

CHEMISCHE TECHNOLOGIE

IN EINZELDARSTELLUNGEN

HERAUSGEBER: PROF. DR. A. BINZ, BERLIN

SPEZIELLE CHEMISCHE TECHNOLOGIE

DIE
LUFTSTICKSTOFF-
INDUSTRIE.

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER GEWINNUNG VON AMMONIAK
UND SALPETERSÄURE

VON

DR.-ING. BRUNO WAESER.

MIT 72 FIGUREN IM TEXT UND
AUF EINER TAFEL.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH
1922

Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>

**Copyright Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1922
Ursprünglich erschienen bei Otto Spamer, Leipzig 1922
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1922**

**ISBN 978-3-662-27483-5 ISBN 978-3-662-28970-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-28970-9**

Vorwort.

Als Herr Prof. Dr. *Ferd. Fischer*, Bad Homburg, am 30. November 1913 an mich mit dem Ersuchen herantrat, ihm für seine Sammlung: „Chemische Technologie in Einzeldarstellungen“ einen Band über die Luftstickstoffindustrie zu schreiben, da ahnte noch niemand, was uns die nächsten Jahre bringen würden. Der Weltkrieg kam, und unter seinen Stürmen hat sich die junge Stickstoffindustrie zu einem kräftigen Baume entwickelt. Rein äußerlich spiegelt das der Umfang des vorliegenden Werkes, das seine ursprünglich vorgesehene Bogenzahl erheblich überschritten hat. Die Beschaffung des Materials war manchmal sehr schwierig, und hinsichtlich der Beurteilung einiger Zahlenangaben bin ich auf die Nachsicht meiner Leser angewiesen, da sich in der deutschen und der ausländischen Literatur oft die widersprechendsten Ziffern und Notizen finden. Im allgemeinen konnte die Literatur bis Mitte März 1921 berücksichtigt werden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Herausgeber der Sammlung, Herrn Prof. Dr. *Binz* in Berlin, sowie dem Verlag *Otto Spamer* in Leipzig für die Mühe und die Aufwendung der hohen Kosten zu danken, die ihnen aus der Drucklegung erwachsen sind. Zahlreiche namhafte Fachleute und Firmen haben mein Werk in freundlichster Weise gefördert: ich nenne mit dem Ausdrücke verbindlichsten Dankes die *Bayrischen Stickstoffwerke* (insonderheit Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *N. Caro* und Herrn Direktor Dr. *Siebner*, beide in Berlin), die *Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G., Abtlg. Gas-Verflüssigung* in Höllriegelskreuth bei München, die *Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G.* in Berlin, die Firma *A. Borsig* in Berlin-Tegel, die *Fr. Krupp A.-G.* in Essen, die *Norgespeter-Verkaufs-G. m. b. H.* in Berlin, die *Gesellschaft für Kraftübertragung* in Berlin, die *Lonza-Werke, Elektrochemische Fabriken G. m. b. H.* in Waldshut (Baden), das *Tonwerk Biebrich A. G.* in Biebrich a. Rhein, *Amag-Hilpert Pegnitzhütte* in Nürnberg, *Steuler & Co., G. m. b. H.* in Koblenz, Firma *Heinr. Koppers* in Essen a. Ruhr, die Herren Dr. *O. Schönherr* in Dresden-A., Prof. Dr. *F. Häusser* in Dortmund-Eving, Prof. Dr. *Kaiser* in Tutzing, Dr. *E. Brauer* in Miltitz (Bez. Leipzig), Prof. *J. Moscicki* in Krakau, Dipl.-Ing. *Harry Pauling* in Berlin und Ing. *Siegfr. Barth* in Düsseldorf-Oberkassel, sowie endlich eine Reihe führender Firmen und Fachleute, die aus geschäftlichen Gründen nicht genannt sein wollten.

Die vorliegende Arbeit will versuchen, ein Quellenwerk zu sein; deswegen haben insbesondere zahlreiche wirtschaftliche Notizen Aufnahme gefunden, die späteren Bearbeitern von Interesse sein werden und deswegen ist eine genaue Literaturübersicht geboten worden.

September 1922.

Dr. Bruno Waeser.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort	V
Inhaltsübersicht	VI
Abkürzungstabelle	VIII
I. Allgemeiner Teil.	
1. Die geschichtliche Entwicklung der Stickstoffindustrie bis zum Aufkommen der Luftstickstoffverwertung	1
2. Die chilenische Salpeterindustrie	5
II. Geschichtlich-wirtschaftlicher Teil.	
3. Die Entwicklung der Luftstickstoffindustrie in Deutschland und ihre wirtschaftlichen Grundlagen	13
a) Allgemeines	13
b) Kalkstickstoffverfahren	16
c) Haber-Bosch-Prozeß	30
d) Ammoniakoxydation	44
e) Flammenbogenverfahren	48
f) Andere Synthesen	51
g) Steinkohlenammoniak	51
h) Sonstige Ammoniakquellen	61
i) Die Cyanindustrie	65
k) Die Technik der flüssigen Gase	68
l) Die staatliche Stickstoffwirtschaft; Marktverhältnisse	70
m) Die deutsche Landwirtschaft und ihre Stickstoffversorgung	80
n) Kraftbeschaffung (Stein-, Braunkohle, Wasserkräfte, sonstige Energien)	87
o) Zukunftsaussichten	98
4. Die norwegische Stickstoffindustrie	99
5. Die schwedische Stickstoffindustrie	108
6. Die schweizerische Stickstoffindustrie	115
7. Die Stickstoffindustrie in den Ländern der vormals österreichisch-ungarischen Monarchie (Deutsch-Österreich, Ungarn, Tschechoslowakei, Jugoslawien, Polen)	125
8. Die französische Stickstoffindustrie	132
9. Die englische Stickstoffindustrie	149
10. Die Stickstoffindustrie in den übrigen europäischen Ländern (Belgien, Italien, Spanien, Dänemark, Island, Niederlande, Rußland, Finnland, Kur- und Livland, Bulgarien)	177
Europa insgesamt	195
11. Die Entwicklung der Stickstoffindustrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika	196
12. Die Stickstoffindustrie Kanadas	235
13. Stickstoff- und verwandte Industrien im übrigen Amerika (außer Chile)	238
14. Die Stickstoffindustrie in den afrikanischen Ländern	240
15. Die Stickstoffindustrie in Asien	242
16. Die Stickstoffindustrie in Australien	251
17. Die Luftstickstoffindustrie der Erde	252

III. Technischer Teil.

A. Die Synthese des Ammoniaks	258
1. Die Kalkstickstoffindustrie	258
2. Die Nitridverfahren	329
3. Die Haber-Bosch-Synthese des Ammoniaks	345
4. Die Cyanidverfahren	388
5. Die Gewinnung von Stickstoff und Wasserstoff	414
B. Die Darstellung der Salpetersäure	440
6. Die bisherigen Verfahren ihrer Gewinnung aus Salpeter	440
7. Die Flammenbogensynthesen	442
8. Die katalytische Verbrennung des Ammoniaks zu Salpetersäure	484
9. Die Kondensation der Stickoxyde zu Salpetersäure	514
C. Die Salze des Ammoniaks und der Stickstoffsäuren	542
IV. Schlußwort	549
Die wichtigste Buchliteratur aus dem Gebiete der Stickstoffindustrie	551
Übersicht über die wichtigste Zeitschriftenliteratur seit 1914/15	555
Alphabetisches Sach-, Namen-, Firmen- und Ortsregister	568
Nummernliste der Patente	580

Abkürzungstabelle

(enthält nur die häufiger wiederkehrenden Abkürzungen; seltener erscheinende Titel usw. sind ohne weiteres verständlich wiedergegeben).

A. oder Ann.	= Liebig's Annalen.
A. E. G.	= Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.
Agfa	= A. G. für Anilinfabrikation, Berlin.
B. oder Berl. Ber.	= Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Berlin.
Bamag	= Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G., Berlin.
BASF	= Badische Anilin- und Soda-Fabrik, Ludwigshafen.
Bayer & Co.	= Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Leverkusen.
Chem.-Ztg.	= Chemiker-Zeitung.
Ch. Ztrbl.	= Chemisches Zentralblatt.
Chem. News	= Chemical News.
Compt. rend.	= Comptes rendus.
Chem. Trade Journ.	= Chemical Trade Journal.
Chem. Met. Eng.	= Chemical Metallurgical Engineering.
Chem. Ind.	= Chemische Industrie.
D. R. P.	= Deutsches Reichs-Patent.
Engl. Pat.	= Englisches Patent.
Elberfelder Farbenfabriken	= Bayer & Co.
Franz. Pat.	= Französisches Patent.
Griesheim od. Griesheim-Elektron	= Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.
Höchster Farbwerke	= Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M.
I.-G.	= Interessengemeinschaft der deutschen Großfarbenfabriken (Anilinkonzern usw.).
Journ. f. Gasbel.	= Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung.
J. Ind. Eng. Chem.	= Journal of Industrial and Engineering Chemistry.
J. Soc. Chem. Ind.	= Journal of the Society of Chemical Industry; Amerika.
Metall u. E.	= Metall und Erz.
Metallb.	= Metallbörse.
Norsk Hydro	= Norsk Hydroelektrisk Kvaestof A.-B., Kristiania.
Südd. Ind.-Blatt	= Süddeutsches Industrieblatt.
Umsch.	= Umschau, Frankfurt a. M.
V. St. Amer. Pat.	= Vereinigte Staaten Amerika-Patent.
Zeitschr. f. angew. Chem.	= Zeitschrift für angewandte Chemie.
Zeitschr. f. anorg. Chem.	= Zeitschrift für anorganische Chemie.
Zeitschr. f. Elektrochemie	= Zeitschrift für Elektrochemie.