

Die schwedische Eisenerzindustrie und ihre Bedeutung
für die Weltwirtschaft

Dr. Georg

 Springer

ISBN 978-3-662-27422-4 ISBN 978-3-662-28909-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-28909-9

R e f e r e n t e n :

Professor Dr. H. Schumacher

Professor Dr. Bernhardt.

TECHNIK UND WIRTSCHAFT

MONATSCHRIFT
DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE
SCHRIFTFÜHRER D. MEYER

16. Jahrg.

Februar 1923

2. Heft

Die schwedische Eisenerzindustrie und ihre Bedeutung für die Weltwirtschaft.

Von Dr. Georg Brandl, Berlin.

I.

Das Versailler Friedensdiktat hat die deutsche Montanindustrie um die wichtigsten Teile ihrer Rohstoffgrundlage gebracht. Der lothringische Eisenerzdistrikt war vor dem Kriege (1913) mit rd. 75 vH der gesamten Roherzförderung Deutschlands der Menge und dem Eiseninhalt nach, mit 48 vH dem Werte nach führend. Von der Eisenerzförderung von rd. 36 Mill. t im alten deutschen Zollgebiet entfielen auf den Bestand des neuen Deutschen Reiches im Jahre 1913 rd. 7,5 Mill. t; der Rest, die lothringischen Gebiete mit 21 und Luxemburg mit rd. 7,5 Mill. t, liegt heute außerhalb der deutschen Grenzen. Dabei wurden noch 1913 vom Ausland Eisenerze in Höhe von 14 Mill. t eingeführt.

Unter diesen veränderten Verhältnissen ist es mehr denn je notwendig, sich Klarheit zu verschaffen über die Lage der benachbarten Staaten, die in Frage kommen, um die entstandenen Lücken auszufüllen. Lothringen und Luxemburg werden dabei stets der Menge nach, Schweden hinsichtlich der Qualität seiner Erze im Vordergrund des Interesses stehen.

1. Verselbständigung der Eisenerzindustrie.

Das 19. Jahrhundert war für die schon 700 Jahre alte schwedische Erz- und Eisengewinnung von entscheidender Bedeutung¹⁾. Bis dahin wurden die Erze nur im Inland abgesetzt. Nunmehr bewirkten technische Fortschritte in England, daß man Eisen mittels Steinkohle unter Befreiung von der knapp gewordenen Holzkohle im Großen herstellen konnte. Großem Unternehmungsgeist stand aber der sozusagen völlige Mangel an geeigneter Kohle in Schweden gegenüber. Dadurch kam Schweden mit seinem Anteil

¹⁾ Die statistischen Angaben sind der offiziellen schwedischen Statistik entnommen.

an der Welteisenerzeugung rasch zurück. Vergebens mühte man sich, durch Einführung des seit 1800 ausgebildeten Lancashire-Verfahrens in den dreißiger Jahren und durch Warmluftgebläse im Hochofenbetrieb sich der neuen Lage anzupassen. Einen wirklichen Umschwung erzielte erst das durch die Verbesserungen von G. F. Göransson in den fünfziger Jahren sich durchsetzende Bessemer-Verfahren. Hierzu trat in den siebziger Jahren der Martinprozeß. Diese Verfahren der Flußstahlerzeugung führten Verbilligung sowie beträchtliche Vergrößerung der Produktion mit sich. Die Erzgewinnung folgte diesem Aufschwung und brachte es 1874 zum ersten besonders erfolgreichen Jahr.

Bis in die achtziger Jahre blieb die Erzgewinnung Grundlage allein für die schwedische Eisenindustrie. Seit dem Ende der achtziger Jahre jedoch löste sie sich aus diesem Verhältnis und sicherte sich schon zehn Jahre später einen machtvollen Platz neben der Eisenindustrie im Rahmen der schwedischen Wirtschaft. Das Verhältnis zwischen Erzförderung und Roh-eisenerzeugung betrug in den Jahren 1866 bis 1870 2,02:1, im Jahre 1914 10,3:1.

Diese Verselbständigung der Eisenerzindustrie wurde möglich, einmal weil die Freihandelslehre um das Jahr 1850 herum in die Praxis durchdrang. Man ersetzte das Ausfuhrverbot für Erz im Jahr 1857 zunächst durch einen Zoll von 50 Öre, der 1860 ermäßigt und 1864 ganz beseitigt wurde. Damit war der Ausfuhrweg frei. Eine weitere Ursache war die Erfindung des Thomas-Verfahrens, dessen Einführung in Deutschland den europäischen Erzversorgungskreis von Grund aus veränderte. Deutschland gelang es, England in zwei Jahrzehnten in der Stahlproduktion und 5 Jahre später in der Roheisenproduktion zu überflügeln. Durch diese gewaltige Vergrößerung seiner Produktion wurde Deutschland im Bezug seiner Erze immer mehr auf das Ausland, besonders auf Schweden mit seinen großen phosphorhaltige Erze-führenden gehaltvollen Lagerstätten hingewiesen.

2. Die Eigenheiten der Eisenerze.

Daß die Wahl der deutschen Hüttenindustrie sich gerade auf die schwedischen Erze so besonders eingestellt hat, beruht auf deren chemisch-physikalischen Eigenschaften. Der Eisengehalt ist im allgemeinen sehr hoch, im Durchschnitt 60 vH. Demgegenüber weist der Eisengehalt der europäischen Erze zusammengenommen nur einen Gehalt von 36,7 vH und der der ganzen Welt einen solchen von 45,5 vH auf.

Man scheidet dort zwei Klassen von Bergerzen im Gegensatz zu den Sumpferzen: Magneteisenstein (72,4 vH Fe) und Roteisenerz (70 vH Fe). Beide finden sich in Mittel- wie in Nordschweden, die Magnetite überwiegend in Lappland. An ihnen besitzt Schweden ein Monopol. Daraus erklärt sich, wie es möglich war, daß Deutschland trotz der Nähe größter eigener Eisenerzlager so beträchtliche Mengen Erze jährlich von Schweden bezog, und nur so wird es verständlich, warum die Vereinigten Staaten seit 1910 als Großkäufer auf dem schwedischen Markt trotz des weiten Transportweges über den Atlantischen Ozean auftraten.

Dem Phosphorgehalt nach unterscheidet man in Schweden a) phosphorreine Erze von weniger als 0,01 vH, geeignet für Bessemer- und saures Martinverfahren, b) phosphorarme Erze mit mehr als 0,01 bis höchstens

0,06 vH, geeignet zur Verwendung nach dem Lancashire-Verfahren, und c) phosphorreiche Erze mit mehr als 0,06 vH für basische Verfahren (Thomas- und basisches Martinverfahren), die seit der Erfindung von Thomas Gilchrist herrschend wurden. Die meisten Gruben Mittelschwedens gehören zur Sorte a) und b), mit Ausnahme von Grängesberg, in dem die phosphorreichen Erze vorherrschen. In Norrland stehen sie an erster Stelle und erreichen zum großen Teil einen Phosphorgehalt von 1 bis 3 vH.

Hinsichtlich der natürlichen Mischung mit Gangart unterscheidet man a) Torrstenar, kieselsäurereiche Erze, die im Hochofen einer Mischung mit Kalkstein bedürfen, b) Kvikstenar, selbstgehende Erze, und c) Blandstenar, mit großem Kalkreichtum, die saure Zuschläge bei der Verhüttung erfordern. Die Roteisenerze gehören fast durchweg zur Gruppe a), die Magnetite zu b) und c). Während sich in Mittelschweden alle drei Arten vorfinden, begegnen wir im Norden hauptsächlich b) und c), ausgenommen in Gällivara.

3. Der Standort.

Die abbauwürdigen Erze²⁾ finden sich mit Ausnahme von Taberg in leptitischen Gesteinen, daneben auch im Granulit und Hälleflinta. Die Erze im leptitischen Gestein, einer sehr feinkörnigen lichten Gneisart, ziehen sich in Mittelschweden in einer halbmondförmigen, unregelmäßigen, schmalen Zone von Ostvärmland durch Örebro, Kopparberg und Västmanland bis über den Dalaelv hinaus. Inseln von Erzen finden sich noch in Uppland, Småland und Östergötland. Das größte Gebiet ist Norrland, die Haupterzkammer Schwedens.

a) Charakteristik der wichtigsten Eisenerze

Ein Gang³⁾ durch die mittelschwedischen Lager führt vom Westen her zunächst nach Värmland. Hier ist besonders wertvoll der Abbau im Persbergfält bei Filipstad, wo wir es mit sehr selbstgehenden Magnetiten zu tun haben. In Örebro ist in der Nähe von Nora neben dem Persfeld und Dalkarlsberg besonders Striberg zu nennen. Hier wird in einer Menge großer und kleiner Gruben, von denen nur die bedeutenderen regelmäßig in Betrieb bleiben, ein Roteisenstein gefunden, der sich häufig als torrsten, in einigen Gruben aber auch als kvicksten erweist. Auf der Grenze von Örebro und Kopparberg liegt Mittelschwedens größter Erzabbau, das aus einer Reihe von Grubenfeldern bestehende Grängesberg. In einem Gebiet von 4,5 km Länge und 0,4 bis 0,5 km Breite sind in linsenförmigen Platten Magnetite und Roteisensteine eingebettet, die durchschnittlich 62 vH Fe und 1 vH P enthalten. In der nördlichen Hälfte, im Gebiet des Norra- und Södra-Grängesberg-Feldes treten in reicher Stärke Apatiterze auf, die die großen Ausfuhrmengen in den letzten 20 Jahren geliefert haben. Daher wird dieser Teil auch Exportfeld genannt. Im südlichen Teil fand ehemals der Abbau statt. In Västmanland, im Nordwesten, dominiert das Norbergfält, in dessen vielen Hunderten von Gruben ein quarziger Roteisenstein, ein Torrsten, als Haupterz gefördert wird. Südlich anschließend liegt

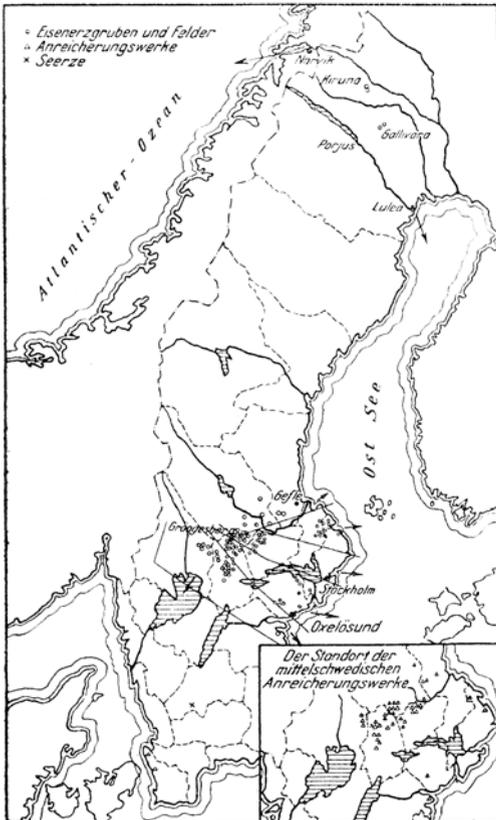
²⁾ A. E. Törnebohm, Grunddragen av Sveriges Geologi. Stockholm 1920. S. 109 u. f.

³⁾ A. E. Törnebohm, a. a. O. S. 113 u. f.

das Grubengebiet von Riddarhytta. Neben dem sehr kleinen, aber hochwertigen Vorkommen von Upsala, das die Rohstoffe für den weltbekannten Dannemorastahl liefert, ist im Södermanland noch das Kantorpshälz anzuführen, das fast allein der Ausfuhr dient.

Die Erze der mittelschwedischen Gruben gehören in der Mehrzahl der Gruppe von Erzen mit weniger als 0,01 vH P an, vor allem die aus der südlichen Zone, wie Norberg, Riddarhytta, Stråssa u. a. Neben den eben genannten und denen von 0,01 bis 0,06 vH P, wie Dalkarlsberg, Striberg, Kantorp, stehen die wenigen großen Gruben mit Erzen von über 0,06 vH P-Gehalt, wie Grängesberg, Blötberg und Idkerberg.

Der Standort der schwedischen Erzindustrie⁴⁾.



Der Vielzahl von alten und zum Teil schon tief ausgebeuteten mittelschwedischen Gruben im Untertagebau steht in Norrland eine geringe Zahl junger Gruben im Tagebau mit um vieles größeren Inhalten gegenüber. Kirunavara, Luossavara und Gällivara sind die wegen ihrer reichen Magnetite und ihren Apatitgehaltes in der Literatur schon oft besprochenen Erzgroßbetriebe hoch im Norden Europas, jenseits des Polarkreises. Die Magnetite von Kirunavara haben durchschnittlich 50 bis 70 vH Fe- und 0,02 bis 5 vH P-Gehalt, sind von großer Dichte und Reinheit und haben einen Erzprozentsatz, der bei 99 vH liegt, da der größte Teil des Lagers frei ansteht⁵⁾. Luossavara, noch nicht freigelegt, hat Magnetite mit

Einnischung von Roteisenstein und einem durchschnittlichen Fe-Gehalt von 65 bis 69 vH und 0,01 bis 0,05 vH P. Die starke Unregelmäßigkeit der Vermengung mit Phosphor und das große Hapngende haben einen Abbau bis vor noch nicht langer Zeit verhindert. Erst seit 1919 setzten regelmäßige Aufschlußarbeiten ein, die seit 1920 zu fortlaufender Produktion geführt

⁴⁾ Die Pfeile deuten den mutmaßlichen Stand der von den einzelnen Bergwerken 1914/15 benutzten Ausfuhrwege an (nach Rawack & Grünfeld, Berlin).

⁵⁾ E. J. Asplund, Kgl. Majt. Propos. Nr. 433 vom 1. Mai 1918 S. 19 u. f.

haben. Gällivara hat gleichfalls reiche Magnetite von starkem Apatitgehalt, der indessen nicht so groß ist wie der in Kirunavara. In der Außenzone treten gesondert phosphorarme Erzlinsen auf. Der Erzprozentsatz schwankt zwischen 55 und 90 vH wegen des vielen tauben Gesteines und der großen Regellosigkeit der schlecht gelagerten Vorkommen⁶⁾. Koskullskulle ist der Name des Randfeldes von Gällivara. Hier fördert die Freia-Gesellschaft die in dieser Gegend einzigen sauren Erze mit einem Gehalt von 61 bis 69 vH Fe und 0,035 bis 1 vH P. Die Förderung P-freier Erze setzte in Koskullskulle im Jahre 1898 und in Tuolluvara⁷⁾ im Jahre 1902 ein. Die von Tuolluvara stammenden Erze sind mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0,015 vH P und 67,8 vH Fe von vorzüglicher Qualität. Svappavara ist das viertgrößte der bekannten Lager im Norden. Seine Erze sind so innig mit Apatit gemengt, daß dieserhalb bisher noch kein Abbau möglich war. In Mertainen stellte die Regierungskommission im Jahr 1921 65,5 bis 68,5 vH Fe bei 0,09 vH P-Gehalt fest. Rentabilitätsuntersuchungen für die Möglichkeit eines Abbaues sind im Gange.

b) Erzvorräte.

Die grundlegende Ermittlung der schwedischen Eisenerzvorräte erfolgte anlässlich des 1910 in Stockholm tagenden internationalen Geologenkongresses. Für Mittelschweden arbeitete H. Ljungbohm und für Lappland Walfred Petersson.

Während Norrland durch die Größe seiner Eisenerzvorräte hervortritt, fällt in Mittelschweden die große Differenzierung der Erzarten auf. Schwedens Erzvorräte von 1158 Mill. t⁸⁾ stehen an vierter Stelle unter denen Europas mit 9,6 vH des gesamten aufgeschlossenen Vorrats. Nach dem metallischen Eisengehalt folgt es an dritter Stelle mit 740 Mill. t = 15,6 vH der aufgeschlossenen Lager. Das Hauptkontingent bilden die billigeren Stückerze bei den P-reichen und die teureren Konzentratminerale bei den P-armen Vorräten. Zwischenerze treten wenig auf.

Durch die Arbeiten der letzten Jahre wurden sichere Kenntnisse über die vorhandenen Lager gewonnen. Ihr Ergebnis ist die Beseitigung der Befürchtungen, daß die mittelschwedischen Vorräte nicht für die Versorgung der schwedischen Eisenindustrie hinreichend sein könnten. Die am 24. Oktober 1913 auf Veranlassung des Kommerskollegiums gebildete Erzkommission hat zunächst noch einmal das Erzareal in Mittelschweden geprüft und kam zu dem Ergebnis, daß man anstatt mit 300 000 m³, zu welcher Ziffer man 1909 kam, mit 600 000 m³ rechnen könne. Dabei sind nur die Lagerstätten in Betracht gezogen, die von 1909 bis 1913 unter Arbeit waren. Bei einer durchschnittlichen Förderleistung von 2,18 t/m² Reinerz und bei nur 200 m Tiefe ergibt das einen reinen Erzvorrat von rd. 260 Mill. t⁹⁾.

⁶⁾ Walfred Petersson, Kgl. Majt. Propos. Nr. 173 vom 4. April 1913 S. 65 u. f.

⁷⁾ R. Bärtling, Die nordschwedischen Eisenerzlagerstätten. Zeitschrift für prakt. Geologie 1908.

⁸⁾ The Iron Ore Resources of the World 1910 und Sveriges Bergshanteringen Ar 1913. Specialundersökning av Kommerskollegium. Stockholm 1917, S. 189.

⁹⁾ Kgl. Majt. Propos. Nr. 433 vom 1. Mai 1918 S. 29.

Zeigen diese Zahlen, daß für die Erzgrundlage der schwedischen Eisenindustrie tatsächlich keine Besorgnisse am Platze sind, so gilt das in noch viel höherem Maße für die großen Ausfuhrerzlager in Norrland, wie heute selbst in Schweden amtlich anerkannt wird. In ihrem vorläufigen Ergebnis gibt die Kommission die Vorräte von Kirunavara, Gällivara, Luossavara, Ekströmsberg, Svappavara und Leveäniemi unverändert mit 1017,5 Mill. t an, fährt jedoch wörtlich fort: »Diese Erzmengen sind nur zu bestimmten, aber bei den einzelnen Lagern verschiedenen Tiefen berechnet; indessen dürften sich außerdem unter diesen Tiefen noch ungeheure Mengen Erz befinden. Die Zahlen zeigen deutlich, daß, selbst wenn der Abbau in den lappländischen Feldern gegenüber heute sehr gesteigert werden sollte, die Erzvorräte dennoch außerordentlich lange über die Zeit hinaus reichen würden, für die man regelmäßig Vorsorge treffen muß. Ein selbst wesentlich vermehrter Abbau in Norbotten würde gleichwohl Reserven für die Zukunft belassen, die weit mehr als das Notwendige darstellen.«

4 Die Gewinnung der Erzprodukte.

Wenn man die Produktion aller Provinzen hinsichtlich ihrer Stellung zu den verbrauchenden Industrien in Gruppen ordnet, so lassen sich die folgenden unterscheiden:

1. Die Gruppe der regelmäßig an die ausländischen Eisenindustrien liefernden Erzprovinzen,
2. die Gruppe der zum überwiegenden Teil an die ausländische, aber auch zu einem großen Teil an die inländische Eisenindustrie abgebenen Erzprovinzen,
3. die Gruppe der fast ausschließlich für die schwedische Eisenindustrie und nur gelegentlich für das Ausland arbeitenden Erzprovinzen.

Die erste Gruppe vertritt allein die Provinz Norbotten. In der zweiten ist am wichtigsten Kopparberg. Sie ist in Mittelschweden zu gleicher Zeit die größte Erzproduzentin für die Ausfuhr und für den Verbrauch in der Eisenindustrie der in ihrer Nähe liegenden Provinzen. Ihr gehören noch Örebro, Västmanland und Södermanland an. Die verbleibenden Provinzen fallen zur dritten Gruppe: Värmland, Upsala, Stockholm und Gävleborg.

a) Entwicklung der Eisenerzgewinnung.

Drei weltwirtschaftlich wichtige Abschnitte zeichnen sich in der Entwicklung der Erzindustrie besonders deutlich ab. Gleichsam der Grundstein wird 1888 gelegt, als zum ersten Mal Norbotten mit einer erheblichen Produktion in die Reihe der fördernden Provinzen trat. 1887 war der Hafen von Luleå fertig geworden. Am 12. März 1888 rollte der erste Erzzug von Malmberg nach Luleå, und am 15. Juni 1888 stach als erster ErzAusfuhrdampfer das englische Schiff »New Castle« mit einer Last von 1417 t in See. Jetzt erst setzte eine regelmäßig ansteigende nennenswerte Ausfuhr schwedischer Erze ein. 1888 überschritt die schwedische Gesamtproduktion zum ersten Mal 900 000 t. Bis zum richtigen Ausnutzen der in Angriff genommenen großen nördlichen Erzfelder mußte Mittelschweden den stets steigenden Erzausfuhrbedarf über Oxelösund besorgen.

I. 1892, das Jahr der Eröffnung der Bahn von Gällivara nach Lulea, ist als das weltwirtschaftliche Eingangsjahr der schwedischen Erzindustrie zu betrachten. Schon damals hat die Ausfuhr über Lulea die über Oxelösund überholt. Die gesamte schwedische Produktion betrug 1892 zum ersten Mal mehr als eine Million t. Die Ausfuhrerze führen den Aufstieg der Erzindustrie herbei. 1902 wird die Bahn nach Narvik fertig, um im rechten Augenblick die rasch steigende Nachfrage zu befriedigen.

II. 1906 findet die erste glänzende Aufstiegsperiode ihren Abschluß. Es kommt eine Zeit der Abkommen und Regulierungen, begleitet von einem Eintritt des Staates in die Hauptgesellschaft. Der Höhepunkt der Entwicklung der freien Produktion ist im Jahre 1906 erreicht. Zugleich setzt die Wende in der inneren Entwicklung der Organisation der Erzindustrie ein. Unter dem Eindruck des deutsch-schwedischen Handelsvertrages und der Erregung im ganzen Lande über die Malmfältsfrage, bei der es sich um die schon erwähnten Besorgnisse wegen Erschöpfung der nördlichen Erzlager durch die Ausfuhr handelte, sah sich der Staat zu einer Regelung der Produktion und der Ausfuhr genötigt. Damit tritt ein ausgesprochenener Zug von Stetigkeit in die Entwicklung. 1913 erst wird die siebente Million überschritten und damit zum letzten Mal die zugestandene Höchstgrenze der Erzausfuhr erreicht.

III. Seit 1913 bestimmen die ungewöhnlichen einseitigen Verhältnisse des Weltkrieges bis 1918 und die des Versailler Friedens in der Folgezeit die Entwicklung. In der inneren Organisation vollzieht sich wieder ein Umschwung, der sich diesmal in einem Abrücken von der streng einschränkenden Erzpoltik von 1907 äußert und seinen Niederschlag in den Verträgen von 1913, 1918 und 1922 findet.

Das letzte Mal, wo die schwedische Erzproduktion ihren vollen Umfang zu zeigen vermochte, fiel also in das Jahr 1913 mit 7,5 Mill. t; bei einer Welterzeugung von 166,6 Mill. t betrug mithin ihr Anteil rd. 4,5 vH. Schweden stand damals an siebenter Stelle hinter der Produktion der Vereinigten Staaten, Deutschlands, Frankreichs, Großbritanniens, Spaniens und Rußlands. 1919 stand es an fünfter Stelle, da es Spanien und Rußland überholt hatte. Die Größe dieser Leistungen wird erst dadurch recht ersichtlich, daß noch im Jahr 1890 der schwedische Anteil nur 1,6 vH betrug. Im Durchschnitt der Jahre 1910 bis 1919 betrug die gesamte jährliche Eisenerzproduktion 6,41 Mill. t. Von der gesamten Förderung waren 1913 96,4 vH hinsichtlich des Eisengehaltes ohne umständliche Aufbereitung verwertbar. Der durchschnittliche Fe-Gehalt betrug mehr als 60 vH (Deutschland 32,49 vH). Was den P-Gehalt betrifft, so hatten 82,9 vH der Erzförderung über 1 vH P-Gehalt. Von der Prima-Erzförderung entfielen 1913 auf die P-reinen Erze 6,8 vH, auf die P-armen 8,5 vH und auf die P-reichen 84,7 vH (1919 P-rein 11,0 vH, P-arm 10,6 vH, P-reich 78,4 vH). Der Schwefelgehalt ist ganz gering. 87,7 vH der Prima-Erze enthielten 1913 weniger als 0,05 vH Schwefel und nur 3,1 vH mehr als 0,1 vH Schwefel. Der Erzprozentsatz bezifferte sich im gleichen Jahr auf die beachtenswerte Höhe von 68 vH für das ganze Land. Es erklärt sich diese Ziffer aus den günstigen Lagerverhältnissen in den großen Ausfuhrabbauen. Auf sie entfällt auch der größte Anteil der jährlichen Produktionszunahme (1913 = 85 vH). Von der gesamten

schwedischen Produktion in den Jahren 1892 bis 1915 wurden 98,35 vH ausgeführt. Durchschnittlich entfielen 70 vH auf Norbotten, der Rest auf Mittelschweden, hiervon allein 20 vH auf Grängesberg.

Die Geschichte der modernen Erzindustrie ist in Mittelschweden eng verknüpft mit dem Aufstreben der Grängesberggruben und jener Gesellschaft, die den größten Teil dieses Erzfeldes in Besitz hat. Die größere Kenntnis über die Lager, das schon bestehende Bahnnetz zu den schwedischen Häfen, der alte Bergbau und seine für ihn lebende eingesessene Bevölkerung, kurzum die günstigere wirtschaftsgeographische Lage gegenüber dem Norden machen es erklärlich, daß hier zuerst zu einer rationellen Ausnutzung der P-reichen Lager geschritten wurde. 1882 war die erste Probesendung mit Erzen von Grängesberg nach Deutschland gegangen. 1883 kam durch Zusammenschluß der wichtigsten Besitzer am Grängesbergfält die Grängesberg-Grufe A. B. zustande, die es auf die Erschließung und die Ausfuhr der Erze abgesehen hatte. Nach Überwindung schlechter Konjunkturen bis 1887 setzte die große Produktionstätigkeit ein. Um die Überlegenheit auf dem Gebiete der Produktion nach der Absatzseite hin zu sichern, war es bei der überwiegend privaten Organisation der Eisenbahnen nur natürlich, daß mit der zunehmenden Bedeutung der Erztransporte eine Monopolisierung der Transportwege nach dem einzigen guten Hafen Grängesberg erstrebt wurde. So kam es 1896 zur Bildung der Trafik A. B., Grängesberg-Oxelösund. Mit einem Aktienkapital von über 19 Mill. Kr beginnend kaufte die Gesellschaft die Aktienmehrheit der wichtigsten Eisenbahngesellschaften auf den Strecken nach Oxelösund, Västmanland, Örebro und Ludvika und die der Grängesberg-Grufe-Gesellschaft auf. 1902 übernahm sie den Betrieb sowie das Grängesberger Eigentum der gleichnamigen Gesellschaft in Pacht. 1903 kam der bekannte Zusammenschluß mit den lappländischen Gesellschaften in Kirunavara und Gällivara zustande. Seitdem liegt der überwiegende Teil von Erzen überhaupt, der von Exporterzen sowie ihr Transport in Mittelschweden in der Hand der einen großen Gesellschaft, der Trafik. Diese Monopolgesellschaft verfügt neben Grubenbetrieben in Gängesberg und Stråssa über ein umfangreiches Eisenbahnnetz und einen Reedereibetrieb, besitzt die Hälfte der Aktien der Luossavara-Kirunavara A. B. (davon alle Stammaktien) und beschäftigte 1918 in Grängesberg 1443 und in Stråssa 363 Arbeiter. 1920 verfügte sie über ein Aktienkapital von 119 Mill. Kr. Sie wird geleitet von dem bekannten führenden Wirtschaftler, dem ehemaligen Bankdirektor Kjellberg, neben dem der vom Staat entsandte Präsident Afzelius sitzt. Außerdem hat sie Anteile an der Mellan Svenska Malmfält A. B., deren Wettbewerbskraft sie somit in ihre Dienste spannte. Die Mellansvenska hatte es versucht, 1918 das Monopol der Trafik zu durchbrechen. Durch Zusammenschluß einer Reihe großer ehemals ausländischer Gruben in Mittelschweden, die man infolge des Krieges hatte erwerben können, bildete sich dieses schwedische Erzkonsortium mit einem Aktienkapital von ungefähr 18 Mill. Kr. Da seine jährliche Produktionsfähigkeit 500 000 t Erz und Schlich überschreiten sollte, wäre diese Unternehmung die größte Produzentin nach der Trafik geworden. Die Gefahr binnenländischen Wettbewerbs wurde durch Verständigung vermieden, da die Trafik durch Kauf eines

Aktienpaketes von rd. 30000 Aktien den Verkauf und den Transport der zur Ausfuhr gelangenden Erze übernahm. Außerdem ist die Trafik noch beteiligt an der Spitzbergisch-schwedischen Kohlen-A.-G., an der Lulea Werft- und Werkstättingesellschaft, an der Expreß-Dynamit-A. B. sowie in der Holz- und Wasserkraftindustrie.

b) Die Entwicklung der Gewinnung von Schlich und Briketts.

Zu den unmittelbar gewinnbaren Eisenerzprodukten, den Stückerzen, dem Prima-Erz und den Erzen zweiter Qualität haben sich in Schweden seit der Jahrhundertwende noch eine Reihe anderer hinzugesellt, die erst einem größeren Aufbereitungsverfahren unterliegen, um handelsfähig zu werden.

Die bei der Anreicherung auf der Grube in Betracht kommenden Verfahren sind für die Magnetite das magnetische und für Hämatite das kombinierte magnetisch-naßmechanische Verfahren (1918: 29 bzw. 21 Werke). Man erhält aus dem 35 bis 40 vH Fe enthaltenden Eisenerz ein angereichertes Produkt, den Schlich, der 65 bis 70 vH Fe enthält und P-arm ist. Bei Überseetransporten geht man mehr und mehr wegen der Gefahr der Lastverschiebung und des überflüssigen Mehrgewichtes zur Versendung von Briketts über. Nach dem Mathesius'schen Verfahren wird der Schlich unmittelbar zu einem metallisch fast reinen Eisen, dem sogenannten Eisenschwamm, reduziert, der unter Fortfall des Hochofenprozesses im Martinverfahren Verwendung findet. Das Sintern ist seit 1915 in erweitertem Umfang in Mittelschweden in Anwendung. 1921 hatte die Sinterungsproduktion mit 71000 t schon die der Brikettproduktion von 68000 t überflügelt.

Historisch gesehen ist der Schlichprozeß der ältere, dennoch hat der Brikettierprozeß diesem erst die notwendige wirtschaftliche Grundlage gegeben. Nach vergeblichen Versuchen mit amerikanischen hatte man 1898 Erfolg mit den berühmt gewordenen Gröndalschen Scheidern.

Der erste Brikettierofen kam 1902 in Bredsjö zur Verwendung. Seine Vorteile sicherten ihm eine rasche Verbreitung in Mittelschweden. Besonders begünstigt wurde diese infolge der steigenden Preise für P-reine Erze angesichts der großen ausländischen Nachfrage, sowie infolge der staatlichen Reguliertätigkeit auf dem schwedischen Ausfuhrmarkt, in deren Verfolg ausländische und besonders deutsche Firmen zum Erwerb neuer Grubenanteile schritten. Diese ausländischen Besitzanteile bestanden in der Regel aus solchen erzarmen Lagerstätten, die schwedische Unternehmer nicht mehr für rentabel hielten. Sie gewannen neben Stückerzen in der Hauptsache Schlich.

Seit 1913 verarbeitete man schon rd. die Hälfte der Schlichproduktion zu Briketts für das Inland, während die andere Hälfte nach Deutschland ausgeführt wurde. Zu einem zweifellos transportwürdigen Produkt ist man mit den Briketts technisch noch nicht gelangt. Nach Lösung dieses Problems dürfte die schwedische Stückerzgewinnung in eine neue Epoche treten, in der sie von Seiten der großen erzarmen Felder, besonders in Norwegen, vor einen starken Wettbewerb, noch dazu auf gleicher Transportgrundlage, gestellt wird.

Für die Beständigkeit der Aufbereitungsproduktion ist bei den herrschenden Methoden die Abhängigkeit von reicher Wasserzuführung eine

wichtige Voraussetzung. Hierin zeigt sich gleiche Gebundenheit wie bei der Grubenindustrie, die ebenfalls ihre Kraft aus der sogenannten weißen Kohle zieht. Seit der Entwicklung der Aufbereitung hat sich der Anteil der Erzindustrie am Elektroenergieverbrauch mehr als verdreifacht, von 22701 PSe im Jahre 1906 auf 78495 PSe im Jahre 1916. Der Anteil am Gesamtenergiebedarf betrug 1913 10,02 vH¹⁰⁾.

5. Arbeiterverhältnisse.

Wegen der großen Arbeiterzahl und wegen ihrer eigenen raschen Ausdehnung hat die Erzindustrie die Schwierigkeiten der schwedischen Arbeiterfrage in besonderem Maße zu spüren bekommen. Während auf der einen Seite durch Auswanderungen in den neunziger Jahren und vor allen Dingen um 1902 und 1903 herum die Zahl verfügbarer guter Kräfte sich ständig verringerte, war es auf der anderen Seite unmöglich, fremde Arbeiter aus dem Ausland heranzuziehen, am allerwenigsten nach dem Dynamitattentat von 1908. Die rasche Industrialisierung des Landes seit der Jahrhundertwende und die darauf folgende Binnenwanderung erhöhten noch die Spannung im Angebot. So betrug der Anteil der Löhne an den gesamten Ausgaben der Erzindustrie im Jahre 1913 nicht weniger als 45,44 vH. Bei der veredelnden Eisen- und Stahlindustrie betrug er nur 18,37 vH (1913)¹¹⁾.

An Arbeitskräften werden mithin in der Hauptsache Schweden herangezogen. Es war daher eine schwierige Aufgabe, sich der durch die veränderten Verhältnisse erforderlich gewordenen Vermehrung an Arbeitsleistung anzupassen. Im Norden kommen die Lappen ihrer geringen Volkszahl und Volkskraft wegen garnicht, die Finnen zu einem in der letzten Zeit allerdings wachsenden Teil (jedoch bisher für einfachere Arbeiten) in Frage. Es blieb daher nur die Möglichkeit der Mechanisierung der Arbeit durch Ausnutzung maschineller Kräfte im Erzbergbau.

Bei Untertagebauen, wie sie in Mittelschweden die Regel bilden, trachtete man die unrationellen Betriebe aufzulassen. Durch Zusammenfassung der rentierenden Betriebe hinsichtlich Kraft- und Materialgewinnung, Arbeitersiedlung und -beschaffung wurden große Ersparnisse erzielt. (Gemensamma grufförvaltning.) In Mittelschweden legte man nach Rationalisierung der Betriebe den Hauptnachdruck auf Verbesserung der Abbaufverfahren. Die Einführung des Sturzbauverfahrens, das vor etwa zwei Jahrzehnten von Per Larsson aus Amerika nach Schweden gebracht wurde, gibt die Richtung der letzten Entwicklung an¹²⁾.

Die Tagebaue sind heute in Nordschweden allein noch herrschend. Hier wurden arbeitsparende Maschinen eingesetzt. Die geeignete Großmaschine ist der in Amerika um die Jahrhundertwende in der Mesabi Range ausgebildete Löffelbagger, der mit Dampf oder Elektrizität betrieben wird¹³⁾.

¹⁰⁾ Sveriges Vattenkraft. Specialundersökning av Kommerskollegium. Stockholm 1919. S. 19 u. f.

¹¹⁾ Bergshanteringen 1913. S. 119 und 165.

¹²⁾ Berggrat Paehr, Magazin- und Sturzbau in schwedischen Eisenerzgruben. Zeitschrift für Bergbau-, Hütten- und Salinenwesen 1921 Band 61 S. 185.

¹³⁾ The Engineering and Mining Journal, 21. September und 31. Oktober 1914

1913 besaß die Industrie bereits 3 Löffelbagger, von denen zwei deutschen und einer amerikanischen Ursprungs sind, und eine Dampfschaufel mit einem Gewicht von ungefähr 100 t. Die guten Ergebnisse mit den amerikanischen und, nach Verbesserung, auch mit den deutschen Maschinen führten zu großen Bestellungen in den darauffolgenden Jahren. Mit ihnen gelang es, den Arbeiterstamm gleich um mehrere hundert Mann herabzusetzen und zugleich zu ganz erstaunlichen Arbeitsergebnissen zu gelangen.

Förderanteil des einzelnen Arbeiters¹⁴⁾.

| Jahr | unter Tag t | über Tag t |
|---------------|----------------|---------------|
| 1896 bis 1900 | 432 | 1410 |
| 1913 | 1283 | 2946 |
| 1916 | 1585 | 3663 |
| 1918 | 1508 | 5139 |

6. Organisation.

Im Vordergrund der Untersuchung stehen einmal die Besitzformen. Daß die Aktiengesellschaft sich mit der Zunahme großindustrieller Formen durchsetzte, liegt auf der Hand. Charakteristisch für Schweden ist, daß sich in der mittelschwedischen Erzindustrie infolge der starken individuellen Bindungen der Typus der Personalvereinigung länger gehalten hat als in der Eisenindustrie, weil diese zuerst dem ausländischen Wettbewerb ausgesetzt war.

Für die Entwicklung ist entscheidend geworden die Frage der Besitzträger. Die Beteiligung von Ausländern an schwedischem Besitz führte zu einem starken Nationalisierungsbestreben. Der heutige Stand ist der, daß infolge des Krieges und des grundlegenden Gesetzes von 1916 der Besitz von Ausländern an mittelschwedischen Gruben äußerst selten geworden ist. Dieses Gesetz besagte, daß der Erwerb und die Bearbeitung der Mineralvorkommen so gut wie eingeschränkt und der Besitz von Aktien schwedischer Gesellschaften weder durch Übertragung noch auf sonst eine Art gestattet wird. Die ausländischen Gruben waren 1913 an der Ausfuhr nur mit 24,8 vH beteiligt¹⁵⁾. Charakteristischer Weise kamen, wie oben angedeutet, nur 25 vH von den Erzen der Ausländergruben unmittelbar zur Ausfuhr, während 75 vH erst sehr umfangreicher Aufbereitung oder Brikettierung unterlagen. Man schätzte¹⁶⁾ 1914, daß von den ganzen Erzvorräten in Mittelschweden kaum 10 vH in ausländischem Besitz waren. Heute kann, was Deutschland und Österreich anbetrifft, der unmittelbare ausländische Besitz an der Erzindustrie so gut wie beseitigt gelten. Die Kriegsgesetze, der deutsche Valutasturz und die Rückzahlungen, da sie erst nach dem Kriege erfolgten, sind die Ursache hierfür. Die Sicherung der Erzbezüge und die Kreditfrage werden in der Zukunft, wo die Sachform noch die einzig mögliche ist, auch auf diesem Gebiet den notwendigen Rückzug von den Kriegsgesetzen mit sich bringen.

¹⁴⁾ Bergshant. Sveriges officiella Statistik. Berättelse för År 1918.

¹⁵⁾ Bihang till Riksdagens Protokoll 1916. Propos. Nr. 137 vom 22. Januar 1913.

¹⁶⁾ The Iron and Coal Trades Review vom 31 Juli 1914 S. 177.

Am lebhaftesten interessiert uns Deutsche die Strömung, die auf den Zusammenschluß der Besitzträger gedrängt hat. Daß sie sich lebhaft äußert, zeigt sich z. B. am Rückgang der Grubenzahl von 576 in den Jahren 1871 bis 1875 auf 295 im Jahre 1913 und 240 im Jahre 1921.

Die Ursache hierfür sind einmal die schon erwähnten technischen Faktoren, kurz die Rationalisierung der Betriebe. Aber auch eine Rationalisierung der Unternehmungen hat stattgefunden.

Ein horizontaler Zusammenschluß ist die Trafik, wenn man es so auffassen will, unter dem Gesichtswinkel der Marktbeherrschung. Sie sammelt in ihrer Hand die Verfügungsgewalt über alle ausfuhrfähigen Erze und stellt ein privates Monopol unter staatlicher Aufsicht dar. Aus der Geschlossenheit seines Auftretens erklärt sich die Kraft, die dieser Selbstverwaltungskörper der Ausfuhrerzindustrie den fremden Hüttenindustrien gegenüber darstellt. Bei der Größe und dem zunehmenden Wachstum ihres Einflusses im Inlande beherrscht sie auch in Schweden den Markt, besonders auch deshalb, weil die dortige Eisenindustrie angesichts ihres großen Ausfuhrbedürfnisses die gleichen Schwankungen wie das Ausland mitmachen muß. Um der Konjunkturgefahr durch zu einseitige Orientierung als private Unternehmung zu entgehen, ist die Trafik auch in anderen Industrien stark interessiert.

Damit haben wir die modernste Entwicklung, die vertikale Zusammenfassung hervorgerückt. Sie will vor allem ihre Rohstoffgrundlage sichern und zugleich die vorhandenen Kapitalkräfte besser ausnutzen. In der Trafik war sie schon im Frieden und neben ihr u. a. auch in der Uddeholms A. B. vorhanden. Während diese für ihre Hütten und Holzwerke die Erzgrundlage in Värmland hatte, besaß die Trafik die ihre in Grängesberg. Von da lieferte sie zuerst dem befreundeten Stora Kopparbergkonzern die Erze nach Falun und seit fünf Jahren auch für ihr eigenes Werk nach Oxelösund. Eine ganz moderne Bewegung ist durch den großen Kriegsbedarf und die im Kriege herrschende Freiheit der Überseemärkte erzeugt worden: die Ausdehnung vom Rohstoff zur Maschinenindustrie oder von dieser bis zur Urproduktion. Ein typischer Fall ist der der Scania Vabis Automobilfabrik. Diese hat seit 1918 die Larsbo Norus-Gesellschaft und damit zu ihrem Besitz neben der Vikmanshütte Erzgrubenanteile in den Gruben von Norberg, Bispberg und Säter sowie umfangreiche Forste, Holzveredelungsfabriken, Kraftstationen und landwirtschaftliche Betriebe hinzugewonnen. In ähnlicher Weise hat die Wärgons A. B. und manche andere Gesellschaft ihrem Streben nach Kontinuität und Güte, Freiheit und Billigkeit des Rohstoffbezuges bis ins Erz hinein Genüge getan.

So hat die gesamte Maschinenindustrie Schwedens beste Aussichten, nach Rückbildung gewisser Konjunkturformen zu zeigen, ob sie Gleiches zu leisten vermag, wie sie es auf ihren stärksten Spezialgebieten, besonders dem des Elektromaschinenbaues, gekonnt hat. Grundlage für diese ganze Entwicklung ist die Erzindustrie. Die hochwertigen Erze, die die edlen Rohstoffe zur Fabrikation liefern, und der Jahrhunderte alte Stamm bergbaulicher und damit angesammelter maschineller Erfahrung und Intelligenz sind die Grundpfeiler für die Erzindustrie und zugleich für die ganze moderne schwedische Industrientwicklung. (Schluß folgt.)

TECHNIK UND WIRTSCHAFT

MONATSCHRIFT
DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE
SCHRIFTFLEITER D. MEYER

16. Jahrg.

März 1923

3. Heft

Die schwedische Eisenerzindustrie und ihre Bedeutung für die Weltwirtschaft.

Von Dr. Georg Brandl, Berlin.

(Schluß von S. 36)

II.

Die Bedeutung der schwedischen Eisenerzindustrie für die Weltwirtschaft zeigt sich einmal passiv darin, daß Schweden nach den Angaben des Kongreßwerkes von 1910, das noch heute für die meisten Länder als Vergleichswerk grundlegend ist, von den insgesamt bekannten Eisenerzvorräten der Welt nur 1,33 vH und von den im Abbau befindlichen 7,62 vH besitzt¹⁷⁾. Von den nach dem damaligen Stande der Technik abbauwürdigen Erzen mit einem Eisengehalt von 60 vH und mehr finden sich aber in schwedischem Besitz nicht weniger als 83,41 vH des Welterzvorraates. Hier liegt der Schlüssel für die Stärke der schwedischen Erzindustrie.

Aktiv ausschlaggebend ist für die weltwirtschaftliche Bedeutung der schwedischen Eisenerzindustrie der Überschuß, der zur Ausfuhr gelangt.

Die Auswahl in der Abnahme der verschiedenen Eisenerzarten erfolgt nach den wechselnden, chemischen Anforderungen der nachfragenden Eisenindustrien.

Das natürliche Absatzgebiet ist der europäische Wirtschaftskreis. Nur besondere Umstände können ein Übergreifen auf andere Gebiete ermöglichen. Der Phosphorgehalt ist ausschlaggebend für die Auswahl der Abnahmeländer hinsichtlich der jeweils herrschenden Produktionsverfahren, der Eisengehalt für die durch Frachtverbilligung ermöglichte engere Wahl zwischen den einzelnen Industriestaaten.

¹⁷⁾ Sveriges Bergshantering a. a. O. S. 189.

Der Größe des Angebotes nach standen die schwedischen Erze 1913 hinter den Vereinigten Staaten, dem ehemaligen Deutschen Reich einschl. Luxemburgs, hinter Frankreich, Großbritannien, Spanien und Rußland an siebenter Stelle. Die Industriegroßstaaten sind von den genannten Ländern Erzimporteure, während die anderen einen mehr oder weniger großen Teil ihrer Erze auszuführen pflegen. Von den genannten Ländern ist zurzeit vorübergehend Rußland ausgeschieden, das den größten Produktionsrückgang (1920 betrug der Rückgang in Rußland 98,4 vH gegenüber 1913; in Schweden, dem Lande mit dem geringsten Produktionsrückgang während dieser Zeit, nur 39,3 vH) in Europa aufweist.

1. Absatz in Schweden.

Für die Deckung des Erzverbrauches der schwedischen Eisenindustrie standen 1913 nach Abzug der Ausfuhr von der gesamten Produktion 1114276 t zur Verfügung. Diese stammten mit Ausnahme einiger Tausend norwegischer phosphorhaltiger und von rd. 20 bis 40000 t hochwertigen phosphorarmen Toulluvara-Erzen aus Mittelschweden, Im einzelnen sind zum ersten Mal für das Jahr 1919 Unterlagen über die Art des Erzverbrauches in Mittelschweden amtlich mitgeteilt. Danach wurden 626443 t Stückerze, 116027 t Schlich und 117376 t Briketts im Lande neben 5745 t Schrott verhüttet.

Die jährliche Roheisenerzeugung, jetzt zwischen 5- und 700000 t schwankend, hat sich innerhalb der letzten 50 Jahre mehr als verdreifacht. Die Hauptgebiete der Hochofenindustrie sind die Provinzen Kopparberg, Örebro, Gävleborg und Västmanland, kurz das ganze Gebiet, das mit dem alten Namen Bergslagen zusammengefaßt wird, während sich die feinere Veredelung der Eisenproduktion über ganz Mittel- und Südschweden verteilt. 1919 waren 97 Hochöfen im Betrieb gegen 117 im Jahre 1913.

Eisenschwamm (mit 96,5 vH metallischem Eisengehalt) wird allein vom Reduktionswerk der Högånäs-Gesellschaft in Malmöhuslän aus Gällivarahaldenerz mit der dort geförderten geringwertigen Steinkohle erzeugt.

Der Hauptverbrauch gliedert sich nach den verschiedenen Verarbeitungsgebieten des Roheisens. Von dem 1916 zur Verarbeitung gelangten Roheisen wurden 21 vH nach dem Lancashire-, 16 vH nach dem Bessemer- und fast 55 vH nach dem Martinverfahren verarbeitet. Die verbreitetste Herstellungsart in Schweden ist heute das Siemens-Martin-Verfahren. 1913 hat die Martin-Stahlerzeugung schon 50,03 vH der gesamten Produktion an sich gebracht, während auf die Bessemerproduktion (sauer und basisch) nur 19,77 vH entfielen. Das Siemens-Martin-Verfahren bietet bei größter Freiheit der Rohstoffauswahl weite Zuverlässigkeit in der Handhabung und Erzeugung bester Stähle. Da man in Schweden nur mit kleinen Einsätzen arbeitet, kann man den Prozeß hinsichtlich, Temperatur und der verschiedenen Reaktionen zuverlässig regeln und so die Stahlqualität in jedem Fall genau vorher festlegen. Dadurch gelang es, die alten traditionellen Verfahren nach und nach durch gleichwertige moderne zu ersetzen. Das basische Martinverfahren hat, wie früher bei dem Bessemerverfahren der Thomasprozeß, schon 1913 die Führung übernommen und sich seitdem wegen seiner Billigkeit durch Verwendung P-haltiger Erze und kürzere Produktionszeit dauernd an die Spitze gesetzt.

Vor allem wurde durch die Flußstahlerzeugung die Schweißisenproduktion, wenn auch erst seit 1911, endgültig auf den zweiten Platz gedrängt. — Der Rest der Produktion entfällt auf Gießereiseisen und Elektro Stahl. Die Elektro Stahlproduktion hat durch den Krieg einen lebhaften Ansporn erfahren.

Im ganzen ist der Verbrauch an P-armen Erzen heute dem an P-reichen Erzen ungefähr gleich. Es besteht indessen die ausgesprochene Tendenz, die P-reichen Erze weiter in den Vordergrund treten zu lassen. Wieweit man gehen wird, ist eine Frage der Vervollkommnung der Produktionsverfahren, denn die Stärke der schwedischen Eisenindustrie beruht in der Qualität ihrer Produkte, für deren Erzeugung ihr die besten Erze stets gut genug erschienen sind.

2. Vergrößerungsmöglichkeit des Erzverbrauches.

Ist durch Vergrößerung der schwedischen Eisenindustrie eine Hebung des schwedischen Erzverbrauches möglich? Von welcher hervorragenden Bedeutung diese Frage ist, geht schon aus dem historischen Grunde hervor, daß Schwedens Anteil an der Welteisenerzeugung in den letzten rd. 120 Jahren von 13 vH im Jahr 1800 auf 0,9 vH im Jahr 1913 zurückgegangen ist, obwohl sich die Produktion in diesem Zeitraum absolut verzehnfacht hat (von 72000 t auf 730257 t). Es fehlt eben an einem reichlichen Vorkommen guter Kohle, dem wichtigsten Rohstoff der Montanindustrie, die in den Ländern reichlich vorhanden ist, die Schweden in der Zwischenzeit weit zurückgedrängt haben.

Es ist daher begreiflich, daß im Brennpunkt der wirtschaftlichen Fragen in Schweden in neuerer Zeit vielfach die Untersuchung der zur Verfügung stehenden Wärme- und Energiequellen gestanden hat. Steinkohlen und Koks werden zur Verhüttung von England und z.T. von Deutschland eingeführt. Die Möglichkeiten der Steigerung der inländischen Kohlenproduktion sind gering. In Schweden werden jährlich 350000 t Steinkohle in Schonen gewonnen, wo von einer jüngeren geologischen Formation, in der Hauptsache von zwei Flözen, die sogenannte A-, AB- und B-Kohle¹⁸⁾ gefördert wird. Von diesen Kohlen werden 200000 t erster und teilweise auch zweiter Qualität (mit bei erster Qualität [= 50 vH der Gesamtproduktion] 13 vH Aschengehalt, bei zweiter Qualität [= 40 vH der Gesamtproduktion] 14 bis 35 vH Aschengehalt) freihändig verkauft, während der Rest von der Grubengesellschaft Höganäs Billeholms A. B. zur Ziegel- und Erzbrikettproduktion verbraucht wird.

Der geologische Vorrat wird von Oberingenieur J. Svedberg¹⁹⁾ bei einer Fläche von 26900 ha auf 300 Mill. t geschätzt. Im Kriege gelang es, bis 1916 die Produktion auf rd. 415000 t zu bringen. Sollte eine weitere Intensivierung des Betriebes möglich sein, so ist dennoch mit einer Steigerung nicht über 500000 t im Jahr zu rechnen. Das sind aber nur rd. 10 vH des schwedischen Einfuhrbedarfes. Eine Verkokung dieser Kohle kommt nicht in Frage. Daher ist die Eisenindustrie auf die Einfuhr angewiesen,

¹⁸⁾ G. Dillner, Om Stenkol och Stenkolinköp. Sveriges Industriförbund Div. Publ. Nr. 9 S. 33.

¹⁹⁾ E. Hubendick, Vart Lands Bränslefraga. Sveriges Industriförbund Div. Publ. Nr. 12 S. 13.

bei der die englischen Oststaaten sozusagen ein Lieferungsmonopol haben (Yorkshire 60 vH). Im ganzen braucht Schweden jährlich rd. 4,75 Mill. t Kohle.

Von der Gesamterzeugung an Eisen in Höhe von 730000 t im Jahre 1913 wurden mit Koks 100685 t Koksroheisen hergestellt, der Rest als Holzkohlenroheisen, mit Ausnahme von 5951 t, die aus einer Mischung von Holzkohle und Koks gewonnen wurden. Koks wird u. a. bei den Eisenwerken von Degerhamn auf Öland, Degerfors und Domnarvet verwendet. Die Schwierigkeiten und die ganze Abhängigkeit der schwedischen Brennstoffversorgung vom Auslande zeigten sich während des Krieges und drängten dazu, das Brennstoffproblem von einer anderen Seite aus aufzurollen.

Zunächst griff man wieder, wie früher, auf die Holzkohle zurück, die noch heute der wichtigste Wärmeträger für die schwedische Eisenindustrie ist. Die große Reinheit von Schwefel und Phosphor, ihre Fähigkeit, mechanische Gase in einer das eigene Volumen noch übersteigenden Menge aufnehmen und den Sauerstoff chemisch bei verhältnismäßig niedriger Temperatur binden zu können, bieten den Vorteil, das Eisen zu verbessern.

Der Verbrauch an Holzkohle aber ist durch den seit mehreren Jahrzehnten sich immer fühlbarer machenden Wettbewerb der Holz verarbeitenden Industrien, besonders der Zellulose- und Papierfabriken, für die Eisenindustrie infolge Ansteigens der Preise sehr beschränkt worden. Man hat berechnet, daß das vor dem Kriege verbrauchte Holz, das für den Holzkohlenbedarf der Eisenindustrie erforderlich ist, 1275000 t Steinkohle entsprechen würde²⁰⁾.

Schon in normalen Zeiten konnte der Einfluß der Preissteigerung durch Anwendung von Erzbriketts im Hochofen, die eine Kokersparnis von durchschnittlich 8 vH²¹⁾ zur Folge hat, sowie der Übergang zu dem Holzkohle sparenden basischen (Thomas-) und Elektro-Eisenerzeugungsverfahren nicht mehr aufgehalten werden. Die Eisenindustrie in Schweden wird trotz aller Methoden der Wärmeersparnis nach wie vor große Mengen von Holzkohle für ihre Produktion erfordern. Die Preisentwicklung zeigt jedoch deutlich (1900 61 Öre/hl Holzkohle, 1918 255 Öre), daß sich eine Vergrößerung der Eisenproduktionsfähigkeit auf diesem Wege nicht bewerkstelligen läßt, da sonst die immer teurer werdende Holzkohle die Herstellung noch unrationeller gestalten würde. Ausschlaggebend ist letzten Endes auch, daß die Zukunftsaussichten der Holz-, Zellulose- und Holzschliffindustrie, die gegenwärtig mit den Eisenerzen in der Ausfuhr die Hauptvertreter darstellen, so günstig sind, daß die Eisenindustrie nicht in der Lage ist, ihnen auf dem Holzmarkt den Boden streitig zu machen.

Eine Zeitlang dachte man daran, auch den Torf heranzuziehen für Generatorheizung. Die Vorräte an Torf sind ganz außerordentlich groß, rd. 4 Mill. ha bei einer mittleren Tiefe von 2 m. Auf Grund eingehender Untersuchungen berechnete man 1915 die Torfproduktion auf 90000 t, 1916 auf rd. 130000 t. Die technischen Schwierigkeiten der Torfentfeuchtung, die Abhängigkeit der Gewinnung von der Jahreszeit sowie der zu große Umfang beim Transport sind bisher noch nicht überwunden worden.

²⁰⁾ Gunnar Anderson, Spitzbergische Kohlenvorräte und schwedischer Kohlenbedarf. Leipzig 1922 S. 3.

²¹⁾ W. Mathesius a. a. O., »Stahl und Eisen« 1913 Nr. 30 S. 22 und P. Krusch a. a. O. 'S. 397.

Als ein weiteres Mittel, um Schweden vom ausländischen Brennstoffbezug unabhängiger zu machen, erscheint der Ausbau der Wasserkräfte. Diese Frage ist von C. A. Rossander eingehend untersucht worden. Unter Zugrundelegung der Verwendungszwecke der eingeführten Steinkohle in den Jahren 1911, 1912 und 1914 stellte Rossander zunächst fest, daß von insgesamt 4,7 Mill. t Kohle für die Eisenindustrie 7 vH, für Eisenbahnen 19 vH, für Kraftgewinnung 36 vH, für andere Wärmezwecke 32 vH und für Gasanstalten 6 vH in Frage kommen. Rossanders Ergebnis geht dahin, daß, wenn alle Wasserkräfte, d. h. die bis 1958 fertig montierten, ausgebaut sind, dann immer noch 26 vH der obigen Kohlenmenge für Wärmezwecke und 6 vH für Gaswerke oder rd. 1,5 Mill. t Steinkohlen eingeführt werden müßten. Diese Grenze ist jedoch nur eine theoretische. Berücksichtigt man nun den Entwicklungskoeffizienten der Volkswirtschaft, so ist der wahrscheinliche Steinkohlenbedarf unter Zugrundelegung eines solchen von 4 vH (Grundlage 1911) trotz des Ausbaues aller Wasserkräfte innerhalb von 40 Jahren und trotz Elektrifizierung aller Bahnen rd. 5,5 Mill. t groß. Eine Verminderung des Kohlenbedarfs ist also trotz Elektrifizierung nicht möglich. So bleibt es selbst nach schwedischer Ansicht bei einer großen Einfuhr an notwendiger Steinkohle.

Unter dem Druck der Kriegsabsperungen sowie der stark steigenden Steinkohlenpreise ging man schwedischerseits 1915 daran, auf den in Spitzbergen befindlichen Kohlenfeldern einen planmäßigen größeren Abbau vorzunehmen. Die Kohle vom Pyramidenberg läßt sich, abgesehen vom hohen Aschengehalt, mit der von Durham, die vom Branganzafeld (Sveagrube) mit der Northumberlandkohle, auch hinsichtlich des Aschengehaltes, vergleichen. Indessen kann wegen der schwachen Bindefähigkeit die meiste Kohle nicht verkocht werden²²⁾. Die Anrechte an den vier schwedischen Feldern in Isfjorden und Bellsund wurden 1916 an die A. B. Spetsbergens Svenska Kolfält verkauft. 1921 wurde diese Gesellschaft in eine neue überführt, an deren Aktienkapital von 3 Mill. Kr der Staat mit 1,25 Mill. Kr beteiligt ist²³⁾. Die Hauptschwierigkeiten liegen in der Kürze der Hauptverschiffungszeit von durchschnittlich Juli bis September. Man hofft, die gegenwärtige Produktion von rd. 40 bis 60000 t auf 100000 t jährlich steigern zu können.

Da mithin in keiner Weise eine Steigerung der Brennstoffproduktion in erheblicher Weise möglich ist, erweist es sich trotz alles Reichtums an Eisenerzen nicht durchführbar, eine größere Menge von Eisenerzen als bisher üblich im Inland abzusetzen. Die Steigerung der Eisenerzproduktion hat also nur Zweck, wenn man Absatz auf dem Weltmarkt sucht. Massenproduktion von Eisen wird in Schweden niemals in solchem Umfange wie in den großen Industriestaaten Fuß fassen können, solange keine andere Lösung für den Brennstoffmangel gefunden wird. Schwedens Eigenart wird immer auf dem Gebiete höchster Veredelung liegen. Ob sich das rationeller in Nordschweden, wo man in Porjus ein Elektroschmelz- und in Lulea ein Hüttenwerk errichtet hat, machen läßt, oder ob man bei dem bisher üblichen Standort in Mittelschweden bleibt, ändert nichts an der bestehenden weltwirtschaftlichen Abhängigkeit der ganzen schwedischen Erzindustrie.

²²⁾ G. Dillner und Gunnar Anderson, s. a. a. O.

²³⁾ Ind.- u. Hand.-Ztg. vom 11. Juni 1921.

3. Absatzerleichterungen.

Die Verbindung der Erzgewinnungsstätten mit den Ausfuhrhäfen gibt in Mittelschweden das private Eisenbahnnetz. Die wichtigsten Ausfuhrlinien sind fast ganz in der Hand der von der Trafik kontrollierten Eisenbahngesellschaften. Besonders während des Krieges hat sich das Fehlen von Halbspezialwagen für Erztransporte unangenehm bemerkbar gemacht²⁴⁾. Sie würden die teuren, in Oxelösund noch heute vielfach üblichen Handumladungen hinfällig machen und die Verladezeit wie den Wagenumlauf rationeller gestalten.

Im Norden ist die einzige Erzbahn, die Lapplandbahn, in der Hand des Staates. Die östliche Strecke Gällivara-Lulea, 205 km lang, bis 1892 vom Staat völlig ausgebaut, hatte 1913 eine Höchstleistungsfähigkeit von 1,5 Mill. t, die durch Vermehrung des rollenden Materials der westlichen Strecke, der Riksgränsenbahn, heute auf 2 Mill. t angewachsen ist. Ihr Betrieb geht vor der Hand noch mit Dampf vor sich, bis die zum Teil schon genehmigte Elektrifizierung durchgeführt ist.

Die Anlage der Verbindungsbahn nach dem Hafen Narvik, die sogenannte Riksgränsenbahn, am 1. Juli 1898 in Gällivara begonnen und am 15. November 1902 vorläufig eröffnet, war mit großen Schwierigkeiten und Kosten verknüpft. Bei dem riesig anwachsenden Erzverkehr erwies sich das Transportvermögen der Bahn, das 1903 2,7 Mill. t und 1908 rd. 3,8 Mill. t erreicht hatte, als unzureichend. Am rationellsten erschien es, zur Vergrößerung der Leistungsfähigkeit eine Elektrifizierung vorzunehmen. Diese ist seit dem 19. Januar 1915 durchgeführt. Die Erzzüge konnten auf 40 Wagen verlängert und dadurch das Transportvermögen der Bahn um bis zu 50 vH vermehrt werden. Dieses beträgt bei einem Betriebe von 12 Zügen täglich und bei 300 Transporttagen 5,1 Mill. t jährlich. Durch die Elektrifizierung können nicht nur die bis 1913 vertraglich zugestandenen Mengen befördert werden, sondern auch noch eine weitere Million Tonnen in Richtung Svartön. Diese Möglichkeit kam besonders im Kriege sehr gelegen, als Lulea fast allein den Umschlag zu besorgen hatte.

Lulea ist der klimatisch benachteiligte beider Häfen, und zwar infolge seiner Lage am Nordende des Bottnischen Meerbusens, der vom Oktober/November bis Mai/Juni durch Eis geschlossen ist. Die Verladefähigkeit der Hafenanlagen betrug 1913 2 Mill. t und wurde im Kriege auf 4 Mill. t vergrößert. Im letzten Jahrzehnt wächst der Wettbewerb Luleas gegen Narvik.

In klimatischer Hinsicht wird das eisfreie Narvik Lulea immer überlegen sein. Die bedeutenden mechanischen Verladevorrichtungen, die der Trafik gehören, genügten 1913 für jährlich 3,9 Mill. t.

4. Die staatliche Kontingentierung der Erzausfuhr.

Der Schwerpunkt des Absatzes schwedischer Erze liegt mithin stets in der Ausfuhr. Ihr Anteil an der gesamten Produktion hat sich rasch gehoben. Höhepunkte in der Ausfuhr sind die Jahre 1888, 1892, 1903, 1906 und 1913. Im Kriege ging die Ausfuhr beständig zurück, um erst 1920 wieder

²⁴⁾ Harry Nathorst, Moderne Transportanlagen für schwedische Erzgruben. Jernkontorets Annaler 1915 S. 360.

anzuschwellen und 1921 nur um 13,5 vH hinter dem Friedensstande zurückzubleiben. Während vor dem Kriege 75 bis 80 vH auf Norrbotten entfielen, sank dessen Anteil im Kriege zugunsten der mittelschwedischen Erzausfuhr um 10 vH und mehr, 1917 sogar auf 52,7 vH der Gesamtproduktion herab.

Die Erzausfuhr ist von jeher Gegenstand lebhaftester, wirtschaftspolitischer Erörterung in Schweden gewesen. Lange Zeit befürchtete man eine Erschöpfung der vorhandenen Lagerstätten und wollte verhindert sehen, daß die wertvollen Erze in leichtfertiger Weise an das Ausland verschleudert würden. Die Behandlung dieser Frage, der sogenannten Malmfältsfrage, zwang schon wenige Jahre nach Einsetzen der großen Erzausfuhr den Staat, sich in das Getriebe der privaten Gesellschaften, besonders in Norrbotten, zu mischen. Während in Mittelschweden infolge alter traditioneller Verhältnisse nur gewisse Beschränkungen auf rein gesetzlichem Wege möglich waren, hat der Staat das ihm gestellte Ziel der Verstaatlichung der Erzeugung zu Ausfuhrzwecken in Norrbotten zunächst auf dem Wege der Kontingentierung der Produktion und des Absatzes und der Regelung der Besitzverhältnisse, die hier noch ungeklärt waren, zu erreichen gesucht.

Das wichtigste Mittel in der Hand des Staates ist seine Verfügungsgewalt über den Boden. Seit 1902 wurden Mutungen auf staatlichem Boden in Norrbotten nur noch auf staatliche Rechnung zugelassen. Gewisse Gebiete um die großen Erzlager herum wurden schließlich als staatliche Erzfelder erklärt. So hat es der Staat in der Hand, sich das Erwerbsrecht an allen neuen Erzlagern zu sichern. Zur Erreichung seines Zieles bedurfte es für den Staat nunmehr nur noch einer Ueberwachung der Gruben, um eine mißbräuchliche Ausnutzung durch Private zu sichern. Dieses Mittel bot sich durch Uebernahme der Verkehrsmittel in Norrbotten in staatliche Verwaltung. Die großen Schwierigkeiten einer englisch-schwedischen Gesellschaft, die sich zuerst seit 1882 im Bahnbau versuchte, führten 1891 zur Übernahme der Linie Lulea-Gällivara durch den Staat. Nach vielem Hin und Her entschloß man sich 1898 auch zum Bau der Riksgränsenbahn, indem man sich zugleich durch einen Vertrag, den ersten Vertrag mit der Luossavara-Kirunavara-Gesellschaft, den Rücken gegen Verlust bei Bau und Betrieb der Bahn zu decken suchte. Man war sich über die Aussichten so wenig im klaren, daß eine Gewinnbeteiligung des Staates an den Transporten noch nicht vorgesehen war. Zur gleichen Zeit kam es zu Abmachungen der Gesellschaft mit dem norwegischen Staat, die den Verkehr für die Zeit nach Beendigung des Bahnbaues (1902) regeln sollten.

Aus dem Gefühl heraus, daß die Machtlage des Staates finanziell wie volkswirtschaftlich 1898 nicht genügend zur Geltung gekommen war, und daß der Staat für die Zukunft suchen müsse, sich durch Erwerb der Erzfelder von allen Zufälligkeiten freizumachen, begannen Verhandlungen zu einem Verträge (Regierung Otter) im Jahr 1902 durch Lindmann, den Staatsminister von 1907, mit der Luossavara-Kirunavara-Gesellschaft, die selber in finanziellen Schwierigkeiten war und entweder ihren Besitz an den Staat verkaufen oder sich an eine andere große Kapitalkraft anlehnen wollte. Die Verhandlungen zerschlugen sich infolge schlechter Beratung der Regierung. So ging der größte Teil der Aktien an die Trafik-Gesellschaft über. Das einmal geweckte öffentliche Interesse an der Erzfrage

konnte indessen nicht mehr zurückgedrängt werden und führte nach einem von der Regierung Staaff 1906 dem Reichstag gemachten Vorschlag zu einem Abkommen zwischen dem Staat und den großen nördlichen Erzgesellschaften. Dieser Vertrag von 1907 brachte eine Neuregelung der Besitzverhältnisse sowie der Produktionstätigkeit durch Kontingentierung der Ausfuhr und der Transportmengen mit sich. Zugleich wurde der Vertrag von 1898 revidiert. Vertragsgegner des Staates waren formell die Luossavara-Kirunavara-Gesellschaft, die Gällivara-Malmfälts-Gesellschaft und die Trafik, welche letztere seit 1902 nach Uebernahme von mehr als 90 vH Aktien der anderen Gesellschaften der tatsächliche Kontrahent des Staates ist. Vertragsdauer und Umfang der Abgrenzung gelten bis 1932 bzw. 1942.

Der Vertrag schließt die letzten Möglichkeiten der Bildung von staatlich nicht gewünschtem Außenwettbewerb im Norden aus. Im vorhandenen privaten Besitz der Trafik und der wenigen anderen nichtstaatlichen Nutzungsteilhaber finden diese Möglichkeiten ihre Begrenzung. Am wichtigsten ist außenpolitisch der § 18, wonach sich der Staat verpflichtet, während der Vertragsdauer keinen Ausfuhrzoll zu erheben. Sollte dies dennoch geschehen, so ist dieser Betrag vom Staate der Trafik zurückzuerstatten.

Der Svappavaravertrag von 1908 ist die notwendige Folge der Zusage des Reichstages vom Jahre 1901, unter gewissen Bedingungen einem Ansuchen der Svappavaragesellschaft (das 1908 erfolgte) zum Bau eines Bahnanschlusses und einer Ausfuhr von 1 Mill. t von dort zuzustimmen. Da die Belastung der Riksgränsenbahn durch eine derartige Menge weit überschritten und anderseits durch den Bau der Anschlußbahn eine neue Ausfuhrgesellschaft privilegiert würde, blieb dem Staat nur übrig, gemeinsam mit der Luossavara-Kirunavara-Gesellschaft Svappavara zu kaufen und der Luossavara-Kirunavara das Recht zu geben, von 1915 bis 1932 aus Kirunavara und Gällivara gewisse vereinbarte Mehrmengen an Erzen zu fördern, wogegen der Staat die Verpflichtung übernahm, bis 1938 innerhalb der so erworbenen Erzfelder Erz nur für schwedischen Verbrauch abzubauen.

Wie es dem Staat im Jahre 1907 vor allem darauf ankam, die für die Ausfuhr bestimmten Abbaustellen der Erzfelder unter seine Aufsicht zu bekommen, er aber nicht beachtete, daß sich die Erzausfuhr durch eine zu strenge Überwachung neue Möglichkeiten schaffen würde, so hatte er, belehrt hierdurch, im Verträge von 1913 zur Aufrechterhaltung des alten Kontingentierungssystems die Rechte der Gesellschaft an der Ausfuhr von den nördlichen Erzfeldern erheblich vergrößert. Hierdurch vermied er ein weiteres Umsichgreifen der Beteiligung und Besitzergreifung des Auslandes am mittelschwedischen Grubenbesitz und an der Ausfuhr.

Durch den Vertrag von 1913 erhöhten sich die zur Ausfuhr seit 1907 insgesamt bewilligten Mengen auf 103,1 Mill. t von Kirunavara und 30,65 Mill. t von Gällivara, also zusammen 133,75 Mill. t von 1908 bis 1932, oder im Durchschnitt auf 5,35 Mill. t jährlich.

Im Jahr 1918 war es wieder ein Sonderfall, der Anlaß zu einer weiteren Erhöhung des gesamten Kontingents im Luossavaravertrag wurde. 1907 hatte der Staat beim Erwerb des Feldes den Wunsch, hier jeden auch noch so bald an ihn herantretenden Erzbedarf der heimischen Eisenindustrie erfüllen zu können. Es hatte sich jedoch in den letzten Jahren herausgestellt,

daß ein größerer Bedarf kaum vorhanden ist. 1918 waren zwei Eisenwerke im Norden um Erzbezug von Luossavara eingekommen. Diesem Ansuchen wollte der Staat Rechnung tragen. Der Vertrag sieht eine Verbindung von Ausland- und Inlandabsatz vor. Während der Staat das Nutzungsrecht in Luossavara der Trafik und Norrbottens Järnverks A. B. überträgt, bestimmt er, daß die P-armen Erze dem Eisenwerk und die P-reichen Erze der Trafik zur Ausfuhr überwiesen werden. Andererseits verpflichtet sich die Trafik, jährlich unter allen Umständen 350 000 t Grängesbergerze dem Staat zum Selbstkostenpreis zur Verfügung zu halten, welche dieser allein für die Sicherstellung des Bedarfes der schwedischen Eisenindustrie verwenden darf, sowie unabhängig davon 100 000 t Luossavaraerze zum gleichen Zwecke. Macht der Staat von diesem Rechte keinen Gebrauch, so darf die Trafik diese Menge selbst über den 1907 bewilligten Betrag hinaus ausführen, so daß die Ausfuhr von Grängesberg von 1919 bis 1937 775 000 t jährlich ausmachen kann. In diesem Kompensationsvertrag äußern sich die Erfahrungen, die gezeigt haben, daß vorläufig die Lage für eine umfangreiche Verwendung lappländischer Erze in Schweden nicht viel günstiger ist, als man sie 1907 annahm. Während man es im ersten Teil des Hauptvertrages vom Jahre 1918 darauf abgesehen hatte, allen Bestrebungen die Wege zu ebnen, die mehr oder weniger versuchsweise auf Eisengewinnung im Norden hinzielen, sorgte man im zweiten Teil dafür, daß die Grängesberggesellschaft die Rechte auf Mehrabbau, die ihr im Kriege vorübergehender Weise angesichts des großen Bedarfes der Mittelmächte zur Ausfuhr über Oxelösund am 14. September 1917 zugestanden wurden, auf die Dauer bewilligt bekam, es sei denn, daß die heimische Eisenindustrie höhere Ansprüche auf den Bezug von P-reichen Grängesbergerzen als bisher stellen sollte. Die bedungenen 100 000 t Luossavaraerze zeigen, wie man gegenwärtig noch die Aussichten der Eisenindustrie im Norden einschätzt.

Damit ist endgültig das enge Rationierungssystem auf lange Sicht verlassen und zugleich für den Staat eine finanziell befriedigende Lösung gefunden worden.

Der Weltkrieg hat in dieses Vertragssystem eine Lücke gerissen, die durch einen im März 1922 abgeschlossenen Vertrag vorläufig überbrückt wurde. Die Umwertung der inneren Kaufkraft des Geldes hat einmal eine Änderung der Bestimmungen über die Ablösungssumme für 1932 notwendig werden lassen, für die von jetzt ab nicht mehr die Zeit von 1920 bis 1929, sondern von 1922 bis 1933 zugrunde gelegt wird. Dann hatte die Geldentwertung die seinerzeit dem Staat von der Trafik gewährleistete Einnahme aus den lappländischen Bahnen zum strittigen Punkt gemacht. Auch hier wurde eine Einigung erzielt. Zugleich wurde der Zeitpunkt der vertraglichen Staatseinlösung des Trafikbesitzes um 4 Jahre bis 1936 verschoben. Durch den genannten Vertrag werden die Direktoriumsmitglieder auf 6 vermehrt, darunter 4, die der Staat ernennen kann.

Die so geschaffene gemischt-wirtschaftlich monopolisierte Regelung der Erzindustrie und ihres Absatzes, deren Einführung auch kürzlich für Spanien vorgeschlagen wurde, ist die Form, mit der wir für absehbare Zeit zu rechnen haben. Sie bietet aber gleichwohl genügend Spielraum für die private Initiative und damit für die weitere Entwicklung.

5. Auslandabsatz.

Der Hauptabnehmer für schwedische Erze ist stets Deutschland gewesen. In weitem Abstände folgte an zweiter Stelle Großbritannien. Während vor dem Kriege nahezu $\frac{3}{4}$ der schwedischen Eisenerzförderung nach Deutschland und $\frac{1}{16}$ nach England gingen, konnte Deutschland im Jahre 1920 infolge der immer geringer werdenden Kaufkraft der Mark nur noch 61 vH übernehmen, während nach England 12,5 vH der schwedischen Eisenerzproduktion geliefert wurden²⁵⁾. 1921 brachte die Jahresförderung von 6464347 t gegenüber 1920 ein besseres Ergebnis, stand jedoch immer noch um 13,5 vH hinter der von 1913 zurück.

Seit 1907 stehen in Deutschland die schwedischen Erze an erster Stelle vor Spanien. 1913 war Schweden an der gesamten Einfuhr von 14 Mill. t mit 32,5 vH und Spanien mit 25,9 vH beteiligt. 1920 betrug bei einer Gesamterzeinfuhr in Höhe von 6,45 Mill. t Skandinaviens Anteil 2,9 Mill. t (Schweden: 2,3 Mill. t), während der von Spanien auf 599000 t zurückgegangen war. Nach Verlust der großen bestehenden Erzlager ist Deutschland mehr denn je auf die Einfuhr von Eisenerzen angewiesen. In den ersten Jahren nach dem Kriege wurden die vorhandenen Lücken durch umfangreiche Verwendung von Brucheisen und Schrott ergänzt.

Deutschland sind durch den Friedensschluß 79 vH seiner Eisenerzförderung von 1913, d. h. von 35,9 Mill. t mit 10,5 Mill. t Eisengehalt 28,4 Mill. t mit 8,1 Mill. t Eisengehalt, genommen worden. Dabei sind 75 vH der ehemals vorhandenen deutschen Hochöfen mit einer Erzeugungsfähigkeit von 12,8 Mill. t Roheisen mit Erzen zu versorgen²⁶⁾.

Hinsichtlich des hierdurch heute mehr denn je wichtig gewordenen Bezuges ausländischer Erze gilt es, die wirtschaftlich schwierige, aber geographisch günstige Mittellage Deutschland zu den verschiedenen Erzangebotgebieten mit großem Geschick auszunutzen. Im Westen liegt vor den Toren des Ruhrgebietes die jetzt ganz französisch gewordene Minetteerzindustrie, und nach Übersee stehen die Wege nach den großen Erzausfuhrländern Skandinavien und Spanien offen. Die schwierigen Währungsverhältnisse und die Verstopfung des Marktes haben eine eigentümliche Verschiebung der Bezugsländer in frachtlicher Hinsicht hervorgerufen. Während Spanien hierdurch stark zurückgedrängt worden ist, bleibt Schweden infolge der großen Wirtschaftlichkeit seiner Erze nach wie vor Hauptimporteur. Jedoch ist durch die im Verhältnis ungewöhnliche Verbilligung der Frachten ein Wettbewerb für die schwedischen Erze erwachsen, wie er früher niemals möglich gewesen wäre. Heute lohnt es sich, in großem Maßstab Erze aus Algier und Marokko zu beziehen. Seit einem Werkvertrag im Winter 1922 gelang es sogar, auf kanadische Vabanaerze in Höhe von insgesamt 800000 t abzuschließen. Die Lieferungen sind lebhaft im Gange. Diese P-reichen stark eisenhaltigen Erze haben sich als leicht schmelzbar erwiesen und sind daher bei den jetzigen Kokspreisen und -lieferungsmöglichkeiten sehr rationell. (Dominion-Lager: 48 bis 50 vH Fe, 0,7 bis rd. 1 vH P. Höchste Fördermenge der Vorkriegszeit: 1,4 Mill. t im Jahre 1913. Gesellschaft: British Empire Steel Products Co.)²⁷⁾.

²⁵⁾ »Wirtschaft und Statistik« 1922 S. 723.

²⁶⁾ einschließlich Oberschlesiens.

²⁷⁾ A. M a c c o, Wabana-Eisenerz. »Stahl und Eisen« 1923 S. 59.

Englands Anteil an der schwedischen Erzausfuhr betrug 1913 10,44 vH. Sein Anteil ist seit 1903 so gut wie beständig auf einer Höhe von 5- bis 600000 t geblieben. Unter Zusammenrechnung der nach »anderen Ländern« von Schweden ausgeführten Mengen rückt England sogar an die dritte Stelle der schwedischen Erzverbraucher (1913: 11,82 vH). Innerhalb der englischen Gesamteinfuhr von 7,1 Mill. t im Jahre 1913 betrug aber der schwedische Anteil nur 9,55 vH. Die Erze nahmen, wie auch der größte Teil der von Deutschland eingeführten, im Frieden ihren Weg über Narvik. England hatte es daher im Kriege leicht, diesen Weg zu sperren, konnte ihn aber infolge Frachtraummangels auch nicht für sich nutzbar machen. Die bedeutungsvollste Folge des Krieges war für die englische Montanindustrie die Vergrößerung der englischen Stahlerzeugung. Die Roheisenproduktion blieb gegenüber der raschen Entwicklung der Stahlproduktion völlig zurück. Sollte England zum Bau neuer Hochöfen übergehen, um durch Erzeugung im eigenen Lande die erforderlichen Roheisenmengen zu decken, so ergibt sich die Frage, woher es seine über den für 1913 erfolgten Verbrauch hinaus gehenden Erze beziehen will. Danach scheint die Möglichkeit zu bestehen, besonders unter Berücksichtigung der neuerdings vorherrschenden Verarbeitungsverfahren, daß Großbritannien in den kommenden Jahren als größerer Käufer P-reicher Erze, also auch schwedischer, auftreten könnte. Während Schottland sehr in Neufundland beteiligt ist, sind die meisten englischen Erzkapitalien in Europa, und zwar in Norwegen und in Spanien, angelegt. Dem großen Leistungsvermögen der norwegischen und schwedischen Betriebe wird es unschwer gelingen, diesen durch den Krieg voraussichtlich möglich gewordenen Mehrbedarf in normaleren Zeiten neben den bisher gewohnten Ausfuhrmengen aufzunehmen. Allem Anschein nach werden jedoch die Mittelmeerländer mehr als bisher die Aufmerksamkeit Englands auf sich lenken, mit Rücksicht auf die gerade für England ausschlaggebenden Gegenfrachtmöglichkeiten.

Die Vereinigten Staaten sind nur vorübergehend (1910 bis 1913) als Abnehmer schwedischer Erze zur Deckung ihres Spitzenbedarfes aufgetreten. Die Bethlehem Steel Company schloß 1909 einen Vertrag auf Lieferung von jährlich 350000 t, der bis 1918 Gültigkeit hatte und nicht erneuert worden ist.

Eine Gegenüberstellung der Leistungsfähigkeit der für den europäischen Markt in Frage kommenden Produktionsländer zeigt vor allem auch mit Rücksicht auf Schweden, daß das Erzangebot gerüstet mit einer Leistungsfähigkeit für einen großen Verbrauch dasteht, auf den man sich in dem Jahre 1913 eingerichtet hatte, als man noch Verhältnisse erwartete, die die von 1913 noch übertreffen würden.

Die Lage der schwedischen Erzindustrie ist nur im Rahmen des europäischen Gesamterzbedarfes zu verstehen. Neben der Größe des Angebotes, neben der Verschiebung der Währungsverhältnisse spricht besonders auch die Größe des Weltfrachtraumes für eine weitere Auflockerung des europäischen Erzversorgerkreises. Damit wachsen die Möglichkeiten des ausländischen Wettbewerbes bei den schwedischen Haupterzverbrauchern.

Die Energiewirtschaft Deutschösterreichs.

Von Zivilingenieur Dr. Josef Ornig, Graz.

(Fortsetzung von S. 16)

d) Der Bedarf der Großindustrie.

Schon aus den bisherigen Berechnungen wird ersichtlich, daß die Deckung des Licht- und Kraftbedarfes der bodenständigen Bevölkerung und der Bahnen nur einen Bruchteil der ausbauwürdigen Wasserkräfte beansprucht. Der Rest steht für elektrometallurgische und chemische Zwecke und schließlich, nach Sättigung des Eigenbedarfes, für die Ausfuhr zur Verfügung.

Welch ungeheure Energiemengen die genannten Großindustrien verbrauchen können, zeigen die Aufstellungen von deutschen und schweizerischen Fachleuten. Um nicht in den Fehler zu verfallen, unbegründete, bei der heutigen Wirtschaftslage phantastisch klingende Zahlen zu nennen, sollen Beispiele herangezogen werden, die aus den bestehenden Verhältnissen bereits die künftige Entwicklung ableiten lassen. Hierbei leitet uns vor allem der Gesichtspunkt, die heimischen Bodenschätze ohne Zuhilfenahme des Auslandes auszunutzen und im Lande zu Fertigwaren zu verarbeiten. Zur Erläuterung sei weiter bemerkt, daß von dem in Tafel 6 Spalte 10 bis 12 (S. 14) ausgewiesenen Normalbedarf für den ersten Bauabschnitt nur 25 vH angenommen wurden, während im Vollbedarf mit einer Steigerung von 50 vH bei der Holzindustrie und Metallurgie und von 100 vH bei der Elektrochemie gerechnet ist.

Holzindustrie. Die Jahresausfuhr von Holz hat bereits 0,4 Mill. t erreicht; rechnet man nur mit einer Steigerung auf 0,5 Mill. t und stellt zur Bedingung, daß die ganze Menge im Inland zu Holzstoff verarbeitet wird, so ergeben sich als Jahresenergiemenge 300 bis 500 Mill. kWh¹⁷⁾. Der dadurch gewinnbare Holzschliff von rd. 0,25 Mill. t hat einen Friedenswert von rd. 40 Mill. Goldkronen. Bei der Annahme einer Verarbeitung möglichst am Orte der Holzgewinnung gelangt man bei Berücksichtigung des Holzreichtums und Verbrauches der einzelnen Länder zu der in Tafel 6 Spalte 10 ausgewiesenen Aufteilung.

Metallurgie. Steiermark förderte vor dem Kriege den größten Teil (78 vH) der Eisenerze Altösterreichs; die steirische Roheisengewinnung erreichte im Jahre 1915 eine Höhe von 0,6 Mill. t; sie brach mit Kriegsende mangels Kohlenzufuhr gänzlich zusammen und erholt sich seitdem nur langsam (zurzeit werden jährlich 0,1 Mill. t gewonnen). Der Hochofenprozeß erfordert etwa bei der bisher erreichten Höchstförderung jährlich rd. 0,6 Mill. t Koks. Bei Verhüttung auf elektrischem Wege¹⁸⁾ ließe sich der Koksverbrauch auf 0,18 Mill. t, also etwa auf $\frac{1}{3}$ einschränken; der elektrische Energieverbrauch würde 1500 Mill. kWh betragen.

¹⁷⁾ 1 kg Holz + 0,6 kWh = 0,5 kg Holzschliff (nach Poebing braucht man 1 kWh).

¹⁸⁾ 1 kg Roheisen = 1 kg Koks = 2,5 kWh + 0,3 kg Koks, 1 kg Stahl = 0,4 kg Kohle = 1,5 kWh; 1 kg Aluminium = 27 bis 30 kWh.

Die besonders in Steiermark, teilweise aber auch in Ober- und Niederösterreich bodenständige Stahlerzeugung erreichte im Jahre 1915 und 1916 eine Höhe von 0,55 Mill. t¹⁹⁾. Zur Verarbeitung in Elektroöfen sind für 0,6 Mill. t Stahl 900 Mill. kWh erforderlich¹⁸⁾.

Die Aluminiumerzeugung wird bereits in Lend-Gastein und Steg betrieben; beide Fabriken haben Wasserkraft zur Verfügung und können jährlich rd. 4500 t Aluminium erzeugen. Ergiebige Bauxitlager wurden seit dem Kriege in Steiermark und Oberösterreich gefunden. Zur Erzeugung des Jahresbedarfes Deutschösterreichs an Aluminium von rd. 5000 t sind rd. 150 Mill. kWh¹⁸⁾ erforderlich; bei der im Zusammenhang mit dem Wasserkraftausbau zu erwartenden Stärkung der Elektrizitätsindustrie ist mit einer weiteren Steigerung zu rechnen; eine Ausfuhr hat wegen der hochentwickelten Aluminiumindustrie der Schweiz und Deutschlands allerdings weniger Aussicht. Die Verarbeitung von Blei-, Zink- und Kupfererzen, die in Steiermark, Kärnten, Salzburg und Tirol gefördert werden, erfordert verhältnismäßig geringe Energiemengen und blieb daher bei Aufstellung der Tafel 6 unberücksichtigt, desgleichen die metallurgischen Veredelungsarbeiten, Eisenlegierungen und die Graphiterzeugung.

Der gesamte Jahresbedarf für metallurgische Zwecke wird auf 2500, der Vollbedarf auf 3500 Mill. kWh geschätzt (Tafel 6 und 9).

Elektrochemie. Die österreichische Landwirtschaft ist in ihrer Bewirtschaftung noch sehr rückständig. In der alten Monarchie machten die leicht zu bearbeitenden und fruchtbaren Gebiete Ungarns, Galiziens und Böhmens eine intensive Bebauung der Alpenländer unwirtschaftlich. Die Zufuhr von Kunstdünger in Form von Stickstoff erreichte vor dem Kriege nur 3,6 kg/ha, die Ernten waren um 30 vH schlechter als in Deutschland; seit dem Kriege ist der Ertrag um weitere 30 bis 50 vH zurückgegangen²⁰⁾. Welchen vernichtenden Einfluß diese Zustände auf die Wirtschaftslage des Staates haben, geht aus den Tafeln 16 und 17 hervor. Nach Stolpa²¹⁾ ist Deutschösterreich mit mindestens 50 vH seines Getreide- und mit 60 vH seines Kartoffelbedarfes auf die Einfuhr angewiesen.

Eine Besserung ist vor allem durch Zufuhr von Kunstdünger zu erreichen. Aber selbst zur Erzeugung des vollkommen unzureichenden Friedensverbrauches von jährlich 8000 t Stickstoff fehlen die Vorbedingungen, da die altösterreichischen, in Dalmatien und Böhmen gelegenen Stickstoffabriken durch den Friedensvertrag verloren gingen. Zurzeit besteht nur eine Fabrik (Lichtbogenverfahren) beim Sihlwerk der Stadt Innsbruck und die Möglichkeit der Gewinnung von jährlich rd. 1000 t aus Ammoniak in den Wiener Gaswerken²²⁾. Die Erzeugung des Restes würde nach dem Haber-Bosch-Verfahren rd. 140 Mill. kWh erfordern.

Für unsere Aufstellung müssen wir jedoch mit weit höheren Ziffern rechnen. Nimmt man als Stickstoffverbrauch für eine mittlere Ernte 15 kg/ha an, was annähernd dem heute in Deutschland erreichten Zustand entspricht,

¹⁹⁾ T. u. W. 1921 S. 304.

²⁰⁾ Zeitschrift d. ö. Ing.- u. Arch.-Ver. 1922 S. 14.

²¹⁾ Stolpa, Deutschösterreich als Sozial- und Wirtschaftsproblem, München.

²²⁾ Pawerk, Erz-, Metall-, Kunstdüngerversorgung Deutschösterreichs. Zeitschrift d. ö. Ing.- u. Arch.-Ver. 1920 S. 281.

so würden für die bewirtschaftete Acker- und Wiesenfläche von 3 Mill. ha (etwa $\frac{1}{10}$ von Deutschland) jährlich 30000 t Stickstoff erforderlich sein. Der Wert dieser Düngermenge betrug vor dem Kriege 45 Mill. Kr (1,5 Kr/kg). Da die Belastung der Handelsbilanz durch derart hohe Beträge infolge der wirtschaftlichen Lage Österreichs undurchführbar erscheint, muß das Bestreben dahin gehen, den Kunstdünger im eigenen Lande zu erzeugen, wozu die bei vorgeschrittenem Wasserkraftausbau zur Verfügung stehenden reichen Mengen billiger Überschußenergie die beste Grundlage abgeben. Zur Erzeugung von 30000 t Stickstoff wären nach dem Kalkstickstoffverfahren²³⁾ jährlich rd. 500 Mill. kWh und 100000 t Koks erforderlich; nach dem Haber-Bosch-Verfahren 600 Mill. kWh. Damit ließe sich nach Dantscher²⁴⁾ ein jährlicher Ernteertrag von 0,6 Mill. t Getreide oder 3 Mill. t Kartoffeln erzielen. Zum Vergleich sei angeführt, daß nach Stolpa die notwendige Lebensmitteleinfuhr Österreichs bei normalen Ernten 1,4 Mill. t Getreide und 2 Mill. t Kartoffeln beträgt; die derzeitige Einfuhr beträgt nur etwa die Hälfte davon (s. weiter unten Tafel 16 und Anmerkung 40).

Daß über die genannten Mengen hinaus noch eine bedeutende Steigerung denkbar ist, erhellt daraus, daß man zur Erzielung des landwirtschaftlichen Höchstsertrages für die deutschösterreichische Ackerfläche 130000 t, also etwa das Vierfache der genannten Stickstoffmenge rechnen müßte. Dazu kommt noch der Bedarf an Kali und Phosphor, von denen etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ der Stickstoffmenge erforderlich wäre.

Von weiteren chemischen Verfahren mit großem Energiebedarf seien nur erwähnt: Stickstoff für chemische Zwecke, Karbid, die Karbidveredlungsindustrie, Chlor-, Alkohol-, Essigsäure-, Wasserstoff-, Sauerstoffherzeugung.

Die Erzeugung des inländischen Zementbedarfes von jährlich 500000 t (zurzeit nur etwa die Hälfte) würde weitere 1650 Mill. kWh erfordern²⁵⁾, doch ist die Zementgewinnung auf elektrischem Wege noch nicht als gelöst zu betrachten.

Neben diesen Angaben wirken die von uns im Normalbedarf mit 1600 und im Vollausbau mit 3200 Mill. kWh angenommenen Bedarfzahlen klein.

e) Zusammenfassung.

In Tafel 9 ist eine Gesamtdarstellung des Bedarfes, geordnet nach Verbrauchern und Bauabschnitten, enthalten. Daraus geht hervor, daß nur ein Bruchteil des Bedarfes Deutschösterreichs (rd. 35 bis 40 vH) auf eigentliche Energiezwecke entfällt, während der Rest für Wärme- und Heizzwecke Verwendung findet. Zu einem ähnlichen Ergebnis hat bereits Tafel 3 geführt. Zum Vergleich sind die entsprechenden Zahlen für die Schweiz (nach Harry²⁶⁾ und Kummer, Bauer²⁷⁾) und Bayern (nach

²³⁾ 1 kg N = 16 kWh + 2,5 bis 3 kg Kohle, Frank-Caro-Kalkstickstoffverfahren; 1 kg N = 20 kWh, Haber-Bosch-Verfahren; 1 kg N = 67 kWh, Lichtbogenverfahren.

²⁴⁾ Bayr. Ind.- und Gewerbeblatt 1919, Novemberheft.

²⁵⁾ 1 kg Zement = 3,3 kWh nach Poebing; 1 kg Zement = 0,4 bis 0,7 kWh nach Zeitschrift d. ö. Ing.- u. Arch.-Ver. 1921 S. 288.

²⁶⁾ Führer durch die schweizerische Wasserwirtschaft 1921.

²⁷⁾ Schweiz. Bauz. 1920.

der amtlichen Schätzung²⁸⁾ und nach Poebing²⁹⁾) angeführt. Im allgemeinen sind die Bedarfzahlen für die in der Entwicklung vorgeschrittenen Nachbarstaaten durchaus höher, und dies ist ein Beweis dafür, daß unsere Annahmen noch keine volle Sättigung darstellen.

| | Österreich | | | | | | | | | Schweiz | | | Bayern | | |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------|--|--|--------|--|--|
| | 6.4 | | | 3.9 | | | 6.0 | 7.0 | 7.0 | | | | | | |
| | 1. Abschn. | Normal | Voll | 1920 | Vollbedarf | | 1925 | 1950 | Voll | | | | | | |
| | | | | | n Harry | n Bauer | Wasserkraftbehörden | | Poebing | | | | | | |
| Licht u Kraft | 1.6 (250) | 1.7 (265) | 2.4 (375) | 1.9 (485) | 3.7 (940) | 2.1 (530) | 0.8 (130) | 2.0 (330) | 5.5 (900) | | | | | | |
| Kochen | . | . | 0.9 | | 1.5 | 1.5 | | | | | | | | | |
| Heizen | . | . | . | | | | | | 3.0 | | | | | | |
| Bahnen | 0.4 | 0.9 | 1.3 | 0.1 | 1.3 | 1.0 | 0.2 | 1.3 | 5.0 | | | | | | |
| Summe | 2.0 (510) | 2.6 (400) | 4.6 (710) | 2.0 (510) | 6.5 (1650) | 8.1 (2050) | 1.0 (170) | 3.3 (540) | 13.5 (2200) | | | | | | |
| Papierindustr. | | 0.3 | 0.4 | | | | | | 1.5 | | | | | | |
| Metall | | 2.3 | 3.5 | | | | | | | | | | | | |
| Chemie | | 1.6 | 3.2 | | | | | | 6.5 | | | | | | |
| Summe | 1.1 | 4.2 | 7.1 | 0.9 | 10.0 | 10.0 | 0.3 | 8.7 | 13.5 | | | | | | |
| Gesamtbedarf | 3.1 (480) | 6.8 (1060) | 11.7 (1800) | | 16.5 | 18.1 (4600) | 1.3 (220) | 12.0 (2000) | 27.0 (4500) | | | | | | |
| Ausfuhr | | | | 0.4 | 3.5 | | | | 5.0 | | | | | | |
| Gesamterzeugung abzüglich Verluste | | | | | 20.0 | | | | 32.0 | | | | | | |

Die Ziffern in Klammer geben den Kopfanteil in kWh

III. Ausbau der Wasserkräfte.

1. Energiebilanz.

Die größten und günstigsten Kraftstufen liegen in den Zentralalpen; mit ihrer Verflachung gegen Norden und Osten nimmt die Ausbauwürdigkeit im allgemeinen ab. Der Bedarf an Energie deckt sich nur unvollkommen mit der von der Natur gegebenen Darbietung, insbesondere weist das an Wasserkraften ärmste Land Niederösterreich mit der Millionenstadt Wien³⁰⁾ einen großen Mangel auf. Aus diesem Grunde ergibt sich die Notwendigkeit, einen Ausgleich unter den einzelnen Ländern durchzuführen, wobei auf den geringen geographisch-wirtschaftlichen Zusammenhang zwischen der westlichen und östlichen Ländergruppe Bedacht zu nehmen ist.

Dadurch ergeben sich zwei Energiewirtschaftsgebiete:

1. die Ostgruppe mit Niederösterreich und Burgenland als Bedarf- und Oberösterreich, Steiermark und Kärnten als Überschußländern, wobei Steiermark im Vollausbau die Aufgabe des Austausches zwischen Kärnten und Niederösterreich haben wird. Innerhalb dieser Ostgruppe wird sich jedenfalls ein nahezu vollkommener Ausgleich ermöglichen;

2. die Westgruppe (Salzburg, Tirol, Vorarlberg) mit reichen Energieüberschüssen. Da eine Lieferung in die Ostgruppe wohl durchführbar,

²⁸⁾ Die Wasserkraftwirtschaft in Bayern, München 1921.

²⁹⁾ Poebing, Die Wasserkräfte Bayerns, München 1919.

³⁰⁾ In Niederösterreich wohnt $\frac{1}{3}$, in Wien $\frac{1}{6}$ der Gesamtbevölkerung.

der großen Entfernung wegen (Innsbruck-Wien = 450 km) aber weniger wirtschaftlich erscheint, ergibt sich hier als zweckmäßigste Lösung der Anschluß an das bayrische Überlandnetz.

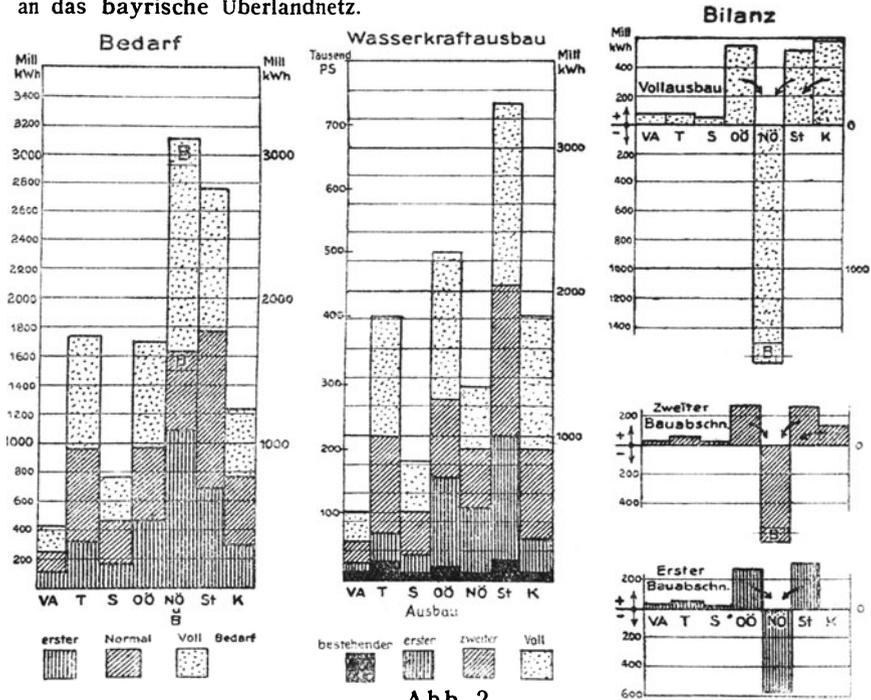


Abb. 2.

Entwicklung des länderweise gegliederten Energiebedarfes Deutschösterreichs und seiner Deckung nach Bauabschnitten.

Als weiterer Schluß folgt, daß neu zu schaffende Industrien mit großem Energieverbrauch in die Überschußländer zu verlegen sind. Diese Wechselbeziehungen zwischen Vorrat und Bedarf sind bei der Aufstellung der Tafeln 10 bis 12 und Abb. 2 nach Möglichkeit berücksichtigt worden.

Es folgt eine Zusammenstellung über die ausbauwürdigsten Großkraftwerke der einzelnen Länder; die ausgebauten und im Bau befindlichen Anlagen bringen die Tafeln 14 und 15 (siehe weiter unten).

Jahresmittel-
leistung in Mill. PS

Niederösterreich.

- Donau: Niederdruck-Mehrstufenanlagen mit offenem Einlauf; nachträglich sollen auch Schützenwehre eingebaut werden 180 bis 200
- nördliche Zubringer: Talsperren im Krems-Kamp-Gebiet 30
- südliche Zubringer: mittlere Hoch- und Niederdruckwerke, zum Teil speicherfähig 30

Oberösterreich.

- Donau: Wasserfassung mit Stauwehr, Schifffahrt durch den Kanal: Stufen bei Aschach und Wallsee (baureif) 250

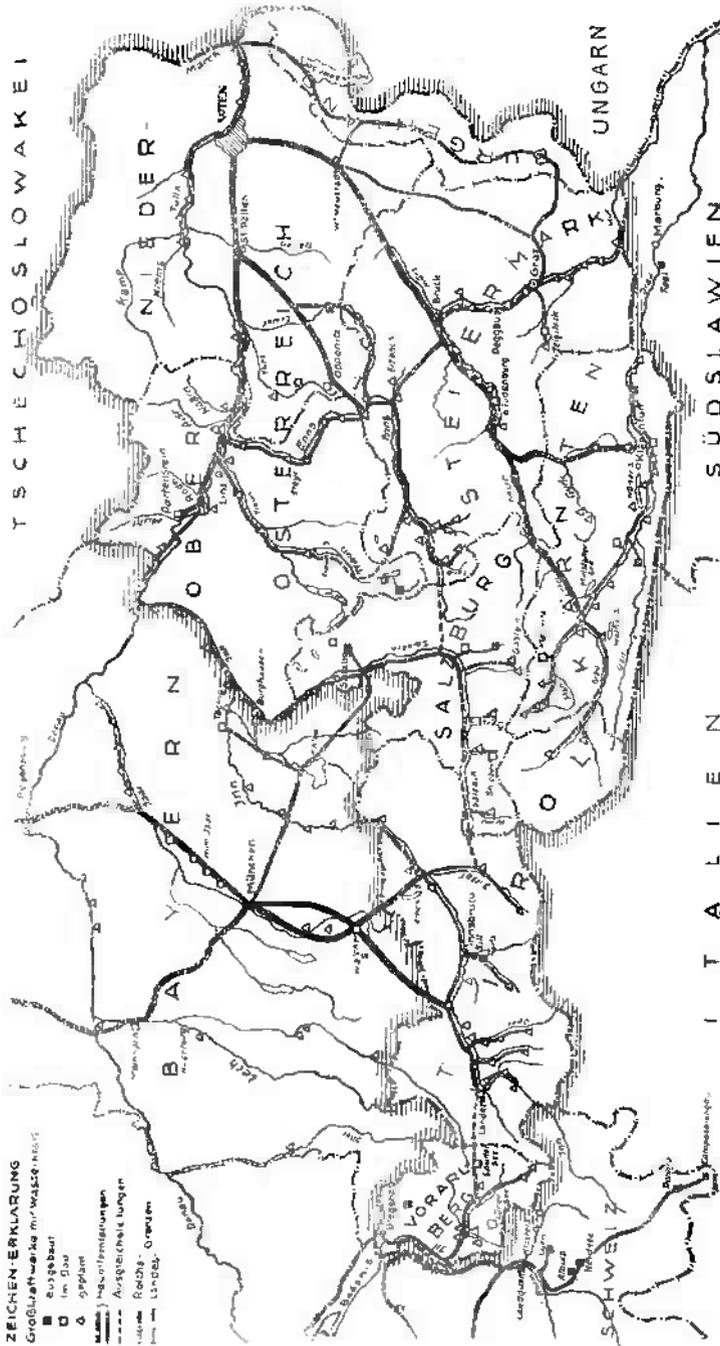


Abb. 3. Der Ausbau der Wasserkräfte in Deutschösterreich.

| | |
|--|-----------------------------|
| | Jahresmittel- |
| | leistung in Mill. PS |
| nördliche Zubringer: speicherfähige Hochdruckanlagen | 20 bis 30 |
| Inn gemeinsam mit Bayern | 100 |
| Traungebiet: Heranziehung der Salzkammergutseen mit zusam- | |
| men 115 km ² Oberfläche, Hoch- und Mitteldruckanlagen | 80 |
| Ennsgebiet: Mittel- und Niederdruckanlagen | 100 bis 120 |

| Tafel 10 Erster Bauabschnitt | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| Land | Wasserkraftausbau | | | | Jahresbedarf | | | | Bilanz | |
| | 1000 PS (mittel) | | | | Mill. kWh | | | | | |
| | vor hand (13) | Zu- bau (14) | Summe (15) (16) | | Licht- Kraft (17) | Bah- nen (18) | Groß- Ind (19) | Sum- me (20) | Selbst- ausgleich - | Über- schuß + |
| NÖ | 10 | 100 | 110 | 500 | 810 | 195 | 75 | 1080 | 580 | |
| OÖ | 20 | 135 | 155 | 710 | 230 | 55 | 160 | 445 | 265 | |
| S | 5 | 35 | 40 | 180 | 55 | 30 | 85 | 170 | | 10 |
| St | 35 | 185 | 220 | 1000 | 260 | 70 | 350 | 680 | 320 | 5 |
| K | 10 | 50 | 60 | 275 | 100 | 35 | 140 | 275 | | |
| T | 30 | 45 | 75 | 340 | 80 | 35 | 200 | 315 | | 25 |
| V | 15 | 10 | 25 | 115 | 45 | 10 | 40 | 95 | | 20 |
| B | | | | | | | | | | |
| DÖ | 125 | 560 | 685 | 3120 | 1580 | 430 | 1050 | 3060 | 580 | 580 |

Anm (13) = aus (8) umgerechnet auf Mittelleistung (18) = 0,8 (9) aus (8)
 (16) = (15) x 4500 (1 PS = 4500 kWh) (19) = 0,25 (10 + 11 + 12)
 (17) = (7) ausgenommen B (20) = (17 + 18 + 19)

| | |
|--|-----|
| Salzburg. | |
| Salza: Mittel- und Niederdruckanlagen | 80 |
| Tauernbäche, sehr günstige Hochdruckanlagen, teilweise spei- cherfähig | 70 |
| Sonstige Kräfte, sehr günstige Hochdruckanlagen, teilweise spei- cherfähig | 50 |
| Steiermark. | |
| Enns: Gehäusewerk (baureifes, größtes Kraftwerk Deutschöster- reichs) | 130 |
| Stufen im Oberlauf | 35 |
| Enns: Zubringer, größtenteils speicherfähig, natürliche hoch- gelegene Seen | 120 |
| Traungebiet, Seespeicher | 20 |
| Murgebiet, sehr günstige Mehrstufenwerke | 350 |
| Nebenflüsse, vielfach speicherfähig | 100 |
| Kärnten. | |
| Seekraftwerke (sehr günstig, besonders Weißensee) | 80 |
| Draustufen | 80 |
| Möll, Lieser, Gurk | 70 |
| Tirol. | |
| Inn mit Nebenbächen | 250 |
| davon Stufe Landeckknie mit Pitz- und Ötzbach | 70 |

| | Jahresmittel- leistung in Mill. PS |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Achensee (sehr günstig) | 20 |
| Lech, Isar, Draugebiet | 50 |
| Vorarlberg. | |
| Illstufen | 30 |
| Sonstige Kräfte | 30 |

Tafel 11 Zweiter Bauabschnitt (Normalbedarf)

| Land | Wasserkrausbau | | | Jahresbedarf | | | | Bilanz | | |
|------|----------------|-------|------|----------------|-------------|---------------|------------|----------------------|-----|----------------|
| | 1000 PS | | | Mill. kWh | | | | | | |
| | Zu- bau | Summe | | Licht Kraft | Beh- nen | Groß- ind. | Sum- me | Selbst- ausgleich | | Über- schuß |
| (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | - | + | + | |
| NÖ | 90 | 200 | 910 | 810 | 590 | 500 | 1500 | 590 | | |
| OÖ | 120 | 275 | 1250 | 230 | 110 | 630 | 970 | | 275 | 5 |
| S | 60 | 100 | 460 | 55 | 55 | 350 | 440 | | | 20 |
| St | 230 | 450 | 2050 | 260 | 140 | 1390 | 1790 | | 260 | |
| K | 140 | 200 | 910 | 100 | 70 | 600 | 770 | | 140 | |
| T | 145 | 220 | 1000 | 80 | 75 | 600 | 955 | | | 45 |
| V | 30 | 55 | 250 | 45 | 25 | 150 | 220 | | | 30 |
| B | | | | 70 | 15 | | 85 | 85 | | |
| DÖ | 815 | 1500 | 6850 | 1650 | 880 | 4200 | 6930 | 675 | 675 | 100 |

Anm. (24) = (7)
 (23) = (9)
 (26) = (10 + 11 + 12)

(27) = (24 + 25 + 26)

| Tafel 12 Vollausbau | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------------|-------|-------|----------------|-------------|-------------|---------------|--------|----------------------|------|----------------|
| Land | Wasserkrausbau | | | Jahresbedarf | | | | Bilanz | | | |
| | 1000 PS | | | Mill. kWh | | | | | | | |
| | Zu- bau | Summe | | Licht Kraft | Ko- chen | Beh- nen | Groß- ind. | Summe | selbst- ausgleich | | Über- schuß |
| (28) | (29) | (30) | (31) | (32) | (33) | (34) | (35) | - | + | + | |
| NÖ | 100 | 300 | 1360 | 1140 | 700 | 570 | 500 | 2910 | 1550 | | |
| OÖ | 225 | 500 | 2280 | 350 | 50 | 160 | 1150 | 1710 | | 570 | |
| S | 80 | 180 | 820 | 80 | 20 | 90 | 590 | 780 | | | 40 |
| St | 270 | 720 | 3300 | 380 | 70 | 200 | 2130 | 2780 | | 520 | |
| K | 200 | 400 | 1820 | 150 | 20 | 110 | 950 | 1230 | | 590 | |
| T | 180 | 400 | 1820 | 130 | 20 | 110 | 1500 | 1760 | | | 60 |
| V | 45 | 100 | 460 | 70 | 10 | 40 | 280 | 400 | | | 60 |
| B | | | | 100 | 10 | 20 | | 130 | 130 | | |
| DÖ | 1100 | 2600 | 11860 | 2400 | 900 | 1300 | 7100 | 11700 | 1680 | 1680 | 160 |

Anm. (31) = (7) + 400(2x1) + 150(3x1)
 (32) = (8)
 (33) = 1'5(9)

(34) = 1'5(10) + 1'5(11) + 2(12)
 (35) = (31) + 82 + 83 + 84

(Schluß folgt.)

Mitteilungen

aus Literatur und Praxis; Buchbesprechungen.

Industrie und Handel.

Aus Handel, Industrie und Technik. Briefwechsel und Musterbeispiele. Von Alfred Schlo mann. München-Berlin 1922, R. Oldenbourg.

Der Produktionsvorgang eines Industrieerzeugnisses spielt sich nicht nur im Konstruktionssaal, in der Werkstatt, im Lohnbureau und anderen an der Fertigstellung unmittelbar beteiligten Stellen ab, sondern der Verkehr zwischen Hersteller und Käufer ist gleichfalls — besonders bei umfangreichen Gegenständen — ein wesentlicher Teil des Fertigungsvorganges. Die dabei begangenen Fehler können für die Wirtschaftlichkeit des erzeugenden Werkes oder des bestellenden Betriebes von mindestens ebenso nachteiligen Folgen sein, wie solche in der Konstruktion, in der Kalkulation oder bei der Bearbeitung. Verzögerungen und in ihrer Folge Kostenerhöhungen, Rechtsstreitigkeiten und dauernde Verstimmungen sind zuweilen die Ergebnisse einer unsachgemäßen Behandlung des geschäftlichen Verkehrs zwischen Kunden und Lieferwerk. Während die Konstruktionsmethoden, die wirtschaftliche Fertigung und die Preisgestaltung im Schrifttum in ausführlicher Weise behandelt sind, gab es bisher kein Buch, das die besonderen Formen des technisch-geschäftlichen Verkehrs in einwandfreier Weise darstellte.

Der durch seine illustrierten technischen Wörterbücher bekannte Verfasser sucht nun diese Lücke auszufüllen. Dabei wählt er den nächsten Weg: Er gibt keine kritischen Betrachtungen und kein Lehrbuch im eigentlichen Sinne, sondern entnimmt aus Geschäftsakten, denen tatsächliche Lieferungen zugrunde liegen, Beispiele, die er sorgfältig bearbeitet und geschickt gruppiert, so daß eine Sammlung von zunächst sechs voneinander unabhängigen Heften entsteht, die je einen Briefwechsel über eine ausgeführte Anlage enthalten.

Im allgemeinen ist nur der Briefwechsel zwischen dem Lieferer und dem Besteller wiedergegeben, während Berichte und Briefe im inneren Geschäftsverkehr nur soweit wieder-

wicklung des Geschäfts nach außen hin unmittelbaren Einfluß haben. Diese Beschränkung ist durchaus zweckmäßig, da die durch sie bedingte Kürze der einzelnen Hefte das Interesse an dem behandelten Gegenstand bis zum Schluß wachhält.

Zeitlich erstreckt sich der Briefwechsel vom Vertreterbesuch bezw. der ersten Anfrage bis zur Abnahme und Zeugnisausstellung. Alle dazwischen liegenden Beziehungen zwischen Lieferwerk und Kunden, Angebot, vorläufige Antwort, Preisnachlässe, Aenderungen, Bestellung, Monteurentsandung, Reklamationen, Abnahmeprotokolle, Rechnungen und Zeugnisse, sind wiedergegeben. Besonders erfreulich ist dabei der Wert, der auf einen sorgfältigen Stil gelegt wurde, auch wenn man nicht in allen Punkten mit dem Verfasser darin einig ist, manche Verdeutschungen zu weitgehend findet und dafür nicht ganz zutreffende Wendungen mit in Kauf nehmen soll. Aber schon das im Vorwort ausdrücklich betonte Bestreben, den geschäftlichen Briefwechsel in bestem Deutsch zu führen, verdient vollste Anerkennung und Nachahmung.

Zu begrüßen ist es auch, daß das vorliegende Werk in keiner Weise Werbezwecken dient, da alle Firmennamen durch Decknamen ersetzt sind.

Die Klarheit der Darstellung wird noch erhöht durch beigegebene Zeichnungen, die für den Umfang von Angebotzeichnungen gute Beispiele geben.

Zusammenfassend kann man sagen, daß ein sorgfältiges Durchlesen der vorliegenden Hefte jedem zu empfehlen ist, der zum erstenmal in eine Stellung kommt, bei der er einen technisch-geschäftlichen Briefwechsel zu erledigen hat. Aber auch dem in der wirtschaftlichen Praxis stehenden Ingenieur bietet die Schrift sicherlich noch manche Anregung. Besonders wertvoll dürfte sie für den Juristen und Beamten sein, der häufig genug in seinen Akten Briefe des erwähnten Gebietes findet, deren Beurteilung für den Nichtvorgebildeten nicht immer ganz leicht ist.

Der in Aussicht gestellten Erwei-

terung der Sammlung kann man mit Interesse entgegensehen. Insbesondere dürfte das Gebiet der leider unvermeidlichen gleitenden Preise eine besondere Behandlung rechtfertigen. Auch könnte es nichts schaden, wenn einmal eine — bis zur gerichtlichen Entscheidung durchgeführte — Meinungsverschiedenheit Darstellung fände.

Die äußere Form des Buches — sechs lose Hefte in Pappumschlag — ermöglicht ohne Neuauflage die Vermehrung um weitere Kapitel. Druck und Ausstattung sind zwar den Umständen entsprechend einfach gehalten, reihen sich aber den übrigen guten Ausgaben des Verlages würdig an.

[1441] Knoche, Berlin.

Die Entwicklung und Bedeutung der Handelsmessen. Von Wilhelm Jähnl. Leipzig 1922, C. Grumbach. 177 S.

Das Messewesen hat in den letzten Jahren eine stets steigende Bedeutung erlangt, die einmal in der Wichtigkeit der Messen selbst als Brennpunkte des Wirtschaftslebens begründet ist, andererseits in der namentlich für die Industrie außerordentlich wichtigen Frage zum Ausdruck kommt, welche der verschiedenen Messen einer Beschickung wert sind. Deshalb ist die vorliegende Veröffentlichung sehr zu begrüßen, die zunächst eine kurz gefaßte Uebersicht über die Entwicklung des Messewesens vom Mittelalter an gibt und dann jede einzelne der bestehenden Messeveranstaltungen im Inland und im Ausland in ihrer Bedeutung und Daseinsberechtigung darstellt. Daran schließt sich als dritter Teil eine Untersuchung über das Wesen der Messen, über ihre wirtschaftlichen und rechtlichen Grundlagen und eine Reihe weiterer Punkte, die zur Charakterisierung des Messewesens und zum Verständnis der Lebensformen der verschiedenen Messeveranstaltungen wesentlich sind.

Obwohl das Buch die alleinige Daseinsberechtigung der Leipziger Messe (für Deutschland) etwas reichlich stark betont, gibt es doch einen

vorzüglichen Ueberblick über das ganze große Gebiet.

[1444] Dipl.-Ing. W. Speiser.

Psychologie der Reklame. Von Dr. Ch. v. Hartungen. Stuttgart 1921, C. E. Poeschel. 269 S.

Folgerichtig muß ein Buch über die Psychologie der Reklame sich zunächst mit den Begriffen Psychologie und Reklame auseinandersetzen. Das versucht der erste, »allgemeine« Teil des Buches. Der zweite, »spezielle« Teil spricht dann über die Wechselbeziehungen zwischen der menschlichen Psyche und der Reklame. Leider gehen beide Teile trotz offensichtlicher, daraufhin gerichteter Bemühungen des Verfassers sehr wenig systematisch und noch weniger gründlich vor; ganz besonders da, wo man eine übersichtliche und grundlegende Einführung in das Gebiet der menschlichen Psychologie erwarten sollte, findet sich nicht Mehr, als recht allgemeine Redensarten, die in verschiedener Breite auf einzelne Erscheinungen eingehen, ohne irgendwo wirklich in die Tiefe zu dringen. Nicht wesentlich günstiger steht es mit der Behandlung des eigentlichen Reklamegebietes, wo der Verfasser ebenfalls nicht zu einer klaren, systematisch umfassenden Behandlung des Gesamtstoffes gelangt. Seine Ausführungen sind oft sehr weitschweifig und werden leider dazu in recht mangelhaftem Deutsch vorgebracht; wenn sie auch zweifellos eine Reihe geistreicher Einzel feststellungen und interessanter Beobachtungen enthalten (z. B. bei der Entwicklung des Begriffs »Autoritätsreklame« oder im Abschnitt »Plakatreklame«, der noch am meisten positiven Inhalt hat), so finden sich doch auch nur zu viele Plattheiten (z. B. zur Psyche der Frau, zur Mode usw.), die ganz gewiß nicht geeignet sind, den Wert des Buches zu erhöhen. Die Erwartung, die außer durch den Titel noch durch die glänzende Ausstattung des Buches — erstklassiges Papier und sauberster Druck in goldbedrucktem Ganzleinenband! — hoch gespannt wird, sieht sich durch den Inhalt leider recht stark enttäuscht.

[1440] Dipl.-Ing. W. Speiser.

Anschriften der Schriftleitung und des Verlages, Mitteilungen über die Bezugsbedingungen und die Anzeigenpreise s. zweite Anzeigenseite vor dem Textteil.