

deutung. Was unsere Futterwirtschaft braucht, ist eine *Mehrerzeugung von eiweißreichem Kraftfutter*, und die Bestrebungen, die *Lupine* zu Futterzwecken heranzuziehen, verdienen daher nach wie vor die größte Beachtung. Am aussichtsreichsten dürften die Arbeiten sein, welche das Ziel der Entbitterung der Lupine durch Züchtung einer bitterstofffreien Lupine erreichen wollen. [A. 159.]

Literatur:

1. K. Glinka, Typen der Bodenbildung, Berlin 1914.
2. J. Mohr, De grond van Java en Sumatra, Amsterdam 1922.
3. H. Harrassowitz, Fortschritte d. Geologie u. Palaeontologie, IV, 14; auch Ztschr. angew. Chem. 43, 185 [1930].
4. A. Eichinger, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenkunde (A) 8, 1.
5. A. Reifenberg, ebenda (A) 14, 257.
6. P. Vageler, ebenda (A) 10, 193.
7. G. Wiegner, Landwirtschl. Vers.-Stat. 91, 41—97.
8. M. Köhn, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 9, 364; (A) 10, 91; (A) 12, 50.
9. P. Köttgen, ebenda (A) 9, 35; (A) 13, 137.
10. Auszüge aus den Verhandlungen des 2. Intern. Kongresses f. Bodenkunde, Moskau 1930.
11. R. Ganssen, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 8, 332.
12. G. Wiegner, Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum, Berlin 1926.
13. H. Kappen, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 8, 277.
14. H. Kappen, Die Bodenazidität, Berlin 1929.
15. G. Wiegner u. K. Müller, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 14, 321.
16. J. Hissink, ebenda (A) 4, 137.
17. H. Gedroiz, Chemische Bodenanalyse, Berlin 1926.
18. Askinasi, Pedology, 1930, Nr. 5.
19. A. Gehring, A. Peggau u. O. Wehrmann, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 8, 321, 332.
20. P. Vageler, ebenda (A) 15, 329; (A) 16, 184.
21. S. A. Waksman, Principles of Soil Microbiology, Baltimore 1927.
22. O. Lemmermann, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 17, 321.
23. H. Jenny, Naturwiss. 1930, 859.
24. S. Winogradsky, Proceedings and Papers of the 1st Int. Congr. of Soil Science, Washington 1928, III, 1.
25. J. Stoklasa, Ernährung d. Pflanze 1929, 97.
26. E. Mitscherlich, Die Bestimmung des Düngedürfnisses des Bodens, Berlin 1930.
27. M. Gerlach, E. Günther u. C. Seidel, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 11, 1.
28. A. Rippel, ebenda (A) 8, 65.
29. O. Nolte, Die Bedeutung des Kalis, Berlin 1927.
30. E. Mitscherlich, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 12, 273.
31. A. Rippel u. R. Meyer, ebenda (A) 14, 1.
32. J. Russell, Ernährung d. Pflanze 1928, 258.
33. A. Jacob, Ztschr. angew. Chem. 41, 298 [1928].
34. O. Lemmermann u. H. Liesegang, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (B) 9, 256.
35. M. Domontowitsch u. A. Groschenkow, ebenda (A) 14, 194.
36. G. Klein, Ernährung d. Pflanze 1930, 390.
37. Auszüge aus den Verhandlungen des II. Internationalen Kongresses für Bodenkunde, S. 45, Moskau 1930.
38. W. Mevius, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 10, 208.
39. A. Gehring, Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 6, Heft 12.
40. G. N. Hoffer, U. S. Dep. of Agric., Bull. 298, Washington 1926.
41. P. Ehrenberg, Ernährung d. Pflanze 1920, 71.
42. O. Lemmermann, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 13, 28.
43. W. Dix, ebenda (A) 18, 158.
44. A. Jacob, Fortschr. d. Landwirtsch. 1930, 381.
45. E. Doerell, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 13, 344.
46. K. Scharrer, Ztschr. angew. Chem. 41, 980 [1928].
47. W. Gauss u. R. Griebach, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 13, 418.
48. O. Eckstein, Landwirtschl. Jahrbch. 68, Heft 3.
49. M. Popoff, Pflanzenbau, 1924/25, Heft 13/14.
50. F. Löhnis, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (B) 9, 268.
51. E. Reinau, Die Technik in der Landwirtschaft 1930, 987.
52. O. Eckstein, Ztschr. angew. Chem. 40, 42 [1927].
53. A. Mittasch, ebenda 41, 902 [1928].
54. Th. Römer, Der Feldversuch, Berlin 1930.
55. H. Wießmann, Landwirtschl. Vers.-Stat. 107, 69.
56. H. Neubauer, Ernährung d. Pflanze 1928, 273.
57. H. Niklas, H. Poschenrieder u. J. Trischler, Ernährung d. Pflanze 1930, 97.
58. J. König, Die Ermittlung des Düngerbedarfs des Bodens, Berlin 1929.
59. B. Dircks u. F. Scheffer, Landwirtschl. Jahrbch. 71, 73.
60. A. Gehring u. O. Wehrmann, Ztschr. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenk. (A) 14, 65.
61. P. Köttgen u. R. Diehl, ebenda (A) 14, 65.
62. O. Lemmermann, ebenda (B) 9, 1.
63. M. v. Wrangell, Landwirtschl. Jahrbch. 71, 149.
64. A. Stein, Ztschr. angew. Chem. 42, 179 [1929].
65. O. Eckstein u. A. Jacob, Stoklasa-Festschrift, S. 131, Berlin 1928.
66. H. Lagatu u. L. Maume, Compt. rend., 13. Juni 1928.
67. A. Jacob, Fortschr. d. Landwirtsch. 3, Heft 23.
68. Th. Remy u. F. v. Meer, Ernährung d. Pflanze 1929, 73.
69. G. Gassner, Ztschr. angew. Chem. 42, 865 [1929].
70. G. Hilgendorff, ebenda 41, 801 [1928].
71. A. Klages, ebenda 39, 3 [1926].
72. A. Scheunert, ebenda 41, 780 [1928].
73. J. U. Duerst, Ernährung d. Pflanze 1928, 267.

[A. 159.]

Die Entwicklung der Jodindustrie und ihre heutige wirtschaftliche Lage.

Von Dr. W. ROMAN, Berlin.

(Eingeg. 13. November 1930.)

Von den gewaltigen Umwälzungen, die die Kriege- und Nachkriegsjahre in der gesamten Weltwirtschaft mit sich gebracht haben, ist auch die Jodindustrie nicht verschont geblieben. Der in allen Staaten aufblühende Protektionismus zeigt sich auch im Versuch mancher Staaten, eine eigene Jodindustrie zu begründen, um sich auf diese Weise von Jodeinfuhr möglichst frei zu machen. Hiervon werden in erster Linie diejenigen Staaten betroffen, welche über eine jahrzehntealte Jodindustrie verfügen, die bis zum Kriege und zum Teil auch heute eine fast unangefochtene Monopolstellung in der Jodproduktion einnahm und durch welche auch

die älteste Jodfabrikation im Ausgang des vorigen Jahrhunderts vollständig erdrückt worden war.

Die erste Fabrik, welche ausschließlich der Jodgewinnung diente, wurde von Tissier in Cherbourg im Jahre 1814 auf eine Anregung des Entdeckers des Jods, B. Courtois, gegründet. Dieser schlossen sich bald darauf noch verschiedene andere Fabriken in Brest und Cherbourg, und kurz darauf auch in Glasgow, auf den Schottischen Inseln und in Irland an. Die einzige Quelle zur Jodgewinnung war damals der Kelp (in Frankreich Varech genannt), die aus den jodhaltigen Meeresalgen gewonnene Asche. Es war in erster Linie

eine Heimindustrie, die Algen wurden von den Fischern und Bauern der Küste gesammelt, getrocknet, und zu Kelp verbrannt, der von ihnen dann an die Jodfabriken verkauft wurde. Die Kelpindustrie an sich war an diesen Küsten schon lange heimisch, doch hatte man aus ihm vor Courtois im wesentlichen Kalisalze und Soda hergestellt. Durch die Gewinnung des Jods nahm die Bedeutung der Kelpindustrie für die Volkswirtschaft in Nordfrankreich und Großbritannien noch zu. So wurden im Jahre 1839 nach Payen¹⁾ jährlich 3,5 bis 4 t Jod gewonnen. Der Verbrauch wurde im Laufe der Jahre größer, und im Jahre 1860/61 wurden nach Stanford²⁾ allein in Frankreich etwa 60 t Jod aus 24 000 t Kelp gewonnen.

Im Jahre 1868 entstand jedoch der Kelpindustrie ein gefährlicher Konkurrent in der Jodgewinnung aus dem Chilesalpeter, der ihr in kurzer Zeit verhängnisvoll werden sollte. In diesem Jahre brachte die Société nitrière in Tarapaca — damals Peru, erst 1881 nach dem Salpeterkrieg kamen die Provinzen Tarapaca und Antofagasta mit den großen Salpeterlagern zu Chile — die ersten 15 t des aus dem Chilesalpeter gewonnenen Jods auf den europäischen Markt. Die südamerikanische Jodproduktion nahm rasch zu, sie betrug nach H. Erdmann³⁾ und C. Matignon⁴⁾:

in den Jahren	1868	1873	1874	1875	1879
t Jod	15	10	33	35	77

Damit war die europäische Jodindustrie geschlagen, denn die größte Jodfabrik in Glasgow konnte höchstens 50 t Jod jährlich liefern. In Großbritannien wurde die Fabrikation von Jod nach und nach völlig eingestellt. In Frankreich blieb die Kelpindustrie als Heimindustrie erhalten, spielte jedoch in der Volkswirtschaft daselbst nur noch eine untergeordnete Rolle und schied als Faktor für die Weltjodversorgung fast vollkommen aus, während sie den heimischen Jodbedarf bis zum Kriege mit einer Jodproduktion von 1½ bis 2 t Jod im Jahre 1914 nach G. Vié⁵⁾ deckte. Nach M. Deschiens^{6a)} soll die französische Produktion 1912 jedoch 60 t Jod betragen haben. Außerdem soll Frankreich

in den Jahren	1913	1914	1915	1916
t Jod	4,9	1,2	9,3	5,2

ausgeführt haben.

Die chilenische Jodproduktion vom Jahre 1890 bis zum Jahre 1929 ist in Abb. 1 graphisch dargestellt nach den Angaben von C. Matignon⁶⁾, Semper und Michels⁷⁾, A. H. Rogers und H. R. van Wageningen⁸⁾, B. L. Miller und J. T. Singewald⁹⁾, B. D. Ossa¹⁰⁾ und den amtlichen Zahlen¹¹⁾. Auf der Abszisse sind die Jahreszahlen, auf der Ordinate die produzierten Jodmengen in Tonnen angegeben. Chile

erzeugt nach C. Oppenheimer¹²⁾, F. F. Puig¹³⁾, J. B. Faust¹⁴⁾ etwa 70 bis 80% der gesamten Weltproduktion, die im Jahre 1929 etwa 1650 t betrug. Hier- von wurde früher die Hauptmenge nach Deutschland, den Vereinigten Staaten von Nordamerika und England exportiert, daneben nach Belgien, Holland, Italien und im Jahre 1909 auch 16 kg J nach Peru. Während des Krieges nahm jedoch bei Ausfällen des deutschen Marktes Amerika bei weitem die Hauptmenge der chilenischen Produktion auf, daneben England und Frankreich, welches letzteres die durch den Krieg gesteigerten Anforderungen nicht mehr mit seiner heimischen Industrie decken konnte. Überhaupt stieg während des Krieges der Jodverbrauch ins Ungeheure¹⁵⁾, was zum Teil, wie in Japan, worüber weiter unten noch zu sprechen sein wird, zu einer katastrophalen Überproduktion führte. In den ersten Jahren nach dem Kriege fiel die Erzeugung infolgedessen sehr stark, hat sich aber seit 1924 wieder erholt und befindet sich

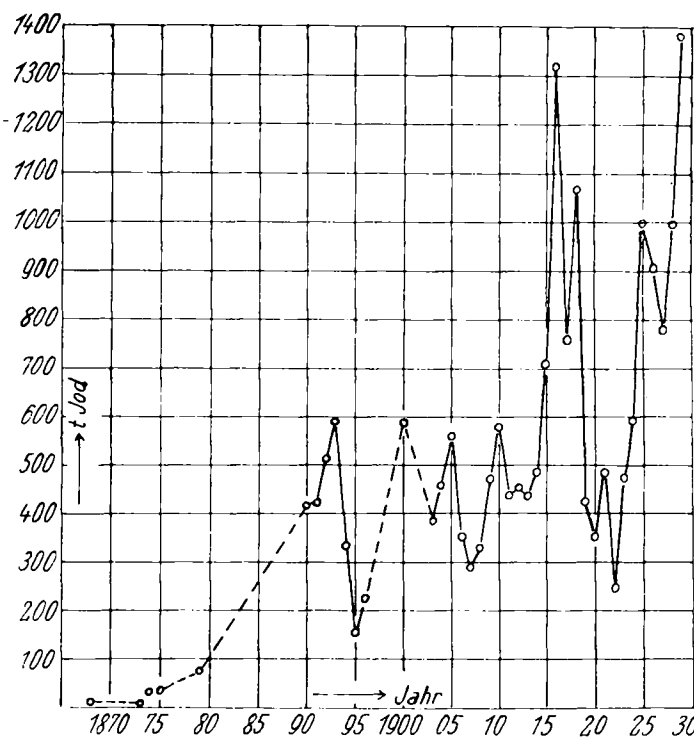


Abb. 1. Jodproduktion in Chile 1868 bis 1929.

In den Jahren, für die genaue Zahlen fehlen, ist die Kurve gestrichelt gezeichnet.

augenblicklich wohl im Steigen. Die Hauptausfuhr- länder sind nach wie vor England, Deutschland und die Vereinigten Staaten, daneben jetzt Frankreich, Italien und Argentinien. Die gesamte chilenische Ausfuhr ist nach den Hauptexportländern aufgeteilt für die Jahre 1909 bis 1927, nach den amtlichen Zahlen¹¹⁾ in der Tabelle 1 in Kilogramm Jod angegeben, vgl. hierzu auch Fußnote ¹⁶⁾. Der Jodverbrauch der ganzen Welt betrug 1927 1028,5 t. Der Export in den Jahren 1909 bis 1925 nach den drei Hauptexportländern Deutschland, England und Vereinigte Staaten von Nordamerika sowie

¹⁾ Bull. Soc. Encour. Ind. Nationale 38, 315 [1839].

²⁾ Pharm. Journ. Trans., Serie 2, 3, 495 [1861].

³⁾ Naturwiss. 69, 47 [1896].

⁴⁾ Bull. Sciences pharmacol. 20, 667 [1913]. Rev. gén. Chimie pure et appliquée 16, 391 [1913].

⁵⁾ Ind. chimique 9, 58 [1922].

^{6a)} Chim. et Ind. 15, 691, 147 T [1926].

⁶⁾ l. c.

⁷⁾ Die Salpeter-Industrie Chiles, Berlin 1904, S. 113, und J. Gandarillas, O. G. Salas, La Industria del Salitre en Chile, Santiago di Chile 1908, S. 167.

⁸⁾ Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1918, 505.

⁹⁾ The Mineral Deposits of South America, New York, 1919, 598.

¹⁰⁾ Caliche 1, 269 [1919].

¹¹⁾ Anuario Estadístico Republ. Chile 8 Min. met. 1909 bis 1925.

¹²⁾ Magazin d. Wirtsch. (II), 4, 1090 [1928].

¹³⁾ Afinidad 10, 109 [1930].

¹⁴⁾ Ind. Engin. Chem. 18, 808 [1926].

¹⁵⁾ S. auch B. L. Miller, Bull. Pan-Amer. Union 48, 649, 652 [1919].

¹⁶⁾ Chemische Ind. 33, 794 [1910]; 48, 109 [1925]; 49, 376 [1926]; 51, 104, 210 [1928]; 52, 889, 1294 [1929]. Metallbörse (I) 19, 1217 [1929]. Ibero-Amerika 11, 43 [1930]. Caliche 11, 46, 60 [1929/30]. Chem.-Ztg. vom 1. 10. 1930.

Tabelle 1. Jodausfuhr aus Chile 1909 bis 1927 in kg Jod.

	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915
England	106 428	55 692	58 080	54 664	139 546	125 488	402 019
Deutschland	219 692	309 840	199 444	238 904	162 197	139 730	—
Vereinigte Staaten	148 064	208 268	179 300	154 490	130 975	228 834	251 916
Belgien	—	—	—	10 248	4 253	—	—
Frankreich	—	—	—	—	—	—	45 040
Italien	—	7 632	—	—	—	—	9 883
Holland	—	—	664	—	—	—	—
Insgesamt	474 184	581 432	437 488	658 306	436 971	494 062	708 858

	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
England	354 510	482 187	584 064	—	196 782	159 378	155
Deutschland	—	—	—	—	19 007	96 058	92 744
Vereinigte Staaten	934 267	246 736	229 143	505 197	118 243	278 658	146 822
Frankreich	25 490	30 553	9 891	—	15 113	—	—
Italien	9 883	8 867	—	—	—	—	4 937
Argentinien	—	—	—	209	77	—	121
Insgesamt	1 323 150	728 323	823 098	505 406	350 102	534 094	244 779

	1923	1924	1925	1926	1927	1929
England	173 913	401 043	309 882	598 000	288 000	—
Deutschland	122 989	115 978	279 848	153 000	277 000	—
Vereinigte Staaten	144 414	20 764	159 044	371 000	271 000	—
Frankreich	—	39 487	73 327	—	7 000	—
Italien	29 291	13 836	44 959	10 000	16 000	—
Argentinien	470	288	232	—	—	—
Rußland	—	—	—	—	12 000	—
Insgesamt	471 077	591 596	867 292	1 132 000	871 000	1 108 800

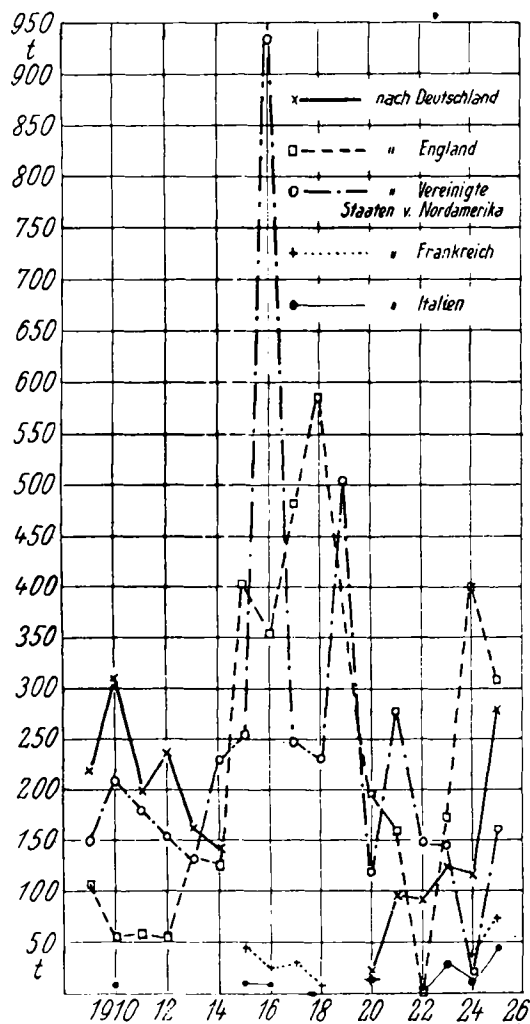


Abb. 2. Ausfuhr aus Chile 1909 bis 1925.

nach Frankreich und Italien ist in Abb. 2 graphisch dargestellt, auf der Abszisse sind wieder die Jahres-

zahlen, auf der Ordinate die Jodmengen in Tonnen angegeben. Das Jod wird in Chile als Nebenprodukt der Salpeterindustrie gewonnen. Da jedoch der Weltverbrauch an Jod bei weitem nicht so groß ist, als die Produktion in Chile schon allein sein könnte, haben sich die chilenischen Produzenten schon 1886 in einer Vereinigung, der „Combinacion de Yodo“ mit Sitz in Iquique zusammengetan, deren Aufgabe die Organisation der Produktion und des Verkaufs bildet¹⁷⁾. Von den 66 Salpeterwerken erzeugten im Jahre 1904 nach Semper und Michels¹⁸⁾ nur 22 Jod. Die meisten dieser Fabriken gewinnen das Jod aus den Mutterlaugen des Chilesalpeters auch nicht laufend, sondern nur immer ein Jahr während eines Zeitraumes von drei bis sechs Jahren, da dann die ihnen zufallende Quote bereits erschöpft ist.

Bei der Gewinnung des Jods ist die Luft dauernd mit Joddampf erfüllt, der einen nachteiligen Einfluß auf die Gesundheit der Arbeiter wie auch auf die Apparaturen hat. Die Korrosion des Apparatmaterials¹⁹⁾ ist daher sehr hoch. Diese Faktoren haben einen erheblichen Anteil an den Unkosten der Jodgewinnung, neben der unrationellen Art der Gewinnung des Jods aus nur einem Teil der Salpetermutterlaugen, die den Verlust eines sehr hohen Anteils des im Chilesalpeter ursprünglich vorhandenen Jods mit sich bringt. Die großen Mengen Jod, die mit den ausgelaugten Rückständen (ripios) verlorengehen, bilden nicht nur einen Verlust für den Produzenten, sondern vermindern vor allen Dingen den Weltjodvorrat in erheblichem Maße²⁰⁾. Bei voller Ausnutzung könnten statt der etwa 850 bis 1000 t Jod, welche man jetzt jährlich in Chile gewinnt, nach C. A. McQueen²¹⁾ und anderen²²⁾ jährlich 4000 bis 8000 t Jod erzeugt werden, ohne Erhöhung der gegenwärtigen Salpeterproduktion. J. B. Faust²³⁾ macht den Vorschlag, die Firmen zu veranlassen, die von ihnen bei laufendem Betriebe über ihren Quotenanteil hinausgehenden gewonnenen Mengen als Kupferjodür zu fällen und lagern zu lassen.

Für die unrationelle Gewinnung wird von verschiedenen Seiten²⁴⁾ die Preispolitik der „Asociacion de Productores de Yodo“ verantwortlich gemacht. Die „Asociacion de Productores de Yodo“, in die im Jahre 1923 die „Combinacion de Yodo“ umgewandelt wurde, liefert das ganze in Chile gewonnene Jod an die Firma A. Gibbs in London, die die Generalvertretung der chilenischen Jodproduzenten innehat und zusammen mit der die europäischen Jodproduzenten vertretenden Firma Gill & Co., Glasgow, fast den gesamten Weltjodmarkt kontrolliert. Außerhalb dieser Organisation stehen nach P. Maquenne²⁴⁾ nur die japanischen,

¹⁷⁾ Chem. metallurg. Engin. 25, 788 [1921]. B. D. Ossa, Caliche 1, 269 [1919].

¹⁸⁾ I. c.; nach C. Maignon bestanden 1886 schon 160 Salpeterfabriken, von denen 20 bis 30 Jod gewannen.

¹⁹⁾ Metallbörse 18, 1833 [1928].

²⁰⁾ Nicht unerhebliche Mengen Jod (etwa 250 mg/kg) scheiden sich auch mit dem Salpeter beim Abkühlen der heiß gesättigten Laugen aus und kommen mit dem Salpeter bei der Verwendung desselben als Düngemittel in den Ackerboden. So erhielt z. B. allein der gesamte deutsche Acker vor dem Kriege durch Düngung mit Chilesalpeter etwa 200 t Jod jährlich zugeführt. Hieraus kann man ersehen, welche Jodmengen auf diese Weise der direkten Gewinnung entzogen werden.

²¹⁾ U. S. Commerce Reports vom 10. 4. 1922, S. 112.

²²⁾ Chemische Ind. 51, 1102 [1928]; 52, 1155 [1929].

²³⁾ Ind. Engin. Chem. 18, 808 [1926].

²⁴⁾ Ch. L. Parsons, ebenda 4, 186 [1912]. McQueen. I. c. P. Maquenne, Chim. et Ind. 20, 1200 [1928]. Chemische Ind. 51, 800, 1102 [1928]; 52, 1155 [1929].

russischen und ein Teil der französischen Produzenten. Die javanischen Produzenten, die früher außerhalb der Organisation standen, sind vor kurzem beigetreten.

Der Preis des Jods ist außerordentlich hoch und beträgt gegenwärtig 1 sh pro Unze, entsprechend etwa 35,88 M. pro Kilogramm, umgerechnet nach dem Umrechnungskurs der Berliner Börse vom 8. November 1930. Für den Jodpreis ist die Notierung am Londoner Markt maßgebend mit Ausnahme der Jodpreise in Rußland und einigen Ländern, wie vor allem Japan, während des Krieges.

Die Preisbewegung für Jod im Laufe der letzten 30 Jahre ist aus Abb. 3 ersichtlich. Auf der Abszisse

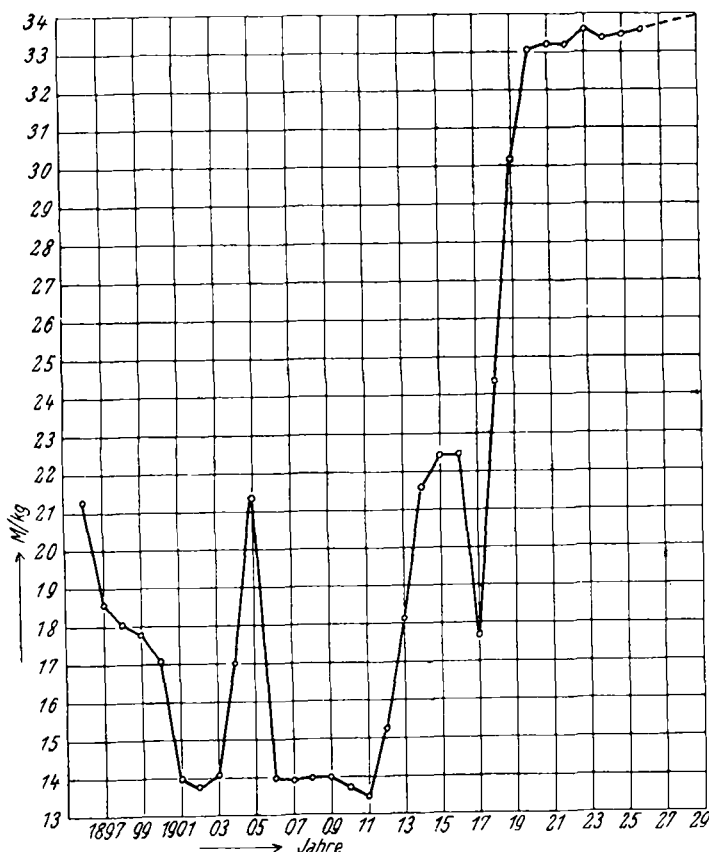


Abb. 3. Bewegung der Jodpreise ab Lager Antofagasta in M./kg in den Jahren 1896 bis 1927.

sind wieder die Jahreszahlen, auf der Ordinate die Preise in Mark pro Kilogramm angegeben, nach Anuario Estadístico de la República de Chile, Teil 8, Minería y Metalurgia 1925, S. 56. Die hier angegebenen Preise beziehen sich wohl ab Lager Antofagasta und liegen meistens erheblich unter den Londoner Notierungen. Sie sind auf der Basis 1 chilenischer Goldpeso = 1,50 M. und eine Unze = 28,3 g umgerechnet. Für einige Jahre sind die Jodpreise ab Lager London (Londoner Notierung) nach B. D. Ossa²⁵⁾, Semper und Michels²¹⁾ und anderen²⁶⁾ in Mark pro Kilogramm umgerechnet auf der Basis 1 chilenischer Goldpeso = 1,50 M., 1 \$ USA. = 4,20 M., 1 Yen = 2,081 M. und

²⁵⁾ Caliche 1, 269 [1919].

²⁶⁾ Metallbörse 16, 420 [1926]; 19, I, 1420 [1929]. Chemische Ind. 51, 1102 [1928]. Chem.-Ztg. 53, 639 [1929]. Chem. Trade Journ. vom 23. 8. 1929. Imperial Institute, The mineral industry of the British Empire and Foreign Countries: Jodine, H. M. Stationery Office, London 1928, S. 10. Private Mitteilung des Komitees für Chilesalpeter, Berlin, wofür ebenso wie überhaupt für die Unterstützung dieser Arbeit, in erster Linie durch Literaturnachweise, auch an dieser Stelle noch einmal der beste Dank ausgesprochen sei.

1 £ = 20,345 M. (die drei letzten nach Umrechnungskurs der Berliner Börse vom 8. November 1930) in folgender Tabelle gegeben:

Jahr	1841	1845	1871	1882	1884	1894	1899	1901	1902
M./kg	11,20	75,82	77,88	14,98	26,96	22,47	22,01	19,91	17,10
Jahr	1903	1904	1906	1907	1908	1912	1913	1919	1926/29
M./kg	17,53	25,47	20,58	23,81	16,57	17,58	22,01	35,85	35,81

Die Preise bis 1871 beziehen sich im wesentlichen auf Jod europäischer Herkunft, da die Produktion in Chile erst 1868 begann^{26a)}. Als Handelseinheit galt bisher die Unze, ab 1. Januar 1930 jedoch auf Grund eines internationalen Abkommens das Kilogramm, für das der Preis ab 1. April 1930 auf 1 £ 15 sh 3¼ d entsprechend 35,88 M. festgesetzt ist und der jetzt stabil gehalten werden soll.

Die Herstellungskosten betrugen nach Semper und Michels²¹⁾ für die Gewinnung in Chile im Jahre 1902 für 1 kg Jod 3,47 M. umgerechnet nach demselben Prinzip wie oben. Hierzu kamen an Fracht, Ausfuhr, Zoll und weiteren Unkosten 3,21 M. pro Kilogramm, so daß sich der Selbstkostenpreis frei Lager London auf 6,68 M. pro Kilogramm stellte. Ähnliche Verhältnisse zwischen Herstellungskosten, allgemeinen Unkosten und Verkaufspreis dürften wohl, abgesehen von Propagandakosten, die sich wohl erheblich erhöht haben, auch heute noch maßgeblich sein.

Dieser Preis läßt den Produzenten einen Gewinn²⁷⁾ von etwa 500% bis 600%, wovon evtl. noch ein geringer Teil für Amortisation der Apparatur in Abzug gebracht werden müßte²⁸⁾. Bei Herabsetzung des Jodpreises würde nach Parsons, McQueen²⁹⁾ und anderen³⁰⁾ der Jodverbrauch steigen, da alsdann neue Verwendungsmöglichkeiten, sowohl pharmazeutischer, landwirtschaftlicher, sowie auch technischer Art gefunden werden könnten, während bei dem augenblicklichen hohen Jodpreise der Anreiz hierzu fortfällt. Nach anderen³¹⁾ würde eine Herabsetzung des Jodpreises von Chile aus jedoch nur eine Vergrößerung der japanischen Jodproduktion zur Folge haben, da die japanischen Bauern und Fischer dann gezwungen sein würden, entsprechend mehr Jod zu produzieren, um den Lebensunterhalt decken zu können. Auf den Jodverbrauch würde nach diesen Autoren die Preissenkung ohne wesentlichen Einfluß bleiben.

Die in den letzten Jahren einsetzenden Versuche einiger Länder zur Durchbrechung des chilenischen Monopols durch Gründung eigener Jodindustrien, auf die weiter unten noch zurückzukommen ist, scheinen jedoch in Chile zu der Absicht geführt zu haben, den augenblicklichen Stand der Verkaufsorganisation zu ändern, sie der Aufsicht des Staates zu unterstellen und vor allem das Monopol der Generalagenten aufzuheben, was sich durch die im Jahre 1929 erfolgte Kündigung der Verträge mit den Generalagenten Gill & Co. und A. Gibbs ausgewirkt hat³²⁾. Außerdem sind 27 000 £ zur Förderung des Jodverbrauchs ausgesetzt worden³³⁾. Die Umbildung der Verkaufsorganisation ist übrigens noch

^{26a)} Vgl. auch M. Chevallier, Rapports du Jury international, Exception universelle de 1867, Paris 1868, Bd. 7, S. 129.

²⁷⁾ P. Maquenne (l. c.). Chemische Ind. 51, 1102 [1928].

²⁸⁾ Metallbörse 18, 1833 [1928]. Semper u. Michels (l. c.), S. 53.

²⁹⁾ l. c.

³⁰⁾ Chemische Ind. 49, 979 [1926]; 51, 800, 1102 [1928]; 52, 1155 [1929].

³¹⁾ Semper u. Michels (l. c.). J. Gandarillas,

O. G. Salas: La Industria del Salitre en Chile, Santiago di Chile (1908), S. 188. Chemische Ind. 50, 187, 1019, 1111 [1927].

³²⁾ Chemische Ind. 51, 331, 441, 800 [1928]. Metallbörse

1929, 1217.

³³⁾ Chemische Ind. 52, 1155 [1929].

im Fluß, und es läßt sich augenblicklich noch nicht übersehen, wie sie sich endgültig gestalten wird.

Am meisten würde der chilenische Export durch die Emanzipation der Vereinigten Staaten getroffen werden, welche im Kriege bereits eine, allerdings unbedeutende, Jodgewinnung aus dem Kelp an der pazifischen Küste betrieben hatten, und nach neueren Funden jodhaltiger Mineralquellen in Oklahoma und Californien jetzt auch aus diesen Quellen, und zwar in erhöhtem Maße, Jod gewinnen wollen³⁴⁾.

Die Jodproduktion in Niederländisch-Indien ist fast so alt wie die chilenische und steht heute nach Überflügelung Japans im Jahre 1926 mit etwa 9% der gesamten Weltproduktion an zweiter Stelle³⁵⁾, wenn seine Jodproduktion auch nur etwa den zehnten Teil der chilenischen beträgt. Das Jod wird in Niederländisch-Indien auf Java von fünf Fabriken im Distrikt Soerabaja und zwei Fabriken im Distrikt Semarang aus Mineral- und Ölfeldwassern gewonnen, in welchen E. H. von Baumhauer³⁶⁾ im Jahre 1862 das Jod entdeckte. Die Produktion war anfänglich sehr gering und spielt auf dem Weltjodmarkt erst seit Kriegsende eine Rolle. Das Jod wird als Kupferjodür nach Europa, in erster Linie nach England und Deutschland³⁷⁾, verfrachtet und dort weiter verarbeitet. Da Java selbst fast gar kein Jod verbraucht, geben die amtlichen Ausfuhrzahlen³⁸⁾ fast genau die Produktion wieder. Nach diesen ist, umgerechnet auf freies Jod, die javanische Produktion von 1892 bis 1928 in Abb. 4 in derselben Weise wie die früheren graphisch

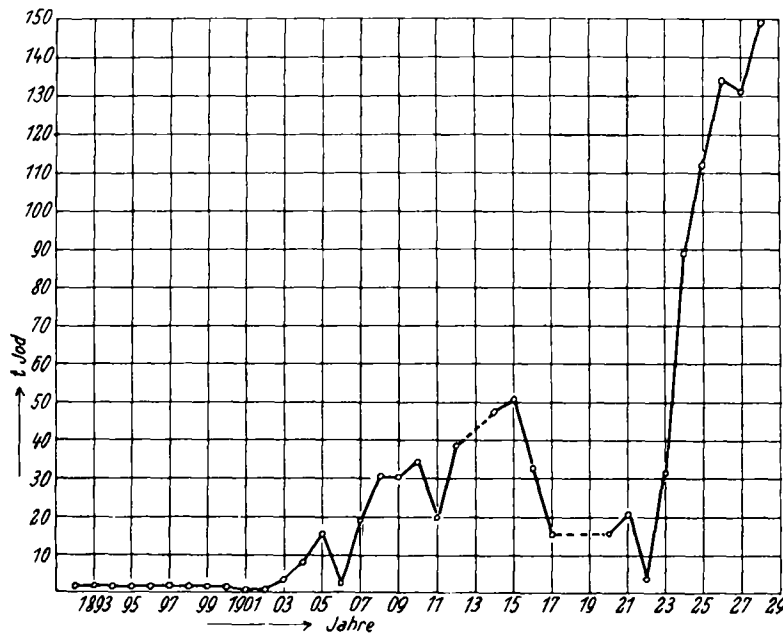


Abb. 4. Javanische Produktion 1892 bis 1928 in t Jod.

dargestellt. Für die Jahre 1913, 1918, 1919 fehlen Zahlenangaben, die Kurve ist daher an diesen Stellen gestrichelt gezeichnet.

Japan, der drittgrößte Produzent auf dem Weltjodmarkt, gewinnt das Jod als einziger Großproduzent

³⁴⁾ Ebenda 52, 184, 592 [1929]. Chem. Trade Journ. 86, 11, 425 [1930].

³⁵⁾ Chemische Ind. 53, 62 [1930].

³⁶⁾ Rev. chim. pure appl. 5, 14 [1862]. Poggendorfs Ann. 116, 365 [1862].

³⁷⁾ W. Hotz, L. Rutten, Ztschr. prakt. Geol. 23, 162 [1915]. Machinery Market vom 20. 8. 1926. Chem.-Ztg. 51, 812 [1927].

³⁸⁾ Jaarcijfers, Colonieën 1893—1921; Stat. Jaaroverzicht Nederl. Ind. 1922/23, 162; 1927, 225. Chemische Ind. 48, 109 [1925]; 49, 908 [1926].

heute noch aus dem Kelp, und zwar im wesentlichen nach dem alten Kelpverfahren³⁹⁾. Der Tang wird hauptsächlich in Hokkaido, in der Nähe von Yokohama, in den Provinzen Chiba und Kanaganra gewonnen⁴⁰⁾. Die japanische Produktion ist nicht nur von den Verhältnissen auf dem Weltjodmarkt, sondern auch vom Bedarf an Kaliumchlorid und anderen aus den Algen gewonnenen Produkten beeinflusst. Der größte Teil des japanischen Jods geht noch heute, wie seit Beginn der Produktion 1888, nach Rußland. Amtliche Zahlen über Jodproduktion und Jodexport aus Japan liegen nicht vor. Nach C. Matignon⁴¹⁾ betrug die Jodausfuhr:

in den Jahren	1902	1903	1904	1905	1911
t Jod	1,8	15	30	50	60

Der Export ging außer nach Rußland noch nach den Vereinigten Staaten, England, Deutschland und Italien⁴²⁾. Die Produktion stieg bis 1914 auf etwa 100 t jährlich⁴³⁾, wovon etwa die Hälfte im Lande blieb. Während des Krieges stieg die Produktion wie in allen Ländern mit dem erhöhten Jodbedarf während des Krieges, und hier noch besonders durch den erhöhten Bedarf an Kaliumchlorid für die Munitionsfabrikation. Sie betrug 1916 294 t, 1917 216 t, 1918 227 t, 1919 249 t Jod⁴⁴⁾. Infolgedessen fiel auch der Preis des Jods während des Krieges, da das hauptsächlich angestrebte Produkt ja das Kaliumchlorid war, auf 3½ Yen pro lbs., entsprechend 16,04 M. pro Kilogramm (1 Yen = 2,081 M., gerechnet nach dem Kurs der Berliner Börse vom 8. November 1930). Als nach

Kriegsende und Öffnung der deutschen Grenzen fast kein Bedarf an Kaliumchlorid mehr vorlag, stieg der Jodpreis auf 6 Yen pro lb. (entsprechend 27,50 M. pro Kilogramm⁴⁵⁾). Die herrschende Überproduktion nach Kriegsende, zu der fast gleichzeitig die Schließung des amerikanischen und zum größten Teil auch des europäischen Marktes kam, führte zu einer katastrophalen Baisse, der ein großer Teil der kleineren Firmen zum Opfer fiel. Die verbleibenden Firmen fusionierten sich zu der japanischen Jod A.-G. (Nippon Jodu Kabushiki Kaisha), Sitz Tokio, die den gesamten japanischen Markt und überhaupt den größten Teil des asiatischen Marktes kontrolliert. Die Produktion, die 1920 auf etwa 75 t jährlich zurückging, steigt seit 1924 wieder. Im Jahre 1929 wurden 115 t⁴⁶⁾ produziert, wovon 75 t im Inland verbraucht wurden. Der Jodpreis betrug 1929 7,5 Yen pro lb., entsprechend 34,38 M. pro Kilogramm, infolge der jetzt erhöhten Unkosten⁴⁷⁾. Da der Hauptimporteur japanischen Jods, Rußland, seit dem Kriege bestrebt ist, eine eigene Jodindustrie aufzuziehen, und in den letzten Jahren unregelmäßig Ware abnahm, schloß die Nippon Jodu Kabushiki Kaisha mit der russischen Handelsvertretung einen Vertrag über eine regelmäßige Abnahme eines bestimmten Quantum durch Rußland für die

³⁹⁾ Chemische Ind. 50, 187 [1927]. C. Matignon, l. c. Eine Zusammenstellung der Gewinnungsverfahren für Jod findet sich in Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, 8. Aufl., Berlin 1931, Syst.-Nr. 8 „Jod“, S. 47.

⁴⁰⁾ Chemische Ind. 49, 1092 [1926].

⁴¹⁾ l. c.

⁴²⁾ Chem.-Ztg. 53, 639 [1929].

⁴³⁾ Imperial Institute, the Mineral Industry of the British Empire and Foreign Countries: Jodine, H. M. Stationery Office, London 1928, S. 12.

⁴⁴⁾ Chem. Trade Journ. vom 23. 8. 1929.

⁴⁵⁾ Chemische Ind. 48, 623 [1925].

⁴⁶⁾ Chem.-Ztg. 53, 639 [1929].

⁴⁷⁾ Chemische Ind. 49, 1092 [1926].

nächsten Jahre⁴⁶⁾. Neben Rußland und Ostasien nehmen heute nur noch Deutschland, Frankreich, Schweiz und Italien japanisches Jod auf. Diese Ausfuhr nach Europa ist jedoch so gering (1924 etwa 3,5 t, 1925 etwa 12 t Jod⁴⁷⁾), daß sie die japanische Jodindustrie allein keinesfalls beschäftigen kann, die schon heute aus Mangel an Absatz weit unter ihrer Leistungsfähigkeit produziert. Die japanische Regierung hat deshalb im Jahre 1929 zur Stützung der einheimischen Jodindustrie beschlossen, daß Salpeter in Japan nur noch aus Kaliumchlorid, das aus japanischen Algen gewonnen wird, hergestellt werden darf⁴⁸⁾.

Erschwert wird der Kampf dieser drei Hauptjodproduzenten um den Weltmarkt durch den im Rahmen allgemeiner Nationalisierungstendenzen der Wirtschaft von einzelnen Ländern angestrebten Aufbau eigener Jodindustrien, die mit Hilfe staatlicher Subventionen unter Verzicht auf jeden Export, trotz vorläufig noch großer Unkosten, in absehbarer Zeit den einheimischen Bedarf decken sollen.

Am weitesten fortgeschritten sind diese Bestrebungen bei Rußland, das während des Krieges aus Mangel an eingeführtem Jod gezwungen war, den Versuch zu machen, aus den Algen an seinen Küsten Jod zu gewinnen. So entstanden Fabriken zur Jodgewinnung aus Kelp auf der Insel Schischgin im Weißen Meer⁴⁹⁾, am Schwarzen Meer⁵⁰⁾ und in Wladiwostok in Sibirien⁵¹⁾. Die Produktion aller dieser drei Fabriken war trotz großer Anstrengungen eine sehr geringe, und das gewonnene Jod außerordentlich teuer (108,00 M. pro Kilogramm, nach A w e r k i e w sogar bis zu 250 M/kg, der Rubel zu 2,16 M. gerechnet⁵²⁾). Im Jahre 1917 wurden alle Fabriken stillgelegt, am Weißen Meer blieb eine Heimindustrie zurück, von der in kleinen Mengen noch heute Jod gewonnen wird.

Daneben ist in den letzten Jahren versucht worden, in großzügiger Weise eine neue Jodindustrie zu schaffen, insbesondere auf Grund der Arbeiten A w e r k i e w s⁵³⁾ und P e n t e g o w s^{48, 51)}. Die neue Produktion stützt sich erstens auf den ungeheuren Vorrat des Schwarzen Meeres an der jodhaltigen Algenart „Rote Phyllophora“, daneben wird auch der Betrieb in Wladiwostok wieder aufgenommen und weiter ausgebaut, und außerdem verspricht die Fabrikation von Jod nach modernen Verfahren aus den außerordentlich jodhaltigen Bohrwässern der Petroleumquellen bei Baku und dem Wasser des Bejuk-Schor-Sees einen Erfolg. So soll am Ufer des Schwarzen Meeres eine Fabrikationsanlage gebaut werden⁵⁴⁾, die es ermöglichen soll, 2,2 t Jod monatlich zu produzieren. Auch an der Murmanküste auf der Insel Zip-Nawolek⁵⁵⁾ wird eine neue Fabrik gebaut, die jährlich 3 t Jod aus Algen gewinnen soll. Am Bejuk-Schor-See ist eine Probefabrik errichtet⁵⁶⁾, die täglich 15 bis

16 kg Jod produzieren soll. Die Fabrik auf der Insel Schischgin soll nach dem neuesten Verfahren arbeiten und neben dem Jod Alginsäure, Koks und Düngemittel aus den Rückständen der Algen gewinnen. Ihre Produktion soll nach B. P e n t e g o w⁵³⁾ im Jahre 1927 150 kg Jod, im Jahre 1928 450 kg Jod betragen haben und im Jahre 1930 1 t Jod überschreiten. Auch der Preis des so gewonnenen Jods soll erheblich niedriger liegen. Während das Kilogramm 1925 noch 69,12 M. kostete, soll der Preis 1929 mit 17,28 bis 20,18 M. für das Kilogramm betragen haben, immer der Rubel zu 2,16 M. gerechnet, bei einem Weltmarktpreis von 34,38 M. pro Kilogramm⁵⁷⁾. Wie weit sich all diese Jodfabriken als rentabel erweisen und Rußland vom japanischen Jodimport unabhängig machen werden, läßt sich noch nicht überblicken. Jedenfalls werden sich so nennenswerte Erfolge im Rahmen des Fünfjahresplanes wohl kaum erreichen lassen, und soweit man von hier aus übersehen kann, auch nicht angestrebt.

Neben Rußland ist es vor allem Italien, daß eine eigene Jodindustrie errichten und sich vom Import freimachen will. Hier ist eine Versuchsfabrik in Oberitalien errichtet worden, die das Jod aus dem sehr jodreichen (550 mg pro Liter) Wasser des Salsomaggiore durch Extraktion mit Petroleum gewinnen soll. Die Produktion begann 1927 und konnte 1929 schon einen beträchtlichen Teil des inländischen Bedarfs decken⁵⁷⁾. Das Werk arbeitete anfänglich mit 90% Verlust, der jedoch bald erheblich herabgemindert werden soll. Im Jahre 1929 sollen etwa 20 kg Jod täglich produziert worden sein⁵⁸⁾. Die Produktion soll in Kürze auf 90 kg pro Tag gebracht werden, womit der einheimische Konsum (etwa 40 t jährlich) gedeckt werden könnte⁵⁹⁾. Um die einheimische Industrie zu schützen, ist der Zoll auf Jod und Jodprodukte erheblich erhöht worden⁶⁰⁾, was besonders die japanischen Produzenten und deutschen Verarbeitungsfabriken schwer trifft.

Geringere Erfolge hat die norwegische Jodindustrie aufzuweisen, die dort im Jahre 1928 geplanten neuen Anlagen sollen wieder aufgegeben worden sein⁶⁰⁾. Die Ausfuhr des aus dem Kelp gewonnenen Jods betrug

1913	12,15 t Jod ^{61, 62)}
1914	2,32 t Jod
1925	6,36 t Jod
1926	7,50 t Jod

Auch die Wiederaufnahme der Jodgewinnung aus den Algen an der Westküste Schottlands befindet sich vorläufig noch im Stadium der Versuche⁶²⁾. Während der Jahre 1916 bis 1925 betrug die Produktion in ganz Großbritannien und Irland etwa 30 t Jod jährlich⁶⁴⁾.

In Spanien soll ebenfalls Jod aus den Algen gewonnen werden, es ist zu diesem Zweck die Sociedad Española de Yodo gegründet worden, die den spanischen Bedarf von jährlich 50 t Jod decken soll⁶⁵⁾.

⁴⁶⁾ Chemische Ind. 52, 1004, 1407 [1929].

⁴⁸⁾ B. P e n t e g o w, Chemie u. Wirtsch. [russ.] 1, 134 [1930]; Chemische Ind. 48, 142 [1925].

⁵⁰⁾ O. J. M a g i d s o n, Metallbörse 17, 989 [1927]. N. A w e r k i e w, Pharm. Journ. [russ.] 1928, 176; Journ. chem. Ind. [russ.] 7, 561 [1930].

⁵¹⁾ O. J. M a g i d s o n, l. c. B. P e n t e g o w, l. c. Bull. Pacific Scient. fisherie Res. Station 3, Nr. 5 [1929].

⁵²⁾ N. A w e r k i e w u. L i p i t z k i, Chem.-Ztg. 52, 686 [1928]. Chemische Ind. 50, 361 [1927].

⁵³⁾ Chem. Fabrik 3, 352 [1930]. Chemische Ind. 52, 1347 [1929]. Chem. Trade Journ. 86, 551 [1930].

⁵⁴⁾ C. P e t e r s, Chem.-Ztg. 50, 12 [1926]. B. P e n t e g o w, l. c., und O. J. M a g i d s o n, l. c. Chemische Ind. 52, 276, 1004 [1929]. Imperial Institute, l. c., S. 15.

⁵⁵⁾ B. P e n t e g o w, Chemie u. Wirtsch. [russ.] 1, 134 [1930].

⁵⁶⁾ O. J. M a g i d s o n, l. c.

⁵⁷⁾ Italian News Letter Beil. der News Edition of Ind. Eng. Chem. 1929, 5.

⁵⁸⁾ Chem. Trade Journ. vom 16. 8. 1929.

⁵⁹⁾ Metallbörse 1929, 2598.

⁶⁰⁾ Chemische Ind. 52, 916, 1213 [1929].

⁶¹⁾ M. D e s c h i e n s, l. c.

⁶²⁾ Chemische Ind. 52, 1182 [1929].

⁶³⁾ Mitteilung des Komitees für Chilesalpeter, Berlin.

⁶⁴⁾ Chemische Ind. 50, 187 [1927].

⁶⁵⁾ Metallbörse 20, 489 [1930]. Chem. Trade Journ. 86, 109 [1930].

Auch die französische Jodindustrie ist in den letzten Jahren intensiviert worden, insbesondere durch Ausarbeitung zahlreicher Verfahren⁶⁶⁾ zur Gewinnung wertvoller Nebenprodukte aus den Algen, die die Jodgewinnung rentabler gestalten sollen, und zum Teil beinahe zu Hauptprodukten dieser Industrie geworden sind, so vor allem die Herstellung von Vulkanfaser. M. Deschiens⁶⁸⁾ schätzt die gesamte Leistungsfähigkeit der französischen modernen Algenindustrie auf 100 t Jod jährlich.

Die Produktion betrug⁶⁶⁾ 1916 bis 1925:

in den Jahren	1916	1917	1918	1919	1920
t Jod	18	31	26	65	45
in den Jahren	1921	1922	1923	1924	1925
t Jod	39	30	61	54	55

M. Deschiens⁶⁸⁾ gibt die Produktion für 1924 mit 72 t und für 1925 mit 60 t Jod an.

Während des Krieges ist auch an der deutschen Nordseeküste die Fabrikation aus Algen⁶⁷⁾ begonnen worden. Sie hat jedoch niemals große Bedeutung erlangt. Deutschland spielt für die Weltjodindustrie in erster Linie die Rolle des Verbrauchers und Weiterverarbeiters⁶⁵⁾. Der größte Teil des nach Deutschland eingeführten Jods wird hier in jodhaltige Arzneipräparate verwandelt und dann nach den verbrauchenden Ländern, wie vor allem Italien, Rußland, Frankreich,

Verbrauchsländern für die Jahre 1909 bis 1929 und die ersten neun Monate 1930 — in Tabelle 3 — nach den „Monatlichen Nachrichten über den auswärtigen Handel Deutschlands“ des Statistischen Reichsamtes angegeben.

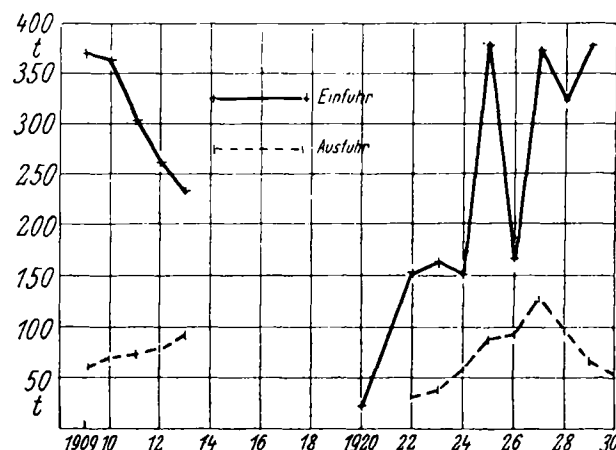


Abb. 5. Deutschlands Einfuhr und Ausfuhr an Jod und Jodprodukten 1909 bis 1930.

Nach diesen Zahlen ist die Gesamtausfuhr und Gesamteinfuhr Deutschlands in Abb. 5 graphisch dargestellt. Außerdem führte Deutschland 1929 noch 72,8 t Jod in

Tabelle 2. Einfuhr nach Deutschland 1909 bis 1930 in t Jod.

	1909	1910	1911	1912	1913	1920	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930 bis 1. 10.
England	49,0	33,0	20,1	24,4	24,4	4,97	1,504	—	—	—	—	—	29,8	22,7	6,4
Norwegen	14,2	12,7	14,8	13,0	10,8	—	—	—	—	—	—	7,0	6,6	5,4	5,3
Japan	11,9	6,8	7,6	—	—	0,84	7,460	0,721	—	6,1	4,9	—	—	—	1,9
Chile	285,5	270,0	235,6	214,9	191,7	17,60	134,577	155,901	98,2	366,8	160,4	362,0	279,9	337,3	79,4
Peru	5,6	37,9	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holland	—	—	—	—	—	—	3,474	—	—	—	—	—	—	—	—
Vereinigte Staaten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7	7,6	—

Tschechoslowakei, Polen, Belgien, Spanien, Schweiz, Argentinien und Brasilien wieder ausgeführt. Ein weiterer Teil des nach Deutschland aus Chile, Japan, Niederländisch-Indien, Norwegen und über England eingeführten Jods dient in der organisch-chemischen Großindustrie als Hilfsmittel und auch als Katalysator.

Form von Jodchemikalien aus. Aus diesen Kurven ergibt sich der innerdeutsche Verbrauch, wobei, wie oben dargelegt, der industrielle Verbrauch die Hauptrolle spielt. Daneben könnte der Verbrauch für Düngezwecke nicht nur für Deutschland eine große Bedeutung erlangen. Die Frage, welche Rolle das Jod für die

Tabelle 3. Ausfuhr aus Deutschland 1909 bis 1930 in t Jod.

	1909	1910	1911	1912	1913	1922	1925	1926	1927	1928	1929	1930 bis 1. 10.
Italien	14,3	17,5	15,7	25,6	22,5	5,99	3,9	3,0	4,2	6,6	6,2	0,2
Rußland	32,4	33,8	33,1	33,8	37,9	—	47,6	43,7	78,1	49,0	15,2	16,3
Frankreich	—	—	—	2,4	7,5	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	—	—	—	—	2,5	—	—	—	—	—	—
Spanien	—	—	—	—	—	3,0	4,4	4,9	5,7	5,4	7,4	2,7
Schweiz	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	—	—	—
Belgien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	1,2
Tschechoslowakei	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—	—	—
Polen	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	3,4	2,3	2,2
Danzig	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,5	0,9	0,4
Argentinien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	1,8
Brasilien	—	—	—	—	—	2,3	3,3	3,3	—	4,5	4,0	1,8

Die Einfuhr nach Deutschland aus den verschiedenen Ursprungs- oder Zwischenhandelsländern ist in Tabelle 2 und die Ausfuhr aus Deutschland nach den

⁶⁶⁾ Ausführliche Zahlen über Import und Export der meisten anderen Länder finden sich bei Imperial Institute, l. c., S. 12—20.

⁶⁷⁾ R. Albert u. M. Krause, Chem.-Ztg. 43, 97 [1919].

⁶⁸⁾ l. c. Chemische Ind. 49, 650 [1926].

⁶⁹⁾ Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie l. c. S. 49.

Pflanze überhaupt spielt, und ob durch dieses eine Ertragssteigerung erzielt werden kann, erscheint heute noch nicht restlos geklärt und soll in einer gesonderten Arbeit, welche demnächst in den „Naturwissenschaften“ erscheint, des Näheren untersucht werden. Die positive Lösung könnte jedenfalls von großer wirtschaftlicher Bedeutung, auch im Hinblick auf den Konkurrenzkampf des künstlichen und natürlichen Salpeters, sein.

[A. 152.]