

Die nordschwedischen Eisenerzlagerstätten,

mit besonderer Berücksichtigung ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer bis jetzt nachgewiesenen Erzvorräte.

Von

Dr. R. Bärtling.

Am 1. Januar 1908 trat in Schweden das im vergangenen Frühjahr genehmigte Abkommen zwischen dem Staat und den Grubengesellschaften in Kraft, das für die Zukunft des Eisenerzexports wichtige Umwälzungen brachte. Dieser Vertrag zwischen dem schwedischen Staat und der Luossavaara-Kiirunavaara-Aktiengesellschaft, der Aktiengesellschaft Gellivare-Erzfeld und der Handelsaktiengesellschaft Grängesberg-Oxelösund wurde am 7. März 1907 von den Gesellschaftsvertretern unterzeichnet und darauf vom Reichstag in beiden Kammern angenommen. Die Luossavaara-Kiirunavaara-Aktiengesellschaft¹⁾ vermehrt nach diesem Verträge ihr Aktienkapital auf 80 000 000 Kr. und überläßt dem Staat Vorzugsaktien im Nominalwert von 40 000 000 Kr.; der Staat erhält das Recht, im Jahre 1932 die gesamten übrigen Aktien der Gesellschaft gegen eine Kaufsumme einzulösen. Übt der Staat dies Recht 1932 nicht aus, so gilt das gleiche für 1942. Die Luossavaara-K.-A. übernimmt gegen gewisse Entschädigungen den Grubenbesitz der Gellivare-Bergwerks-Aktiengesellschaft und tritt an den Staat den bedeutenden Felderbesitz von Mertainen und Ekströmsberg ohne Entschädigung ab, ferner alle Gruben und Felder in den Erzvorkommen von Syvajarvi, Nokutusvaara und Haukivaara mit der einzigen Einschränkung, daß in diesen Feldern bis zum Jahre 1933 oder, wenn der Staat im Jahre 1932 nicht von dem Einlösungsrecht Gebrauch macht, bis zum Jahre 1938 kein Erz für den Export gewonnen werden darf. Außerdem erhält der Staat mit der gleichen Einschränkung auf 30 Jahre den gesamten Felderkomplex von Luossavaara; nach dieser Periode gehen diese letztgenannten Felder entweder ohne

Entschädigung in den vollen Besitz des Staates über oder er kann sie gegen Bezahlung des vorhandenen Grubeninventars und -materials an die L.-K.-A. zurückgeben.

Von größter Bedeutung sind die Bestimmungen des Vertrages, die das Förderquantum für den Export in dem Zeitraum bis 1932 bzw. 1938 festsetzen. Hiernach besitzt die L.-K.-A. das Recht, in den Feldern von Kiirunavaara bis 1932 75 000 000 t Erz und in Gellivare 18 750 000 t, abgesehen von dem gleichzeitig fallenden sog. „Haldenerz“¹⁾ zu fördern. Übt der Staat dann sein Ablösungsrecht nicht aus, so steht der Gesellschaft frei, bis Ende 1937 weitere 15 000 000 t in Kiirunavaara und 3 750 000 t in Gellivare zu fördern. Der Staat übernimmt die Verpflichtung, dieses Förderquantum auf der Luleå-Ofotenbahn von Kiruna bis Riksgränsen zum Satze von 2,64 Kr. (= 2,96 M.) pro t zu verfrachten; es dürfen aber im Jahre 1908 nicht mehr als 1 500 000 t von Kiirunavaara auf dieser Strecke zum Versand kommen. Diese Menge darf jährlich um 400 000 t erhöht werden bis auf 3 300 000 t. Auf der Linie Kiruna-Svartön darf die Gesellschaft jährlich zunächst 1 200 000 t zum Satze von 3,48 Kr. (= 3,90 M.) verfrachten, auch hier darf das versendete Förderquantum jährlich um 400 000 t erhöht werden, jedoch darf die nach Svartön und nach Narvik verladene Gesamtmenge Erz 3 500 000 t pro Jahr nicht übersteigen.

Von den anderen Bestimmungen des Vertrages interessiert uns besonders die Festsetzung des Exportquantums von Grängesberg.

¹⁾ Unter „Haldenerz“ (varp malm) sind die erzhaltigen Berge zu verstehen, die bei Vorrichtungs- und Ausrichtungsarbeiten oder beim Abbau mitgewonnen werden müssen, aber ohne Aufbereitung für den Export zu arm sind.

¹⁾ Der Name dieser Gesellschaft ist im folgenden der Einfachheit halber meist in „L.-K.-A.“ abgekürzt.

Danach hat die Handelsaktiengesellschaft Grängesberg-Oxelösund von 1908 an den Export von Erzen der Grubenaktiengesellschaft Grängesberg so einzuschränken, daß die Gesamtsumme in den nächsten Jahren 650 000 t und nach 1917 jährlich 450 000 t nicht überschreitet. Im Übertretungsfalle zahlt die Gesellschaft eine Konventionalstrafe von 5 Kr. (= 5,60 M.) für jede Tonne zu viel exportierten Erzes.

Von der besten Qualität des Kiirunavaaraerzes aus den Feldern 16, 17 und 27 auf dem Vaktmästarenskulle darf die L.-K.-A. nicht mehr als die 700 000 t für den Export fördern, zu deren Lieferung für 1908 und später die Gesellschaft bereits kontraktlich verpflichtet ist. Der schwedischen Eisenindustrie sind die gewünschten Erzsorarten zu angemessenem Preis zu liefern; doch ist die Gesellschaft im ersten Jahre nicht verpflichtet, mehr als 200 000 t, im nächsten 400 000 t, dann allmählich mehr, aber jährlich nicht um mehr als 150 000 t steigend zu liefern. Für den Fall der Einführung eines Ausfuhrzolls haben sich die Gesellschaften den Rücken gedeckt. In diesem Falle ist der Staat verpflichtet, den Gesellschaften den hierdurch entstehenden Ausfall zu vergüten.

Für seine 40 Millionen Aktien beansprucht der Staat eine Dividende, die sich für die ersten 20 Jahre auf eine Krone pro Tonne, in den folgenden fünf Jahren auf 1½, Kronen, in den letzten fünf Jahren auf zwei Kronen stellen wird. Der übrige Gewinn fällt der Gesellschaft zu. Es ist dies jedoch nicht als ein Ausfuhrzoll zu verstehen, wie in der Tagespresse behauptet worden ist, da diese Dividende nicht nur von den zum Export bestimmten, sondern von allen überhaupt geförderten Erzen erhoben werden wird.

Die übrigen Paragraphen des Kontraktes betreffen die Art und Weise der Feststellung der Ablösungssumme und die Beschaffung der Unterlagen hierfür, Verbot, die Aktien vor 1942 zu verkaufen, Übernahme der Beamten bei Ankauf durch den Staat, Vergütungen, wenn das Ausfuhrquantum nicht erreicht werden kann, und gewisse, für uns nebensächliche, den Gesellschaften eingeräumte Rechte.

Die gesamten Vorarbeiten, der Wortlaut des Vertrages, die Reichstagsverhandlungen und die grundlegenden Berechnungen finden wir in einer Zusammenstellung, betitelt: „Malmfältspromissionen vid 1907 års riksdag.“ I sammandrag (Erschienen in: Jern-

kontorets Annaler för år 1907, S. 172—320). Die einzelnen Abschnitte dieser Zusammenstellung sind verfaßt von F. Lambert-Meuller, J. A. Brinell, Walfr. Petersson, V. Carlheim-Gyllensköld, Edw. Jäderin und Nils Ahlberg.

Die schwedischen Eisenerzlagertstätten²⁾ sind in zwei Gruppen zu trennen: phosphorreiche Magnetit- und Eisenglanzlagertstätten und titanreiche Magnetitlagertstätten³⁾. Die zweite Gruppe, die nicht abgebaut wird, ist ohne praktische Bedeutung.

Im folgenden sind die einzelnen Lagerstätten besonders hinsichtlich ihres Erzvorrats und der Qualität ihrer Erze behandelt, und zwar zunächst die 14 Lagerstätten, die durch das Abkommen des Staates mit den Gesellschaften betroffen werden, daneben aber auch die wichtigsten anderen Lagerstätten, deren Bedeutung vielleicht in Zukunft für die Erzversorgung Deutschlands wesentlich steigen wird.

Die 14 Lagerstätten, die mit dem 1. I. 1908 bzw. 1932 oder 1942 ohne oder gegen Entschädigung in den Besitz des Staates übergehen, sind:

1. Kiirunavaara;
2. Luossavaara;
3. Haukivaara, 1,5 km SO von Luossavaara;
4. Nokutusvaara, 3 km NNO von Luossavaara;
5. Tuollujärvi, 5 km O von Luossavaara;
6. Rakkurijoki, nahe der Eisenbahn, 5 km S von Kiirunavaara;
7. Mertainen, 30 km OSO von Kiirunavaara;
8. Painirova, 8 km S von Mertainen;
9. Gellivare;

²⁾ Vgl. O. Stutzer: Die Eisenerzlagertstätten bei Kiruna. Diese Zeitschr. Jahrg. 1907, S. 65.

Über die ältere Literatur siehe in M. Krahnmann: Fortschritte der prakt. Geol. I, S. 167, 168 und 172—176, und in A. de Launay: L'origine et les caractères des gisements de fer scandinaves. Annal. d. mines 1903, S. 49. Ref. in ds. Zeitschr. 1904, S. 33.

Ferner O. Stutzer: Die Entstehung der Eisenerzlagertstätten Lapplands. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. 59, 1907, Monatsber. S. 135 u. 136.

Derselbe: Die Entstehung der lappländischen Eisenerzlagertstätten. Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. XXIV, 1907, S. 548—675.

Derselbe: The geology and origin of the Lapland Iron Ores. The Journ. of the Iron a. Steel Inst. LXXIV. 1907. S. 106—206.

³⁾ J. H. L. Vogt: Bildung von Erzlagertstätten durch Differentiationsprozesse im basischen Eruptivmagma. Diese Zeitschr., Jahrg. 1893, S. 6 und 269.

Derselbe: Weitere Untersuchungen über die Ausscheidung von Titaneisenerzen in basischen Eruptivgesteinen. Diese Zeitschr., Jahrg. 1901, S. 9 ff.

10. Lopasjärvi, nahe der Eisenbahnlinie Gellivare-Riksgränsen, 44 km NNW von Gellivare;
11. Ekströmsberg, 30 km WSW von Kiirunavaara;

Von den übrigen Eisenerzlagertstätten Lapplands sind im nachstehenden die Vorkommen behandelt von
Svappavaara, 41 km SO von Kiruna, 65 km NNO von Gellivare;

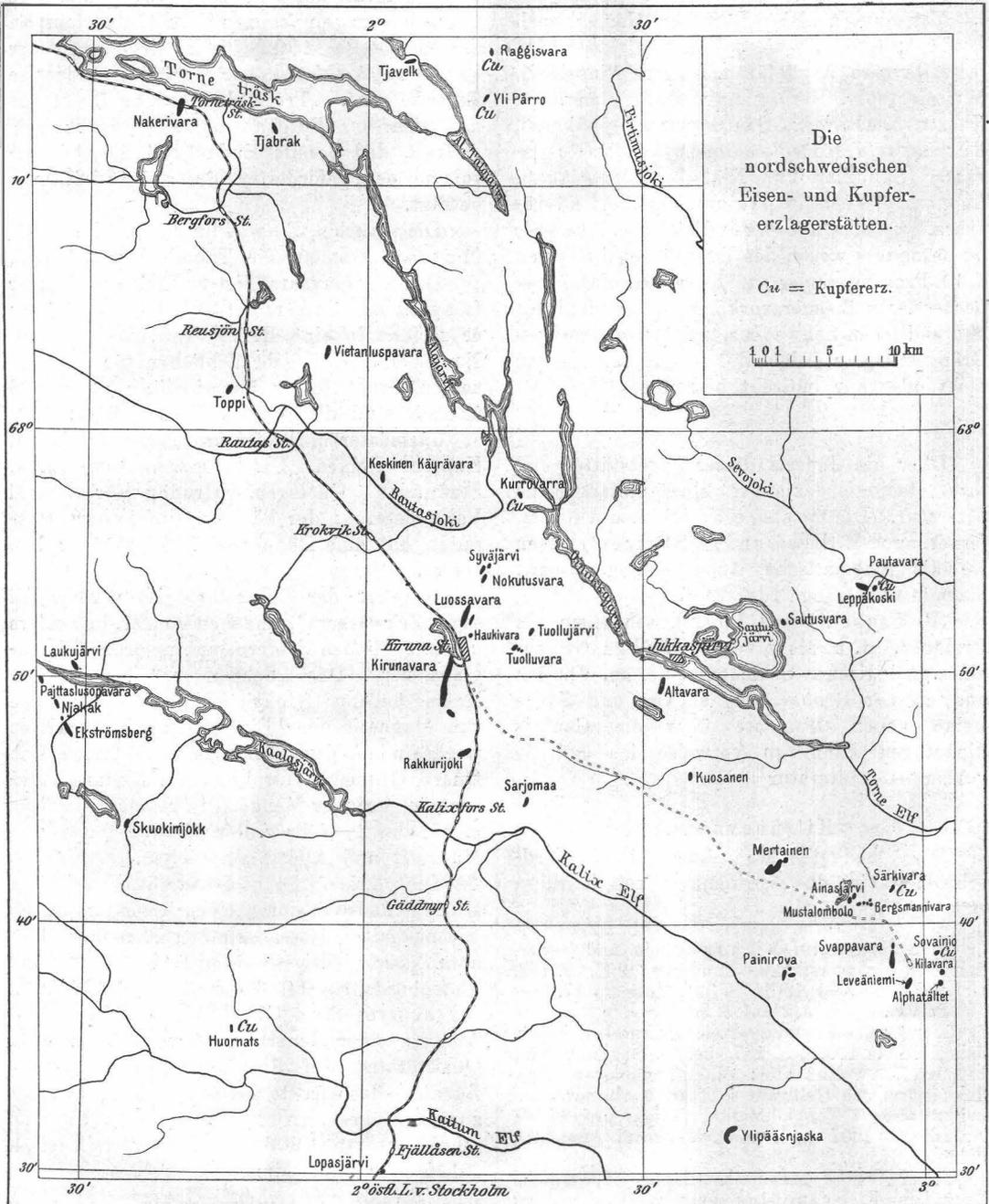


Fig. 18.

12. Laukujärvi, 5 km N von Ekströmsberg;
13. Toppi (= Njuotjamaluspavaara), 1 km W von der Eisenbahnlinie, 28 km NNW von Kiirunavaara;
14. Raggisvaara, 48 km N von Kiirunavaara, etwa 10 km O vom O-Ende des Torneträks.

Leveäniemi, 2,2 km SO von Svappavaara;
Tuolluvaara, 4 km O von Kiruna;
Nakerivaara, an der Bahnlinie Kiruna-Riksgränsen, 12 km W vom SO-Ende des Sees Torneträsk.

Bei einer Zusammenstellung über die Eisenerzvorräte Nordschwedens können eine Reihe von Lagerstätten keine Berücksichtigung finden, die entweder zu wenig untersucht oder zu arm und unbedeutend, wenn nicht ganz wertlos sind.

Von diesen seien nur dem Namen nach erwähnt:

Kilavaara, Alphafältet, Kulleri, Ainasjärvi, Mustalombolo, Bergsmannivaara, Salmivaara, Kuosanen, Altavaara, Sautusvaara, Leppäkoski, Kiirunavaara-Konsulsmalmen, Pajttasluspaavaara, Skuokimjokk, Njakak, Tennatjåkko, Luopovare, Vietanluspaavaara, Keskinen Käyrävaara, Sarjomaa, Tjavelk und Tjabrak. Letzteres ist besonders wegen des Titansäuregehalts von 2,60 Proz. geringer zu bewerten. Die bedeutenderen Eisenerzvorkommen des mittleren und südlichen Schwedens, mit Ausnahme von Grängesberg, werden durch das Abkommen nicht oder nur indirekt betroffen.

Über die Genesis dieser Lagerstätten und ihre Geologie existiert eine umfangreiche Literatur. Die meisten schwedischen Autoren, ferner auch R. Beck und O. Stutzer⁴⁾ fassen sie als magmatische Ausscheidungen bzw. magmatische Gänge oder Ergüsse auf, andere, wie P. Krusch⁵⁾ und Vogt⁶⁾, sehen sie als Erzlager, d. h. als niveaubeständige Glieder einer geologischen Schichtenreihe, an. Da ich aus eigener Beobachtung an Ort und Stelle keine neuen Momente über die Genesis hinzufügen kann, so verweise ich auf die vorhandene Literatur⁷⁾.

Kiirunavaara.

Die bedeutendste Lagerstätte Nordschwedens ist das Vorkommen von Kiirunavaara.

⁴⁾ a. a. O. Siehe Fußnote 2 auf S. 90.

⁵⁾ P. Krusch: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. Stuttgart 1907. S. 182.

⁶⁾ Diese Zschr. 1901, S. 334, Fußnote 17.

⁷⁾ Vgl. Fußnote 2 auf S. 90.

Ferner das Literaturverzeichnis in d. Zeitschr. Jahrg. XIV, 1906, S. 137, bei O. Stutzer und Walfr. Petersson: Malmförekoster inom Jukkasjärvi och Gellivare socknar, Norbottens län, hvilka afses i Kungl. Majts nädiga proposition Nr. 167 till 1907 års riksdag. Jernkont. Annal. 62, Jahrg. 1907, S. 238—308.

Über die nordschwedischen Erzlagerstätten siehe besonders F. Svenonius und W. Petersson: Underdånig berättelse om en undersökning af mindre kända malmfyndigheter inom Jukkasjärvi malmtrakt. Sveriges Geol. Unders. Ser. C. Nr. 183. 1900.

Hj. Lundbohm und W. Petersson: Underdåniga berättelser öfver Apatitundersökningar i Norbotten. Stockholm 1892.

Hj. Lundbohm: Undersökningar rörande järnmalmtillgångerna i Kiirunavaara och Luossavaara. Kungl. Civildepartm. XXIX, 1898.

vaara, das geologisch mit dem Eisenerzlager von Luossavaara aufs engste verknüpft ist. Kiirunavaara ist im Anfang des 18. Jahrhunderts entdeckt, wurde aber erst nach den Untersuchungen von O. Gumaelius im Jahre 1875 allgemeiner bekannt. Erst im Jahre 1900 begann ein kleiner Versuchsbetrieb, an dessen Stelle 1902 nach Eröffnung der Bahn Luleå-Ofoten der heutige großartige Bergbau trat. Trotz des kurzen Bestehens hat sich der Bergbau zu einer Höhe entwickelt, daß bereits Ende 1906 die Gesamtsumme des geförderten Erzes 5 184 230,5 t beträgt.

Die rasche Entwicklung des Bergbaus führt am klarsten die Tabelle I vor Augen.

Der Kiirunavaara⁸⁾ ist ein NS streichender fast ganz aus Eisenerz bestehender Berggrücken; er zerfällt in eine Reihe von Hügeln, deren Namen mit den gebräuchlichen für die einzelnen Grubenfelder übereinstimmen, von S nach N sind die Namen dieser Hügel:

Jägmästaren, Professorn, Landshöfdingen, Kaptan, Pojken, Direktören, Bergmästaren, Statsrådet, Geologen, Grufingeniören und Vaktmästaren; der höchste Gipfel, der Statsrådet, hat eine Höhe von 748,9 m über dem Meere.

Das Erz der Lagerstätte ist vorwiegend sog. „Schwarzerz“, daneben kommt, besonders in den südlichen Feldern, untergeordnet Eisenglanz vor. Das „Schwarzerz“ besteht aus einem äußerst feinkristallinen Gemenge von Magnetit oder Eisenglanz mit Apatit in wechselndem Verhältnis, daneben finden sich Quarz, Glimmer, Hornblende, Talk und Kalkspat in geringer Menge, die zusammen selten mehr als 2—4 Proz. der Gesamtmenge von Magnetit und Apatit ausmachen.

Die Erze dieser Lagerstätte zeichnen sich bekanntlich durch einen besonders hohen Eisengehalt bei wechselndem Phosphorgehalt aus; der niedrigste ermittelte Gehalt an Phosphor betrug 0,003, der höchste 6,626 Proz.; der abnorm hohe Gehalt von 8,692 in der Analyse einer Generalprobe von Erz zweiter Qualität ist auf die ungewöhnlich starke Zunahme des Apatits auf Kosten des Magnetits zurückzuführen. Neuere Analysen⁹⁾, die vom „Jernkontoret“ 1906 zusammengestellt sind, gaben für die einzelnen Feldesteile von Kiirunavaara nachstehende Grenzwerte (S. 94).

⁸⁾ Vgl. die Skizze dieser Lagerstätte d. Zeitschr. 1898, S. 424.

⁹⁾ Analyser å svenska jern- och manganmalmer, utgifna af Jernkontoret år 1906.

Äldre Analysen siehe in Hj. Lundbohm: Kiirunavaara och Luossavaara Jernmalmsfält i Norbottens Län. Sver. geol. Unders. Ser. C. 175, 1898, S. 57—72.

Tabelle I.
Verladenes Erz von Kiirunavaara in t.

Jahr	Vaktmästaren				Grufingeniören		Geologen		Professorn	Landshöfdingen		Summa ton
	A.	B.	C.	D.	D.	F.	D.	G.	C.	C.	D.	
1902	—	—	—	5 192,3	46 968,3	1 952,3	—	—	—	—	—	54 112,9 *)
1903	133 470,6	—	—	151 042,8	487 380,5	89 201,2	54 817,5	50 091,9	—	—	—	966 004,5
1904	169 144,5	—	—	71 345,2	732 809,2	57 596,7	80 287,6	101 623,6	13 528,9	—	—	1 220 438,8
1905	280 211,1	—	47 233,2	2 274,4	722 146,0	52 228,8	156 015,8	75 763,6	84 909,3	9 830,0	—	1 436 509,1
1906	276 802,5	5184,2	1 629,4	107 963,1	652 142,8	—	258 573,2	131 843,1	54 529,0	10 831,9	7 666,0	1 507 165,2
	859 628,7	5184,2	48 862,6	337 817,8	2 641 446,8	200 979,0	549 694,1	359 322,2	152 967,2	20 661,9	7666,0	5 184 230,5

*) 27 376,0 t nach Luleå.

Tabelle II.
Chemische Zusammensetzung der Erze von Kiirunavaara.

Fundort	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	Fe O	Mn O	Mg O	Ca O	Al ₂ O ₃	Ti O ₂	Si O ₂	P ₂ O ₅	S	Cu	Glüh- verlust	Summe	Fe	P	S
Kiirunavaara Direktören	4,58	76,01	—	0,93	0,75	8,92	0,79	0,13	1,80	6,713	0,050	—	—	100,673	58,25	2,931	0,050
- Grufingeniören	0,23	88,55	—	0,49	0,43	4,43	0,58	0,04	1,68	3,041	0,033	—	—	99,504	64,28	1,327	0,033
- "	5,62	78,49	—	0,25	0,61	7,27	0,35	0,06	1,56	5,317	0,058	—	—	99,585	60,77	2,318	0,058
- "	1,51	80,28	—	0,10	1,47	7,43	0,51	0,10	2,49	5,094	0,027	—	0,36	99,371	59,21	2,224	0,027
- "	—	85,38	10,82	0,15	0,46	0,61	0,68	0,19	1,45	0,06	0,064	—	—	99,684	70,31	0,026	0,064
- "	9,53	86,53	—	0,19	0,77	0,67	1,07	0,45	0,91	0,22	0,026	—	—	100,366	69,34	0,098	0,026
- "	0,94	91,50	—	0,20	1,45	0,22	0,81	0,21	1,74	1,28	0,018	—	—	100,368	66,92	0,561	0,018
- "	1,17	95,10	—	0,17	1,01	0,46	0,34	0,33	1,11	0,07	0,048	—	—	99,808	69,69	0,031	0,048
- "	4,67	80,01	—	0,13	1,04	6,92	0,64	0,06	1,58	5,07	0,050	—	—	100,17	61,21	2,214	0,050
- "	2,31	89,13	—	0,29	0,77	3,12	0,18	0,35	1,34	2,18	0,022	—	—	99,692	66,16	0,953	0,022
- Geologen	7,77	86,65	—	0,17	0,71	1,61	1,49	0,24	1,11	0,92	0,019	—	—	100,689	68,19	0,400	0,019
- "	5,83	65,31	—	0,15	1,15	14,04	1,26	0,05	1,04	10,97	0,036	—	—	99,836	51,37	4,789	0,036
- Grufingeniören u. Geologen	3,50	84,10	—	0,31	0,76	5,50	0,06	0,25	1,10	4,14	0,019	0,002	—	99,741	62,35	1,80	0,019
- "	2,69	83,23	—	0,29	1,05	6,30	0,10	0,20	1,10	4,95	0,019	0,003	—	99,932	62,15	2,15	0,019
- Professorn	2,48	42,66	—	0,85	0,16	0,45	0,96	0,18	1,63	0,325	0,025	—	—	99,720	67,63	0,142	0,025
- Vaktmästaren	0,06	95,99	—	0,21	0,73	0,67	0,40	0,80	1,39	0,017	0,022	—	—	100,289	69,55	0,007	0,022
- "	0,71	79,85	—	0,13	0,77	9,63	0,52	0,12	1,41	6,99	0,038	—	—	100,168	58,29	3,053	0,038
- "	0,09	85,74	—	0,15	1,08	6,14	0,62	0,19	1,77	4,42	0,043	—	—	100,243	62,15	1,928	0,043
- "	0,76	96,10	—	0,13	0,62	0,60	0,20	0,50	1,02	0,016	0,026	—	—	99,972	70,12	0,007	0,026

Eisen- und Phosphorgehalt der einzelnen Grubenfelder von Kiirunavaara.

Vaktmästaren	{ 62,02—70,02	Proz. Eisen
in 11 Analysen	{ 2,08— 0,018	- Phosphor
Grufingeniören	{ 50,15—69,80	- Eisen
in 16 Analysen	{ 5,03— 0,025	- Phosphor
Geologen	{ 52,32—68,35	- Eisen
in 9 Analysen	{ 4,55— 0,40	- Phosphor
Statsrådet	{ 57,67—65,53	- Eisen
in 6 Analysen	{ 3,14— 1,18	- Phosphor
Landshöfvingen	{ 60,92—69,45	- Eisen
in 16 Analysen	{ 2,30— 0,047	- Phosphor
Professorn	{ 66,13—69,90	- Eisen
in 16 Analysen	{ 1,03— 0,022	- Phosphor

Der Titansäure- und Schwefelgehalt ist so gering, daß er nicht schädlich wirkt. Grenzwerte für Titansäure und für Schwefel sind nach allen mir zugänglichen Analysen:

S	min. 0,009	Proz.,	max. 0,136	Proz. ¹⁰⁾
TiO ₂	—	-	1,09	-

Eine Reihe von Gesamtanalysen zeigt Tabelle II.

In den Handel kommen die Kiirunavaara-Erze in 6 Qualitäten, deren Einteilung die Höhe des Phosphorgehaltes bestimmt.

Diese Erzqualitäten sind folgende:

A.-Erz mit	weniger als	0,05	Proz. Phosphor
B.-Erz -	höchstens	0,10	-
C.-Erz -	-	0,60	-
D.-Erz -	wenigstens	0,75	-
	aber nicht mehr als	2,5	-
F.-Erz mit	-	2—3	-
G.-Erz -	mehr als	2,5	-

Die Ausdehnung des Erzausstriches über Tage ist seit langem bekannt, in neuerer Zeit wurde aber daran gearbeitet, die Fortsetzung des Lagers unter der Diluvialdecke und dem Seespiegel des Luossajärvi mit Hilfe von Kompaßmessungen und Kernbohrungen festzustellen. Auch die Bohrungen, die auf Grund der Kompaßzüge im Luossajärvi selbst angesetzt waren, sind inzwischen auf verleihtbares Schwarzerz fündig geworden. Die Fläche, über die bauwürdiges Erz mit Sicherheit nachgewiesen ist, hat sich seit den Untersuchungen von Hj. Lundbohm über die Erzvorräte erheblich erweitert. Für einzelne Felder reichen die Aufschlüsse jedoch immer noch nicht für zuverlässige Erzvorratsberechnungen aus.

Nach Walfr. Petersson ¹¹⁾ beträgt das Areal des Erzes in den Feldesteilen:

¹⁰⁾ In einem Ausnahmefalle sind 3,039 Proz. beobachtet.

¹¹⁾ Malmförekomster inom Jukkasjärvi och Gellivare socknar, Norrbottens län. Jernkont. Ann. 1907, S. 248—258.

¹²⁾ Spez. Gewicht des Magnetits = 5,0
- - - - - Apatits = 3,2.

Felderkomplex	Mittlere Breite m	Länge m	Areal rund qm
Professorn	107	207	30 000
Landshöfdingen Gruppe A	90	360	32 400
- - - - - B	80	180	14 400
Kapten-Direktören	70	540	37 800
Bergmästaren	110	350	38 500
Statsrådet-Geologen	165	335	58 000
Grufingeniören	104	364	38 000
Vaktmästaren A	97	180	17 500
- - - - - B	35	350	12 000
			280 600

Hierzu käme noch das auf dem Jägmästarenskulle anstehende Erz, dessen Grenzen nicht so sicher festgestellt sind. Unter Hinzurechnung dieser auch hier zweifellos nachgewiesenen Fläche erhalten wir eine Gesamtausdehnung des Erzlagers an der Tagesoberfläche von 286 000 qm; dabei ist die von jüngeren Bildungen bedeckte, durch Bohrungen und Magnetometer-Beobachtungen nachgewiesene Fortsetzung der Lagerstätte nach Norden und Süden ganz außer Betracht gelassen. Da nun das spezifische Gewicht des Erzes durchschnittlich 4,5 ¹²⁾ beträgt, so ergibt sich, daß auf jedes Meter der Lagerstätte nach der Teufe hin ein Erzvorrat von 1 287 000 t kommt; die Menge reduziert sich bis zum Niveau des Luossajärvi auf rund 1 170 000 t pro Meter Teufe. Wie nämlich durch Bohrungen festgestellt ist, nimmt die Mächtigkeit nach der Teufe hin allmählich ab. Nach den Berechnungen von W. Petersson ¹³⁾ beträgt danach die Gesamtmenge des Erzes, die innerhalb des Felderbesitzes der Luossavaara-Kiirunavaara-Aktiengesellschaft ansteht, 480 000 000 t, davon 200 000 000 t über dem Wasserspiegel des Luossajärvi. Diesen Berechnungen liegt die Teufe zugrunde, bei der nach dem beobachteten Einfallen die Mitte der Lagerstätte die Ostgrenze der verliehenen Felder der L.-K.-A. schneiden muß. Die Teufe dieser Schnittlinien unter Tage schwankt zwischen 285 und 650 m, unter dem Wasserspiegel des Luossajärvi zwischen 50 und 410 m. Im Durchschnitt liegt sie 440 m unter dem Ausgehenden der Lagerstätte und 200 m unter dem Niveau des Luossajärvi.

Luossavaara.

Das Vorkommen von Luossavaara ¹⁴⁾ bildet die Fortsetzung des Lagers von Kiirunavaara, von dem es nur durch den See Luossajärvi und die daran anstoßende Diluvial-Niederung

¹³⁾ Malmförekomster usw. Jernkont. Ann. 62, S. 266.

¹⁴⁾ Vergl. die Übersichtsskizze in dieser Zeitschr. 1898, S. 424.

getrennt ist. Das Erz ist Schwarzerz von derselben Beschaffenheit wie in Kiirunavaara, dessen Eisen- und Phosphorgehalt anscheinend nur geringen Schwankungen unterworfen ist.

Tabelle III.

Eisen- und Phosphorgehalt der Erze von Luossavaara (nach Petersson¹⁵⁾).

	Eisen Proz.	Phosphor Proz.
Grubenfeld „Gylfe“ . . .	66,75	0,012
- . . .	68,96	0,042
- . . .	68,81	0,056
- . . .	69,27	0,070
- . . .	68,66	0,078
- „Balder“ . . .	66,85	0,029
- . . .	68,36	0,052
- . . .	68,11	0,103
- „Ivar“ . . .	68,21	0,12
- . . .	68,56	0,19
- . . .	67,05	0,47
- . . .	65,08	1,02

Der Schwefelgehalt schwankt zwischen 0,005 und 0,033 Proz. Die vollständige Zusammensetzung zeigt die nachstehende Tabelle von 11 Analysen, die von Th. Norelius und Dr. H. Santesson ausgeführt sind.

Tabelle IV.

Vollständige Analysen von Erzen von Luossavaara.

Grubenfeld	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	MnO	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	P ₂ O ₅	S	Cu	Summe	Fe	P	S
Ragnar . . .	4,91	90,19	0,21	0,72	0,60	1,39	0,26	1,88	0,046	0,016	0,005	100,227	68,75	0,020	0,016
Ivar . . .	7,66	88,16	0,19	0,54	0,50	1,37	0,36	1,34	0,046	0,025	0,006	100,157	69,20	0,020	0,025
Heimdal . . .	18,83	74,53	0,20	0,83	0,90	1,32	0,32	2,58	0,41	0,014	0,004	99,938	67,15	0,18	0,014
Balder . . .	26,33	68,73	0,22	0,54	0,60	1,38	0,30	1,94	0,122	0,014	0,003	100,179	68,20	0,053	0,114
Gylfe . . .	2,33	86,13	0,23	0,47	3,80	1,50	1,36	4,84	0,007	0,005	Spur	100,672	64,00	0,003	0,005
- . . .	24,79	71,05	0,17	0,25	1,74	1,09	0,28	1,50	0,099	0,011	Spur	100,98	68,80	0,043	0,011
- . . .	19,32	74,50	0,60	0,35	0,56	0,43	0,63	3,11	0,10	0,033	—	99,633	67,47	0,044	0,033
Oden . . .	26,87	69,31	0,19	0,29	0,50	1,48	0,50	0,84	0,092	0,005	0,002	100,079	69,00	0,040	0,005
Thor . . .	45,09	50,46	0,19	0,46	0,60	1,54	0,42	1,34	0,051	0,008	0,006	100,105	68,10	0,022	0,008
Aron . . .	3,09	91,06	0,19	0,36	0,40	2,06	0,54	2,38	0,032	0,014	0,004	100,13	68,10	0,014	0,14
Gabriella . . .	1,64	85,55	0,22	0,45	3,00	1,90	0,32	5,74	1,73	0,024	0,005	100,579	63,10	0,75	0,024

In dem größten Teil der Mutungen ist das Lager von jüngeren Bildungen verdeckt; seine Länge, die auf 1200—1300 m veranschlagt werden kann, ist mit Sicherheit auf 750 m nachgewiesen. Die Breite wechselt am Ausgehenden zwischen 23 und 58 m; das Areal des Erzes an der Tagesoberfläche kann demnach auf mindestens 25 000 qm veranschlagt werden; es kommt demnach bei einem spezifischen Gewicht des Erzes von 4,5 auf jedes Meter Teufe der Lagerstätte ein Erzvorrat von 112 500 t. Berücksichtigt man, daß auch in dieser Lagerstätte die Nebengesteinsgrenzen, wie die Schrägbohrungen bewiesen, nach der Teufe hin konvergieren, so

¹⁵⁾ a. a. O. S. 269.

ergibt sich, daß ein „probable ore“, mit dem man mit Bestimmtheit rechnen kann, zunächst nur bis zum Spiegel des Luossajärvi, d. i. etwas über 200 m unter dem Ausbiß, angenommen werden darf. Bis zu diesem Niveau liegt dann unter Berücksichtigung der Konvergenz und der oben angegebenen Ausdehnung der Lagerstätte eine Erzmenge von 22 500 000 t vor. Die Zahl ist sicher bedeutend zu niedrig angenommen, da die Teile des Lagers, die nur durch Bohraufschlüsse festgestellt sind, nicht in Rechnung gezogen sind und wohl sicher auch weiter nach der Teufe hin noch bedeutende abbaufähige Erzmengen vorliegen; es ist nicht anzunehmen, daß ein so bedeutendes Lager so schnell auskeilen sollte.

Nokutusvaara und Syvajärvi.

In der weiteren Fortsetzung nach Norden wurden nach einer Unterbrechung von 3 km im Jahre 1888 die Erzvorkommen von Nokutusvaara und Syvajärvi, die durch den kleinen See Syvajärvi getrennt sind, entdeckt. Hier findet sich neben phosphorreichem Schwarzerz auch Eisenglanz, deren Eisen- und Phosphorgehalt (nach den wenigen

bekanntesten Analysen¹⁶⁾ die nachstehende Tabelle zeigt.

Erz	Grubenfeld	Eisen Proz.	Phosphor Proz.
Schwarzerz	Kung Oskar	55,47	2,285
Eisenglanz	Augusta	60,60	0,243
-	Kalix (Sylvajärvi)	57,02	0,105

Über den Schwefel- und Titangehalt liegen keine Angaben vor; die Erze sind vielfach von Quarz- und Kalkspatadern durchzogen.

¹⁶⁾ Nach W. Petersson in Underdänig berättelse om en Undersökning usw. 1900, S. 99 und 142.

Nach C. Ericsson tritt das Erz in drei Niveaus auf, über deren Ausdehnung sichere Angaben nicht gemacht werden können. Erzvorratsberechnungen lassen sich daher zurzeit nicht anstellen. Die Bedeutung dieser Lagerstätte ist nur gering.

Haukivaara.

Ein unbedeutendes Vorkommen nahe der Bahnstation Kiruna im SO des Luossavaara ist die Lagerstätte von Haukivaara. Hier tritt im Porphyrschiefer Roteisenstein in schmalen, langgezogenen Linsen auf, die ausnahmsweise bis 8 m Mächtigkeit erreichen können. Das Vorkommen scheint unter den heutigen Verhältnissen nicht bauwürdig zu sein. Vorratszahlen können, da größeres Aufschlüsse natürlich fehlen, nicht gegeben werden.

Rakkurijoki.

Südlich von Kiirunavaara wurden erst wieder nach einer Unterbrechung von 5 km Anzeichen für Eisenerzvorkommen gefunden. Die Lagerstätte ist vom Diluvium bedeckt und wurde bislang nur durch Schürfräben aufgeschlossen. Hierbei traf man auf Schwarzerz mit 42,31 Proz. Eisen, 0,250 Proz. Phosphor und 0,21 Proz. Titansäure, das äußerlich dem von Gellivare sehr ähnlich ist. Die Lagerstätte ist wahrscheinlich nicht ohne Bedeutung, für Vorratsangaben fehlen aber noch die Unterlagen.

Tuollujärvi.

Das Vorkommen von Tuollujärvi, 5 km östlich vom Luossavaara, wurde im Jahre 1898 auf Grund von Kompaßmessungen festgestellt und darauf mit 8 Kernbohrungen untersucht. Diese ergaben, daß die Lagerstätte aus einem System von kleinen, sich kreuzenden Gängen von wechselnder Mächtigkeit besteht. Ausgefüllt sind die Gänge entweder mit Magnetit oder einem Porphy, der reichlich Magnetit und Hornblende führt. Analysen liegen nicht vor. Der Vorrat ist wegen der Unregelmäßigkeit des Auftretens auch schätzungsweise nicht zu ermitteln. Die Lagerstätte hat keine größere Bedeutung.

Tuolluvaara.

1,5 km südlich von dem vorigen Vorkommen liegt jenseits des Sees Tuollujärvi die bedeutendere Lagerstätte Tuolluvaara. Diese wird durch das Abkommen des Staates mit den Gesellschaften nicht berührt und ist aus diesem Grunde von besonderem Interesse. Sie wurde im Jahre 1897 von Hj. Lundbohm entdeckt.

In einem Syenitporphyrit tritt hier Schwarzerz auf, das im Kontakt mit dem Eruptiv-

gestein einen mehr oder weniger breiten Magnetitsaum aufweist. Der Eisengehalt schwankt in den Analysen zwischen 64,84 und 71,04 Proz., der Phosphorgehalt zwischen 0,002 und 0,030 Proz. Die Titansäure wurde nur einmal bestimmt, ihr Gehalt erreichte in diesem Falle 0,53 Proz. Auch der Schwefelgehalt ist niedrig, er beträgt in der einzigen vorliegenden Bestimmung 0,04 Proz.

Im Durchschnitt von 10 Analysen ist der Eisengehalt 67,80 Proz., der Phosphorgehalt 0,015 Proz.

Durch systematische Kompaßmessungen und einige Schürfräben ist das Lager mit 18—20 m Breite auf rund 600 m Länge nachgewiesen. Die Lagerstätte besitzt also ein Areal von 10 000—12 000 qm. Das spezifische Gewicht der entnommenen Erzproben betrug im Durchschnitt 4,93 Proz., wir können also annehmen, daß auf jedes Meter Teufe eine Menge von etwa 50 000 t Erz kommt. Nach der Teufe hin fehlt noch jeder Anhalt für die Größe der Ausdehnung dieser Lagerstätte. Aus der Intensität der Kompaßablenkung ist aber zu schließen, daß die Lagerstätte auch nach dieser Richtung hin in gleicher Ausbildung wie am Ausgehenden erheblich weit aushält. Bis 50 m Tiefe, d. i. = 5 m unter dem Niveau des den Berg umgebenden Sumpfgeländes, läge dann ein Erzvorrat von 2 500 000 t vor; eine Menge, die neben den Massen von Kiirunavaara allerdings verschwindet, aber wegen der anscheinend vorzüglichen Qualität der Erze nicht übersehen werden darf.

Von dieser Gruppe von Lagerstätten durch einen Zwischenraum von etwa 35 km (von der Bahnstation Kiruna ab gemessen) getrennt, tritt weiter östlich eine zweite Gruppe von zum Teil ebenfalls recht bedeutenden Vorkommen auf, die aber wegen des Fehlens einer Bahnverbindung noch nicht ausgebeutet werden. Zu dieser Gruppe gehören: Mertainen, Painirova, Svappavaara und Leveäniemi. Die beiden erstgenannten fallen unter das Abkommen des Staates mit den Gesellschaften, während die bedeutenderen, zuletzt genannten nicht davon berührt werden.

Mertainen.

In einer metamorphosierten, skapolitführenden Syenitporphyrit-Breccie, deren schwach gerundete Bruchstücke durch so reichlichen Magnetit mit etwas Hornblende verkittet sind, daß man dieses Gestein als Erzbreccie bezeichnen kann, finden sich einzelne unregelmäßige größere Magnetitmassen. Die Erzbreccie geht ohne Grenze allmählich

in Syenitporphyr mit Magnetitschnüren und -mandeln und schließlich in reinen Syenitporphyr über. Ein großer Teil der Erze dürfte sich durch magnetische Aufbereitung mit geringen Kosten zu einem exportfähigen Produkt verarbeiten lassen. Der Eisengehalt der Erze schwankt (nach 52 Analysen) zwischen 41,28 und 69,94 Proz., der Phosphorgehalt zwischen 0,0 und 1,106 Proz., erreicht aber im allgemeinen 0,020 Proz. nicht,

Titansäure und Schwefel wurden nur einmal bestimmt; die Analyse ergab 0,80 Proz. TiO₂ und 0,03 S.

Die von bauwürdiger Erzbrecchie bedeckte Fläche beträgt etwa 75 000 qm. Die Größe von zwei reinen Erzpartien in den östlichen Feldern beträgt 7200 qm, von mehreren kleinen in den westlichen Feldesteilen 2700 qm, zusammen also rund 10 000 qm. Trotzdem die Ergebnisse von einer Reihe von Bohrungen und 150 Schürfgräben vorliegen, ist es bei den eigenartigen geologischen Verhältnissen noch nicht möglich, Vorratsberechnungen anzustellen.

Painirova.

Das Vorkommen von Painirova besitzt große Ähnlichkeit mit dem vorigen, ist jedoch von geringerer Bedeutung. Auch hier besteht das Erz im wesentlichen aus einem Magnetit von guter Qualität mit einem Eisengehalt von 60,69 bis 69,31 Proz. im nordwestlichen Teil der Lagerstätten, mit 50,92 bis 66,72 Proz. Eisen im östlichen Teile. Der Phosphorgehalt schwankt dementsprechend im NW zwischen 0,014 und 0,061 Proz., im O und SW zwischen 0,244 und 1,380 Proz. Schwefel und Titansäure sind nicht bestimmt.

Auch hier ist es aus den gleichen Gründen wie bei Mertainen unmöglich, Vorratsberechnungen anzustellen.

Svappavaara.

Seit dem 17. Jahrhundert ist der Bergbau von Svappavaara bekannt. Zu jener Zeit war es aber nicht das Eisenerz, das den Bergmann anlockte, sondern Kupfererze, die in seiner unmittelbaren Nachbarschaft auftreten. Die Kupfererzbaue sind längst zum Erliegen gekommen, und der einst wohlbekannte Reichtum von Svappavaara war fast in Vergessenheit geraten, als 1875 von O. Gumaelius¹⁷⁾ von neuem auf die Bedeutung der großen Eisenerzvorräte hingewiesen wurde.

¹⁷⁾ Uunderdånig berättelse om en på nådig befallning år 1875 företagen undersökning af malmfyndigheter inom Gellivare och Jukkasjärvi socknar, S. 77—80.

Die Eisenerze, Schwarzerz und Roteisenstein (Eisenglanz), treten in mächtigen Linsen eingelagert in Syenitgranulit auf. Der nördliche Teil der Lagerstätte führt Schwarzerz, der südliche Roteisenstein, die ohne scharfe Grenze ineinander übergehen. Daneben finden sich als Lagerarten Apatit, fein verteilt und in kleinen zusammenhängenden Linsen, und Kalkspat, der ebenfalls gleichmäßig dem Magnetit beigemischt ist oder auf kleinen Gängen und Trümmern die Lagerstätte durchzieht. Kupfererze treten nicht in den Eisenerzen auf, in denen auch durch die Analyse kein Kupfergehalt nachgewiesen werden konnte, sondern auf selbständigen Lagerstätten im skapolitführenden Syenitgranulit.

Über die Zusammensetzung der Erze liegt eine außerordentlich große Zahl von Analysen vor, die teils für die Eigentümer, teils bei staatlichen Untersuchungsarbeiten ausgeführt sind; auch eine Reihe von Tiegelproben mit verschiedener Beschickung sind veröffentlicht¹⁸⁾.

Im Schwarzerz schwankt der Eisengehalt zwischen 43,20 und 65,85 Proz., der Phosphorgehalt zwischen 0,632 und 3,188 Proz. Der Schwefelgehalt bewegt sich in den Grenzen von 0,018 und 0,060 Proz., während der kohlen-saure Kalk die Grenzwerte 0 und 20,66 Proz. hat. Svappavaara darf nicht, wie es mehrfach geschieht, unter die titanreichen Eisenerzlagertstätten eingereiht werden; schon der hohe Phosphorgehalt spricht dagegen. Der Titansäuregehalt ist nur gering und übersteigt im Magnetit nicht 0,40 Proz., im Roteisenstein nicht 0,45 Proz.

Die Grenzwerte der wichtigeren Bestandteile des Roteisensteins sind für

Eisen Proz.	Phosphor Proz.	Schwefel Proz.	Kohlen- sauren Kalk Proz.	Titansäure Proz.
48,12 und 70,09	0,033 und 1,26 ¹⁹⁾	0,007 und 0,06	0,18 und 11,76	0 und 0,45

Berechnet man nach den Analysen, wie sich die einzelnen Mineralien an der Zusammensetzung der Lagerstätte beteiligen, so ergibt sich, daß das Schwarzerzlager im Durchschnitt besteht zu 77,72 Proz. aus Magnetit, zu 9,20 Proz. aus Apatit, zu 10,03 Proz. aus Kalkspat und zu 3,07 Proz. aus anderen Mineralien.

¹⁸⁾ Uunderdånig berättelse usw. inom Jukkasjärvi malmtrakt. Sver. Geol. Unders. Ser. C. 183, 1900, S. 146.

¹⁹⁾ In einem Ausnahmefalle wurde ein Gehalt von 3,088 Proz. P angegeben.

Für das Roteisensteinlager erhält man durch die entsprechende Berechnung folgenden Durchschnittsgehalt: Eisenglanz 85,84 Proz., Apatit 5,62 Proz., Kalkspat 4,53 Proz. und andere Mineralien 4,01 Proz.

Die Lagerstätte ist mit einer Durchschnittsbreite von 40 m auf eine Länge von 1,3 km nachgewiesen, bedeckt also eine Fläche von rund 50 000 qm; abgesehen ist hierbei von einigen unbedeutenderen Linsen, die etwas abseits liegen. Da das Erz, wie oben gezeigt, 77—85 Proz. der Lagerstätte ausmacht, so beträgt das spezifische Gewicht der ganzen Lagerstättenmasse 3,8, da das durchschnittliche spezifische Gewicht einer Reihe von Erzproben 4,55 beträgt. Auf jedes Meter Teufe der ganzen Lagerstättenmasse kommen daher 190 000 t Erz. Bis auf das Niveau der projektierten Bahn (etwa 70 m unter dem Ausgehenden auf der Höhe des Berges) liegt dann ein Erzvorrat von rd. 13 000 000 t vor. Es spricht aber nichts dagegen, daß auch noch in größerer Teufe bedeutendere Erzmengen anstehen, wir dürfen daher wohl annehmen, daß die Lagerstätte wenigstens noch bis zu dem Niveau des den Berg umgebenden Sumpfgeländes (100 m) in annähernd derselben Flächenausdehnung niedersetzt. Bis zu dieser Teufe läge dann eine Erzmenge von 19 000 000 t vor.

Die Lagerstätte ist also zu den bedeutenderen Vorkommen zu zählen und neben Luossavaara, Gellivare und Ekströmsberg zu stellen.

Leveäniemi.

Nur etwas über 2 km von Svappavaara entfernt liegt das fast ebenso bedeutende Eisenerzvorkommen Leveäniemi, das vor etwa 10 Jahren durch Magnetometermessungen nachgewiesen wurde. Von 23 Diamantbohrungen, die auf Grund der magnetischen Karte angesetzt wurden, sind 19 fündig geworden, einige haben 42,0, 44,3 bzw. 57,7 m reines Eisenerz unter der Diluvialdecke durchsunken, ohne das Liegende zu erreichen.

Die Erze sind Schwarzerz und Roteisenstein mit ganz ähnlicher Zusammensetzung wie die von Svappavaara. Die Grenzwerte sind nach 30 Analysen für den Gehalt an Eisen 42,58 und 70,44 Proz., Phosphor 0,008 und 5,665 Proz., Schwefel 0,03 und 0,05 Proz. und an kohlenstoffreichem Kalk 0,0 und 33,59 Proz. Der Titansäuregehalt ist nur einmal bestimmt und betrug in dieser Probe 0,07 Proz.

Da die ganze Lagerstätte von mächtigem Diluvium bedeckt ist, und außer den Kernbohrungen keine Aufschlüsse vorliegen, so können Angaben über die Natur der Lager-

stätte, ihre Ausdehnung und ihren Erzvorrat nicht gemacht werden. Die Ergebnisse der magnetischen Aufnahmen und der Kernbohrungen haben aber gezeigt, daß hier eine Lagerstätte vorliegt, die ihrer Bedeutung nach neben die großen Erzfelder von Kiirunavaara, Gellivare und Svappavaara zu stellen ist.

Gellivare.

Die am längsten bekannte Eisenerz-Lagerstätte Norbottens ist die von Gellivare²⁰⁾. Der Grubenbetrieb nahm aber erst 1892 größeren Umfang an. Bekanntlich treten hier in einem von Granit- und Pegmatitgängen durchzogenen Gneis mächtige langgestreckte Erzlinen und Stöcke auf, die vorwiegend aus Schwarzerz und Roteisen bestehen²¹⁾. Die Erze sind arm an Schwefel und Titansäure, ihren durchschnittlichen Gehalt an Eisen und Phosphor zeigt die nachstehende Tabelle V.

Tabelle V.

Durchschnittlicher Gehalt der Erze von Gellivare an Eisen und Phosphor.

Gruben	Eisen Proz.	Phosphor Proz.
Johann	60—62	1,5—2,0
Välkomman-Linné . .	63,5—64,5	ca. 1,0
Baron	63	0,80
Johannes-Hermelin .	64—66	0,70—0,80
Skåne	62—63	ca. 1,5
Josefina	62—63	nära 1,0
Uppland	64—65	nära 1,0
Sofia-Vulkan	61—64	0,7—0,1
Tingvalls kulle . . .	63,5—64,5	ca. 1,0
Selet	67—69	0,15—0,20
Kaptenslagret A-Erz	67—69	0,035
- übrige Erze	67	0,25—0,35

Vollständige neuere Analysen bringen A. Dellwik²²⁾ und W. Petersson²³⁾ in Jernkontorets Annaler.

²⁰⁾ An neuerer Literatur vergl.:

O. Stutzer: Die Eisenerzlagerstätte Gellivare. Diese Zeitschr. 1906, S. 137—140.

Seite 137 sind hier 21 Literatur-Nachweisungen über Gellivare aufgeführt.

Derselbe: Geologie und Genesis der lappländischen Eisenerzlagerstätten. N. Jahrb. f. Min. 1907, Beil.-Bd. XXIV, S. 622.

Axel Dellwik: Gellivare Malmberg. Jernkont. Annaler 1906, S. 259.

W. Petersson: Malmförekosterinom Jukkajärvi och Gellivare socknar, Norbottens län, hvilka afsees i Kungl. Majjits nädiga proposition Nr. 167 till 1907 års riksdag. Jernkont. Annaler 1907, S. 279.

²¹⁾ Die sonstigen vorkommenden Mineralien und Erze siehe bei Stutzer, diese Zeitschr. 1906, S. 139.

²²⁾ 1906, S. 269.

²³⁾ 1907, S. 281.

Tabelle VI. Analysen von Generalproben der im Jahre 1904 geförderten Eisenerze vom Gellivare-Erzberg.

Grubenfeld	Qualität	Probe wurde genommen von t geförderten Erzes	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃	Mn O	CaO	Mg O	Al ₂ O ₃	Si O ₂	Ti O ₂	P ₂ O ₅	S	Summe	Fe	P
Fredrike-Grube	A	8 574,0	0,32	94,79	0,79	0,15	0,75	0,79	0,79	2,06	0,47	0,03	0,03	100,18	68,87	0,013
Kungs-	A	6 943,9	0,37	94,63	0,94	0,12	0,58	0,94	0,74	1,74	0,82	0,03	0,06	100,03	68,79	0,013
Kungs-	C	33 020,7	0,76	91,38	1,14	0,20	1,55	1,14	0,76	2,85	0,33	0,61	0,07	99,65	66,70	0,266
Kaplets-	C	37 531,3	1,51	89,61	1,14	0,14	2,14	1,14	0,58	3,46	0,71	0,76	0,04	100,09	65,95	0,333
Selet-	C	34 089,1	1,34	92,29	1,23	0,23	1,23	1,23	1,07	2,64	0,30	0,34	0,04	99,80	67,77	0,150
Kung Oscars	CD	56 929,5	14,38	78,84	1,71	0,15	1,71	0,50	0,44	2,51	0,16	1,08	0,03	99,75	67,12	0,466
Kung Oscars	D	67 220,9	2,43	84,22	4,12	0,20	4,12	2,24	2,22	3,50	0,26	2,70	0,03	99,92	62,69	0,180
Sofia-	CD	74 214,6	0,41	91,71	2,15	0,11	2,15	0,37	1,25	2,45	0,10	1,42	0,16	100,13	66,71	0,622
Josefina-	CD	33 879,2	37,36	56,18	0,36	0,15	1,42	0,36	1,20	2,51	0,05	0,92	0,04	100,19	66,83	0,403
Skåne-	D	68 495,5	20,55	68,39	4,11	0,07	4,11	0,27	0,96	2,58	0,13	2,94	0,04	100,04	63,91	1,282
Hermelins-	CD	43 875,0	2,98	88,50	0,90	0,11	2,29	0,90	0,57	3,32	0,16	1,37	0,03	100,23	66,17	0,598
Välkoman-	D	48 053,3	13,20	75,29	0,80	0,13	3,66	0,80	0,66	3,07	0,21	2,63	0,03	99,67	63,76	1,148

Die Erze sind in Gellivare grobkristallinischer als in Kiirunavaara und zerfallen daher leichter bei der Gewinnung.

Gellivare liefert z. Z. 3 Handelsmarken:

- A-Erz mit weniger als 0,035 Proz. P
- C-Erz - 0,035—0,800 - P
- D-Erz - mehr als 0,800 - P

Die Ausdehnung der einzelnen Felder und ihre Eigentümlichkeiten hier zu beschreiben, würde zu weit führen. Die Größe der Lagerstätte in den einzelnen Grubenfeldern, ihren Erzgehalt und Erzvorrat ergibt die nachstehende Tabelle VII:

Tabelle VII.

Grubenfeld	Erzareal qm	Erzgehalt d. Vorkomm. Proz.	Spezif. Gew. des Erzes	t Erz pro m Tenfte
Nord-Johann	2 000	75	4,0	6 000
Välkoman-Linné	25 000	65	4,0	65 000
Baron	6 000	70	4,0	16 800
Hermelin-Johann	3 200	90	4,2	12 100
Skåne	9 000	70	4,0	25 200
Josefina	7 500	55	4,0	15 500
Uppland	3 500	75	4,2	11 025
Sofia-Vulkan	21 000	70	4,0	58 800
Tingvalls kulle	21 000	75	4,2	66 150
Dennewitz	9 000	75	4,2	28 350
Hvitåfors	5 800	70	4,0	16 240
Nord-Alliansen	5 000	65	4,0	13 000
Selet	2 000	75	4,5	6 750
Kaptenslagret	9 000	80	4,5	32 400
Summe für obenstehende Gruben	129 000	—	—	374 315
Koskulls kulle	25 000	80	4,5	90 000
Gesamtsumme	154 000	—	—	464 315

Zu diesen im Betrieb befindlichen Gruben kommt das Areal der augenblicklich nicht gebauten Vorkommen:

Erzareal der nicht im Betrieb befindlichen Erzvorkommen von Gellivare (nach Schätzungen von A. Dellwik).

Bergmästare-Grube	ca. 1000 qm
Nord-Robsahm	1500 -
Barons Roteisenstein	2000 -
Ost-Baron	3500 -
West-Hermelin	3000 -
Johannes Roteisenstein	5000 -
Meldercreutz	700 -
Süd-Hertigen af Skåne	700 -
Larserze	4000 -
Eigentliche Vulkanerze	5000 -
Norrbottn	1800 -
Hertigen af Dalarne	3500 -

Summe ca. 31 700 qm

Die gesamte Erzmasse von Gellivare-Malmberg bedeckt demnach ein Gebiet von 185 000 qm. Hiervon gehören 160 000 qm der Aktiengesellschaft Gellivare

Malmfält und 25000 qm mit allerdings hervorragend guten Erzen auf dem Koskullskulle der Bergwerks-Aktiengesellschaft Freja; letztere fallen natürlich nicht unter das Abkommen des Staates mit der Aktiengesellschaft Gellivare Malmfält.

Für die betriebenen Gruben ergibt sich unter Zugrundelegung obiger Zahlen der Gesamtvorrat am übersichtlichsten aus der nachstehenden Tabelle VIII:

Lopasjärvi.

Ein kleines unbedeutendes Vorkommen, ganz isoliert etwa in der Mitte zwischen Gellivare und Kiruna dicht an der Eisenbahn gelegen, ist Lopasjärvi. Anscheinend handelt es sich hier nach F. Svenonius²⁴⁾ nur um eine magnetitreiche Zone im Granulit. Neuere Untersuchungen haben diese Auffassung bestätigt. Das Vorkommen scheint demnach wertlos zu sein.

Tabelle VIII.

Erzvorräte von Gellivare Malmberg.

Gruben	Augenblickliche Tiefe der Ausrichtungs-Arbeiten der Gruben unter Tage	Gesamtmenge des geförderten Erzes bis 1906	Erzvorrat anstehend über dem Ausrichtungs-Niveau	Erzvorrat unter der Ausrichtung-Sohle bis 100 m Teufe und darunter	Summe des anstehenden Erzes bis 100 m Teufe unter der Ausrichtung-Sohle	Gesamtteufe der Gruben, die dem Erzvorrat der vorhergehenden Kolumne zugrunde liegt
	m					
Nord Johann . .	45	1 788 752,4	—	600 000	600 000	145
Välkomman-Linné .	60—30		173 700	6 500 000	6 673 700	160—130
Baron	40	343 176,9	247 700	1 680 000	1 927 700	140
Hermelin-Johannes .	35	467 706,4	91 600	1 210 000	1 301 600	135
Skåne	30	1 638 812,1	107 100	2 520 000	2 627 100	130
Josefina	32		34 200	1 650 000	1 684 200	132
Uppland	45		44 600	1 102 500	1 147 100	145
Sofia-Vulkan	55	1 554 516,7	1 484 700	5 880 000	7 364 700	155
Tingvalls kulle . .	45	3 369 622,5	1 121 200	6 615 000	7 736 200	145
		142 018,3	—	—	—	—
Selet	70	2 416 377,1	12 800	675 000	687 800	170
Kaptenslagret	50—120	657 471,0	490 700	3 240 000	3 730 700	150—220
Dennewitz	7	73 497,5	62 800	2 835 000	2 897 800	107
Hvitåfors	0	—	—	1 624 000	1 624 000	100
N.-Alliansen	0	—	—	1 300 000	1 300 000	100
Summe		12 450 950,9	3 871 100	37 431 500	41 302 600	—

Abgebaut sind also bislang 12 450 950 t, und der noch mit Sicherheit zu erwartende Vorrat beträgt 41 302 000 t. Hierzu kommt noch der Vorrat der oben genannten nicht betriebenen Felder in 31700 qm, der in 100 m bauwürdiger Teufe 8990000 t betragen würde.

In den Feldesteilen, die unter den Staatsvertrag fallen, steht demnach noch ein Vorrat von 50 000 000 t an bis zu einer Teufe von durchschnittlich 130 m unter Tage. Hierzu kommt noch der Vorrat in dem Felde Koskullskulle der Bergwerks-Aktiengesellschaft Freja; nehmen wir auch bei diesem ein Aushalten des Lagers bis 100 m Tiefe unter den heutigen Stand der Abbaue an, so ergibt sich auch hier noch ein Vorrat von 9 000 000 t.

Wie können also in Gellivare mit rund 59 000 000 t nachgewiesenen und wahrscheinlichen Erzes rechnen, es ist aber in höchsten Grade wahrscheinlich, daß auch im größerer Teufe noch ebenso bedeutende Erzmengen vorhanden sind.

Ekströmsberg.

Seit den Untersuchungen von Ekströmsberg durch F. Svenonius²⁵⁾ im Jahre 1899 ist die Kenntnis über die Natur und Größe dieser Lagerstätte durch die Ergebnisse neuerer Schürfarbeiten wesentlich vermehrt²⁶⁾.

In Quarzporphyr tritt hier eine große lagerförmige Schwarzerzmasse und getrennt von ihr durch Nebengestein, das einige Erzlinsen führt, ein kleineres Roteisensteinlager auf.

Von beiden Lagern sind in neuerer Zeit zusammen etwa 70 Generalproben analysiert; diese Analysen ergaben, daß im Durchschnitt der

Eisengehalt des großen Schwarzerzlagers	64,10 Proz.
- Roteisenlagers	61,07 -
- der kleineren Linsen	63,15 -

²⁴⁾ Underrånig berättelse usw. inom Jukkasjärvi malmtrakt. Sver. Geol. Und. Ser. C. 183, S. 132.

²⁵⁾ a. a. O., S. 114.

²⁶⁾ Bäckström: Eckströmsbergs och Mer-tainens järnmalmfälts geologi. Geol. Fören. För-handl. Stockholm 1904. S. 180.

Phosphorgehalt d. groß. Schwarzerzlagers 1,27 Proz.
 - des Roteisenlagers . . . 1,46 -
 - der kleineren Linsen . . 1,094 -

beträgt.

Zwei Magnetitanalysen des „großen Schwarzerzlagers“ von Ekströmsberg ergaben:

Magnetitanalysen von Ekströmsberg.

	I.	II.
Fe ₂ O ₃	4,23	4,09 Proz.
Fe ₃ O ₄	82,28	80,12 -
Mn O	0,18	0,25 -
Ca O	3,84	4,68 -
Mg O	0,50	0,73 -
Al ₂ O ₃	0,61	0,88 -
Si O ₂	5,33	4,21 -
P ₂ O ₅	2,52	3,46 -
Ti O ₂	nicht unters.	0,17 -
S	0,06	0,03 -
Summe	99,55	98,62 Proz.
F	62,54	60,88 -
P	1,10	1,57 -

In 11 Proben bewegte sich der Schwefelgehalt zwischen den Grenzwerten 0,037 und 0,069 Proz. Der Titansäuregehalt steigt in den Generalproben bis 0,56 Proz.

Sicher nachgewiesen ist das große Schwarzerzlager auf einer Fläche von 32000 qm, mit größter Wahrscheinlichkeit aber in einer Ausdehnung von 35500 qm anzunehmen. Für das Roteisensteinlager konnte eine Fläche von mindestens 5200 qm und für die kleineren bauwürdigen Erzlinsen von zusammen 6620 qm festgestellt werden. Das Gesamtareal der Vorkommen von Ekströmsberg umfaßt demnach zusammen rund 44000 qm, darf aber mit großer Wahrscheinlichkeit auf rund 50000 qm veranschlagt werden. Nach den vorliegenden Angaben²⁷⁾ ist anzunehmen, daß auf 1 cbm der Lagerstätte 4 t Erz kommen, also auf 1 m Teufe der gesamten Lagerstätte 200000 t.

Nach der Teufe hin ist die Lagerstätte nur durch eine Tiefbohrung untersucht, welche das Lager bei 40 m erreichte und hier eine Mächtigkeit von 16 m nachwies. Wir dürfen aber sicher für eine Erzvorratsberechnung eine beträchtliche Teufe annehmen; es spricht hierfür die außerordentlich große Vertikalintensität der Kompaßablenkung. Wird eine Teufe von nur 140 m unter Tage angenommen, bis zu der die Lagerstätte in gleichbleibender Ausdehnung niedersetzt, so ergibt sich ein Erzvorrat von 30000000 t, davon kann die bis 80 m Tiefe anstehende Menge durch Tagebau gewonnen werden.

Laukkujärvi.

Das kleine Vorkommen von Laukkujärvi liegt von Ekströmsberg nur wenige km ent-

²⁷⁾ W. Petersson: Malmförekoster usw. Jernk. Ann. 1907, S. 161.

fernt. Hier treten zwei verschiedene Lagerstätten auf. Die eine besteht aus einer Zone von Gabbro und anderen basischen Gesteinen, die fein eingesprengt oder auf regellos verlaufenden Trümmern Magnetit, Kupferkies und Apatit führen; dieses Vorkommen ist unbauwürdig.

Die zweite Lagerstätte stellt eine stockförmige Ansammlung von Eisenerz dar, die aus einem feinkörnigen Gemenge von Magnetit und Eisenglanz besteht. Sie besitzt eine Oberflächen-Ausdehnung von 2500 qm. Eisen-, Phosphor- und Schwefelgehalt betrug im Durchschnitt von 3 analysierten Generalproben²⁸⁾

Eisen	58,34 Proz.,
Phosphor	0,139 -
Schwefel	0,067 -

Für Vorratsberechnungen fehlen tiefergehende Aufschlüsse.

Toppi.

Die Lagerstätte von Toppi findet sich in der Literatur auch unter den Namen „Njuot-jamaluspavaara“²⁹⁾ und „Njuot-jamavaara“³⁰⁾. Das Vorkommen ist von geringem Wert. Die Erze treten als schwache magmatische Ausscheidungen im Gabbro auf und sind wegen ihrer geringen Bedeutung wenig untersucht.

Nakerivaara.

Weit nördlich von den übrigen Lagerstätten, ungefähr 12 km westlich vom SO-Ende des Sees Torneträsk, wurde durch Beobachtung der Kompaßablenkung im Jahre 1897 die Lagerstätte Nakerivaara aufgefunden und an einer Stelle durch einen Schurfgraben freigelegt. Hier zeigte sich Schwarzerz begrenzt von Dioritschiefer, der schwache Trümer von Magnetit und von einem Gemisch von Magnetit, Hornblende, Biotit, Apatit und Epidot führte.

Analysen von Erzstücken und Generalproben ergaben einen hohen Eisengehalt, schwachen Phosphorgehalt und sehr niedrigen Titansäuregehalt (bis 0,16 Proz). Die gute Qualität der Erze und die günstige Lage unmittelbar an der Bahn können der Lagerstätte vielleicht noch Bedeutung verschaffen. Die Kompaßablenkung ist sehr stark und läßt auf größere Erzmassen schließen, doch ist dieses Hilfsmittel, da nur ein Aufschluß

²⁸⁾ W. Petersson: Malmförekoster usw. Jernk. Ann. 1907, S. 307.

²⁹⁾ F. Svenonius: Jukkasjärvi Malmtrakt. 1900, S. 128.

³⁰⁾ F. Lambert-Meuller: Malmfälspropositionen vid 1907 års riksdag. Jernkont. Annaler, 62. Jahrg., 1907, S. 172.

des Erzes vorliegt, mit großer Vorsicht zu deuten³¹⁾.

Neuere Beobachtungen scheinen auch die großen Hoffnungen, die man auf dieses Vorkommen setzte, nicht zu rechtfertigen.

Aus der kurzen Besprechung der einzelnen Lagerstätten ergibt sich, daß nur bei einer kleinen Anzahl ausreichende Aufschlüsse gemacht sind, die eine genaue Erzvorratsberechnung ermöglichen; allerdings sind gerade diese wenigen Vorkommen die bedeutendsten. In nachstehender Tabelle sind die Vorratszahlen nochmals übersichtlich zusammengestellt:

Tabelle IX.

Erzvorräte der bedeutendsten Eisenerzlagerstätten Lapplandens:

Erzfelder	Gesamtvorrat in t	Durchschnittl. Teufe der Grube, die nebenstehend. Vor- rat zugrunde liegt	Teufe, bis zu der im günstigsten Fall Tagebau od. Stollen- betrieb möglich ist	Auf diese Teufe entfallen vom Gesamtvorrat	
Kiirunavaara	480 000 000	443	235	200 000 000	
Luossavaara	22 500 000	200	200	22 500 000	
Svappavaara	19 000 000	100	100	19 000 000	
Gellivare	59 000 000	131	Siehe Tabelle VIII auf Seite 100 ³²⁾	16 000 000	
Ekströmsberg	30 000 000	140			
Tuolluvaara	2 500 000	50			2 250 000
Summe	612 000 000				

Will man diese Gesamtzahl mit den Vorräten anderer Produktionsländer oder -bezirke vergleichen, so ist zu beachten, daß die Erze einen durchschnittlichen Eisengehalt von mindestens 60 Proz. haben, daß die den Berechnungen zugrunde liegende Teufe sehr gering ist und nur über einen Teil der Lagerstätten sichere Angaben vorliegen. Besonderen Wert haben die Zahlen deswegen, weil stets nur das nachgewiesene („visible ore“³³⁾ und wahrscheinliche Erz („probable ore“) berechnet ist, niemals aber das möglicherweise vorhandene Erz („possible ore“), was leider nicht immer streng genug (auch bei Angaben über Vorräte deutscher Lagerstätten) unterschieden wird. Insbesondere vermischen wir eine solche Unterscheidung bei den älteren Angaben über die Vorräte dieser Lagerstätten bei Törnebohm und Sjögren³⁴⁾.

³¹⁾ Nach O. Stutzer (Geologie u. Genesis usw. N. Jahrb. Min. Beil.-Bd. XXIV) haben sich die Hoffnungen, die man auf diese Lagerstätte setzte, bei neueren Untersuchungen nicht bestätigt.

³²⁾ Für Gellivare ist wegen der verschiedenen Höhenlage der einzelnen Grubenfelder eine brauchbare Durchschnittszahl nicht zu geben.

³³⁾ P. Krusch: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten, 1907, S. 91.

³⁴⁾ Stahl und Eisen 1905, S. 1041.

Die Eisenerzmassen Lapplands sind so bedeutende und ihre Wichtigkeit in Fachkreisen ist so bekannt, daß es kaum eines Hinweises darauf bedarf; trotzdem darf aber die Rolle, welche die schwedischen Eisenerze auf dem Weltmarkt spielen, nicht überschätzt werden.

Der Bergbau ist noch jung und entwicklungsfähig. Seiner Jugend entsprechend ist das Verhältnis von abgebautem Erz zu anstehendem ein recht günstiges. Ein großer Teil der Lagerstätten ist ja, abgesehen von unbedeutenden Versuchsbaue, noch unverritz, und nur Kiirunavaara und Gellivare stehen seit einer Reihe von Jahren in Förderung.

In Kiirunavaara sind nach der Tabelle I auf Seite 93 seit Beginn des Bergbaues im Jahre 1902 bis zum Schluß des Jahres 1906 5 184 230,5 t gefördert. Der sicher vorhandene Vorrat beträgt aber 480 000 000 t, davon 200 000 000 t über dem Spiegel des Luossajärvi; die abgebaute Menge beträgt also nur 1,05 Proz. von dem noch vorhandenen Gesamtvorrat und 2,59 Proz. von dem durch Tagebau oder Stollenbetrieb gewinnbaren Vorrat.

Gellivare lieferte seit Bestehen seines Bergbaus aus den Feldern der Aktiengesellschaft Gellivare Malmfält 12 450 950 t, verfügt aber in diesen Feldern noch über einen Vorrat von 41 302 000 t (vergl. Tabelle VIII auf S. 100).

Das Verhältnis des abgebauten Erzes zu dem noch vorhandenen nachgewiesenen und wahrscheinlichen Vorrat beträgt hier 37,41 Proz. Hier bewegt sich der Bergbau nicht mehr in den obersten Teilen, an Stelle des Tagebaus sind meist schon Stollen und Tiefbau-Schächte getreten.

Welche Rolle Schweden unter den eisenerzproduzierenden Ländern spielt, zeigt die nachstehende Übersicht, die unter Benutzung einer Aufstellung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ vom 1. September 1907, S. 1704 zusammengestellt ist.

Tabelle X.
Eisenerz-Gewinnung und -Verbrauch der wichtigsten Staaten.*)

Name des Landes	Gesamt-Eisenerzförderung				Gesamt-Eisenerzverbrauch			
	1904 t	1905 t	1906 t	1907 t	1904 t	1905 t	1906 t	1907 t
Vereinigte Staaten von Amerika	28 086 000	43 206 000	50 464 500 ¹⁾	54 600 000 ^{†)}	28 364 500	43 854 500	51 272 000	55 850 000 ^{†)}
Deutsches Reich (einschl. Luxemburg) . . .	22 047 393	23 451 168	26 741 897		24 667 675	25 837 801	30 519 475	
Großbritannien	13 994 000	14 824 000	15 748 000		20 178 500	23 260 500	23 676 500	
Spanien	7 962 000	9 073 500	10 141 500		672 500	486 500	834 000	
Frankreich	7 020 500	7 392 000	** —		7 539 500	8 189 000	** —	
Rußland (ohne Finnland)	5 270 000	6 502 000	** —		4 606 500	5 989 000	** —	
Schweden	4 084 000	4 363 500	4 502 600		1 018 000	1 048 000	840 000	
Österreich-Ungarn	3 242 000	3 574 000	4 150 000		3 130 000	3 478 500	4 096 500	
Belgien	207 000	177 500	200 000		3 125 000	3 117 000	3 312 000	

*) Die nachstehenden, für das Jahr 1906 größtenteils noch nicht endgültig ermittelten Ziffern entnehmen wir einem vom „Board of Trade“ für das englische Unterhaus zusammengestellten Berichte, der unter dem Titel „Iron and Steel, 1906“ vor kurzem im Buchhandel erschienen ist. Da diese Veröffentlichung nur (englische) tons zu 1016 kg kennt und die Gewichte in abgerundeten Zahlen angibt, so haben wir bei der Umrechnung in Tonnen zu 1000 kg die Ergebnisse ebenfalls abgerundet; es würden sonst Zahlen entstehen, die anscheinend sehr genau sind, der Wirklichkeit aber doch nicht ganz genau entsprechen. Zudem spielen im vorliegenden Falle Bruchteile von 1000 t kaum eine Rolle. Für Deutschland sind die maßgebenden Ziffern nach den amtlichen Statistiken eingesetzt.

***) Die Angabe fehlt noch.

¹⁾ Nach anderer Angabe: 48 514 000.

^{†)} Geschätzt.

Durch die Tagespresse wurde in den beteiligten Kreisen beim Bekanntwerden der Eisenerzvorlage im schwedischen Reichstag eine lebhaftere Beunruhigung hervorgerufen, die im wesentlichen jedoch nicht berechtigt ist. Man glaubte vor allen Dingen durch die Beschränkung des zugelassenen Frachtkantons auf der Luleå-Ofoten-Bahn eine Gefahr für unsere deutsche Eisenerzversorgung erblicken zu müssen. Es wird demnach von Interesse sein, zunächst vor Augen zu führen, welchen Anteil Schweden bislang an der Versorgung unserer Hochofenwerke hatte.

Unser Bedarf an Eisenerzen betrug in den letzten 10 Jahren vor 1907 wie in der Tabelle XI angegeben.

Die Einfuhr der letzten Jahre verteilte sich auf die wichtigsten Länder nach der Tabelle XII.

Welchen Anteil die Einfuhr aus Schweden an dem deutschen Eisenerzverbrauch besitzt, zeigt die Tabelle XII, und zwar im Verhältnis zum Wert und Gewicht der Gesamteinfuhr und des Gesamtverbrauchs (berechnet nach Statist. Jahresh. f. d. Deutsche Reich, 18.—28. Jahrg.).

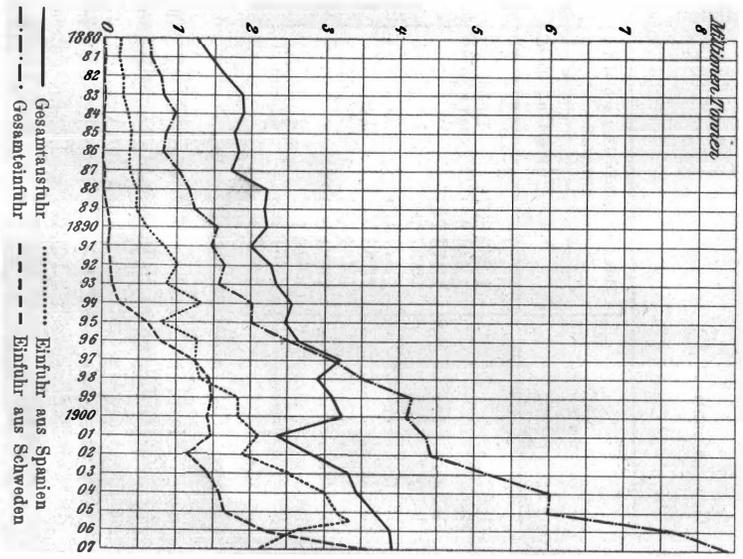


Fig. 19.
Deutschlands Eisenerz-Gesamtein- und -ausfuhr 1880—1907 und seine Eisenerz-Einfuhr aus Spanien und Schweden.

Die Tabelle und noch besser die graphische Darstellung (Fig. 19) zeigen uns deutlich, welche große Bedeutung die Eisenerzeinfuhr aus Schweden für unsere Industrie be-

Tabelle XI. (Eisenerz in Deutschland.)

Jahr	Produktion		Einfuhr		Ausfuhr		Verbrauch	
	t	Wert in 1000 M.	t	Wert in 1000 M.	t	Wert in 1000 M.	t	Wert in 1000 M.
1896	14 162 300	51 399	2 586 706	34 800	2 642 294	7 900	14 106 812	78 299
1897	15 466 000	60 088	3 185 644	46 742	3 230 391	9 607	15 421 253	97 213
1898	15 901 300	60 825	3 516 572	54 484	2 933 734	8 615	16 474 138	106 694
1899	17 989 600	70 170	4 165 372	70 248	3 119 878	10 596	19 035 094	129 822
1900	18 964 300	77 628	4 107 840	75 182	3 247 888	11 928	19 824 252	140 882
1901	16 570 179	71 999	4 370 022	69 703	2 389 870	8 955	18 550 331	132 747
1902	17 963 595	65 731	3 957 403	59 235	2 868 068	10 095	19 053 930	114 871
1903	21 230 650	74 235	5 225 336	80 175	3 343 510	11 599	23 212 476	142 811
1904	22 047 393	76 668	6 061 127	91 782	3 440 846	11 751	24 667 874	156 699
1905	23 444 073	81 770	6 085 196	102 414	3 698 563	13 060	25 830 705	171 124
1906	26 734 570	102 578	7 629 730	137 221	3 851 791	15 227	30 512 509	—
1907	—	—	8 476 076	152 569	3 904 400	15 774	—	—

Tabelle XII.

Deutschland bezog aus	1905 t	1905 Wert in 1000 Mark	1906 t	1906 Wert in 1000 Mark	1907 t
Spanien	3 163 844	55 367	3 632 160	68 396	2 149 300
Schweden	1 642 457	27 922	2 361 183	42 463	3 603 505
Frankreich	280 233	3 923	480 199	6 100	
Österreich-Ungarn	358 552	5 916	370 725	6 659	
Belgien	171 127	1 540	201 674	3 225	
Rußland	135 830	2 853	238 268	5 403	2 723 271
Neu-Fundland	204 932	2 972	114 368	1 887	
Algier	47 565	856	370 131	1 462	
Griechenland	7 601	110	52 356	847	

Tabelle XIII.

Jahr	Eisenerzeinfuhr Deutschlands aus Schweden		Prozent der Gesamteinfuhr Deutschlands		Prozent des Gesamtverbrauchs Deutschlands	
	t	Wert in 1000 M.	nach dem Gewicht	nach dem Wert	nach dem Gewicht	nach dem Wert
1897	1 260 667	19 540	39,57	40,83	8,18	20,10
1898	1 446 842	23 149	41,14	33,71	8,78	21,70
1899	1 476 743	25 104	35,45	35,49	7,76	19,20
1900	1 437 555	26 595	35,00	35,37	7,25	18,88
1901	1 477 124	23 634	33,80	33,91	7,96	17,80
1902	1 144 006	17 160	28,86	28,97	6,00	14,94
1903	1 434 654	22 954	21,81	28,63	6,18	16,07
1904	1 584 080	25 345	26,13	27,61	6,42	16,14
1905	1 642 457	27 922	26,99	27,20	6,32	16,31
1906	2 361 183	42 463	30,95	31,09	7,74	—
1907*)	3 603 505	—	42,50	—	—	—

*) Die Zahlen für 1907 sind größtenteils noch nicht bekannt.

sitzt. Sie führt uns aber auch vor Augen, daß sie seit 10 Jahren nicht in dem Maße gestiegen ist, wie die Gesamteinfuhr und der Verbrauch. Wir sehen eine konstante Abnahme des schwedischen Einflusses bis 1902, in diesem Jahre aber bedeutet die Eröffnung der Luleå-Ofotenbahn, und die Inbetriebnahme der Gruben von Kiirunavaara den Wendepunkt, der sich deutlich auch in der Statistik ausprägt; wir haben von diesem Moment ab ein beständiges Steigen der Einfuhr proportional der Entwicklung des Bergbaus jener gewaltigen Lagerstätte. Diese Steigerung der schwedischen Einfuhr nahm besonders im letzten

Jahre (1907) so sehr zu, daß Spanien, das seit Jahren unser wichtigster Eisenerzlieferant war, überholt wurde.

Von gleich großem Interesse wird es auch sein, zahlenmäßig vor Augen zu führen, welchen Anteil in Schweden die Ausfuhr nach Deutschland an der Gesamtproduktion und dem Export in dem gleichen Zeitraum hatte³⁵⁾ (Tabelle XIV).

³⁵⁾ Nach Bidrag till Sveriges officiella Statistik, Bergshandteringen. Vergl. auch: Bihang till Jernkontorets Annaler und Reports on Iron ore deposits in foreign countries compiled at the Board of Trade. London 1905, S. 135.

Tabelle XIV.

Eisenerz-Produktion, -Ausfuhr und -Verbrauch Schwedens 1897—1906.

	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
<i>Produktion:</i> ¹⁾ t	—	—	—	—	2 739 566	2 896 208	3 677 520	4 084 647	4 365 967	4 502 597 ⁴⁾
Wert i. 1000 Kr.	—	—	—	—	—	—	—	21 517	23 268	27 110
<i>Ausfuhr:</i>										
Norwegen t	—	—	—	—	—	24 534	961 457	1 229 990	1 472 089	1 568 730
Wert i. 1000 Kr.	—	—	—	—	—	199	7 547	9 975	12 115	—
Finnland t	17 827	19 968	16 658	18 731	18 516	16 717	16 420	12 592	12 040	—
Wert i. 1000 Kr.	131	151	129	151	147	135	129	102	99	—
Deutsches Reich ²⁾ t	269 671	269 977	396 583	422 625	445 060	404 288	545 367	496 671	975 619	—
Wert i. 1000 Kr.	1 982	1 976	3 074	3 406	3 534	3 275	4 281	4 028	8 033	—
Niederlande ³⁾ t	963 612	977 510	1 007 051	967 249	1 073 806	954 670	919 369	976 251	578 344	—
Wert i. 1000 Kr.	6 936	7 551	7 805	7 796	8 526	7 733	7 217	7 917	4 760	—
Belgien t	43 765	45 060	68 760	99 125	112 735	132 328	111 155	84 605	59 591	—
Wert i. 1000 Kr.	322	341	533	799	895	1 072	878	686	490	—
Großbritannien t	95 076	101 600	123 239	102 772	91 991	173 726	250 060	247 314	218 444	—
Wert i. 1000 Kr.	699	769	955	828	730	1 407	1 963	2 006	1 798	—
Frankreich t	30 851	14 745	15 720	9 400	16 800	12 700	3 100	2 600	—	—
Wert i. 1000 Kr.	227	112	122	76	133	103	24	21	—	—
Brit. Nordamerika t	—	—	—	—	2 350	10 340	20 500	—	—	—
Wert i. 1000 Kr.	—	—	—	—	19	84	161	—	—	—
Summe t	1 400 801	1 439 860	1 628 011	1 619 902	1 761 257	1 729 303	2 827 428	3 065 522	3 316 127	3 661 218 ⁵⁾
Wert i. 1000 Kr.	10 296	10 900	12 617	13 056	13 984	14 007	22 195	24 861	27 296	—
Verbrauch im Lande t	—	—	—	—	1 032 309	1 166 905	850 092	1 019 125	1 049 840	—
Wert i. 1000 Kr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Schwarzerz (Magnetit mit Apatit), Roteisenstein, See- und Sumpferz.

2) Aus der amtlichen Statistik ist nicht zu ersehen, wieviel von dem über Narvik ausgeführten Erz nach Deutschland geht.

3) Sämtlich zum Verbrauch in Rheinland-Westfalen.

4) Durchschnittl. Eisengehalt 64 Proz., See- und Sumpferz nicht eingerechnet.

5) 1907: 3 513 803 t.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß der weitaus größte Teil des ausgeführten Erzes nach Deutschland bestimmt ist. Es ist nämlich auch die Ausfuhr nach den Niederlanden fast ausschließlich für die Versorgung von Rheinland und Westfalen bestimmt. Noch

bis Luleå auf 4,30 Kr. (= 4,82 M.) und für Gellivare-Svartön auf 2,75 Kr. (= 3,07 M.) pro t.

Die Seefrachten von Narvik nach den wichtigsten Ländern und nach dem südlichen Schweden sind folgende:

Seefrachten von Narvik.

Währung	Nach Englands Ostküste	Nach England Bristolkanal	Nach Deutschlands Nordküste	Nach Kanada	Nach Göteborg	Nach Niederlande
Kronen per t . . .	4,05	4,50	4,50	6,30	4,05	4,50
= Mark per t . . .	4,54	5,04	5,04	7,05	4,54	5,04

klarer als die Tabellen zeigt dieses Verhältnis die graphische Darstellung auf Seite 103 (Fig. 19). Die Ausfuhr nach Norwegen gibt ebenfalls nicht das Bestimmungsland an, sondern nur die Menge, die über Narvik ausgeführt wird. Auch hiervon geht der größte Teil nach Rotterdam zum Verbrauch in Westfalen, der Rest nach Großbritannien und Kanada.

Für die Ausfuhr stehen nur zwei Frachtwegen zur Verfügung, der ältere über Luleå und seit 1902 der zweite auf der Eisenbahn über Riksgränsen nach Narvik am Ofotenfjord. Von Kiruna betragen die Entfernungen bis Luleå 305 km, bis Narvik 168 km, von Gellivare bis Luleå 211 km, bis Narvik 276 km, ferner steht für die Verfrachtung nach Mittelschweden noch der Eisenbahnweg offen, der aber wegen zu hoher Frachtkosten nur ausnahmsweise in Betracht kommen kann. Heute ist jedenfalls Narvik der wichtigste Ausfuhrhafen, besonders weil er auch im Winter eisfrei bleibt.

Vor Abschluß des Staatsvertrages waren die Grubengesellschaften bis 1923 kontraktlich verpflichtet, an Stelle der Eisenbahnfracht nach Narvik Zinsen und Amortisation des Anlagekapitals der Ofotenbahn zu bezahlen und sämtliche Betriebs- und Unterhaltungskosten zu tragen. Hierdurch stellten sich die effektiven Frachtkosten des Erztransports im Jahre 1905 durchschnittlich auf 2,33 Kr. (= 2,61 M.), im Jahre 1906 auf 2,30 Kr. (= 2,58 M.). Durch den am 1. Januar in Kraft tretenden Vertrag erhöht sich die Fracht von Kiruna schon bis Riksgränsen auf 2,64 Kr. (= 2,96 M.). Hierzu kommt noch die Fracht für die 43 km lange Strecke von Riksgränsen bis zum Hafen Narvik, für die die bisherigen Bedingungen vorläufig in Kraft bleiben. Die Fracht kostet pro t ungefähr 0,95 Kr., von Kiruna bis Narvik also 3,60 Kr. (= 4,03 M.). Für den Export über Svartön erhöhen sich die Frachtsätze für Kiruna-Svartön auf 3,48 Kr. (= 3,90 M.)

Die Ladekosten in Narvik sind ungefähr 0,40 Kr. (= 0,45 M.) pro t. Nach dem Inkrafttreten des Abkommens der Gesellschaften mit dem Staat berechnen sich demnach die gesamten Frachtkosten für die Erze im niederländischen Hafen oder deutschen Ostseehafen folgendermaßen:

Kiruna bis Narvik	3,60 Kr.
Umladen in Narvik	0,40 -
Narvik bis Rotterdam (z. B.)	4,50 -
	8,50 Kr.
	(= rund 9,50 M.)

Von Rotterdam bis zu den Verbrauchsorten im Rheinland - Westfalen sind die Frachten auf dem Rhein je nach den Wasserhältnissen, Länge der Löschfrist usw. schwankend; nach liebenswürdiger Mitteilung der Gutehoffnungshütte beträgt sie im Durchschnitt 1,00—1,20 M. pro t ex Seedampfer in Rotterdam bis zum Hafen in Ruhrort oder Walsum. Die gesamte Fracht bis hierher beträgt demnach 10,50—10,70 M. = 9,50 Kr. pro t. Nur wenig höher stellen sich die Frachtkosten für ober-schlesische Werke. Die heute bestehenden schwedischen Hüttenwerke liegen sämtlich im mittleren und südlichen Schweden in der Nähe der altbekannten Lagerstätten von Grängesberg, Dannemora, Persberg usw. Sie verteilen sich auf die Provinzen Westmanland, Wärendland und Dalarne.

Interessant ist es, obigen Frachtzahlen gegenüberzustellen, wie hoch sich für diese schwedischen Eisenhütten die Frachtkosten für lappländische Erze belaufen.

Fracht bis Eisenwerk Nykroppa.

	Kr. per t
Eisenbahnfracht Kiruna bis Narvik	3,60
Umladen in Narvik	0,40
Seefracht Narvik bis Göteborg	4,25
Umladen in Göteborg	0,50
Eisenbahnfracht Göteborg bis Nykroppa	3,70
Summa	12,45
	= 13,95 M.

Fracht bis Eisenwerk Forsbacka.

	Kr. per t
Eisenbahnfracht Kiruna bis Luleå	4,30
Seefracht Luleå bis Gäfle	3,10
Umladen in Gäfle	0,55
Eisenbahnfracht Gäfle bis Forsbacka	1,10
Summa	9,05
	rund = 10,15 M.

Fracht für Gellivareerz auf demselben Wege
bis Forsbacka 7,50 Kr.

Gegenwärtige Frachtsätze bei
ausschließlicher Benutzung der Eisenbahn.
Von Kiruna bis Forsbacka . . . pro t 14,70 Kr.
- Gellivare - - - - - pro t ca. 13,40 -

Diesen Zahlen liegt die denkbar billigste Beförderungsart zugrunde. Die Eisenbahnfracht wird sich selbst bei der größten Vervollkommnung nicht billiger stellen können als die kombinierte See- und Bahnfracht.

Die schwedischen Hüttenwerke können bei Verarbeitung der Erze Lapplands demnach nur dann mit dem Auslande in erfolgreiche Konkurrenz treten, wenn ihnen besondere Erleichterungen beim Bezug gewährt werden; besonders auch, weil für sie noch die Frachtkosten der Brennmaterialien hinzukommen, die zwar an und für sich unbedeutend sind, aber für die wichtigsten ausländischen Produktionsstätten ganz wegfallen. Es liegt der Gedanke nahe, im eigenen Lande nach einem Ersatz für den durch die weite Fahrt verteuerten Koks zu suchen. Als Ersatz käme Holzkohle, Torf oder Elektrizität in Frage. Holzkohle kann aber für einen Großbetrieb selbst bei teilweiser Herstellung aus Holzabfällen nicht verwandt werden, da gerade für diese auch ein erheblicher Eisenbahntransport in Ansatz gebracht werden muß, weil große Mengen billigerer Holzkohle nicht unmittelbar am Verbrauchsort produziert werden können. Für die Versorgung könnte also das ganze Waldgebiet vom mittleren Schweden bis hinauf nach Norrbotten in Frage kommen, praktisch von diesem aber nur ein Streifen von je 10 bis 12 km Breite rechts und links der Bahnlinien, da in größerer Entfernung wiederum der Fuhrwerkstransport durch wenig aufgeschlossene Waldgebiete die Ware zu sehr verteuern würde. Es bleibt also zu untersuchen, ob nicht vielleicht die reichen Torflager imstande sind, die Hochofenwerke mit Brennmaterial zu versorgen. Aber auch diese können unmöglich den Bedarf decken, da es, wie J. A. Brinell³⁶⁾ zeigt, gar nicht

möglich ist, die erforderliche Menge Torf herzustellen, solange keine andere billige Herstellungsmethode als Lufttrocknung bekannt ist. Für die Verhüttung von 600 000 t Erz, die etwa 345 000 t Roheisen liefern würden, sind ungefähr 520 000 t Steinkohle erforderlich. Diese Zahl würde 930 000 t Torf entsprechen, die an Arbeitslohn 3 470 000 Kr. erfordern. Die Torfstecherei kann in Schweden aber nur an ungefähr 75 Tagen im Jahr betrieben werden; es würde für diese Zeit ein täglicher Lohnaufwand von 3 470 000 : 75 = rund 46 500 Kr. erforderlich sein. Rechnet man, daß jeder Arbeiter durchschnittlich 3,50 Kr. verdient, so ist also ein Arbeiterstamm von 13 300 Mann erforderlich, die während 9¹/₂ Monaten sich andere Beschäftigung suchen müssen. Es bleibt also für eine Verhüttung lappländischer Erze im großen im eigenen Lande nur die Verwendung von importierter Steinkohle übrig. Ob sich vielleicht mit Hilfe elektrischer Darstellungsmethoden einmal im großen Roheisen aus diesen Erzen unter Ausnutzung der großen Wasserkräfte des Landes wird gewinnen lassen, läßt sich noch nicht sagen, da sich diese Methoden noch im Versuchsstadium befinden. In Domnarfvät sind neben der Herstellung von Elektrostahl aus Roheisen seit einiger Zeit Versuche angestellt, Eisen auf diesem Wege aus den Erzen herzustellen.

Selbst wenn sich hier noch ein Ausweg finden sollte, fragt es sich aber, ob Schweden imstande ist, die erzeugten Roheisenmengen auch zu verbrauchen. Schweden führte in dem Zeitraum von 1900 bis 1905 pro Jahr durchschnittlich 137 000 t Eisen und Eisenwaren ein im Werte von 11 977 000 Kr., die aber nur 250 000 t Kiirunavaaraerz erfordern würden. Diese Einfuhr verteilt sich auf die einzelnen Waren, wie folgt:

	t	Wert in Kronen
Roheisen	46 173	2 770 000
Bleche	9 140	1 243 000
Träger und Fassoneisen	23 894	2 458 000
Eisenbahnschienen usw.	58 419	5 506 000
Summe	137 626	11 977 000

Die 250 000 t Kirunaerz, die erforderlich wären, um diesen Bedarf zu decken, spielen aber im Vergleich zu diesen gewaltigen Lagerstätten keine Rolle. Dafür aber, daß der Konsum in Schweden in absehbarer Zeit um ein bedeutendes Maß steigt, fehlen die Voraussetzungen. Wenn Schweden also den Reichtum Norrbottens selbst zugute machen will, so muß ein Absatzgebiet für die fertige Ware im Ausland gesucht werden. Hier genügt aber eine einfache Überlegung, um zu zeigen, daß das schwedische Eisen nur dann mit ausländischen Produkten konkurrieren

³⁶⁾ J. A. Brinell: Om tillgodogörande af Norrbottens jernmalmer inom landet, och hvad inflytande en ökad utförsel af dessa malmer kan komma att utöfva på den inhemska jernstillverknigen m. m. Jernkont. Annaler, 62 Jahrg., 1907, S. 230ff.

kann, wenn es das Erz bedeutend billiger beziehen kann; die Richtigkeit des Erfahrungssatzes, daß das Erz billiger zur Kohle reist als umgekehrt, hat sich immer noch bestätigt.

Der Staatsvertrag zeigt ja auch, daß Schweden nicht daran denkt, seine Eisenindustrie sofort kräftiger zu entwickeln. Dieses Ausbauen soll so langsam vor sich gehen, daß für uns eine Beunruhigung zunächst nicht besteht; aber auch für die Zukunft brauchen wir in dieser Hinsicht nichts zu fürchten, da uns ja zunächst noch ein ausreichendes Quantum lappländisches Erz durch den Staatsvertrag mit den Gruben-Gesellschaften Norbottens zugesichert ist, das langsam von Jahr zu Jahr steigt, und Schweden wohl auch in fernerer Zukunft nicht in der Lage sein dürfte, seine gewaltigen Eisenerzmassen allein zu verhütten.

Daß man mit dem zugesagten Exportquantum zunächst für die ganze Dauer des Vertrages sicher rechnen darf, geht aus dem § 18 des Vertrages hervor, wonach der Staat verpflichtet ist, den Gesellschaften einen etwaigen Ausfuhrzoll auf Eisenerz zu ersetzen.

Unter der Voraussetzung, daß sich den Grubengesellschaften nicht technische Schwierigkeiten, Arbeitermangel, Streiks oder Ähnliches entgegenstellen, wird sich der Export, dessen weitaus größter Teil für den deutschen Markt bestimmt ist, folgendermaßen gestalten:

In den Jahren 1908, 1918 und 1928 können ausgeführt werden von

	Kiruna nach Narvik	Kiruna über Svartön	Gellivare über Svartön	Gränges- berg	Summe
1908	1500000	1200000	1000000	650000	4350000
1918	3300000	200000	687500	450000	4637500
1928	zus. nicht über 3500000 2813000		687500	450000	3950800

Rechnet man hierzu noch die Produktion der kleinen Gesellschaften, wie z. B. der Bergwerks-Aktiengesellschaft Freja auf dem Koskulsulle bei Gellivare, so ergibt sich, daß wir eine Ausfuhr zunächst von rund 5 000 000 t jährlich erwarten dürfen. Bedenklich ist aber, daß die Kiruna zugestandene Zunahme des Exports bereits 1918 wieder verschwindet, wenn man die den mittleren Lagerstätten aufgegebene Einschränkung beachtet und danach die Summe zieht. Noch ungünstiger wird dieses, wenn auch Kiruna wirklich das zulässige Höchstquantum in den ersten 10 Jahren ausführt; es blieben dann für die letzten 15 Jahre nur

75 000 000 — 32 800 000 t = 42 200 000 t;
also pro Jahr im Durchschnitt nur 2 813 333 t!

Ebenso ist den Gruben von Gellivare gestattet, in den nächsten fünf Jahren je 1 000 000 t auszuführen, sie dürfen dann aber in den übrigen 20 Jahren bis 1932 nur noch 13 750 000 t für den Export abbauen, also pro Jahr durchschnittlich nur noch 687 800 t. Die der Gesellschaft Grängesberg-Oxelösund auferlegte Exporteinschränkung nach dem Jahre 1917 von 650 000 auf 450 000 t ist noch deutlicher in dem Vertrage³⁷⁾ ausgesprochen.

Diese Kontingentierung der Eisenerzausfuhr ist nur schwer mit der im deutsch-schwedischen Handelsvertrag vereinbarten Meistbegünstigung in Einklang zu bringen, da sie einer Exportbeschränkung tatsächlich gleichkommt. Allerdings wird uns ja noch immer für die Gültigkeitsdauer des Vertrages eine Vermehrung zugestanden, die ja aber für die Zukunft wieder in Wegfall kommt. Gerade auf diesen Punkt wird bei Abschluß des neuen Handelsvertrages Rücksicht zu nehmen sein. Wir müssen uns vor Augen führen, daß unsere Roheisenindustrie sich durchaus nicht in einer Abhängigkeit von Schweden befindet. Die graphische Darstellung (Fig. 19) zeigt uns, daß die Bedeutung der schwedischen Eisenerzeinfuhr erst in den letzten Jahren mehr hervorgetreten ist. Empfindlich würde es für unsere Industrie werden können, wenn gleichzeitig die Krise in Bilbao länger anhalten würde³⁸⁾.

Für Schweden ist aber Deutschland der bei weitem wichtigste Abnehmer (vgl. Tabelle XII und XIV). Die in der Statistik unter Niederlande, Norwegen und Belgien aufgeführte Summe ist entweder ganz oder zum größten Teil nach Deutschland bestimmt. Die Ausfuhr nach Großbritannien bleibt weit dahinter zurück.

Wir sehen also, daß die uns zugestandene Vermehrung des Exports für die ersten Jahre wirklich nicht unerheblich ist; daß aber die Zunahme, die für die weitere Entwicklung der Industrie von Jahr zu Jahr notwendig ist, hier nicht gewährt ist. Unsere deutsche Eisenindustrie steht also vor der Notwendigkeit, die Steigerung des Erzbedarfs an anderen Produktionsstätten zu decken. Welche Länder und Lagerstätten hierfür in Frage kommen, geht über den Rahmen dieser Mitteilung hinaus.

³⁷⁾ § 22 des Vertrages.

³⁸⁾ Echo des Mines et de Métallurgie. 1908, 17. Februar.