

**Die regional-metamorphosierten Eisenerz-
lager im nördlichen Norwegen.
(Dunderlandstal u. s. w.)**

Von

J. H. L. Vogt (Kristiania).

[Schluß von S. 28.]

Über die Genesis
der nord-norwegischen Eisenerzlager.

(Siehe Fig. 8.)

In meinen früheren Abhandlungen⁶⁾ über diese Eisenerzlager habe ich hervorgehoben, daß das Erz als ein chemisches Sediment aufgefaßt werden muß. Weil ich durch meine fortgesetzten Untersuchungen neue Beweise

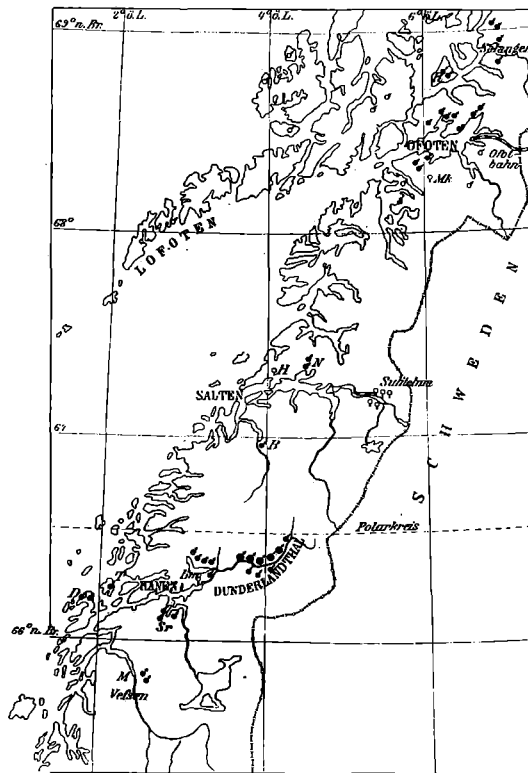


Fig. 8.

Übersichtskarte der Eisenerzlager im nördlichen Norwegen.

Die lagerförmigen Eisenerze sind mit dem Eisenzeichen, mit schwarzem Ring bezeichnet. M = Mosjøen; Sr = Sörrenen; D = Dønnesö; T = Tomö; B = Beiern; N = Näverhaugen; R = Roelb. — Auf der Karte sind auch einige Kies- und Kupfererzlagertstätten (Bm = Bossmo, Sulitelma; H = Hopen; Mk = Melkedal) wie auch in Lofoten einige Vorkommen von titanhaltigem Eisenerz in Gabbro-Labradorfels angegeben.

hierfür, besonders in Bezug auf die Niveau-
beständigkeit des Erzes und die chemische
Analogie mit den Seeerzen nachgewiesen habe,
werde ich, obgleich ich mich hierdurch einer
Wiederholung schuldig mache, hier eine ge-
netische Charakteristik zusammenstellen.

⁶⁾ Salten og Ranen 1890; Dunderlandsdalens
jernmalmsfelt 1894. — S. d. Z. 1894 S. 30, 1895
S. 37, cfr. auch 1896 S. 78, 1897 S. 263.

1. Die Erzlager verlaufen immer parallel den Schichten und nehmen an allen Faltungen und Biegungen teil; Überschneidungen der Schichten sind bei den zahlreichen nord-norwegischen Erzlagern nie konstatiert worden.

2. Die Erzlager selbst sind in typischer Weise geschichtet, bestehen nämlich aus einer Reihe von chemisch und mineralogisch differierenden, willkürlich wechselnden Schichten.

3. Die Erzlager treten überall in engster Verbindung mit krystallinen Kalkstein- oder Dolomitlagern (s. Fig. 9), die oft sehr mächtig sind, auf, doch derart, daß das Erz von den Karbonatlagern im allgemeinen (nur mit einer einzelnen Ausnahme) durch zwischenliegenden Schiefer getrennt ist.



Fig. 9.

Querprofil eines Erzlagers bei Urtvand im Dunderlandstal.

4. Die Erzlager gehören einer bestimmten geologischen Formation an, nämlich dem mittleren und oberen Teile der Glimmerschiefermarmorgruppe⁷⁾. — Die Erzlager erscheinen häufig in enger Wechsellagerung mit Schiefer (Glimmerschiefer) und Kalkstein (mit Dolomit) (s. Fig. 10).



Fig. 10.

Querprofil aus der Nähe des Hohen Dunderland, eine Wechsellagerung zwischen Erzlager, Glimmerschiefer und Kalkstein zeigend.

5. Zwischen den Erzlagern und den angrenzenden Glimmerschiefern, wie auch den innerhalb der Erzlager eingebetteten Schiefen finden wir im allgemeinen eine ganz scharfe Grenze.

6. Die Erzlager können ihrer Längenausdehnung und Mächtigkeit wegen als ein gesteinsbildendes Glied angesehen werden.

7. Die Erzlager kennzeichnen sich im großen ganzen — sogar auf der weiten Entfernung zwischen 66° und 69° n. Br. — durch eine auffallende Eintönigkeit in chemischer und mineralogischer Beziehung: der Eisen-

gehalt ist ziemlich niedrig; der Mangangehalt meist verschwindend klein, an den Vorkommen des nördlichen Teiles des Gebietes dagegen in der Regel höher; der Phosphorgehalt beträgt an den meisten Vorkommen 0,2 Proz. P (= ca. 1 Proz. Apatit); der Schwefelgehalt ist gering; Titansäure fehlt; das Erz ist hauptsächlich mit SiO₂ nebst etwas CaO, Al₂O₃ und MgO vermischt; Alkali fehlt völlig oder beinahe völlig. — Andere Schwermetalle als Fe und Mn fehlen in der Regel absolut; nur ist hie und da eine Spur von Cu nachgewiesen.

Die nord-norwegischen Eisenerzlager haben genetisch nichts mit den Eruptionen von Granit und Gabbro zu tun. In den meisten Erzgebieten fehlt Gabbro völlig; Granit ist freilich beinahe überall in Nordland vertreten, so auch mehrorts in der nächsten Nähe der Erzlager; in unseren anderen Erzdistrikten fehlen aber sowohl Granit, wie Granitgänge (z. B. bei den meisten Erzdistrikten in Ofoten, Karte Fig. 15, und in dem östlichen Teile von Dunderlandstal, Fig. 11). — Die in der Umgebung der Granitfelder auftretenden Erzlager werden häufig von Granitgängen durchsetzt; das Erz ist somit älter als die Granitapophysen.

Die oben zusammengestellten genetischen Kriterien der Erzlager lassen sich alle durch die Annahme einer chemischen Sedimentation erklären; und wir können wohl auch weiter behaupten, daß sie sich nur hierdurch erklären lassen.

Die charakteristische Kombination von Eisen und Mangan mit Kieselsäure, etwas Phosphorsäure u. s. w. samt der engen Verknüpfung mit Karbonatlagern deutet auf einen Absatz aus wässriger Lösung. Daß aber das Erz nicht durch irgend welchen metasomatischen Prozeß entstanden ist, folgt aus der absoluten Konkordanz mit den umgebenden Schiefen in Verbindung mit der Schichtung des Erzes, der Wechsellagerung mit Schiefen und Kalksteinen und der scharfen Grenze zwischen Erzlager und Schiefer; auch muß betont werden, daß es nur die Kalksteine in den mittleren und oberen, nicht dagegen auch die in den unteren Stufen der Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe sind, welche von Erzlagern begleitet sind.

Die Glimmerschiefer unserer Formation sind unzweifelhaft als regionalmetamorphosierte Tonschiefer zu betrachten; sie sind also metamorphosierte mechanische Sedimente. Wäre das Eisenerz ebenfalls ein mechanisches Sediment, so müßte man allmähliche Übergänge zwischen Erz und Schiefer erwarten; dies ist aber nicht der Fall, da die Grenzen

⁷⁾ Besonders bemerken wir, daß der mächtige Kalkstein (und Dolomit) in dem unteren Teile der Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe nicht von Eisenerzlagern begleitet ist; s. die Dunderlandstaltkarte Fig. 11 mit Profilen, Fig. 12 u. 13, wo der untere Kalkstein bei dem westlichen Teile von Langvand vorkommt; dann die Ofot-Karte Fig. 15, mit dem unteren Kalkstein (und Dolomit) in Ballangen und in Tjeldebotn; dann die Karte von Salten („Salten og Ranen“, Tafel I), mit dem unteren Kalkstein (und Dolomit) auf dem Fauskeid.

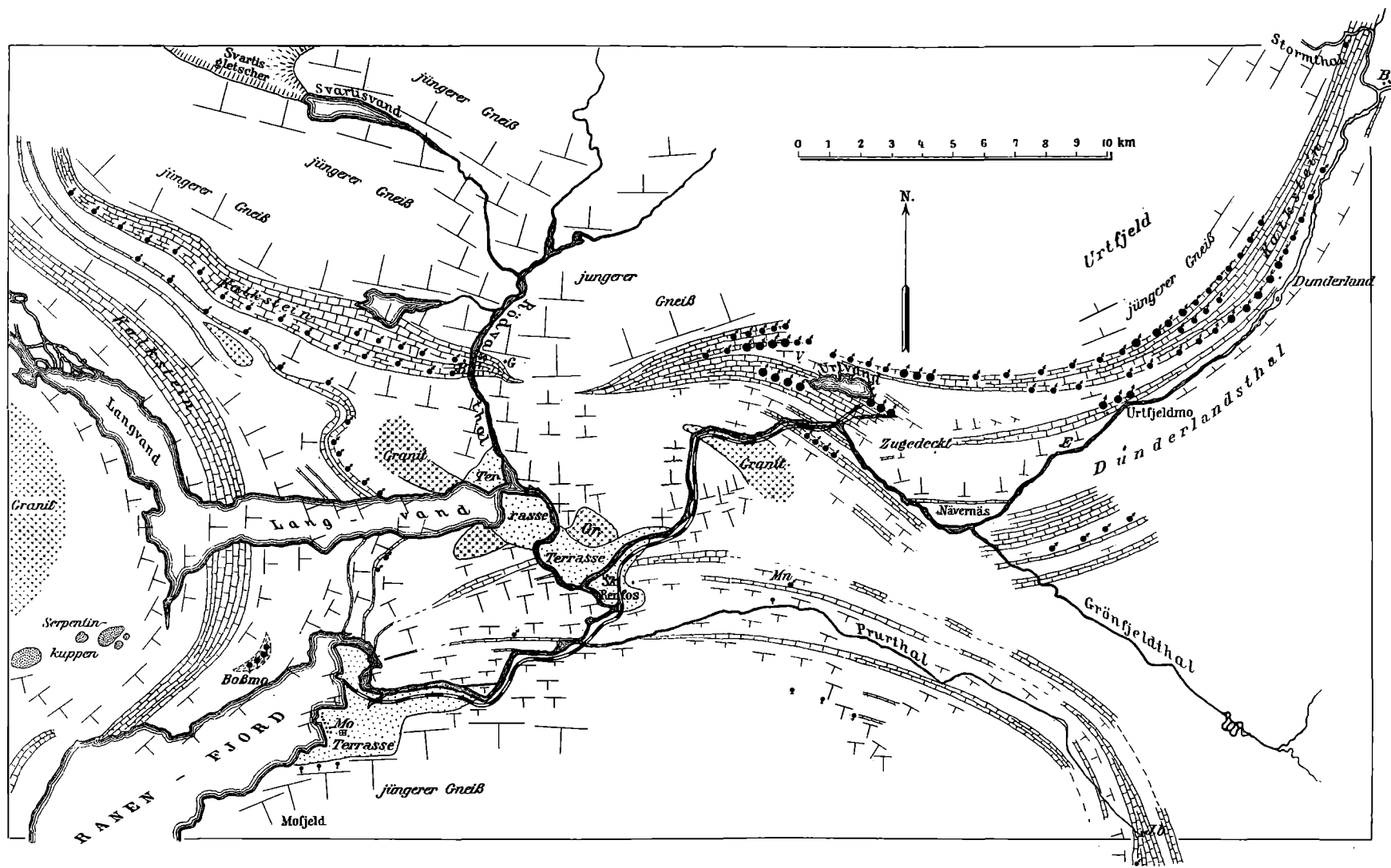


Fig. 11.
Geol. Karte des Eisenerzfeldes des Dunderlandsthal.

Die Eisenerzlager sind durch das übliche Eisenzeichen bezeichnet (Mn bei einem Eisenzeichen bedeutet manganhaltiges Eisenerz). Die Bosmo-Kiesgrube und einige Kupfererzschürfe in Prurthal sind mit dem Kupferzeichen angegeben. — Der jüngere Gneiß ist durch große und der Schiefer der Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe durch kleine Zeichen für Streichen und Fallen angegeben; je länger der Querstrich hier ist, je flacher ist das Fallen. — Sk = Skaanseng; B = Björnaa; G = Grönlid; V = Veste raalid; E = Eitteraa; Bj = Bjelaana; Jb = Jordbro.

im allgemeinen ganz scharf sind. Unsere Erze können somit nicht als metamorphosierte mechanische Sedimente von Quarzsand mit Magnetit-Eisenglanz-Sand betrachtet werden; dies würde auch nicht die ziemlich konstante, etwas hohe Phosphorsäuremenge erklären. — Sind die Erze nicht mechanische, so müssen sie chemische⁸⁾ Sedimente sein.

Hierfür spricht in erster Linie auch die auffallende Übereinstimmung in chemischer Beziehung mit den Seeerzen. Zur Erläuterung geben wir nach F. M. Stapff⁹⁾ eine Zusammenstellung von 30 von Svanberg ausgeführten (oder gesammelten) Analysen von schwedischen Seeerzen (nebst 2 Analysen von Wiesenerzen).

	Mini- mum	Maxi- mum	Durch- schnitt	Durchschnitt nach Abzug von H ₂ O; auf 100 berechnet
F ₂ O ₃	43,23	75,69	62,57	72,36
Mn ₂ O ₃	0,46	34,72	5,58	6,45
SiO ₂	5,49	41,26	12,64	14,62
Al ₂ O ₃	1,23	7,89	3,58	4,03
CaO	0,27	3,10	1,37	1,59
MgO	0,02	0,73	0,19	0,22
P ₂ O ₅	0,051	1,213	0,48	0,55
SO ₃	Spur	0,43	0,07	0,081
H ₂ O (inkl. organ.)	7,58	17,81	13,53	
	Summa		100,00	100,00

Als Normaldurchschnitt für die Seeerze (nach Berechnung auf trockene Substanz) können wir somit angeben:

50,65	Proz. Fe
4,49	Mn
0,24	P
0,03	S.

Die Seeerze enthalten häufig ein wenig CO₂ samt Alkali in winziger Menge; ferner sind gelegentlich Spuren einer ganzen Reihe anderer Elemente (Ti, As, Cu, Zn, Ni, Co, Cr, Mo, V, Cl u. s. w.) nachgewiesen worden.

Das nord-norwegische lagerförmige Eisenerz ist also durchschnittlich gerechnet nicht ganz so eisenreich wie die (auf trockene Substanz berechneten) Seeerze; der Unterschied ist aber — in theoretischer Beziehung — nicht wesentlich. — Auch ist der Mangan-gehalt der Seeerze im ganzen etwas größer als bei unserem Eisenerz; zahlreiche Lager der letzteren ergeben jedoch ziemlich genau dieselbe Manganmenge wie in den Seeerzen. — Bezüglich der Phosphorsäure finden wir

⁸⁾ In der chemischen Bildung ist auch die organogene einbegriffen. Weil Kohle in den Erzlagern — nicht dagegen in den angrenzenden Kalksteinen — fehlt, ist eine Mitwirkung organischer Tätigkeit bei der Ausfällung der Eisenoxyde nicht anzunehmen.

⁹⁾ Jernkontorets Annalen 1865; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1866.

eine beinahe mathematische Übereinstimmung (0,20 Proz. P als Mittel unserer Eisenerze; 0,24 Proz. P als Mittel der Seeerze). Dieselbe Übereinstimmung wiederholt sich auch bezüglich des Schwefelgehaltes. — Beide Arten von Erzen sind überwiegend mit SiO₂ vermischt; in beiden Fällen ist die Alkalimenge winzig; CaO ist in beiden Fällen entschieden reichlicher vertreten als MgO. Was das Verhältnis zwischen Al₂O₃ und CaO anbetrifft, so begegnen wir freilich einem Unterschied, da CaO durchschnittlich gerechnet bei unserem Eisenerz über Al₂O₃ überwiegt, während bei den Seeerzen das Umgekehrte in der Regel der Fall ist; dies kann vielleicht darauf beruhen, daß die Seeerze gern etwas mechanisch mit Tonschlamm vermischt sind.

Diese jedenfalls in den großen Zügen vorzügliche Übereinstimmung in chemischer Beziehung mit den Seeerzen ist ein kräftiger Stützpunkt für den oben auf geologischer Beobachtung basierten Schluß, nämlich, daß die nord-norwegischen Erzlager als chemische Sedimente aufzufassen sind.

Bezüglich derjenigen Vorstellungen, die man von der Ausfällung haben kann, verweise ich auf meine früheren Darstellungen hierüber (s. Referat in d. Z. 1894 S. 30; 1895 S. 37; 1896 S. 78; 1897 S. 263). Hier wiederhole ich nur, daß aus einer wässrigeren Lösung (z. B. in kohlen-säurehaltigem Wasser) von Eisen (als FeCO₃) mit Mangan, Kalk, Magnesia, Alkali, Kieselsäure, Phosphorsäure u. s. w. durch Oxydation hauptsächlich Eisen (als Oxyd) mit Kieselsäure, Phosphorsäure nebst etwas Mangan, Kalk und Magnesia ausfällt.

Es liegt ausserhalb des Rahmens dieser Abhandlung, auf den Vergleich zwischen dem nord-norwegischen Eisenerzlager und anderen in chemischer und geologischer Beziehung nahe übereinstimmenden lagerförmigen Eisenglanz-Magnetit-Vorkommnissen (z. B. den schwedischen sogenannten „Torstener“ oder Dürreerzen, dem Eisenglimmerschiefer in Brasilien und in vielen anderen Ländern, dem Eisen-quarzschiefer zu Krivoi Rog u. s. w.) näher einzugehen; vielmehr beschränke ich mich hier auf eine kurze genetische Darstellung der nord-norwegischen Eisenerze, da sich dieselben für das Studium der chemischen Sedimentation ganz besonders eignen.

Das Dunderlandstal-Feld,

in welchem die mächtigsten und ausgedehntesten der bisher bekannten Eisenerzlager der nord-norwegischen Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe auftreten, müssen wir, namentlich

wegen des sich an dieses Feld knüpfenden wirtschaftlichen Interesses, besonders erwähnen.

Wie sich aus der beistehenden (von mir aufgenommenen) geologischen Kartenskizze (Fig. 11) mit zugehörigen Profilen (Fig. 12 bis 14) ergibt, ist der Schichtenbau hier etwas

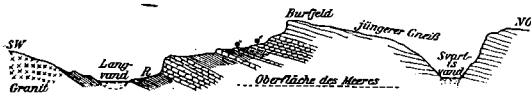


Fig. 12.
Profil des nordwestlichen Teiles des Langvands (R = Ravnaa) über Burfjeld nach Svartisvand.

kompliziert: Im zentralen Teil des Kartengebietes begegnen wir einer großen antiklinalen Falte (Profil Fig. 13) mit der Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe im liegenden und der (darauf liegenden) jüngeren Gneisgruppe. Dieser Sattel ist sowohl gegen W wie gegen O — wie ein wirklicher Pferdesattel — stark gehoben (also mit Einfallen der Fal-

W mit einer Breite von ca. 20 km (in nord-südlicher Richtung) sich in einer Länge von ca. 60 km erstreckt; rings um dieses große lakkolithische Granitfeld dreht sich der untere Kalkstein in einem großen Kreise; es ist somit das große Granitfeld, das die Schiefer gehoben oder aufgewölbt haben. In der Fortsetzung der ostwestlich verlaufenden Achse des großen Granitfeldes finden sich bei Langvand und in dem zentralen Teile des Dunderlandstales mehrere kleinere Granitfelder, deren Lakkolithnatur sehr schön zu sehen ist. — Gleichzeitig mit diesen kleineren Granitlakkolithen erwähnen wir (im südwestlichen Teile des Kartengebietes) auch einige Kuppen von Serpentin und von umgewandeltem Olivinfels, der durch magmatische Differentiation aus dem gemeinschaftlichen Magmaherde zu erklären ist¹⁾.

In der Fortsetzung der Längsachse des Eruptivfeldes — gerade an einer Stelle, wo die Schiefer im Streichen einen starken Bogen



Fig. 13.
Profil des östlichen Teiles des Mofjelds über den Dunderlandsfufs (D) und Jamtlid (J) nach dem östlichen Ende des Langvands, und weiter nördlich längs dem Rödvaast (G = Grönlid; R = Björnaa).

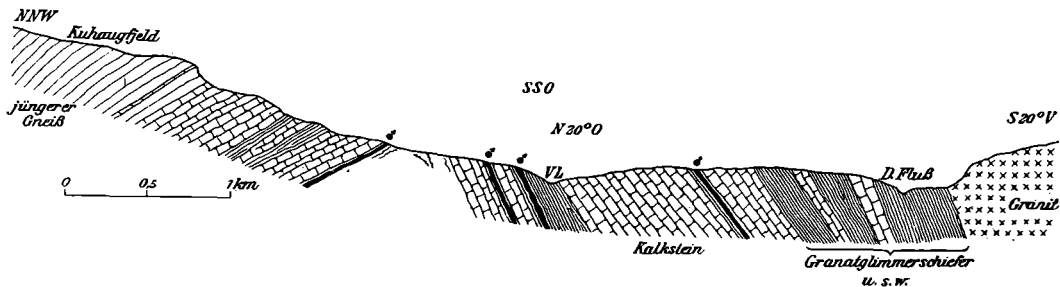


Fig. 14.
Detailprofil durch den zentralen Teil des Dunderlandstales, an der Westseite des Urtvands. (D.fufs = Dunderlandsfufs; V1 = Vesteraalid.)

tungsachse im westlichen Teile gegen O, im östlichen gegen W); daraus ergeben sich die zwei großen, gegen einander gebogenen Halbkreise der Kalksteine (Mächtigkeit bis zu $\frac{3}{4}$ —1 km) in dem nördlichen und in dem südlichen Teile des Kartengebietes. Im westlichen Teile tritt der untere Kalkstein (Mächtigkeit lokal bis zu etwa $\frac{1}{3}$ km) zu Tage, und zwar bildet dieser auch einen Halbkreis; die Schichtenfolge zwischen dem nördlichen Teil von Langvand und bis zu Svartisvand ergibt sich hier aus dem Profil Fig. 12. — Etwas westlich von Langvand sieht man auf der Karte den östlichen Teil eines sehr großen Granitfeldes, welches gegen

bilden — findet sich eine sehr bedeutende Kiesinjektion; hier arbeitet die Bossmo-Kiesgrube, ca. 1 km vom Hafen am Ranefjord entfernt (jährliche Kiesproduktion ca. 30 000 tons).

Außerhalb der großen Falten der ersten Ordnung finden sich mehrorts, so namentlich im zentralen Teile des Dunderlandstales (Vesteraalid-Urtvand-Nävernäs), mehrere Fal-

¹⁾ Eine vollständige Reihe petrographischer Übergangsglieder, von Olivinfels zu Olivingabbro. Gabbro, Quarzgabbro, Banatit, Adamellit bis zu Granit, läßt sich an anderen Eruptivgebieten in Nordland, so in Vefsen, Velfjorden und Bindalen, verfolgen.

tungen zweiter Ordnung; hier sind auch mehrere Faltenverwerfungen und andere tektonische Störungen wahrzunehmen (s. Fig. 14).

Wie es sich aus der Karte und den Profilen ergibt, tritt das Eisenerz in Verbindung mit den Kalksteinen in der mittleren und oberen Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe auf. Die bedeutendsten Erzlager finden sich in dem zentralen und östlichen Teile des Dunderlandstaes (bezw. bei Vesteraalid-Urtvand-Björnehei und bei Urtfjeldmo-Strandjord-Dunderland). — Die meisten, aber nicht alle Erzlager in dem Dunderlandstalgebiet sind, wie oben erwähnt, kürzlich von einer englischen Gesellschaft (Dunderland Iron Ore Company, Limited mit Kapital 2 Mill. £ = 40 Mill. Reichsmark) übernommen worden. Diese Gesellschaft beabsichtigt, das Erz nur durch Tagebau abzubauen. Die durchschnittliche Mächtigkeit (oder Breite) der Erzlager in den vorläufig geplanten Tagebauen beträgt nach den genauen Messungen von Dr. Th. Lehmann: 17, 20, 27, 28, 28, 31, 32, 33, 39, 39, 43, 47, 48, 50, 50 und 86 m. Einige der Erzlager sind bis zu einer Länge von etwa 3 km und darüber aufgeschürft worden; die Länge der zum Tagebau genügend mächtigen Partien der Erzlager schwankt zwischen 500 und 1500 m. Das Areal des Ausgehenden der Erzlager in dem vorläufig geplanten Tagebau erreicht 575 000 qm, und in diesen Tagebauen dürfte man — bis zu einer Tiefe unterhalb der Oberfläche von meist zwischen 30 und 60 m — in dem westlichen Revier ca. 40,7 und in dem östlichen Revier ca. 48,0 Mill. tons Roherz brechen können; zusammen, wenn ein relativ armes Lager außer Betracht gelassen wird, ca. 80 Mill. tons Roherz.

Dann hat die Gesellschaft auch mehrere mächtige Reservfelder, und einige mächtige Erzlager sind im Besitz anderer Kompagnien. Diese und die zahlreichen weniger mächtigen Erzlager mitgerechnet, beträgt das gesamte Erzareal in Dunderlandstal mindestens 1, vielleicht sogar 2 Mill. qm; die letztgenannte Ziffer hat jedoch in wirtschaftlichem Sinne keine Bedeutung, da es nur die mächtigen Erzlager sind, welche sich abbauen lassen.

Wie oben erwähnt, dürfte der durchschnittliche Eisengehalt des Roherzes zu 37,5—41 oder rund 40 Proz. Eisen angenommen werden; und der durchschnittliche Phosphorgehalt beträgt 0,2 Proz. (Phosphor).

Es ist die Absicht, dieses Roherz durch Edisons magnetische Separation anzureichern und in Briketts mit durchschnittlich etwa 67—68 Proz. Eisen und höchstens etwa 0,030 Proz. Phosphor umzuwandeln; ausgelebte in Edisons Separationswerk in

New Jersey ausgeführte Versuche haben ergeben, daß eine solche Anreicherung sich in der Tat durchführen läßt²⁾.

Der Bau einer Eisenbahn bis zu dem westlichen Revier bei Vesteraalid-Urtvand, rund 30 km lang, wurde im Frühling 1902 angefangen, und die Bahn wird wahrscheinlich 1903 fertig werden. — Der Plan ist vorläufig jährlich 1 500 000 tons Roherz zu brechen, eine Förderung, die 750 000 tons Konzentrat oder Briketteerz liefern wird³⁾. Dieses Erz ist selbstverständlich ein vorzügliches Bessemererz, das größtenteils oder ausschließlich nach England-Schottland exportiert werden wird.

Zu näherer Erläuterung der Geologie der nord-norwegischen Erzlager geben wir auch eine (von mir aufgenommene) geologische Kartenskizze des

Ofof-Feldes.

Im westlichen Teile des Kartengebiets finden wir einen archaischen Granit, der älter als die Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe ist; gegen O erscheint ein jüngerer Granit (mit Syenit und Gabbro), der durch die regionalmetamorphosierten Schiefer hindurchsetzt; auch der Gabbro zwischen Ballangen und Skjomen — dem nördlichen Ausläufer eines von dem Gletscher Frostisen bedeckten großen Gabbrofeldes — ist jünger als die Schiefer.

Die Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe, die den zentralen Teil des Kartengebiets einnimmt, bildet eine sehr große Mulde erster Ordnung, mit einer gegen NO einfallenden Muldenachse. Das letztere ergibt sich daraus, daß die zwei gegen einander fallenden Flügel der großen Mulde in dem südwestlichen Teile des Kartengebietes in einem spitzen Bogen zusammenlaufen. Bei dem kleinen, „Bogen“ genannten Fjordarm erscheint eine lokale Falte (s. Fig. 15).

Die Eisenerzlager sind auch hier — wie im Dunderlandstal — nur an die Kalksteine in dem oberen und mittleren Teile der Glimmerschiefer-Marmor-Gruppe gebunden; und zwar ist das Erzniveau hier auf eine sehr bedeutende Länge verfolgt worden; nämlich in dem östlichen Flügel zu Harjangen auf

²⁾ Viele Brikette-Analysen, die ich gesehen habe, zeigen nur 0,016—0,026 Proz. P.

³⁾ In dem Aktien-Prospekt wird mit den folgenden Ziffern gerechnet: Produktionskosten der fertigen Briketts, ins Schiff im norwegischen Hafen geliefert, 8 sh pro ton; Fracht bis England 4 sh 6 d; Produktionskosten im englischen Hafen also 12 sh 6 d; Verkaufspreis im englischen Hafen durchschnittlich etwa 21 sh, alles pro englisches ton (1016 kg).

eine Länge von ca. 20 km; dann (auf der Südseite des Fjordes) in dem großen, spitzen Bogen im südwestlichen Teile des Kartengebiets auf eine Länge, wenn auch mit lokalen Unterbrechungen, von ca. 17 km; und in der Fortsetzung des westlichen Flügels, auf der Nordseite des Fjordes, noch auf ca. 5 km; dazu kommen die Erzlager in der Bogenfalte.

Die Erzlager in Ofoten sind im ganzen gerechnet nicht so mächtig wie im Dunder-

haltiges Eisenerz (mit ca. 66 Proz. Eisen, das meiste auch sehr reich an Phosphor, also ein Thomaserz), von Kiirunavaara-Luossavaara anfangen. Dieses Vorkommen gehört bekanntlich einer ganz anderen Erzlagerstättengruppe als die in dieser Abhandlung besprochenen lagerförmigen und mäßig reichen nord-norwegischen Erzlager an.

Bei der Erzversorgung der europäischen Großindustrie wird das nördliche Norwegen bald eine sehr wichtige Rolle spielen, einer-

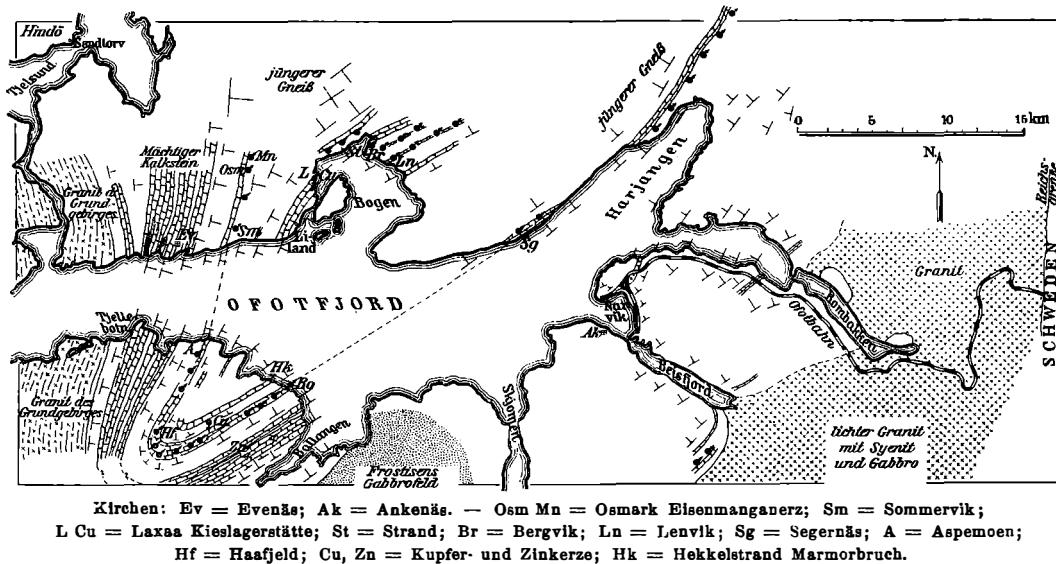


Fig. 15.
Karte des Eisenerzfeldes des Ofotfjords.

landstale; der Eisengehalt ist aber ungefähr derselbe. — Auch in Ofoten ist Eisenglimmerschiefer sehr häufig vertreten; dazu gesellen sich aber auch andere Erztypen. So führt das Erz — mit demselben durchschnittlichen Phosphorgehalt (rund 0,2 Proz. P) — zu Ofoten häufig einige bis 10 Proz. Mangan (siehe oben), und dieses manganreiche Erz ist neben Quarz namentlich mit Granat vermischt.

Die Vorkommen zu Ofoten haben zu ausgedehnten Schürfungen Veranlassung gegeben; Grubenbetrieb ist aber noch nicht angefangen. — Vielleicht wird hier später ein Eisenwerk, welches das verhältnismäßig arme, aber billige Ofot erz zusammen mit dem reichen Erz von Norrbotten, das über die Ofotbahn von Narvik aus transportiert werden soll, verschmilzt, gebaut werden.

Die Ofotbahn, deren norwegischer Teil auf der Karte Fig. 15 zu sehen ist, ist gerade jetzt (Nov. 1902) fertig geworden; am 1. Januar 1903 soll hier ein bedeutender Export, vorläufig 1 200 000 tons sehr reich-

seits durch den Transitttransport von Norrbotten nach Ofoten und andererseits durch die Vorkommen in Dunderlandstal. Via Ofoten sollen, wie oben erwähnt, von 1903 ab rund mindestens 1 200 000 tons verschifft werden (in den ersten Jahren vielleicht etwas weniger) und von Dunderlandstal (von ca. 1905 ab) werden vorläufig rund 750 000 tons Erz verschifft — das erstere Quantum hauptsächlich Thomaserz für Deutschland, das letztgenannte Bessemererz namentlich für England-Schottland —, also in einigen Jahren zusammen rund 2 Mill. tons. Ziemlich sicher wird dies Quantum, teils durch Erweiterung des Betriebes zu Kiirunavaara-Luossavaara und zu Dunderlandstal und teils durch die Aufnahme anderer Lagerstätten, innerhalb weniger Jahre nicht unwesentlich vergrößert werden.