Luft durch Schmetterlingsblütler.
- 1888*. Héroult bildet die elektrolytische Aluminiumherstellung durch.
1888. Knietsch stellt in der Badischen Anilin- und Sodafabrik komprimiertes Chlor in Stahlzylindern her.
1890. Castner stellt Ätznatron elektrolytisch her.
1890. Die A.-G. „Electron“ bildet den Prozeß der Alkalichlorid-elektrolyse aus, der die Produktion von Ätzalkalien, Chlor und Chlorkalk auf eine neue Basis stellt.
- 1892*. Acheson stellt Carborundum (Siliciumcarbid) und Graphit im elektrischen Ofen her.
- 1892*. Wilson stellt Calciumcarbid, das zur Darstellung von Acetylen Verwendung findet, im Großen her.

1893. Tiemann und Krüger entdecken das riechende Prinzip des Veilchens, das Jonon.
- 1893*. Vidal stellt den ersten technisch brauchbaren Schwefelfarbstoff, das Vidalschwarz, her.
1895. Linde stellt flüssige Luft im Großen her.
1897. Hans Goldschmidt benutzt Aluminium zur Darstellung von reinen Metallen aus ihren Oxyden (Aluminothermisches Verfahren).
1897. Die Badische Anilin- und Sodafabrik bringt den synthetischen Indigo in den Handel, nachdem sie besonders das Winklersche Schwefelsäurekontaktverfahren durchgebildet hat.
1898. Nernst erfindet die nach ihm benannte Lampe.
1898. Auer von Welsbach stellt die Osmiumlampe her.
1899. Ausbildung des Goldschmidtschen Thermitverfahrens zum Schweißen von Eisenbahnschienen.
1899. Frank und Caro stellen Calciumcyanamid (Kalkstickstoff), ein neues Düngemittel aus dem Stickstoff der Luft und Calciumcarbid her.
1902. E. Fischer und v. Mering entdecken das Schlafmittel Veronal.
1905. Birkeland und Eyde stellen Salpetersäure aus der Luft mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens her.

Übersichtstabelle chemischer Fabriken und Hüttenwerke
von 1668 bis 1890.

1668. Die Engalapothek in Darmstadt geht in den Besitz der Familie Merck über.
1763. Farbenfabrik von Holzapfel in Grub (Bayern).
1788. Fikentscher in Markt-Redwitz. (Anorganische Präparate.)
1802. Königshütte in Oberschlesien, bis 1869 fiskalisch, seit 1871 mit der Laurahütte vereinigt A.-G. (Roheisen, Kohle und Nebenprodukte).
1806. Arzberger, Schöpf & Co. Eisenach (Bleiweißfabrik).
1806. Friedrich Jobst, Stuttgart, seit 1828 Darstellung von Chinin.
1812. J. D. Riedel, Berlin, Pharmazeutische Produkte.
1818. Administration der Minen von Buchweiler (Unter-Elsaß), A.-G. (Anorganische Präparate, vor allem Cyanverbindungen).
1825. Anfang fabrikatorischer Tätigkeit in der Merckschen Engalapothek.
1831. Kunheim, Berlin (Anorganische Präparate).
1833. Heyl & Co., Charlottenburg (Anorganische Farben und Lacke).
1835. Gehe & Co., Dresden (Pharmazeutische Produkte).
1837. Zimmer & Co., Frankfurt a. M. (Chininfabrik).
1840. Apotheke von Hasenclever (vergl. Rhenania).
1841. Puddel- und Walzwerk Hermannshütte bei Hörde, aus dem der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein hervorging.
1842. Oehler in Offenbach.
1847. Th. Goldschmidt, Essen (Anorganische Präparate, speziell Zinn-
salze, seit 1897 aluminothermisches Verfahren).

1848. Marcquart in Bonn (Chemische Präparate).
1848. Siegle & Co., Stuttgart (Anorganische Farben und Lacke).
1850. F. Bayer, Elberfeld, Farbwarenhandlung.
1851. Scheringsche Apotheke, seit 1871 Chem. Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering (Chemische und pharmazeutische Präparate).
1851. Heräus, Hanau (Platinschmelze und chem. Spezialartikel, Quarzglas) hervorgegangen aus der seit 1611 im Besitz der Familie Heräus befindlichen Apotheke.
1852. Fabrik von Hasenclever, Stolberg, vergl. Rhenania.
1853. Heine & Co., Leipzig (Ätherische Öle).
1853. Schlesische A.-G. für Bergbau und Zinkhüttenfabrik.
1854. Vereinigte chemische Fabriken Mannheim (durch Vereinigung süddeutscher Sodafabriken entstanden).
1855. Gründung des Kohlenbergwerks Hibernia.
1856. Frankfurter A.-G. für landwirtschaftlich-chemische Fabrikate, seit 1863 ehemische Fabrik Griesheim, seit 1898 Chemische Fabrik Griesheim-Electron A.-G. (Anorganische Großindustrie und organische Farben).
1856. Chemische Fabrik Rhenania (Anorganische Großindustrie).
1856. Chemische Fabrik von F. Beyer in Chemnitz (Tinten).
1857. Bayerische A.-G. für chemische und landwirtschaftliche Fabrikate in Heufeld (Schwefelsäure, Düngestoffe).
1857. Eisenwerk Ilsederhütte bei Peine.
1858. Riebeck richtet in Gosserau (Prov. Sachsen) seine erste Teerschwelerei ein, aus der die Riebeck'schen Montanwerke (A.-G. seit 1883), das größte Unternehmen auf dem Gebiet der Braunkohlenindustrie, hervorgegangen sind.
1858. Werschen-Weißener Braunkohlen-A.-G. (Paraffin und Teerprodukte).
1858. Boehringer & Söhne, Waldhof (Farben).
1860. F. Bayer & Co., Elberfeld (Fabrikation von organischen Farben und medizinischen Präparaten, seit 1881 A.-G.).
1860. Oehler, Offenbach (Organische Farbstoffe, seit 1904 mit Griesheim-Electron vereinigt).
1861. de Haën, Hannover-Seelze (Chemische Präparate).
1861. Koepf & Co., A.-G., Oestrich im Rheingau (Oxalsäure, Antimon, Chrom- und Fluorpräparate).
1861. Chemische Fabrik Kalk in Leopoldshall (Kalisalze).
1862. Chemische Fabrik F. Müller in Leopoldshall (Kalisalze).
1862. Meister, Lucius & Co., Höchst a. M. (Organische Farben, pharmazeutisch-medizinische Präparate und anorganische Großindustrie).
1863. Steinkohlenbergwerk Consolidation.
1865. Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen (Organische Farbstoffe und anorganische Großindustrie).
1865. Verein für chemische Industrie, Mainz (Organische Säuren und anorganische Großindustrie).
1865. Th. Schuchard, Görlitz (Chemische Präparate).

1867. Jaffé & Darmstädter, Berlin (Glyzerinfabrik).
1870. L. Casella, Frankfurt a. M. (Organische Farbstoffe).
1871. Chemische Fabrik Harburg-Staßfurt (Kalisalze).
1872. Chemische Fabrik Concordia, Leopoldshall (Kalisalze).
1872. Vereinigte chemische Fabriken, Leopoldshall (Kalisalze).
1872. A.-G. für chemische Industrie, Schalke i. W. (Anorganische Großindustrie und Teerprodukte).
1872. Chemische Fabrik Union, Stettin A. (Schwefelsäure und künstliche Düngemittel).
1873. A.-G. für Anilinfabrikation, Rummelsburg bei Berlin (Organische Farbstoffe und photographische Artikel).
1873. Vereinigte Köln-Rottweiler Pulverfabriken, A.-G.
1874. Haarmann & Reimer, Holzminden (Ätherische Öle und Riechstoffe).
1874. Chemische Fabrik von Heyden, Radebeul bei Dresden (Pharmazeutische und medizinische Präparate).
1879. Farbwerk Mülheim, ursprünglich Leonhard & Co., seit 1895 A.-G. (Organische Farbstoffe).
1884. Königswerker & Ebell, Hannover (Chemische Präparate).
1885. Jaffé & Darmstädter, Martinikenfelde bei Berlin (Lanolinfabrikation).
1887. Zimmer & Co., Chininfabriken (entstanden durch Vereinigung der Fabriken von Jobst (Feuerbach) und Zimmer (Pharmazeutische Präparate)).
1888. Chemische Fabrik für Teerprodukte Rütgers, Berlin.
1889. Feld & Co., Hönningen a. Rh. (Baryumsalze, Schwefelsäure, Lithopone).
1890. Elkan in Berlin (Darstellung von Sauerstoff und anderen komprimierten Gasen).

Aus beiden Tabellen geht hervor, daß um die Mitte des 19. Jahrhunderts sich das chemisch-industrielle Leben in Deutschland im großen Stile zu entwickeln begann. Es war das zugleich jene Zeit des theoretischen Fortschritts, speziell auf dem Gebiet der organischen Chemie, der durch die Namen Liebig, Wöhler, A. W. Hofmann, Kekulé, Baeyer seine Signatur erhielt. Aber auch auf dem Gebiet der anorganischen Chemie, wo vor allem ein Mitscherlich, die beiden Rose und Bunsen (um nur die ersten Namen zu nennen) wirkten, kam die wissenschaftliche Forschung der jungen Technik zu Hilfe. Erst seitdem Liebig in Gießen im Jahre 1825 zuerst in etwas größerem Umfange den bis dahin unbekannten akademischen praktisch-chemischen Unterricht eingeführt hatte, erhielt Deutschland jene Schar gründlich durchgebildeter Chemiker, durch deren Tüchtigkeit auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet sich der so überraschend schnelle industrielle Aufschwung vollziehen konnte. Die Auffindung der

Kalisalze und ihre Nutzbarmachung, welche vor allem A. Frank¹ zu verdanken ist, das Aufblühen der Farbenindustrie, die schnelle Entwicklung der Zuckerindustrie u. a. wirkten auch auf die anderen Zweige der chemischen Technik günstig ein. Der steigende Bedarf an Chemikalien aller Art veranlaßte die Gründung neuer und den Weiterausbau der bestehenden Werke.

Natürlich beeinflußte auch der allgemeine Aufschwung der deutschen Volkswirtschaft in jener Zeit, die Zunahme des Kapitalreichtums, die Verbesserung des Verkehrs und Transportwesens und die anfangs liberale Wirtschaftspolitik des Zollvereins und später des Deutschen Reiches die Entwicklung günstig. Die Zunahme der allgemeinen Volksbildung, speziell der Arbeiter, ist ferner für eine Industrie ein Moment von der allergrößten Wichtigkeit. Auch in dieser Beziehung steht Deutschland hinter den anderen Völkern keineswegs zurück.

Unter chemischer Industrie im engeren Sinne versteht man nach der letzten Gewerbezahlung vom 14. Juli 1895 die in der folgenden Übersicht aufgeführten Gewerbe, welche zum größten Teil der Gruppe VII (chemische Industrie) und der Gruppe VIII (Industrie der forstwirtschaftlichen Nebenprodukte, der Leuchtstoffe, Seifen, Fette, Ole und Firnisse) angehören. Ferner werden von der Gewerbestatistik von der Gruppe III (Bergbau, Hütten- und Salinenwesen) die Salzbergwerke, Salinen, die Verkokungsanstalten und Unternehmungen zur Gewinnung von Graphit, Erdöl und Bernstein, von der Gruppe XIII (Industrie der Nahrungs- und Genußmittel) die Herstellung von künstlichen Mineralwässern zur chemischen Industrie gezählt.

Die folgende Übersichtstabelle enthält Angaben über die Zahl der Haupt- und Nebenbetriebe, sowie über die Anzahl der in diesen Betrieben beschäftigten Personen.² Von einer genaueren Detaillierung sämtlicher Industriezweige nach Groß-, Mittel- und Kleinbetrieb konnte hier Abstand genommen werden, da die Verhältnisse sich seit jener Zeit erheblich geändert haben, wie die in diesem Jahre erfolgende Gewerbezahlung zeigen wird, welche eine

1) Vergl. Die Entwicklung des Kalibergbaues und der Kaliindustrie, Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes 1902 S. 233.

2) Im Jahre 1895 betrug

Arbeiterzahl	1	2—5	6—10	11—50	51—200	200—1000	über 1000
Zahl der Betriebe . .	3388	4840	942	839	295	74	7
Gesamte Arbeiterzahl .	3388	14734	6785	19208	28200	28365	14551

außerordentlich starke Zunahme der Mittel- und besonders der Großbetriebe aufweisen dürfte.

Für eine Reihe der wichtigsten chemischen Industriegruppen ist dagegen eine Übersichtstabelle über Groß- und Kleinbetrieb in der chemischen Industrie im Jahre 1897 der Generalübersichtstabelle angefügt worden.¹

Gruppe VII.

	Haupt- Betriebe	Neben- Betriebe	Zusammen	Anzahl der be- schäftigten Personen
Chemische Industrie	10 385	1 156	11 541	115 231
Chemische Großindustrie	485	20	478	26 951
Sonstige chem. Präparate	1 453	129	1 582	12 699
Apotheken	5 344	24	5 378	15 519
Farbmaterialien	592	49	641	10 386
Bleistifte	227	97	324	2 813
Pastellstifte	53	4	57	276
Anilin, Anilinfarben	25	—	25	7 266
Sonstige Kohlenteerderivate	48	7	55	4 194
Explosivstoffe	212	17	229	16 516
Zündhölzchen	113	9	122	4 815
Sonstige Zündwaren	95	19	114	1 078
Abfuhr und Desinfektion	387	38	425	3 182
Künstliche Düngstoffe	395	176	571	8 014
Abdecker	973	567	1 540	1 522

Gruppe VIII.

Indust. d. Leuchtstoffe etc.	6 191	1 933	8 124	57 909
Holzkohle und Teer	402	257	659	1 326
Gasanstalten	790	4	794	19 512
Harz und Pech	97	27	124	318
Talg- und Seifensiederei	1 895	160	2 055	11 204
Stearin- u. Wachsfabrikation	333	78	411	2 449
Ölmühlen	1 375	1 234	2 609	7 921
Kohlenteerschmelerei	92	17	109	2 942
Tranbrennerei	122	12	134	813
Ätherische Öle	206	34	240	2 462
Firnisse und Kitte	879	110	989	8 962

Aus Gruppe III und XIII.

Salzbergwerke	23	—	23	7 370
Salinen	66	—	66	3 668
Verkokungsanstalten	85	3	88	8 337
Fabrikat. künstl. Mineralw.	1 829	701	2 530	7 232

¹) Wolfrum, Die Methodik der industriellen Arbeit. 1904 S. 12. Stuttgart, Enke.

Groß- und Kleinbetrieb in der chemischen Industrie
im Jahre 1897.

Industriezweige	Prozentische Verteilung der Betriebe			
	über 100	50—100	10—50	bis 10 Arbeiter beschäftigend
Chemische Industrie . .	45,7	14,4	26,5	13,4
Alkalien und Säuren . .	78,6	7,4	12,0	2,0
Pharmazeutische und che- mische Präparate . .	36,9	20,2	31,8	11,1
Organische Farbstoffe . .	58,1	13,4	20,8	7,7
Explosivstoffe	49,9	15,8	27,4	6,9
Zündwaren	44,1	22,3	25,7	7,9
Düngemittel	27,3	30,6	35,8	6,3
Holz- u. Steinkohlenteer- destillation	20,6	15,8	40,6	23,6

Schon 1895 waren in der chemischen Industrie weit mehr als die Hälfte, nämlich 71 116 Personen in Großbetrieben (über 50 Arbeiter) beschäftigt, während in der Industrie der Leuchtstoffe von 57 909 nur 23 000 Personen in Großbetrieben arbeiteten. Nicht alle Zweige der chemischen Technik zeigen die Tendenz zum Großbetrieb in so ausgeprägtem Maße wie die sogenannte chemische Großindustrie, die Präparatenindustrie, die Pulver- und Explosivstofffabrikation und vor allem die Farbenindustrie. Bei Apotheken, Seifen- und Talgsiedereien, bei Firnis- und Kittfabriken dürfte auch heute noch der Mittelbetrieb überwiegen. Selbst Spezialartikel zeigen heute in ausgeprägtem Maße die Tendenz zum Großbetrieb, so beschäftigt die berühmte Tintenfabrik von Beyer in Chemnitz allein heute über 130 Arbeiter.¹ Die wichtigsten Zweige der chemischen Technik sind jedenfalls ihrer ganzen Natur nach auf den Großbetrieb zugeschnitten. Er allein kann die für den Betrieb notwendigen meist sehr bedeutenden Kapitalien verwerten. Ferner drängt der Großbetrieb nach Ausdehnung und nach Vereinigung mit anderen schwächeren Werken, worüber im zweiten Kapitel noch eingehender zu sprechen sein wird. Nur in der Montanindustrie findet man vielleicht ein noch stärker ausgesprochenes Streben zur Bildung von Riesenbetrieben, d. h. von Unternehmungen, welche über 1000 Arbeiter beschäftigen. Während nach der Gewerbezahlung vom Jahre 1882 in der chemischen Industrie nur drei solcher Betriebe mit zusammen 4855 Arbeitern,

¹) Siehe die interessante Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Fabrik 1906. Von der „Gänsefeder bis zur Schreibmaschine“ von R. Kynast.

1895 dagegen bereits neun Betriebe mit 16 805 Personen bestanden, dürfte jetzt die Zahl von 25 Betrieben mit etwa 60 000 Personen kaum zu hoch gegriffen sein. Nur als Illustration für diese Entwicklung seien die Zahlen angeführt, welche das Wachstum der Arbeiterzahl in den Betrieben der Badischen Anilin- und Sodafabrik wiedergeben.

1865	30
1875	835
1885	2377
1895	4450
1905	6972

Eine große Anzahl von Riesenbetrieben, welche zu einer Wirtschaftseinheit zusammengefaßt sind, ist jedoch nur durch Vereinigung mehrerer Einzelunternehmungen zu einem von einer Zentrale geleiteten Ganzen entstanden, wobei die räumlich getrennten Einzelwerke keineswegs sämtlich zu dieser Kategorie gehören.

Die Entwicklung der chemischen Industrie vom Jahre 1895 ab läßt sich zahlenmäßig, wenn auch nicht bis ins Einzelne spezialisiert, aus den jährlichen Veröffentlichungen der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie erkennen. Allerdings stimmen die Zahlen der Berufsgenossenschaft für 1895 nicht genau mit den Zahlen der Gewerbezahlung überein, da nicht alle chemischen Unternehmungen der Berufsgenossenschaft angehören, und da andererseits die Gummiindustrie, welche in der Gewerbezahlung gesondert behandelt wird, in der Statistik der Berufsgenossenschaft unter der chemischen Industrie figuriert. Die Zahlen haben aber doch in ihrer Gesamtheit einen großen Vergleichswert, sie zeigen die ständige und rapide Aufwärtsbewegung der Industrie, welche selbst durch Krisenjahre wie 1901 und 1902 nicht gehemmt werden konnte.

Entwicklung der chemischen Industrie nach der Statistik der Berufsgenossenschaft.

Jahr	Zahl der Betriebe	Arbeiterzahl	Summe der anrechnungsfähigen Löhne u. Gehälter ¹ in Mill. Mk.
1895 . . .	5947	114 581	97,60
1896 . . .	6144	124 219	107,10
1897 . . .	6316	129 827	113,65

¹⁾ Über die Berechnungen vergl. die Berichte der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

Jahr	Zahl der Betriebe	Arbeiterzahl	Summe der anrechnungsfähigen Löhne u. Gehälter in Mill. Mk.
1898 . . .	6589	135 350	121,37
1899 . . .	6911	143 119	130,89
1900 . . .	7169	153 011	143,57
1901 . . .	7352	156 488	155,66
1902 . . .	7539	160 840	159,66
1903 . . .	7747	168 950	169,34
1904 . . .	8004	177 461	179,65
1905 . . .	8272	185 820	191,58

Aus der obigen Tabelle geht hervor, daß sowohl die Zahl der Betriebe und der Arbeiter als auch der Betrag der gezahlten Löhne in den letzten 10 Jahren sehr gestiegen sind. Das Durchschnittseinkommen eines Arbeiters in der chemischen Industrie ist von 850 Mark im Jahre 1895 auf 1031 Mark im Jahre 1905 gestiegen. In den einzelnen Gegenden Deutschlands ist die Höhe des Durchschnittslohns allerdings sehr verschieden. Dieses Resultat ergibt sich aus der folgenden Tabelle, welche für die einzelnen Sektionen der Berufsgenossenschaft, die Zahl der Betriebe, der Vollarbeiter, der Löhne und die von mir berechneten Durchschnittslöhne für das Jahr 1905 wiedergibt.

Sektion	Zahl der Betriebe	Zahl der Vollarbeiter	Löhne in Mill. Mk.	Durchschnitts- löhne in Mk.
I Berlin . . .	1477	23 788	25,36	1067
II Breslau . . .	723	19 676	7,55	780 (Minimum)
III Hamburg . . .	1102	30 740	32,93	1071
IV Köln . . .	1277	32 939	35,82	1089
V Leipzig . . .	1428	28 545	27,38	964
VI Mannheim . . .	810	27 499	28,62	1040
VII Frankfurt a.M. . .	629	11 603	23,65	2039 ¹ (Maximum)
VIII Nürnberg . . .	832	11 030	8,71	792

Bezüglich der Löhne in den einzelnen Industriezweigen selbst besitzen wir leider keine zuverlässigen Nachweise. Die Bedeutung der einzelnen Gewerbegruppen nach der Zahl der Betriebe und Anzahl der beschäftigten Personen ergibt sich dagegen aus der folgenden Tabelle der Berufsgenossenschaft, wobei noch in der dritten Kolonne die Anzahl der Personen berechnet wurde, welche durchschnittlich auf einen Betrieb kommt.²

1) In diesen Lohnzahlen sind die Gehälter der Angestellten, welche weniger als 3000 Mark beziehen, mit enthalten. Der durchschnittliche Lohn eines Arbeiters dürfte auch hier 1500 Mark kaum übersteigen.

2) Die Statistik führt hier nur die Anzahl der versicherten Personen an, welche die Zahl der Vollarbeiter um etwa 7000 übertrifft. Die Durch-

Gruppe der chemischen Industrie	Anzahl der Betriebe	Anzahl der versicherten Personen	Anzahl der ver- sicherten Personen, welche auf einen Betrieb kommen
Salinen	31	2 193	71
Chemische Großindustrie .	223	24 195	108
Sonstige chemische Präpa- rate	848	30 238	36
Apotheken	70	470	7
Farbenmaterialien	330	12 095	37
Bleistifte	39	346	9
Anilinfarben	30	21 671	722
Sonstige Steinkohlenteer- derivate	70	4 275	61
Pulverfabriken	53	2 502	47
Sonstige Explosivstoffe . .	109	7 267	66
Zündwarenfabriken	109	6 041	55
Abfuhr- und Desinfektions- anstalten	51	540	10
Künstliche Düngestoffe . .	280	9 081	32
Abdeckereien	40	183	5
Holzkohlenfabriken	35	534	15
Harz- und Pechgewinnung .	48	381	8
Talgsmelze und Seifen- siedereien	821	9 331	11
Stearin- und Wachskerzen .	121	2 971	25
Kohlenteerschwelerei . . .	64	2 846	44
Teerbrennerei	122	1 060	8
Ätherische Öle	215	3 837	18
Firnisse und Kitte	930	11 821	12
Dachpappenfabriken	159	2 714	16
Gummiwarenfabrikation . .	161	25 335	157
Imprägnierungsanstalten . .	38	668	18
Mineralwässer	3278	9 726	3
Summe	8278	192 381	23

Der Großbetrieb über 50 Arbeiter ist also vor allem herrschend in der Industrie der Salinen, der chemischen Großindustrie, der Anilinfarbenfabrikation, der Industrie der Steinkohlenteerderivate, in der Pulver- und Explosivstoffherstellung, der Zündwarenfabrikation und in der Gummiindustrie. Natürlich sind auch in den anderen Industriezweigen eine Anzahl von Großbetrieben vorhanden, so besonders in der Industrie der chemischen

schnittszahlen erleiden aber selbst bei Anbringung dieser Korrektur keine wesentliche Änderung.

Präparate, der Industrie der künstlichen Düngestoffe und der ätherischen Öle.

Wert der chemischen Produktion Deutschlands.

Für die Bewertung der von der heutigen chemischen Industrie Deutschlands im ganzen hergestellten Produkte gibt es nur in beschränkter Weise eine feste Grundlage. Selbst der Begriff der chemischen Industrie ist ja als kein scharf bestimmter anzusehen. Man hat früher die Textilindustrie, die Erzeugung von Genußmitteln wie Tabak und anderen zur chemischen Industrie gerechnet,¹ aus praktischen Gründen ist man später davon abgekommen; ohne etwas Willkür kommt man jedoch hier wie bei anderen Grenzfestsetzungen — es sei hier an die fließenden Grenzen der organischen und der anorganischen Chemie erinnert — nicht aus. So wenig man z. B. in der Textilindustrie die chemische Arbeit wird entbehren können, so wird man doch das umfangreiche volkswirtschaftlich so wichtige Gebiet am besten gesondert behandeln. Sehr schwer aber ist eine scharfe theoretische Grenze zu ziehen zwischen dem Berg- und Hüttenwesen und der chemischen Industrie. Bei einer Schilderung der chemischen Technik muß auch auf die Verarbeitung von Eisen und Kohle, sowie der anderen Bergwerksprodukte unbedingt Rücksicht genommen werden, wie ja auch diese Industriezweige von jeher in den Lehrbüchern der chemischen Technologie mitbehandelt worden sind, denn die Gewinnung von Metallen aus den Erzen erfordert chemische Methoden, und Fortschritte auf dem Gebiet des Hüttenwesens sind häufig genug auch als Fortschritte der chemischen Industrie zu bezeichnen. Es genüge hier an den Bessemer- und Thomas-Prozeß zu erinnern, deren Bedeutung ja nicht nur auf die Eisenindustrie allein beschränkt geblieben ist. Es besteht eben zwischen der chemischen Industrie und dem Montanwesen eine rege Wechselwirkung, welche eine strenge begriffliche Scheidung verhindert.

Eine genaue Aufnahme der chemischen Produktion Deutschlands hat zum ersten und bisher einzigen Male eine vom Reichsamt des Inneren im Jahre 1897 veranlaßte Statistik gebracht. Es wurde von 133 Artikeln der Wert der Produktion ermittelt. Von

¹) Heinzerling, Abriss der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Statistik u. Preisverhältnisse. Cassel. Th. Fischer. 1888.

anorganischen Produkten wurden von Metalloiden (Brom, Phosphor und Schwefel), von Schwefelkohlenstoff, den Säuren, Alkalien und anderen Oxyden, von Salzen und Doppelsalzen, Erd-, Mineral-, Pigment- und Lackfarben, sowie von künstlichen Düngemitteln der Wert festgestellt; ferner wurde die Produktion folgender organischer Produkte ermittelt: Alkoholpräparate, Äther, Chloroform, Säuren, Alkaloide und Salze der letzten beiden Klassen, Fette, Seifen und andere Fettprodukte, Klebmaterialien und Kitte, Braunkohlenteer-, Torf- und Schieferöl, sowie Destillate daraus, Ceresin, ätherische Öle, Essenzen und Parfümerien, Teerprodukte, Benzolderivate, Gerbsäure, Farbholzextrakte, Sprengstoffe und Zündmaterialien. Von dieser interessanten Statistik, welche für 1897 für jeden Artikel den heimischen Konsum bei Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr zu berechnen gestatten würde, ist leider nur das Endresultat öffentlich bekannt geworden. Es wurde demnach für 1897 eine Produktion von 83 112 790 dz im Werte von 947 902 570 Mark amtlich ermittelt. Hierbei sind die chemisch so wichtigen zahlreichen Hüttenprodukte nicht mitgerechnet.¹

Bezüglich der Produktion der meisten chemischen Spezialartikel ist man sonach auf mehr oder weniger zutreffende Schätzungen angewiesen. Nun liegen ja für einige Industriezweige fortlaufende statistische Erhebungen vor, speziell auf dem Gebiet der Hüttenprodukte und in den landwirtschaftlich-chemischen Industrien, wo die Produktion von Zucker, Bier und Alkohol aus steuertechnischen Gründen sehr sorgsam ermittelt wird. Aber die Produktionserhebungen auf dem Gebiet der Hüttenprodukte, Kohlen, Eisen, Blei, Zink, Kupfer, Silber, Gold, Kochsalz- und Schwefelsäure (letztere jedoch nur unvollständig) umfassen eben nur wenige Stoffe, und für sehr viele und sehr

1) Von den Produktionserhebungen anderer Industriezweige, welche zur chemischen Industrie in näherer Beziehung stehen, ergaben sich für das Jahr 1897 folgende Werte:

Bergbau, Kohlen, Erze und Salze	984,1	Mill. Mk.
Zementfabrikation	74,2	„ „
Keramische Industrie	113,8	„ „
Glasindustrie, ohne Glaswaren	115,2	„ „
Kautschuk, Guttapercha u. Celluloidfabrikation	79,1	„ „
Papierindustrie, nur Holzschleiferei und Cellulosefabrikation	74,8	„ „

Nachr. f. Handel u. Industrie, April 1900.

wichtige Rohstoffe und Fabrikate fehlt es an einer sicheren Produktionsstatistik. Hierzu kommt noch, daß die Industrie bezüglich der Produktion mit Mitteilungen sehr zurückhaltend ist. Eine private Enquête gab leider nur eine verhältnismäßig geringe Ausbeute an authentischem verwertbaren Material. So ist man denn, von diesen Schätzungen und Privatmitteilungen abgesehen, vor allem auf die Entwicklung der Ein- und Ausfuhrzahlen angewiesen, welche bis zu einem gewissen Grade auch ein Bild von der Gesamtproduktion geben können.

Diese Schwierigkeiten, wie vor allem der nicht genau definierte und, wie aus dem Angeführten ersichtlich, nicht genau zu definierende Umfang der chemischen Industrie erklärt es, daß auch so vorzüglich informierte Kenner der Industrie wie der Redakteur des wirtschaftlichen Teils der Zeitschrift „Die chemische Industrie“, Dr. Brauer¹ und Prof. Ferdinand Fischer, Göttingen², für das Jahr 1906 den Wert der chemischen Produktion Deutschlands verschieden schätzen. Brauer nimmt einen Wert von 1 1/4 Milliarden Mark, Fischer etwa 1 1/2 Milliarden Mark an. Ausgangspunkt und Grundlage dieser Betrachtungen ist stets die Statistik von 1897. Welche Zahl der Wahrheit am nächsten kommt, ist mit Sicherheit kaum anzugeben.

Von der fortschreitenden Entwicklung der gesamten chemischen Industrie geben die Ein- und Ausfuhrzahlen der Rohstoffe und der Fabrikate ein anschauliches Bild. In der folgenden Tabelle sind diese Zahlen für die Jahre 1880, 1890, 1895 und 1900 wiedergegeben.

	Rohstoffe		Fabrikate	
	Einfuhr Mill. Mk.	Ausfuhr Mill. Mk.	Einfuhr Mill. Mk.	Ausfuhr Mill. Mk.
1880	111,7	36,9	102,3	200,2
1890	149,9	32,6	111,9	242,1
1895	168,9	37,2	110,9	301,7
1900	218,4	45,2	113,0	352,4

Nach einzelnen Gruppen spezialisiert, ergibt sich für die Jahre 1903—1905, welche im Verhältnis eine viel stärkere Aufwärtsbewegung erkennen lassen als frühere Perioden, folgendes Bild:

1) Jahrbuch der Weltwirtschaft, herausgegeben von Prof. v. Halle. 1906. Bd. II, S. 66.

2) Die wirtschaftliche Bedeutung Deutschlands und seiner Kolonien, Leipzig 1906, S. 46.

Es betrug der Wert für

1. Rohstoffe in 1000 Mk. bei der Einfuhr	1903	1904	1905
A. Rohstoffe der chemischen Industrie	118717	134877	154462
B. Drogen zum Medizinalgebrauche und zu Parfümerien	23297	24723	24814
C. Harze aller Art, Abfälle zur Leim- fabrikation	45256	48056	54196
D. Gär- und Klärmittel	2253	2450	3003
E. Rohe Farbmaterialien	8359	7993	8386
F. Gerbstoffe	35625	41469	45698

2. Fabrikate

A. Chemisch einfache Stoffe, Basen, Säuren und Salze	38104	40663	54978
B. Äther und ätherische Öle, Arz- neien und Parfümerien	20437	19886	21868
C. Harzöle, Firnisse, Lacke und Klebstoffe	26687	27104	31058
D. Sprengstoffe und Zündwaren	1047	1420	1704
E. Pech, Teer und Teerdestillate	14140	12985	11390
F. Schreib-, Zeichenmaterialien, Farb- waren	16895	16002	19293

Zusammen 350817 377628 430850

Es betrug der Wert für

1. Rohstoffe in 1000 Mk. bei der Ausfuhr	1903	1904	1905
A. Rohstoffe der chemischen Industrie	16983	20590	25360
B. Drogen zum Medizinalgebrauche und zu Parfümerien	7154	7218	7882
C. Harze aller Art, Abfälle zur Leim- fabrikation	12565	14313	16233
D. Gär- und Klärmittel	1500	1300	1317
E. Rohe Farbmaterialien	6052	5866	6497
F. Gerbstoffe	7118	7838	9222

2. Fabrikate

A. Chemisch einfache Stoffe, Basen, Säuren und Salze	111426	120820	136160
B. Äther und ätherische Öle, Arz- neien und Parfümerien	48109	49313	52499
C. Harzöle, Firnisse, Lacke und Klebstoffe	14261	14674	14696
D. Sprengstoffe und Zündwaren	26616	31452	44420
E. Pech, Teer- und Teerdestillate	26520	27909	33852
F. Schreib-, Zeichenmaterialien, Farb- waren	169940	172206	194203

Zusammen 448244 473499 542341

Für das Jahr 1906 ist eine ähnliche Zusammenstellung wegen der Änderung der Statistik nicht möglich (siehe hierüber Abschnitt 6 über die Zollverhältnisse und die chemische Industrie. S. 61).

Die Zahlen der letzten Jahre einschl. 1906, welches, wie sich aus der Vergleichung einzelner Positionen ergibt, den früheren Jahren bezüglich der Steigerung der Ein- und Ausfuhr ziemlich entspricht, zeigen, daß trotz der vorzüglichen Exportfähigkeit der deutschen chemischen Industrie, wenn man die Ergebnisse der Produktionsstatistik mitberücksichtigt, doch gegen zwei Drittel der Produktion im Lande bleiben und entweder weiter verarbeitet oder konsumiert werden. Hier liegt, wie Witt in seinem schönen Buche „Die chemische Industrie des deutschen Reiches im Beginn des 20. Jahrhunderts“ mit Recht bemerkt, die beste Garantie für die Existenzfähigkeit der deutschen chemischen Industrie für eine absehbare Zukunft.¹ Da die Industrie aber auch in starkem Maße Exportindustrie geworden ist, so ist sie zu einem erheblichen Grade auf die Aufnahmefähigkeit und Willigkeit der anderen Länder angewiesen. Dieser Umstand erklärt die Wichtigkeit günstiger Zollverhältnisse für den Absatz, worüber Näheres im 4. Abschnitt zu ersehen ist.

Das Ergebnis des ersten Kapitels läßt sich kurz, wie folgt, zusammenfassen:

Die chemische Industrie Deutschlands hat sich infolge der Tüchtigkeit ihrer Vertreter auf wissenschaftlichem, technischem und kaufmännischem Gebiet,² gefördert durch die Intelligenz der deutschen Arbeiter und begünstigt durch den starken allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung von der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ab zu einer ehemals ungeahnten Bedeutung aufgeschwungen. Selbst Perioden des Niedergangs haben das Tempo der Entwicklung nur verlangsamt, aber nicht aufhalten können. Das ehemalige Importland fast aller Rohstoffe und der wichtigsten Fabrikate ist zum Exportland geworden. Speziell unser Verhältnis zu England hat sich von Grund aus umgewandelt. Die auch heute noch

1) Berlin, Gärtners Verlagsbuchhandlung, 1902, S. 14 und 15.

2) Über den Einfluß geschickter kaufmännischer Leitung eines technischen Betriebes vergl. besonders Schultze, Verh. des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes, 1906, S. 519ff.

starke Einfuhr von Rohstoffen ist als eine Bereicherung der nationalen Volkswirtschaft anzusehen, denn diese Einfuhr dient, abgesehen von dem gewaltig gestiegenen eigenen Konsum, vor allem zur Erzeugung wertvoller Fabrikate, die nur zum Teil im Inland verbraucht werden, zum Teil aber auch in veredelter und demnach wertvollere Form in das Land der Rohstoffproduktion zurückkehren.

II. Kapitel.

Unternehmungsformen. Bedeutung der Kartelle in der chemischen Industrie.

Der Großbetrieb ist heute, von wenigen Fabrikationszweigen abgesehen, die gegebene Form der chemischen Industrie wie der Bergwerks- und Hüttenunternehmungen, welche zurzeit bei der fast allgemein gewordenen selbständigen Gewinnung und Weiterverarbeitung der Nebenprodukte — es sei hier nur an die Kohlenzechen und Eisenwerke erinnert — chemische Arbeiten im größten Maßstabe ausführen. Die einzelnen kaufmännischen Unternehmungsformen, in welchen der Betrieb geleitet wird, sind jedoch sehr wechselnd. Neben die früher überwiegenden Einzelunternehmungen sind die Kollektivbetriebe, die Gesellschaftsunternehmungen, mit ihren vielen Unterarten getreten. So findet sich neben der offenen und der Kommanditgesellschaft die Form der Gesellschaft mit beschränkter Haftung, vor allem aber die der Aktiengesellschaft und speziell auf dem Gebiet des Bergbaues die der Gewerkschaft. Kollektivbetriebe gab es nach der Gewerbestatistik von 1895 in der chemischen Industrie im engeren Sinne 958 mit 72000 Personen, in der Industrie der Leuchtstoffe 1281 mit rund 39100 Personen, entsprechend einem Prozentsatz von 62,7 bzw. 67,4. Heute machen die in Kollektivbetrieben beschäftigten Personen wahrscheinlich bereits gegen 80% der Gesamtheit aus. Die Form von Kollektivunternehmungen erscheint für die chemische Industrie deshalb besonders geeignet, weil zum Betriebe eines auch nur einigermaßen bedeutenden chemischen Unternehmens, welches ja in der heutigen Periode der Weltwirtschaft nicht nur wie früher für einen kleinen beschränkten Absatzkreis arbeitet, sowohl das