

## II. Besprechungen.

### A. Unter der Redaktion der Geologischen Vereinigung.

## Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao.

Von P. Grosch (Freiburg i. Br.).

(Mit einer Kartenskizze im Text.)

1. M. S. CZYSZKOWSKI, Exploration géologique de la région ferrifère de Bilbao-Sommorostro. Alais 1879.
2. D. RAMON ADAN DE YARZA, Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya. Madrid 1892. Mem. de la Com. del Mapa geol. de España.
3. H. WEDDING, Die Eisenerze an der Nordküste von Spanien in den Provinzen Vizcaya und Santander. Verh. d. Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes. Berlin 1896, S. 293—321.
4. W. GILL, On the present position of the iron ore industries of Biscay and Santander. Journal of Iron and Steel Institute. 50. 1896, S. 36—103.
5. F. ADAMS, Notes on the iron ore deposits of Bilbao, Northern Spain. Canadian Min. Inst. März 1901. 6. Taf. 1 kl. geol. Karte.
6. B. H. BROUGH, The iron ore mines of Biscay (Spain). Cassier's Magazine, London 1903. Vol. 23, Nr. 6. S. 698—709.
7. O. SIMMERSBACH, Der Eisenerzreichtum Spaniens. »Glückauf« 1905. S. 1377—1382.
8. J. AHLBURG, Die nutzbaren Mineralien Spaniens und Portugals. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1907, XV, S. 195—196.
9. R. BECK, Lehre von den Erzlagerstätten. 1909. III. Aufl. II. Bd., S. 233.
10. LUIS M. VIDAL, Résumé des gisements de fer de l'Espagne. Congrès géologique international. XI. Iron-Ore Resources of the world, Stockholm 1910. S. 51—53, geol. Karte.
11. JOHN, Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao und ihre Bedeutung für die zukünftige Eisenerzversorgung Großbritanniens und Deutschlands. »Glückauf«, 46. Jahrg. 1910. S. 2003—2013; 2045—2052. 1 Taf. (geol. Karte).
12. JOHN, Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao. Autoreferat. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1911. XIX. S. 208—212.
13. R. DOUVILLÉ, La péninsule ibérique. A. Espagne. Handbuch der regionalen Geologie, herausgeg. von G. STEINMANN u. O. WILCKENS. 1911. Bd. III, Heft 7, S. 154.

Die metasomatischen Eisenerzlagerstätten von Bilbao verdanken ihre hervorragende Stellung und wirtschaftliche Bedeutung unter den europäischen Eisenerzgebieten nicht in letzter Linie zwei Tatsachen: Zunächst gestattet die Art des Vorkommens an der Oberfläche einen relativ einfachen Abbau. Außerdem ist die ungemein günstige Lage des Erzvorkommens in nächster Nähe des schiffbaren Rio de Bilbao für eine verhältnismäßig einfache Verladung und Verfrachtung auf dem Wasserwege nach England und Deutschland äußerst vorteilhaft.

Die Erze werden auf Bremsbergen zur Talsohle befördert und dann auf Eisenbahnen zum Ufer des Rio de Bilbao gebracht, wo auf bequem angelegten Verladestellen eine rasche Umladung in die bereitliegenden Seedampfer erfolgt.

Die Erzmassen liegen in der Hauptsache in einem Gebiet gefalteter cretacischer Sedimente, deren Streichrichtung parallel den Pyrenäen von NW. nach SO. verläuft. Zu unterst treten versteinungsarme, graublau, gelbbraun verwitternde Sandsteine (areniscas) mit eingeschalteten festen Kalksteinlagen auf. Darüber folgen feste, fossilführende Kalksteine (caliza compacta) in dicken Bänken von wechselnder Mächtigkeit, häufig durchsetzt von Kalkspatadern. Diese Kalksteine sind die Träger der Eisenerzmassen. Auf die genetische Zusammengehörigkeit des Erzes mit diesen Kalksteinablagerungen weist auch schon das alte Sprichwort der baskischen Bergleute: »La caliza es la madre del mineral«. Auf diese beiden Stufen des unteren Gault in der Facies des Urgo-Aptien legen sich Ablagerungen des Cenoman zunächst in Gestalt eines tonigen Kalksteins (caliza arcillosa) mit Bruchstücken von *Acanthoceras Mantelli* Sow. Darüber folgen fossilführende Sandsteine, an die sich als Abschluß der Schichtserie Mergel mit *Pachydiscus peramplus* Mant. und *Acanthoceras Mantelli* Sow. schließen. Außerhalb des eigentlichen Erzbezirkes, bei Algorta, treten noch Sandsteine des Senons als oberstes Schichtglied der Kreideserie auf. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kreidesedimente und ihre Fossilführung im Bereich der Eisenerzlagerrstätten von Bilbao.

### Schichtfolge im Eisenerzbezirk von Bilbao.

Senon	Sandsteine	
Cenoman	Mergel	<i>Pachydiscus peramplus</i> , Sow. <i>Acanthoceras Mantelli</i> , Sow.
	Sandsteine	<i>Pseudodiadema Blancheti</i> , Desor. <i>Janira Faujasi</i> , Pict. <i>Cardium cenomanense</i> , d'Orb.
	Toniger Kalkstein (caliza arcillosa)	<i>Acanthoceras Mantelli</i> , Sow.
Unterer Gault (Urgo-Aptien)	Fester Kalkstein (caliza compacta) erzführend	<i>Requienia Lonsdalei</i> , Sow. <i>Requienia laevigata</i> , d'Orb. <i>Orbitulina lenticularis</i> , Lmk. <i>Rhynchonella irregularis</i> , Pict. <i>Terebratula biplicata</i> , Sow. <i>Monopleura trilobata</i> , d'Orb.
	Tonschicht unter dem Erz	
	Sandsteine (areniscas) mit eingelagerten Kalksteinen	

Von jüngeren Bildungen sind noch zu nennen: diluviale Tone im Tal des Rio de Bilbao unterhalb Bilbao und ferner Alluvionen in größerer Ausdehnung auf dem linken Ufer des Rio de Bilbao und an der Mündung des Sommorostro. Auf dem rechten Ufer des Rio de Bilbao treten außerdem die nicht zu dem eigentlichen Erzbezirk gehörigen Eruptivvorkommen (Ophit- und Trachytmassen) des Monte Axpe auf.

Die Lagerungsverhältnisse der im Eisenerzbezirk von Bilbao ausstreichenden Sedimente sind bedingt durch ein NW.—SO. verlaufendes Faltensystem. Im Westen etwa in der Richtung Ortuella—San Pedro de Galdames ist der hangende tonige Kalkstein des Cenoman unter einem Winkel von  $30^\circ$  nach NO., bzw. SW. geneigt, während im Osten am linken Ufer des Rio Cadagua zwischen San Pedro de Galdames und Alonsotegui eine steilere Schichtstellung der Faltenschenkel ( $60^\circ$ ) beobachtet wird. Auf dem rechten Ufer des Rio Cadagua erscheinen mehrere enger zusammengedrückte Faltenzüge mit einem Schichteinfallen von  $60^\circ$ . Diesen gehören die östlich von Castrajana und Alonsotegui auftretenden Erzmassen an. Die bedeutendsten Erzvorkommen (Triano, Matamoros) liegen im nördlichen Teil des westlichen Hauptsattels. Die übrigen weniger ausgedehnten Erzkörper sind ebenfalls an solche Stellen gebunden, an denen die erzführenden Kalke infolge der Faltenbewegung unter mehr oder weniger steilem Winkel zutage ausgehen.

Die Erzlagerstätten der Umgebung von Bilbao zerfallen nach ihrer Entstehung in zwei Typen:

1. Primäre.
2. Sekundäre oder Trümmerlagerstätten.

Die primären Lagerstätten stellen epigenetische, durch metasomatische Verdrängung des zum unteren Gault gehörigen festen Kalksteins (*caliza compacta*) entstandene Erzmassen dar. Der Sitz dieser metasomatischen Lagerstätten ist in der Regel die Grenzfläche zwischen den Kalksteinbänken und dem Sandstein, und zwar meistens an der Tagesoberfläche, nur auf den Lagerstätten von Triano und Matamoros wird das Erz an vereinzelt Stellen von einer dünnen Schicht des cenomanen tonigen Kalksteins bedeckt. In verschiedenen Gruben konnte eine Abhängigkeit des Erzvorkommens von einer Verwerfung beobachtet werden; ausnahmslos dann, wenn es sich um Erzmassen nicht am Rande, sondern innerhalb der antiklinal hochgerichteten Kalksteinsedimente handelt, wie z. B. in dem Trianobezirk.

Entsprechend dem allgemeinen Streichen der Faltenzüge zeigen auch die meist langgestreckten linsenförmigen Lagerstätten eine NW.—SO. verlaufende Streichrichtung. Bei einer durchschnittlichen Länge von 300 bis 500 m sind sie in der Regel gegen 100 m breit. Die Größe, Ausbreitung und Verteilung der einzelnen Erzmassen ist aus der beigegebenen Kartenskizze (S. 396) ersichtlich.



Die Mächtigkeit der verschiedenen Erzvorkommen schwankt zwischen 10 bis 40 m, da der Umfang der Erzmassen nach der Tiefe große Unregelmäßigkeiten aufweist.

Das Liegende der Erzkörper bildet stets eine 2 bis 5 m mächtige Tonschicht, die dem Sandstein oder Kalkstein des unteren Gault aufliegt. Die Oberfläche des liegenden Kalksteins unterhalb der Erzmassen ist stets karrenartig zerklüftet.

Alle Lagerstätten des Bilbaobezirkes befinden sich in einer relativ hohen Lage (250 bis 600 m) über dem Meeresspiegel.

Das Ausgangsmineral der Eisenerzlagerstätten war ursprünglich Spateisenstein. Durch Einwirkung der Atmosphärien entstanden aus demselben Roteisenstein und Brauneisenstein. Dementsprechend findet sich heute der Spateisenstein nur in den tieferen Teilen der Erzvorkommen; Roteisenstein tritt dort auf, wo das Erz durch die hangende Tonschicht des Cenoman vor einer vollständigen Einwirkung der atmosphärischen Niederschläge bewahrt wurde, während Brauneisenstein nur dort gebildet werden konnte, wo der primäre oberflächlich austreichende Spateisenstein den umwandelnden Einflüssen der Atmosphärien vollkommen preisgegeben war.

Die hohe Lage der Lagerstätten über dem Grundwasserspiegel begünstigte die Einwirkung der Atmosphärien in bedeutendem Maße, so daß die sekundäre Umwandlung des primären Spateisensteins bis in große Tiefe stattfand.

Eine Übersicht über die im Bilbaobezirk unterschiedenen Erzvarietäten bietet folgende Tabelle:

	Spanische Lokalbezeichnungen	Beschaffenheit	Farbe
Spateisenstein	Carbonato superior	spätig, kristallinisch	gelblichweiß
	Carbonato inferior	körnig	grau
Roteisenstein	Campanil	fest, kristallinisch	rot, braunrot
	Vena	weich, erdig	dunkelrotbraun, purpurrot
Brauneisenstein	Rubio	cavernös, stalaktitisch, glaskopffartig; zellig, traubig; malmig	gelblich- oder rötlichbraun

Dazu wäre noch folgendes zu bemerken: Im primären Spateisenstein treten nicht selten größere erzfreie Kalkpartien auf. Allmähliche Übergänge finden statt zwischen Kalkstein und Spateisenstein, ferner zwischen den verschiedenen Erzen unter sich und andererseits auch zwischen dem Kalkstein und den Erzen. Auf dem Spateisenstein beobachtet man bis-

weilen einen Anflug von Kupferkies, in dem mulmigen Brauneisenstein nicht selten Schwefelkieskristalle. Die Vena und ebenso die höheren, aus Brauneisenstein bestehenden Erzpartien werden mitunter von Tonlagen durchsetzt.

Am weitesten verbreitet ist das Ausgehende sämtlicher Lagerstätten des Bilbaoerzbezirkes: der Brauneisenstein.

Entstehen durch Übergänge Mischungen der drei genannten Erze, so führen diese Gemenge im Handel die Bezeichnung »Rubio avenado«.

Die ausgezeichnete Qualität der Bilbaoeisenerze ist bedingt durch den Mangel an schädlichen Bestandteilen. Nach einer von JOHN (11) auf Grund einer Reihe vom Círculo Minero de Bilbao ausgeführten Einzelanalysen angegebenen Zusammenstellung beläuft sich die Zusammensetzung der verschiedenen Erzsorten wie folgt:

	Carbonato (Spateisenstein)		Campanil %	Vena %	Rubio %	Rubio avenado %
	superior %	inferior %				
Metallisches Eisen	41,474	38,780	52,749	56,809	51,065	54,959
Mangan	0,935	0,695	1,333	0,846	0,492	0,568
Phosphor	0,017	0,019	0,010	0,015	0,024	0,013
Schwefel	0,140	0,270	0,014	0,016	0,040	0,025
Magnesia	0,450	0,870	1,540	0,450	0,250	0,550
Kalkerde	1,700	1,560	5,530	1,310	0,500	0,850
Tonerde	0,170	0,300	1,840	1,200	1,700	1,250
Kohlensäure	33,633	32,957	0,093	0,100	0,850	0,650
Kieselsäure	6,590	8,990	5,300	6,210	9,750	7,120
Hydratwasser	0,480	1,480	7,470	0,120	6,950	4,100

Eine zweite Art der Eisenerzlagerstätten bilden die Eisenerzseifen, die durch Verwitterung und Zerstörung der oberflächlich austreichenden Teile der primären Lagerstätten als jüngere, sekundäre Trümmerlagerstätten anzusprechen sind. Diese abbauwürdigen, in der Regel aus mehr oder weniger stark abgerollten Bruchstücken von Brauneisenerz, seltener Roteisenstein bestehenden Seifenablagerungen führen im Bilbaoerzbezirk die Bezeichnung »Chirta«. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen wenigen Zentimetern bis 5 m. In den meisten Fällen liegen diese Chirtaablagerungen in Vertiefungen der Tagesoberfläche unmittelbar auf den primären metasomatischen Lagerstätten; vereinzelt trifft man sie auch als Einlagerungen in den primären Lagerstätten. Wegen des überwiegenden Vorkommens an der Oberfläche direkt über den primären Lagerstätten muß man diese Chirtaablagerungen als eluviale Seifen bezeichnen. Zuweilen

werden sie auch nach unten hin durch eine Tonschicht von wechselnder Mächtigkeit gegen die liegenden primären Lagerstätten begrenzt. Die beträchtliche Verbreitung dieser eluvialen Seifenablagerungen ist aus der beigegebenen Kartenskizze zu ersehen. Außer diesen eluvialen Erzseifen werden auch fluviatile Erzseifenablagerungen mit deutlich ausgesprochener Schichtung in bedeutender Erstreckung im Erzrevier von Sommorostro beobachtet.

Die bergmännische Gewinnung dieser Seifenerze geschieht durch einen Waschprozeß, wobei die in der Chirta eingebetteten Erzstücke von dem einhüllenden Ton befreit werden.

Es würde zu weit führen, auf die Verteilung und das Vorkommen der verschiedenen Erze in den einzelnen Gruben an dieser Stelle näher einzugehen. Eine ausführliche Beschreibung dieser Einzelheiten mit Angabe zahlreicher Detailprofile der verschiedenen Gruben findet sich in der Arbeit von JOHN (11).

Die Entstehung der Eisenerzlagerstätten von Bilbao hängt zusammen mit tektonischen Bewegungen zur Tertiärzeit. Gleichzeitig mit der Emporfaltung der Pyrenäen entstanden auch als deren Ausläufer die Faltenzüge des heutigen Erzbezirks von Bilbao. Infolge der enormen Spannungen bei der Aufrichtung dieses gewaltigen Gebirgsmassivs bildeten sich auch naturgemäß Risse, Spalten und Verwerfungen in dem gefalteten Vorland, und zwar parallel den Faltenzügen, d. h. in der allgemeinen Streichrichtung NW.—SO. Auf solchen Spalten drangen die Trachyt- und Ophitmagmen des Monte Axpe auf dem rechten Ufer des Rio de Bilbao empor und andererseits auch Minerallösungen besonders auf den Faltungsspalten und Schichtfugen zwischen dem liegenden Sandstein und festem Kalkstein des unteren Gault. Da der dichte Sandstein ein Vordringen der Lösungen in die Tiefe unmöglich machte, wurde der hangende feste Kalkstein des unteren Gault der Einwirkung dieser Minerallösungen in besonderem Maße ausgesetzt. Die an Kohlensäure und Eisencarbonat gesättigten Lösungen lösten das leicht zerstörbare Calciumcarbonat auf und setzten an dessen Stelle Spateisenstein ab. Die zirkulierende Bewegung dieser Minerallösungen spiegelt sich wieder in der bereits oben erwähnten zerklüfteten Oberfläche der unter dem Erz liegenden Kalksteinschichten. Die auffallende Tatsache, daß die größte Mächtigkeit der Erzmassen stets in nächster Nähe von Verwerfungen zu beobachten ist, beweist, daß der Spateisenstein durch Lösungen, die ihren Weg auf diesen Verwerfungen nahmen, ausgeschieden wurde. Wo keine Verwerfungen zu beobachten sind, fand das Empordringen der Minerallösungen auf den Schichtfugen zwischen dem Sandstein und dem festen Kalkstein statt.

Da die Bildung der metasomatischen Erzlagerstätten im Anschluß an die Entstehung der Pyrenäen zur Miocänzeit anzunehmen ist, so waren die oberflächlich ausstreichenden Erzmassen während der Zeit vom Miocän bis zum Alluvium der Einwirkung der atmosphärischen Nieder-

schläge ausgesetzt. In diese Zeitspanne muß demnach die sekundäre Bildung des Roteisensteins und Brauneisensteins fallen.

Ferner muß man annehmen, daß im Jungtertiär durch Zertrümmerung der oberflächlich ausstreichenden Erzmassen die Chirtaablagerungen gebildet wurden. Gleichzeitig und besonders auch in jüngerer Zeit müssen noch bedeutende Umlagerungen stattgefunden haben. Denn nur so läßt sich die bereits oben erwähnte und z. T. auch in Bohrungen nachgewiesene auffallende Wechsellagerung von Chirta, Ton und festem Erz und andererseits auch das Auftreten von Tonlagen im Brauneisenerz erklären. JOHN (11) führt diese Umlagerungen zurück auf die gewaltigen Wassermengen, die zu jungtertiärer Zeit — nach den jungtertiären Bildungen in der Umgebung der Pyrenäen zu schließen — aus dem Binnenland dem Golf von Viscaya zuströmten und auch den Eisenerzbezirk von Bilbao überflutet haben müssen. Im Eisenerzbezirk von Bilbao treten demnach drei verschiedene Erzlagerstättenarten auf:

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 1) metasomatische        | } Erzlagerstätten. |
| 2) sekundär umgewandelte |                    |
| 3) umgelagerte           |                    |

Es sei noch kurz erwähnt, daß WEDDING (3) eine andere Anschauung über die Bildung dieser Lagerstätten vertrat. Seine Theorie wurde aber bereits durch KRUSCH in einem Referat (Zeitschr. f. prakt. Geologie, V, 1897, S. 254) widerlegt.

## Alaska in den Jahren 1911, 1912.

Ein Sammelreferat von **Karl L. Henning** (Denver, Colo).

### Veröffentlichungen der U.S. Geological Survey.

1. ATWOOD, WALLACE W., Geology and mineral resources of parts of the Alaska peninsula. 137 S., 18 Fig., 12 Taf., 1 top., 1 geol. K. — 1911. Bulletin 467.
2. MARTIN, G. C., und KATZ, F. J., A geologic reconnaissance of the Iliamna region, 138 S., 20 Fig., 7 Taf., 1 top., 1 geol. K. — 1912. Bull. 485.
3. MOFFIT, FRED. H., Headwater regions of Gulkana and Susitna rivers, with account of the Valdez Creek and Chistochina placer districts. 82 S., 9 Fig., 7 Taf., 1 top., 2 geol. K. — 1912. Bull. 498.
4. MARTIN, G. C., Geology and coal fields of the lower Matanuska Valley. 98 S., 12 Fig., 16 Taf., 1 top., 2 geol. K. — 1912. Bull. 500.
5. CAPPS, STEPHEN R., The Bonnifield region. 64 S., 3 Fig., 6 Taf., 1 top., 1 geol. K. — 1912. Bull. 501.
6. KNOFF, A., The Eagle river region. 61 S., 3 Fig., 3 Taf., 1 top., 1 geol. K. — 1912. Bull. 502.
7. KNOFF, A., The Sitka mining district. 32 S., 4 Fig., 1 geol. K. — 1912. Bull. 504.
8. BROOKS, ALFR. H. and others, Mineral resources of Alaska; report on progress of investigations in 1911. 360 S., 15 top. und geol. K. — 1912. Bull. 520.
9. PRINDLE, L. M., A geologic reconnaissance of the Fairbanks quadrangle, with a detailed description of the Fairbanks district by L. M. PRINDLE and F.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologische Rundschau - Zeitschrift für allgemeine Geologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Grosch Paul

Artikel/Article: [Die Eisenerzlagerstätten von Bilbao 393-400](#)