© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	68	S. 3–25	1 Abb.	3 Tab.	Freiburg, 1978

Eisenerz-Bergbau bei Gutmadingen (Südbaden)

von

Gustav Albiez, Freiburg i. Br.

Inhalt

Seite
1. Geschichte 4
2. Geologie 5
3. Bergrecht 6
4. Bergbaubetrieb 9
5. Aufbereitung 12
6. Verhüttung 16
7. Belegschaft 18
8. Wirtschaft 20
9. Statistik 22
10. Nachwort 23
Schriftenverzeichnis 23

Zusammenfassung

Die Doggererze wurden schon in früheren Jahrhunderten zeitweise bergmännisch gewonnen. Nach dem Verlust der lothringischen Minette durch den Ersten Weltkrieg erinnerte man sich dieser ausgedehnten Eisenerz-Lagerstätte. Das Land Baden erschürfte die Eisenerze des Klettgaus und der Baar, und es gelang, die Gutehoffnungshütte (GHH) in Nürnberg für die Gewinnung der Doggererze im Raum Gutmadingen zu interessieren. Während der Grubenbetrieb keine unüberwindlichen Schwierigkeiten bot, gestaltete sich die Aufbereitung äußerst kompliziert. Langjährige Aufbereitungsversuche brachten keine wirtschaftliche Lösung des Problems. Auch die Verhüttung der armen Erze erwies sich als technisch durchführbar, war aber zu teuer. So ist das Werk Gutmadingen nie über das Stadium eines Versuchsbetriebes hinausgekommen. 1942 wurde die Anlage aus kriegswirtschaftlichen Gründen stillgelegt.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Gustav Albiez, Oberbergrat a. D., Schwimmbadstr. 20, D-7800 Freiburg i. Br.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

1) Geschichte

Es ist typisch für die Geschichte des Bergbaus, daß die Betriebsperioden mit langen Stillständen abwechselten. So hat auch Gutmadingen bereits in früheren Jahrhunderten einen Eisenerzbergbau erlebt. Aus dem Jahr 1748 sind zwei Anträge von Bauern aus Gutmadingen bekannt, die vom Hammerwerk im Kirchtal Schadensersatz forderten für zwei durch Erzgraben ruinierte Äcker. Es darf angenommen werden, daß in Gutmadingen zwar Erz gegraben aber nicht verarbeitet wurde (BADER 1940: 75). Eine Erzwäsche bestand schon 1744, und 1745 ist von einer neuen Erzwäsche die Rede. Mit dem Waschen des Erzes bezweckte man eine Anreicherung des Eisen-Gehaltes und Frachtersparnis für den Transport zu den Schmelzöfen. 1750 ist der Flurname „Erzwesch" erwähnt. Die Gruben waren Bergwerkseigentum des Hammerwerks Kirchtal, das als Fürstlich Fürstenbergischer Regiebetrieb lief.

ZITTEL und VOGELGESANG berichteten 1867 (Seite 54), daß bis vor kurzem in Bachzimmern, Ludwigstal, Thiergarten und Zizenhausen Bohnerz verschmolzen worden sei. Früher habe man bei Amtenhausen und Ippingen auch die Eisenoolithe der Humphriesi – und Macrocephalenschichten gegraben. Auch das Gutmadinger „Linsenerz" des Macrocephalenooliths sei bis in die jüngste Zeit zusätzlich zum Bohnerz verhüttet worden. Der hohe Gehalt an Phosphor habe zwar nicht das Gußeisen, wohl aber das gefrischte Eisen in der Qualität beeinträchtigt. „Zudem laufen diese Erze wegen ihres feinen Kornes gern durch, was große Störungen im Ofengang zur Folge hat, und müssen, um dies zu verhüten, mittels Kalkbrei gebunden werden. Als Zuschlag bei der Roheisenerzeugung ist von jeher der klare Albschutt benützt worden, der in der Gegend deshalb auch allgemein den Namen ‚Flußstein' führt."

Nach TEIKE (1941: 63) wurde der Betrieb in Gutmadingen 1856 stillgelegt. Es waren vorwiegend die verwitterten Erze vom Ausgehenden des Erzlagers gewonnen worden. Es besteht aus dieser Zeit eine große Anzahl von Stollen, die bis zu 100 m ins Gebirge getrieben wurden. Von den Stollen aus wurden Querschläge aufgefahren, so daß ein schachbrettartiger Grundriß entstand. Die Pfeiler ließ man stehen. Das alte Grubenfeld zwischen Appenhalden und Kapf war 200 m lang, das am Kuhberg hatte 100 m Länge.

Das Haufwerk wurde an der Schindelbrücke bei Geisingen an der Donau geläutert. Dazu verwendete man durchsiebte Tonnen, die teilweise im Wasser hingen und mittels auf der Welle befestigter Schaufelräder vom fließenden Wasser rotiert wurden. In die Tonnen kam vorzerkleinertes Gut, aus dem zuvor die harten Kalksteine ausgelesen waren. Die Trübe schwamm weg; die Eisenooide fielen auf den Kanalboden und wurden weggeschaufelt. Das Konzentrat wurde in den Hütten Bachzimmern und Ludwigstal (Tuttlingen) zusammen mit Bohnerz mit Holzkohle verschmolzen (TEIKE 1941: 63).

Nach dem Ersten Weltkrieg war die lothringische Minette für Deutschland als sichere Rohstoffbasis verloren.Die GHH hatte fast alle ausländischen Eisenerzgruben eingebüßt und war bestrebt, sich in Deutschland eine eigene Erzbasis zu schaffen. Zu diesem Zweck kam es 1921 zur Gründung der Schwäbischen Hüttenwerke GmbH, an denen das Land Württemberg und die GHH zu je 50% beteiligt waren. Damit ver-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

fügten die SHW über die gesamten Erzgerechtsame in Württemberg. Es war nur logisch, daß die GHH sich um eine Erweiterung ihrer Grubenfelder im benachbarten Baden bemühte (NAUMANN 1936: 188). Bei der Gründung der Reichswerke „Hermann Göring" war die GHH gezwungen worden, auf ihre Bergwerksfelder im Raum Salzgitter zu verzichten (RIEDEL 1973: 224).

2) **Geologie**

Die geologischen Verhältnisse im Raum Gutmadingen sind dargestellt auf der Geologischen Spezialkarte von Baden auf den Blättern Geisingen 8017 (121) und Möhringen 8018 (122). Nicht weniger als 4 der in Südbaden Eisenerz-führenden Sedimente sind hier vertreten: Als älteste sind da die *Murchisonaeschichten* des Dogger 2 vorhanden. Diese führen zwar in der Rheinebene bis zu 10 m mächtige Eisenerzlager; auf der Baar sind sie dagegen vorwiegend tonig und vertaubt.

25 m darüber folgen die *Humphriesi-Schichten* des Dogger 4 mit einer geringmächtigen Eisenerzführung: sie wurden in früheren Jahrhunderten mehrfach abgebaut, so in Tagebauen NW Eßlingen, in Gruben N Wartenberg, im unteren Kreyloch bei Gutmadingen und am Rothmund S Öfingen (SCHALCH 1909 und SPITZ 1930).

60 m darüber erscheinen dann die *Macrocephalen-Schichten*, die von den badischen Geologen bereits dem Malm 1 zugerechnet werden, von Quenstedt jedoch als Oberer Dogger epsilon bis zeta bezeichnet werden. Daher rührt die im Bergbau übliche Benennung „Doggererz" Die Macrocephalen-Schichten enthalten oolithische Brauneisenerze mit mergeliger, kalkig-toniger Grundmasse. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 1,8–4 m. Die ganze Serie ist reich an Eisen-Ooiden, die in der tonig-mergeligen Grundmasse wolkenartig verteilt sind (TEIKE 1941: 65). Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus Kalkspatkörnchen in Form kugeliger Konkretionen von 0,01 bis 0,05 mm Durchmesser sowie einem Bindemittel aus amorphem, kolloidem Ton (SCHNEIDERHÖHN 1932: 150). Die Grundmasse hat 12–13 % Fe, die Ooide dagegen 50 % Fe. Diese haben 0,2 bis 2 mm Durchmesser; sie sind bis zum Zentrum einheitlich konzentrisch-schalig. Der Fe-Inhalt des Erzes ist überwiegend in den Ooiden konzentriert, z. T. aber in der Grundmasse als $FeCO_3$. Diese Erkenntnis ließ die bei der Aufbereitung zu erwartenden Schwierigkeiten ahnen, war das Erz doch auf 2 völlig konträre Kompenenten verteilt und damit nur mit schwierigen Aufbereitungsmethoden anzureichern. Der größte Teil der Erze zerfällt beim Umrühren in Wasser weitgehend in ihre natürlichen Bestandsmassen. Ein kleiner Teil der Erze zerfällt nicht und muß zerkleinert werden (SCHNEIDERHÖHN 1932: 178ff.). Die Ooide sind z. T. sehr weich und gehen im Schlamm verloren. Das mit 0,08 % im Roherz vorhandene Vanadium scheint an Fossilreste gebunden zu sein.

Im Erzlager schwanken die Gehalte von 17–24 % Fe, von 20–28 % SiO_2 und von 12–19 % CaO. Die Schichten fallen mit 2–3 Grad nach SO ein. Auch die Mächtigkeit des Erzlagers schwankt; vom Kapf bei Gutmadingen nach SO wurden gemessen: 3,1 – 5,1 – 4,0 m. Nördlich der Donau war das Lager nur noch 1,5–0,5 m mächtig. Auch im Eiseninhalt pro Quadratmeter Fläche zeigt sich eine Anreicherung SO Gut-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

madingen, nach O und W abnehmend (TEIKE 1941: 65f.). Die Macrocephalen-Schichten stellen durch ihre intensiv braune und rote Farbe eine sehr charakteristische Zone dar, die allerdings meist von rutschenden Tonen verdeckt ist. Die Schürfe der 1920er Jahre trafen daher meist nur verrutschte Massen. Das Erzlager selbst besteht im allgemeinen aus einer unteren und einer oberen kalkigen Zone von Eisenoolith, die eine mittlere mehr tonige Lage einschließen.

Alter Bergbau in den Macrocephalenschichten ging um in der Herrenhalde bei Amtenhausen, am Dellenberg S Ippingen und am Reifenberg W Eßlingen (SPITZ 1930: 11). S Gutmadingen streichen diese Schichten von den Grabenäckern bis zum Kapf zu Tage aus und sind hier mehrfach vom alten Bergbau durch Stollen erschlossen (SCHALCH 1909: 38).

Unmittelbar Liegendes des Erzlagers sind die Knorri- und Varians-Schichten: unten blaue bis blaugraue Tone, nach oben in Kalkmergel übergehend, mit insgesamt 10–12 m Mächtigkeit. Über dem Erzlager folgen die dunklen Ornatentone, die trotz ihrer geringen Mächtigkeit von nur 1–3 m gute Wasserstauer sind. In trockenem Zustand tragen sie gut; bei Nässe neigen sie zum Abfallen (SPANNAGEL 1938: 955). Es muß daher der oberste Teil der Macrocephalen-Schichten als sicheres Dach stehenbleiben. Es wurden daher nur 2,2 m des Erzlagers abgebaut, was bereits im Grubenbetrieb zu Abbauverlusten führte (NAUMANN 1936: 192).

Das trockene Roherz setzte sich zusammen aus: 22 % Fe + 0,2 % Mn + 0,4 % P + 21,8 % SiO_2 + 0,08 % V + 11,8 % CaO + 2,24 % MgO + 9,2 % Al_2O_3 + 0,99 % TiO_2 + 0,5 % S. Durch Bohrungen, Aufschlußarbeiten und Schürfe waren 1941 nachgewiesen:

Sichere Vorräte	=	170 000 t Erz,
Wahrscheinliche Vorräte	=	13 Mio t Erz,
Mögliche Vorräte	=	170 Mio t Erz.

Weiter östlich auf Blatt Möhringen kam es zur Entstehung von *Bohnerz*. Dies ist ein recht gutes Eisenerz, das bis 1860 die Grundlage für eine beträchtliche Eisenverhüttung bildete. Das nesterartige Vorkommen schließt moderne Gewinnungsverfahren aus.

3) **Bergrecht**

Rechtliche Grundlage für den Bergbau war das Badische Berggesetz vom 22. 6. 1890 (GVBl. S. 447). Darin war das Eisenerz zum bergfreien Mineral erklärt. Dies bedeutete, daß jedermann das Recht hatte, auf Eisenerz zu schürfen und zu muten, d. h. sich von der Bergbehörde ein Bergwerksfeld verleihen zu lassen. In den standesherrlichen Gebieten des ehemaligen Fürstentums Fürstenberg hatte die FF Standesherrschaft allerdings ein Vorbaurecht auf alle bei der Mediatisierung abgebauten Bodenschätze ((§ 165).

Nach der Stillegung der Hüttenwerke auf der Baar in den 1860er Jahren regte sich erst 1897 wieder bergbauliches Bemühen, als die FF Standesherrschaft einige Berg-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

werksfelder mutete, darunter das „Karl Egonsbergwerk" bei Gutmadingen. Nach dem Verlust der lothringischen Minette nach dem Ersten Weltkrieg gründete die FF Standesherrschaft unter dem Fürsten Max Egon die Jura-Eisenerzbergbau GmbH in Donaueschingen. Diese betrieb eine ausgedehnte Schürftätigkeit und erhielt eine große Zahl von Bergwerksfeldern verliehen. Außerdem entfaltete auch das Land Baden eine rege Schürfung und mutete einige Felder.

Im Bereich Gutmadingen waren folgende Felder verliehen:

Name	Verleihung	Größe	Gemarkung
Vogelgesang	14. 6. 1921 an Land	199,9 ha	Unterbaldingen Zimmern Geisingen
Leopold	22. 6. 1921 an Land	199,8 ha	dgl.
Fromherz	14. 6. 1921 an Land	199,9 ha	Geisingen Unterbaldingen
Karl Egonbergwerk	13. 8. 1897 an FF St.	149,0 ha	Gutmadingen Neudingen Fürstenberg
Maximilian	29. 8. 1921 an Jura	187,0 ha	Fürstenberg Hondingen
Span	29. 8. 1921 an Jura	196,8 ha	dgl.
Thüringen	16. 4. 1923 an Land	197,8 ha	Gutmadingen
Oberreuthe	29. 8. 1921 an Jura	185,0 ha	Hondingen
	Summe	1515,5 ha	

Die FF Standesherrschaft und die Jura-Eisenerzbergbau GmbH verkauften ihre 4 Bergwerksfelder 1922 an den Badischen Landesfiskus. Dieser verpachtete alle 8 Felder mit Vertrag vom 4./10. Dezember 1923 an die Gutehoffnungshütte GHH in Nürnberg auf die Dauer von 30 Jahren. Dabei verpflichtete sich die GHH zu Schürfungen und Bohrungen innerhalb von 3 Jahren. Für die ersten 2 Vertragsjahre waren je 1000 Goldmark, für das dritte Jahr 3000 Goldmark, und ab viertem Jahr 6 % des Absatzwertes zu bezahlen. Dazu wurde eine völlig unpraktikable Wertermittlungsleiter konstruiert, die nie angewendet wurde, aber immerhin den unverwüstlichen Optimismus zeigt, mit dem die zuständigen obersten Finanzbeamten die Sache angingen.

Dann kam die Novelle vom 2. 7. 1924 (GVBl. S. 177) zum Badischen Berggesetz.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Darin wurde das Eisenerz zum staatsvorbehaltenen Mineral erklärt; es konnte damit nur noch vom Staat oder aufgrund einer Konzession von Dritten gewonnen werden. Das Vorbaurecht der FF Standesherrschaft wurde aufgehoben. Verliehene Grubenfelder blieben bestehen.

In einem I. Nachtrag vom 10. November 1924 / 4. Februar 1925 zum Pachtvertrag von 1923 erhielt die GHH rückwirkend vom 1. Januar 1924 die Konzession „Südfeld" verliehen. Sie umfaßte eine Fläche von 4995 ha mit Teilen der Gemarkungen Aulfingen, Blumberg, Fürstenberg, Geisingen, Gutmadingen, Kirchen, Leipferdingen, Neudingen, Riedböhringen, Stetten und Tengen. Damit erhielt die GHH das vererbliche und veräußerliche Recht zur Gewinnung von Eisenerz. Mit dem II. Nachtrag vom 17. Dezember 1932 / 2. Januar 1933 wurde das Konzessionsfeld um 317,8 ha auf den Gemarkungen Geisingen und Gutmadingen erweitert. Dadurch wurde das Werksgelände in Gutmadingen in das Konzessionsfeld einbezogen. Bis 1939 überwies die GHH der Landeshauptkasse jährlich 5000 DM als Feldesabgabe. Die im Vertrag von 1923 vorgesehene Förderabgabe wurde mehrfach von der GHH als zu hoch beanstandet.

1937 beanspruchten die Reichswerke „Hermann Göring" die Grubenfelder der GHH im Raum Salzgitter, die schließlich abgetreten wurden. Darüberhinaus verlangten die Reichswerke aber auch die süddeutschen Doggererzfelder der GHH: dies wurde jedoch von der GHH (Kellermann, Hermann und Paul Reusch) schroff abgelehnt mit dem Hinweis auf die geleistete Pionierarbeit, bei der mehrere hundert Millionen Tonnen Erz nachgewiesen wurden (RIEDEL 1973: 224).

Um die vertraglichen Bestimmungen für alle badischen Eisenerzgruben zu vereinheitlichen, und die überhöhten Abgaben auf ein wirtschaftlich vertretbares Maß zu reduzieren, kam es zum Vertrag vom 15./18. Januar 1940. Darin wurden die 8 Bergwerksfelder ab 1. Januar 1940 auf 30 Jahre an die GHH verpachtet. Ferner wurde der GHH ebenfalls für 30 Jahre ein Konzessionsfeld von 5263 ha verliehen. Jetzt wurde eine Förderabgabe von 10 RM/1000 t gefördertes Roherz, mindestens jedoch 10 000 RM/Jahr festgesetzt. Außerdem wurde eine Schiedsvereinbarung getroffen.

Wegen der Stillegung von 1942 und den veränderten wirtschaftlichen Voraussetzungen verzichtete die GHH 1967 auf die Verlängerung der Pachtzeit für die Bergwerksfelder und auf die Konzession. Das Pachtverhältnis für die 8 Bergwerksfelder lief daher am 31. Dezember 1969 aus; sie gehören jetzt uneingeschränkt dem Land Baden-Württemberg – Finanzministerium. Die Konzession wurde zum selben Termin gelöscht.

Nördlich der Donau mutete die Gewerkschaft Johann Baptist in Nürnberg einige Bergwerksfelder. Sie verkaufte diese 1934 an die Rohstoffbetriebe der Vereinigten Stahlwerke – heute Barbara-Rohstoffbetrieb in Wülfrath. Zu irgendwelchen Arbeiten ist es hier nicht gekommen.

Die GHH versuchte mehrfach, andere Hüttenkonzerne am Doggererz zu interessieren. Lediglich südl[illegible] Donau kam es auf Betreiben der GHH zu erheblich[illegible] bergbaulichen Unternehmungen der Saarhütten unter Führung von Röchling. Es entstand daraus die Doggererz AG in Blumberg, die ebenfalls im Mai 1942 stillgelegt wurde (ALBIEZ 1974).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

4) **Bergbaubetrieb**

Schon 1922 begann die GHH mit Untersuchungsarbeiten in Gutmadingen. Man wältigte den alten Appenhalder Stollen wieder auf und trieb eine Untersuchungsstrekke. Mit dem Pachtvertrag von 1923 war dann für die GHH der Weg frei zur bergmännischen Erschließung des Eisenerzlagers. Zweck dieser Arbeiten war zunächst die Beschaffung von Erz für Aufbereitungs- und Verhüttungsversuche. Dazu wurden auch die Pfeiler der alten Abbaue weggeschossen. Dafür gingen Ende November 1923 mehrere Eisenbahnwagen Erz ab. Im September 1924 wurde das Karl-Egon-Bergwerk in Betrieb genommen mit Aufwältigung eines alten Stollens und einem Probe-Abbau. 1922/29 liefen Bohrungen auf der „Länge"; insgesamt kamen 7 Bohrungen auf eine Gesamtteufe von 805 lfd. m. 1930 wurde der Kapf-Stollen als Hauptstollen neu aufgefahren. Aus ihm wurden mehrere Untersuchungsstrecken getrieben und Abbaupfeiler vorgerichtet. Das aus dem Ausgehenden stammende Erz war verwittert und weich; das aus dem Berginnern stammende Erz war dagegen steinhart. Ende März 1932 sah sich die GHH wegen der schlechten Wirtschaftslage genötigt, den Betrieb Gutmadingen einzustellen.

Bedingt durch die politischen Verhältnisse konnten die Untersuchungsarbeiten im April 1934 wieder aufgenommen werden. Sowohl das Humphriesi-, als auch das Macrocephalenlager wurden im Ausgehenden erschürft: dieses erwies sich als Wechsel von 3/4 tonigen und 1/4 kalkigen Lagen. Stollen und Strecken mußten deshalb ausgebaut werden. Als Ausbau verwendete man die deutsche Türstockzimmerung aus Fichtenholz mit 2,2 m lichter Streckenhöhe und 1,8 m oberer und 2,4 m unterer Breite. Im Mai 1934 wurde der Kapfstollen wieder in Betrieb genommen und 2 alte Stollen aufgewältigt: Kuhberg- und Wasserstollen. Außerdem wurden Abbaustrecken und Überhauen getrieben. Die vom Kapfstollen angetroffenen Störungen wurden mit der westlichen Richtstrecke umfahren. Ende 1934 wurde die Grube unter und über Tage erweitert, um auf eine Jahresleistung von 100 000 t trockenes Erz mit 22 % Fe zu kommen.

Im Januar 1936 entschied das Reichswirtschaftsministerium, daß die Doggereze soweit zu entwickeln seien, daß die Förderung notfalls rasch gesteigert werden könne. Die Anlagen seien so zu bemessen, daß sie auch in Zeiten durchgehalten werden könnten, wo ein Zwang zur Verhüttung armer deutscher Erze nicht mehr bestehe. Es wurde ein Erzeugungsplan für Gutmadingen aufgestellt, wonach jährlich in der

1. Stufe: 100 000 t Roherz mit 20 000 t Fe,
2. Stufe: 500 000 t Roherz mit 100 000 t Fe

zu fördern waren.

Als Abbauverfahren erprobte man zuerst den lothringischen Pfeilerbruchbau. Dies ist ein versatzloser Abbau, weil ein so geringwertiges Erz keine zusätzlichen Kosten für das zufüllen („Versetzen") der leeren Abbauräume verträgt. 1937 ging man dann über zu dem im Ruhrgebiet verbreiteten Strebbruchbau. Zum Studium dieses Abbauverfahrens schickte man den Betriebsführer für 3 Monate auf die Grube Jacobi in Oberhausen. Außerdem stellte man vorwiegend solche Ruhrbergleute ein, die im Bruchbau Erfahrung hatten.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Der Strebbruchbau wurde angewendet als Wanderpfeilerrückbau mit breitem Blick. Dabei wurde das Erzlager unterschrämt. In der Organisation der Strebführung bestand große Übereinstimmung zwischen dem Wanderpfeilerbruchbau im Ruhrkohlenbergbau und im Erzbergbau. Dagegen gab es erhebliche Unterschiede im Gebirgsverhalten über dem Erzstoß und dem freien Strebraum. Der Erzkörper ist unnachgiebig und der Ornatenton weicher als das Erz. Das Deckgebirge bildet keinen in sich tragenden Gesteinsverband. Liegendes sind die Varianskalke; im Hangenden bilden Ornatenton + Impressamergel + wohlgeschichtete Kalke bis zu 110 m Überlagerung. Das Erz wurde in einer Scheibe von 2,2 m Mächtigkeit gewonnen. In der Firste mußten 0,8 m Erz stehengelassen werden, um gegenüber dem Ornatenton ein festes Dach zu haben (SPANNAGEL 1938: 953).

Die GHH leistete mit der Einführung des Wanderpfeilerbruchbaus Pionierarbeit. Strebbau ist bei weniger als 25 m Überdeckung und weniger als 50 m vom Ausgehenden nicht angebracht. 1938 hatte man 100 m lange Strebbaue mit 1,6 m Feldesbreite und 2,2 m hohem Erzstoß. Der Verhieb ging nur langsam voran, weil der Übertagebetrieb nicht leistungsfähig genug war. Die Wanderkästen hatten 1,5 × 1,0 m Grundfläche und einen Abstand von 0,9 m voneinander. Der Schram lag über einer harten Erzbank, was für den Ausbau günstig war. Bei Strebbeginn ließ das erstmalige Hereinbrechen des Hangenden auf sich warten: die gesamte Last des Hangenden lag dann auf dem Ausbau. Daher war Zubruchschießen erforderlich. Im laufenden Streb brach der Ornatenton gut herein und füllte mit Schüttungsziffer 1,5 das Bruchfeld hinreichend aus. Nach 15–20 m weiterem Abbaufortschritt brach der Malm bis zu Tage durch (SPANNAGEL 1938: 954). Größtes Erschwernis waren die zuströmenden Tageswässer mit Schüttungen von 60–2000 l/min. Das Bruchgelände erleichterte das Zudringen von Schmelz- und Regenwasser. Zur dadurch stark verminderten Leistung kam erhöhte Unfallgefahr (SPANNAGEL 1938: 955). Einige Verwerfungen mit Sprunghöhen von 1–9 m führten zur Bildung von Horsten und Gräben und behinderten damit die Ausrichtung der Grube.

Die fast in der gesamten Betriebszeit angewendete Abbaumethode des Strebbruchbaus mit breitem Blick wurde in folgender Weise durchgeführt: Von einer Kopfstrecke aus wurde das Erzlager mit einer elektrischen Schrämmaschine mit 1,5 m Schramtiefe unterschrämt bei einer Leistung von 25 t Erz/Stunde. Dann wurde der unterschrämte Erzstoß heruntergeschossen. Das Haufwerk wurde von Hand weggeladen; dabei schaufelten die Lader zuerst alle 3 m eine Nische frei, wobei sie die Firste mit Holzstempel und Kopfholz sicherten. Nach völliger Räumung des Feldes wurde der endgültige Ausbau eingebracht. Dieser bestand in den Wanderkästen mit 1,5 × 1,0 m Grundfläche, die jeweils aus Eisenbahnschienen-Schrott aufgebaut wurden, um das offene Feld vor Steinfall zu schützen. Wanderpfeiler aus Eichenkantholz waren zu schwach. Die Wanderkästen wurden so in Reihe aufgestellt, daß eine gerade Bruchkante entstand. An dieser Kante mußte das Hangende abreißen und herunterbrechen. Auf diese Weise wurde der leergeförderte Hohlraum zugefüllt, ohne fremdes Versatzmaterial einbringen zu müssen. Das Zu-Bruch-Werfen geschah durch Rauben (Wegreißen) des Holzausbaus hinter den Wandpfeilern. Zur Ausrichtung der Abbau-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

felder wurden Förderstrecken im Abstand bis zu 120 m als Doppelstrecken bis zu 1000 m Länge getrieben und an den Baugrenzen miteinander verbunden.

Im Juli 1937 lief ein Abbau mit 90 m Länge, dabei fielen bei 1,5 m Schramtiefe und 2,3 m Abbauhöhe 800 t Erz an. Aus der Aus- und Vorrichtung kamen täglich 150 t Roherz. Engster Querschnitt des Werks war die Seilbahn mit 400 t Tagesleistung. Der Strebbruchbau erforderte folgende Belegung:

2 Mann für Schrämen, Bohren, Schießen, Ausbau,
2 Mann für Ausbau und Rutschenumlegen,
5 Mann für Ladearbeit,
2 Mann für Umsetzen der Wanderpfeiler.

---

ergibt 11 Mann × 3 Schichten = 33 Abbauschichten.

Entlang der Grundstrecken ließ man 20 m Sicherheitspfeiler stehen. Das Erz wurde mit Schüttelrutschen aus dem Abbau gefördert. Beim Versuch, Schrapper als Abbaufördermittel einzusetzen, erreichte man nur die halbe Leistung gegenüber Schüttelrutschen. Es wurden auch mehrere Arten von Bohrhämmern erprobt. Wegen der großen Verschiedenheit der Gesteinsbeschaffenheit benötigte man verschiedene Typen von Bohrmaschinen: in Erz und Ornatenton Siemens-Handdrehbohrmaschinen von 110 Volt, im Nebengestein Flottmann Luftbohrhämmer A 11 trocken oder mit Spükopf, die Bohrkronen mit Widia bestückt, zum Nachreißen dienten Korfmann-Spitzhämmer. Zur Erzeugung der nötigen Preßluft war ein fahrbarer elektrischer Kompressor für 6 m^3/min vorhanden. 1937 standen 2 elektrische Eickhoff-Kettenschrämmaschinen mit 1,5 bzw. 2,1 m Ausleger zur Verfügung. In der Abbauförderung waren Eickhoff-Rutschenantriebe von 15 kW eingesetzt. Die Stromversorgung ging über eine Trafostation 15 000 auf 380/220 Volt. Der Strom wurde über Erdkabel zu einer Umschaltstation geleitet. Die Siemens-Handdrehbohrmaschinen wurden über Trockentrafos gespeist. Versuche mit Siemens-Spannsäulen-Bohrmaschinen verliefen negativ.

Zur Streckenförderung dienten 2 Benzollokomotiven Deutz, Baujahr 1920 mit 32 bzw. 23 PS. Verladen wurde in Förderwagen von 0,7 m^3 Inhalt mit 60 cm-Spur. Für den Lok-Betrieb unter Tage waren Frischluftmengen von mindestens 6 m^3/min vorgeschrieben; in sonderbewetterten Strecken durften sie nicht fahren. Als im Juli 1940 kein Benzol mehr aufzutreiben war, wurden die 2 Benzolloks stillgelegt. An ihre Stelle traten 2 Grubendiesellokomotiven von Humboldt-Deutz MLH 332, Baujahr 1940, Geschwindigkeit 4–10 km/Std., mit einer Leistung von 25 PS.

Die Grube hatte natürliche Bewetterung (Frischluftzufuhr), unterstützt von elektrischen Luttenlüftern. Das Wasser konnte meist mit natürlichem Gefälle abfließen; Nötigenfalls wurden Pumpen eingesetzt. Als Beleuchtung dienten Karbid-Lampen. Für die Gewinnung war Schießarbeit erforderlich. Als Sprengstoffe bewährten sich im Vortrieb: Ammonit 5 + Dynamit 1, im Abbau: Dynamit 1 + Chloratit 3. Zum Zünden verwendete man doppelt geteerte Guttapercha-Zündschnur mit Sprengkapsel Nr. 3 bzw. Nr. 8. Die Sprengmittel wurden in einer Kammer unter Tage gelagert.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Im Strebbruchbau erhöhte man die ursprünglich mit 2,5 m bemessene Feldesbreite auf 3 m, um Rutsche und Wanderpfeiler im selben Feld unterbringen zu können. 1939 war das Fahrfeld der Schrämmaschine mehrfach durchgebrochen. Man verzichtete daraufhin auf das Schrämen und ging zum „Schießen aus dem Vollen" über. Starke Niederschläge führten zu erheblichen Störungen: wegen geringer Überlagerung verminderte man die Feldesbreite bis auf 1,2 m und den Abstand der Wanderpfeiler bis auf 0,5 m. Trotzdem kam es noch zu Durchbrüchen aus dem Hangenden. Im April 1940 ging man wegen großen Wasserzudrangs vorübergehend zum Kammerbau über: Vortrieb im 3,5 m mächtigen Lager mit 2,5 m Höhe und Breite, dann Rückbau in voller Mächtigkeit beiderseits 3 m an Vortriebsstrecke. Es blieben dabei 4 m Sicherheitspfeiler für die Kammer.

Kleine Felder baute man im Pfeilerbruchbau ab. Im Mai 1941 gingen 36 m Rutschenabbau zu Bruch; dabei gingen mehrere Rutschenantriebe verloren. Die Feldesbreite von 3 m erwies sich als zu groß: man reduzierte sie wieder auf 2,5 m.

Für die 2. Ausbaustufe plante man die Konzentrierung des Grubenbetriebes am Wolfhagstollen. Dazu wurde die vorgesehene Stollen-Trasse von der Erdoberfläche aus abgebohrt. Mit diesem Stollen wären 20 Mio t Erz erschließbar gewesen. Auch durch einen neuen Stollen am Krayloch wären weitere Grubenteile aufgeschossen worden. Zur Erweiterung auf die 2. Ausbaustufe kam es nicht, weil die GHH es vorzog, statt Gutmadingen ihre württembergischen Gruben zu forcieren.

Als wirtschaftlich günstigstes Abbauverfahren erwies sich der Strebbruchbau mit Wanderpfeilern. Trotzdem lagen die Gestehungskosten frei Stollenmundloch erheblich höher als ursprünglich erwartet.

5) **Aufbereitung**

Von allen Problemen des Gutmadinger Eisenerzbergbaus war das der Aufbereitung am schwierigsten. Die Aufbereitung bezweckt die kostengünstige Anreicherung des Fe-Inhaltes zur besseren Ausnutzung der Hochöfen und Verminderung der Frachtkosten. Um diese lebenswichtigen Fragen einer wirtschaftlich tragbaren Lösung zuzuführen, machte die GHH enorme Anstrengungen. Eigens zur Klärung der Aufbereitungsmöglichkeit gründeten einige mit ähnlichen Fragen confrontierte Gesellschaften: nämlich die Bayrische Berg-, Hütten- und Salinen AG, Maximilianhütte, Vereinigte Stahlwerke, Schwäbische Hüttenwerke und GHH die Studiengesellschaft für Doggererze in Amberg. Die Leitung der Studiengesellschaft oblag der GHH. Die Studiengesellschaft entwickelte Apparate und Verfahren zur Anreicherung des Roherzes. Sie konstruierte u. a. einen Magnetscheider und war nach vielen Versuchen 1926 in der Lage, ein Konzentrat mit 51/56 % Fe herzustellen.

Darüber hinaus beauftragte die GHH alle Aufbereitungsfirmen, von denen ein Fortschritt zu erwarten war, mit Aufbereitungsversuchen. Schon 1923/24 liefen Versuche mit Gutmadinger Erz bei Gröppel. Seit 1925 war Humboldt/Köln stark in die Untersuchungen eingeschaltet. 1927 waren Forschungsaufträge nach Schweden vergeben. In Gutmadingen wurde bis 1934 nur Erz für Versuche gefördert.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

1929 beschloß man aufgrund der bisherigen Ergebnisse die Erstellung einer Aufbereitungsversuchsanlage am Bahnhof Gutmadingen. Sie sollte nach dem naßmechanischen Verfahren arbeiten, obwohl bereits bekannt war, daß diese zu großem Schlammanfall führte. Die Speicherung der Schlämme war jedoch im schmalen Geländestreifen an der Donau sehr beengt. Andererseits brachte die Naßaufbereitung zunächst bessere Ergebnisse als die Trockenaufbereitung. Die Versuchsanlage sollte einen auf 3 Jahre berechneten Betriebsversuch im Naßverfahren durchführen, obwohl die Studiengesellschaft in der Zwischenzeit auch mit der Trockenaufbereitung gute Ergebnisse erzielte.

Mit dem Bau der Versuchsanlage begann man im Juni 1930. Zum Transport des Roherzes von der Grube zur Aufbereitung errichtete man eine Einseil-Drahtseilbahn von 800 m Länge mit einer Leistung von 400 t/Tag. Die Versuchsanlage kam im November in Betrieb. Sie war mit modernsten Geräten ausgestattet und kostete 301 872 RM. Es zeigte sich aber bald, daß in der Kostenberechnung die Ausgaben für Strom und Fracht zu günstig angesetzt waren. Der Schlammanfall war zu groß; es erwies sich daher als nötig, die Trockenaufbereitung weiter zu verfolgen, was vorwiegend in Amberg geschah.

Die Versuchsanlage von 1930 arbeitete in folgender Weise: Das Roherz kam per Seilbahn aus den Kapf-Stollen zur Aufbereitung. Hier wurde es mit einem Walzwerk schonend zerkleinert, damit die Ooide erhalten blieben. In einer Trommel mit Rührwerk setzte man Wasser zu. Das hier abgeschiedene Feingut ging als Schlamm zum Klärteich. Das Grobgut leitete man auf ein Sieb von 1,5 mm Maschenweite. Das hier abgetrennte Überkorn mit 19 % Fe stammte aus dem kalkig-kieseligen Bindemittel. Das aus den Ooiden bestehende Unterkorn hatte 42 % Fe. Dieses trennte man im Stromklassierer in ein Becherkorn mit 48 % Fe und ein Unterkorn mit 24 % Fe. Das Becherkorn kam zum Versand. Das Überkorn vom Sieb und das Unterkorn vom Stromklassierer waren Zwischenprodukte, die man durch Magnetscheidung des zuvor geglühten Materials auf 52 % Fe anreichern konnte. Tatsächlich wurde das Zwischenprodukt beiseite gelegt, um es später nach andern Methoden weiter aufzubereiten.

Im Laufe eines Jahres waren die Ergebnisse des Betriebsversuchs so gut wie die Laborversuche. Die Grube lieferte zeitweise Roherz mit 26/27 % Fe, also besseres Erz als erwartet. Die Klärung funktionierte einwandfrei. Das alte Probematerial war verwittert, das neugewonnene dagegen steinhart. Schon die Versuche von SCHNEIDERHÖHN 1932: 180 hatten jedoch gezeigt, daß die Ergebnisse bei verschiedenen Erzsorten nicht wesentlich voneinander abweichen. Von den Ooiden waren 70 % naßmechanisch, die restlichen 30 % erst nach Röstung magnetisch gewinnbar. Diese Versuchsaufbereitung war nur 16 Monate bis Ende März 1932 in Betrieb. Ihre Ergebnisse wurden während der Stillegung von der Studiengesellschaft ausgewertet.

In der Versuchsanlage konnten jährlich nur bis 24 000 t Roherz verarbeitet werden: dies ergab 6000 bis 7200 t Konzentrat mit 43 % Fe. Ihre Ergebnisse waren:

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

	Roherz	Konzentrat
Fe im Trockenen	22 %	43 %
Mn	0,2 %	0,28 %
P	0,4 %	0,7 %
SiO_2	21,8 %	8,1 %
V	0,08 %	0,17 %
CaO	11,8 %	6,2 %
Al_2O_3	9,2 %	6,0 %

Während Gutmadingen stillag, erprobte die Wissener Hütte einen neuen Magnetscheider-Typ. Mit Gutmadinger Erz liefen Versuche auf der Luitpold-Hütte und beim Kaiser-Wilhelm-Eisenforschungsinstitut in Düsseldorf. Günstige Ergebnisse ließen hoffen, daß die Stillegung nur vorübergehend sei. 1933 wurden Brikettierversuche mit Gutmadinger Erz durchgeführt. Damit kam man auf 50 % Fe. Das Erz kam damit aber immer noch 40/50 % teuerer, als Importerz. Die Eiseneinheit kostete bei Schwedenerz 22 Pfg., bei Gutmadinger Erz jedoch 35 Pfg. Die Auslandsverträge liefen langfristig, die für Schwedenerz z. B. bis 1942. In der Krise wurde mehr Erz geliefert als verbraucht wurde. Daher verfügten die Hütten über hohe Erzbestände. Ein Betrieb in Gutmadingen wäre schon aus diesem Grunde nicht möglich gewesen. Nach wie vor legte die GHH jedoch größten Wert auf eine deutsche Erzbasis.

Die Aufbereitungsversuche wurden forciert; so entwickelte Humboldt 1933 ein neues Verfahren mit Gutmadinger Erz und erreichte damit 60/62 % Fe. 1934 wünschte Humboldt einen Großversuch mit frischem, hartem Erz zu machen: mit dem Greth-Humboldt-Verfahren erreichte man zwar ein Konzentrat mit 66 % Fe, aber nur 66 % Ausbringen. Krupp bekundete Interesse an einer Verarbeitung im Krupp-Rennverfahren. Mitte 1934 standen schließlich 4 verschiedene Aufbereitungsmethoden zur Verfügung. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse plante man die Erweiterung der bisherigen Versuchsanlage durch einen Trocken- und Röstofen, obwohl Bedenken bestanden, daß eine Röstung mit nachfolgender Aufbereitung und Sinterung zu teuer würde.

Anfang 1935 wurden in Gutmadingen die erforderlichen Grundstücke erworben und anschließend die alte Versuchsanlage z. T. erweitert, z. T. neu erstellt. Die Aufbereitung arbeitete nach dem naßen und trockenmagnetischen Verfahren der Studiengesellschaft. Als die neue Aufbereitungsanlage im November 1935 in Betrieb kam, startete man zuerst umfangreiche Großversuche mit einer Kombination von Naßdienst und Trockenaufbereitung mit Magnetscheidung. Das Optimum des Konzentrates lag bei 32/33 % Fe mit Kalk-Silika-Ausgleich bei 12 %. Aber dieses Verfahren hatte nur ein Ausbringen von 70 %. Demnach wären 30 % des Fe-Inhalts verloren gegangen, was volkswirtschaftlich nicht zu verantworten war.

Die neue Aufbereitungsanlage erforderte eine Investition von 580 000 RM, dazu evtl. weitere 70 000 RM für eine Sinteranlage. Mit dieser Anlage kam das Gutmadinger Erz auf 40–46 Pfg./Fe-Einheit zu stehen gegen 20 Pfg. bei Minette und Schwedenerz: es war also ein reines Verlustgeschäft, zumal der Fe-Gehalt des Roherzes auf 20 %

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

absank. Man verzichtete daher auf einen weiteren Ausbau von Gutmadingen über jährlich 100 000 t Roherz hinaus. Stattdessen sollte die Grube Karl bei Geislingen/Steige auf 1,5 Mio t erweitert werden, weil deren Erz mit 30 % Fe ohne Aufbereitung verhüttet werden konnte. Gutmadingen sollte mit 130 Mann Belegschaft 1936 eine Förderung von 100 000 t Roherz erbringen. Tatsächlich wurden nur 29 210 t gefördert und das Soll erst 1937 erreicht.

1936 entschloß man sich nach 14 Jahre dauernden unbefriedigenden Versuchen, auf eine hohe Fe-Anreicherung zu verzichten, da hierbei ein Drittel des Fe-Inhaltes verloren ging. Man wollte sich künftig mit einem geringeren Konzentrat begnügen. Zudem waren auch die Aufbereitungskosten höher als vorgesehen. In der Aufbereitungsanlage wurde die Kombination von naßmechanischer und Trockenaufbereitung vervollkommnet. Die Dämme der Schlammteiche wurden erhöht und ein Nachklärteich angelegt. Die Anlage lief 16 Stunden pro Tag; die Nachtschicht war Reparaturschicht. Die Kapazität wurde mit 100 000 t Roherz pro Jahr angegeben. Die Aufbereitung hatte ein Anschlußgleis. Fast alle Betriebsgebäude bestanden aus Baracken, so das Bürogebäude mit Labor, Waschraum, Magazin und Werkstatt.

1936 forderte das Reichswirtschaftsministerium eine stärkere Verhüttung deutscher Erze. Für die durch arme Erze entstehenden Mehrkosten standen keine Zuschüsse aus öffentlichen Mitteln zur Verfügung. Dagegen wurde staatliche Hilfe bei Tarifverhandlungen zugesagt.

1937 plante man eine große Aufbereitungsanlage zwischen Wolfhagstollen und Grubenbahnhof mit einer Leistung von 1,5 Mio t Roherz/Jahr. Die Belegschaft hätte dann auf 500 Mann erhöht werden müssen und es wären 100 Wohnhäuser erforderlich geworden. Man setzte sich als Ziel ein 80 %iges Ausbringen bei einem Konzentrat von 27 % Fe. Dabei wollte man auf den Trockendienst verzichten. Dieses Verfahren wäre wesentlich billiger gewesen. Im Versand hätte man mit Konzentrat gegenüber Roherz nur 65 % Waggonraum benötigt. Diese Anlage wurde wegen der durch den Krieg bedingten Schwierigkeiten nicht gebaut.

Wegen der wenig befriedigenden aufbereitungstechnischen Lösungen zog die GHH es vor, von April 1937 ab das Erz hüttentechnisch zu untersuchen. Das dafür vorgesehene Erz ging nur abgesiebt nach Oberhausen.

Auch 1938 wurde das Gutmadinger Erz unaufbereitet weggeschickt. Die Aufbereitungsanlage mit Zerkleinerung + Naßdienst + Drehofenröstung + Magnetscheidung liefen nur zeitweise für Versuche der Studiengesellschaft. Erst im September 1939 wurde die Aufbereitung regulär naßmechanisch in Betrieb genommen, um durch Versand von Konzentrat statt Roherz die Reichsbahn zu entlasten. Die Wagenbeistellung war seit August 1939 völlig ungenügend. Im Winter war die naßmechanische Aufbereitung vielfach durch Frost behindert. Gemahlene Berge von der Magnetscheidung hatte man per Seilbahn auf dem Berg hochgefahren und zu langer schmaler Halde verkippt. Noch 1941 liefen Aufbereitungsversuche mit der Feinkohlenschleuder positiv. Mit der Drosselung der Erzförderung im November 1941 wurde die Aufbereitung stillgelegt.

Im Mai 1942 wurde der ganze Betrieb geschlossen. Die Räume der Trockenaufbereitung dienten darauf der Firma Goldschmidt/Essen als Verlagerungsbetrieb. Nach

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

dem Krieg wurden die Anlagen demontiert und verschrottet. Das Werksgelände wurde an die Gemeinde verkauft.

6) **Verhüttung**

Die süddeutschen Doggererze gehören zu den Fe-ärmsten Erzen; sie führen sehr große Mengen an Gangart. Diese Ballaststoffe bedingen beim Schmelzen hohen Koksverbrauch. Bei der Verhüttung mit basischer Schlackenführung ist ein Verhältnis von CaO zu SiO_2 von 1,3 erforderlich. Dies ist bei sauren Erzen nur durch Kalksteinzuschlag zu erreichen. Dieser Zuschlag erhöht aber die Schlackenmenge noch mehr. Gutmadinger Erz war am ungünstigsten: bei basischer Schlackenführung ergab sich eine Schlackenmenge von 3300 kg und ein Koksverbrauch von 2100 kg pro t Roheisen (WILHELMI 1939: 501).

Die für die Verhüttungsversuche verwendeten Gutmadinger Doggererze hatten folgende Zusammensetzung:

Element	trocken	feucht
Fe	22,05 %	20,20 %
P	0,49 %	0,45 %
Mn	0,20 %	0,18 %
S	0,45 %	0,41 %
SiO_2	21,82 %	20,00 %
CaO	13,28 %	12,17 %
MgO	2,95 %	1,79 %
Al_2O_3	8,46 %	7,75 %
CO_2	12,03 %	11,20 %
H_2O – gebunden	6,10 %	5,60 %
Nässe	—	8,44 %

Eine Verminderung des Koksverbrauchs wäre zu erreichen durch Ausscheiden der Gangart auf dem Wege der Aufbereitung. Dieses Verfahren hat sich aber nach jahrelangen kostspieligen und mühsamen Versuchen als volkswirtschaftlich untragbar erwiesen, weil Eisenverluste von 30–35 % auftraten. Schon 1927 war man zur Erkenntnis gelangt, daß Gutmadinger Erz zu teuer werde und man es vielleicht in Gutmadingen verhütten sollte. 1934 prüfte das Krupp-Gruson-Werk in Magdeburg die Eignung des Rennverfahrens für Gutmadinger Erz. Beim Krupp-Rennverfahren erhält man im Drehofen nur eine teigige Masse; das Erz wird also nicht geschmolzen. Kalkzuschlag ist nicht erforderlich. Der Ofenaustrag besteht aus einem Gemisch von Luppen und Schlacken. Die Eisenluppen werden gemahlen und magnetisch von der Schlacke getrennt. Die Eisenluppen enthalten 95 % Fe und 5 % Schlacke. Die Luppen sind ein schrott-ähnliches Produkt und müssen im Hochofen umgeschmolzen werden (LENNINGS 1939).

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Die GHH entschied sich für die direkte Verhüttung im Hochofen. Man erprobte dazu das saure Schmelzverfahren von Paschke und Peetz. Durch Verringern des Kalkzuschlages erreichte man eine Schlackenverminderung um 700 kg und eine Senkung des Koksverbrauchs um 200–350 kg/t Roheisen (WILHELMI). Bei der GHH in Oberhausen lief seit 25. 9. 1937 der erste deutsche Hochofen mit saurer Schlackenführung im Dauerbetrieb. Sein Roheisen wurde auf Thomasstahl verarbeitet. Seit Oktober 1938 lief ein zweiter Hochofen sauer (LENNINGS 1939). Zuerst hatte man die Doggererze auf 3 basisch geführte Hochöfen verteilt und zusammen mit reichen Erzen geschmolzen: dies ergab jedoch zu großen Leistungsabfall und war deshalb auf die Dauer nicht durchführbar (LENNINGS 1939).

Beim „sauren Schmelzen" beträgt der Eisenverlust nur 6–7 %. Der mit Koks und Erz eingebrachte Schwefel geht ins Roheisen. Dieses muß nach dem Abstich durch Zugabe von Natriumoxid oder Soda entschwefelt werden. Damit wurde der Kalkbedarf auf die Hälfte reduziert und der Schlackenballast stark vermindert und damit geringerer Koksverbrauch und höhere Leistung erreicht (LENNINGS 1939).

Zwar ließ sich Doggererz zu 100 % im Hochofen schmelzen, jedoch war der Koksverbrauch wegen der großen Schlackenmenge 4mal so groß wie bei normalem Erz. Der große Wärmeaufwand war nötig zum Austreiben der Möllerkohlensäure, des Hydratwassers und der Grubenfeuchtigkeit. Der Betrieb mit Roherz erwies sich demnach als unwirtschaftlich. Eine Leistungssteigerung war nur möglich, wenn CO_2 und H_2O durch Rösten des Erzes außerhalb des Hochofens ausgeschieden wurde. Röstversuche der GHH ergaben schwieriges Röstverhalten des Gutmadinger Erzes durch seine Empfindlichkeit gegen Wasser und seine starke Neigung zu Schmolzbildung und Sinterung (WILHELMI 1939: 502).

Beim Verhütten von Rösterz mußte der Feinrost unter 10 mm abgesiebt werden; er wurde im Drehofen gesintert und dann zusammen mit dem groben Rösterz im Hochofen verschmolzen. Dabei zeigte sich, daß die Erzeugung von 1 t Doggerroheisen mehr als den doppelten Hochofenraum benötigt als die Erzeugung von 1 t Roheisen aus dem üblichen basischen Thomaseisenmöller. Die Roheisenerzeugung aus armen Erzen war demnach stark begrenzt und erforderte große Ofeneinheiten (WILHELMI 1939: 503).

Die Gangart des Gutmadinger Erzes ergibt bei hohem Tonerdegehalt ein $CaO:SiO_2$-Verhältnis von 0,68. Das Erz ist damit für das saure Schmelzen selbstgehend. Die Schlacke war glasig und daher nur zusammen mit basischer Thomasschlacke verwendbar. Die Röstung bringt bedeutende Kokseinsparung; sie benötigt allerdings auch selbst Kohle. Sie erhöht aber trotzdem die Ofenleistung. Dieser Versuch zeigte, daß die eisenarmen Doggererze niemals mit eisenreichen Auslandserzen wettbewerbsfähig sind. Eine Wirtschaftlichkeit war demnach nicht zu erwarten (WILHELMI 1939: 507).

Wesentlich für die Gestehungskosten sind die Gewinnungskosten im Grubenbetrieb; diese sind aber gleich hoch, ob das Erz reich oder arm ist. Je t Roheisen sind 5 t Gutmadinger Erz aufzuwenden. Daraus ergab sich ein Erzpreis von 25 RM/t Roheisen. Mit Röstung und Sinterung kam Rösterz auf 53 RM/t Roheisen zu stehen. Die Verhüttungsversuche waren demnach nicht befriedigend.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Daraufhin schlug die GHH einen neuen Weg ein: Alle Si-reichen Mölleranteile einschließlich der sauren Auslandserze wurden gesondert in einem Hochofen mit saurer Schlackenführung verhüttet. Das sauer und das basisch erschmolzene Roheisen wurden dann gemischt und auf Thomasstahl verblasen. Dieses getrennte Schmelzen brachte geringste Kalkmenge, geringste Schlackenmenge, ein Minimum an Koksbedarf und ein Maximum an Roheisenerzeugung. Der Mangel an Hochofenraum wurde dadurch entschärft (LENNINGS 1939). Dabei ist zu bedenken, daß in der Wirtschaftskrise um 1930 genügend Hochofenraum zur Verfügung gestanden hätte; durch die Produktionssteigerung war der Hochofenraum um 1938 jedoch voll ausgelastet.

Eine letzte Möglichkeit für eine Leistungssteigerung wurde erprobt mit der Verwendung von sauerstoffangereichertem Gebläsewind. Nach diesem Verfahren war schon 1932/33 bei der GHH ein Versuchsofen 10 Monate getestet worden. Bei Reicherz ergab sich daraus eine Leistungssteigerung; dagegen erforderte Armerz eine vorherige Röstung oder Sinterung. Statt Kalksteinen wurde gebrannter Kalk zugeschlagen. Die Röstung brachte 25 % Gewichtsverminderung. Mit sauerstoffangereichertem Wind wurde die Ofenleistung um 48 % gesteigert; der Koksverbrauch verminderte sich um 17 %. Die Hüttenkosten verbilligten sich dabei um 10 RM/t Roheisen. Sie waren damit immer noch teurer als bei Reicherz.

Das Problem für die Verhüttung lag im hohen CO_2-Gehalt des Gutmadinger Erzes: er mußte durch Aufbereitung oder saures Schmelzen beseitigt werden (LENNINGS 1939). Das Erz enthält 25 % flüchtige Bestandteile, die aus Frachtersparnis auf der Grube entfernt werden sollten. Das Erz zerfällt bei Nässeaufnahme und Frost, da die Ooide in toniger Grundmasse eingebettet sind. Schon deshalb ist die Vorbereitung des Erzes vor der Verhüttung notwendig. Daraus ergibt sich folgende Arbeitsweise: saures Schmelzen nach vorheriger Ausscheidung von Kohlensäure und Wasser durch Röstung bei Anwendung von sauerstoffangereichertem Gebläsewind (WILHELMI 1939: 511).

Für das 1940 von der Doggererz AG in Blumberg geplante Vorschmelzwerk in Neudingen zeigte die GHH kein Interesse. Dagegen war die GHH bei dem in den Jahren 1941/42 in Bau befindlichen Hüttenwerk Kehl (Auenheim) als Zulieferer eingeplant. Durch die Stillegung der meisten südbadischen Eisenerzgruben im April 1942 war auch dem Hüttenwerk Kehl die Existenzbasis entzogen. Man stellte daher die Bauarbeiten ein und übertrug die Ausrüstung auf andere Industriebetriebe.

7) **Belegschaft**

In den 20er Jahren bestand die Tätigkeit der Grube Karl-Egon-Bergwerk im Schürfen, Aufwältigen alter Stollen und im Beschaffen von Probematerial für Aufbereitungsversuche. Dazu waren nur 3–4 Mann erforderlich. Lediglich in den Jahren 1924/25 erreichte die Belegschaft 15 Mann durch die Anwesenheit einer Tiefbohrmannschaft. Erst mit dem Auffahren des Kapfstollens 1930 und der Ausrichtung des Grubenfeldes begann die Belegschaft zu wachsen. Diese Entwicklung wurde jäh unterbrochen durch die Stillegung 1932/34. Nach der Wiederinbetriebnahme wuchs die Belegschaft bis zum Maximum von 190 Beschäftigten im Jahre 1940.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Ortsansässige Bergleute waren zu Beginn der Arbeiten nicht vorhanden. Man war bestrebt, vorzugsweise einheimische Arbeitslose zu beschäftigen. Für die Untertagearbeiten waren ausgebildete Bergleute dringend erforderlich, insbesondere solche mit Erfahrung im Strebbruchbau. Eine Umsiedlung von Bergleuten von der Ruhr war schwierig wegen der geringeren Löhne im Erzbergbau. Die einheimischen Bergleute bewährten sich nach entsprechender Ausbildung am besten. Sie bildeten schließlich die Stammbelegschaft. Die große Zahl bergfremder Arbeiter brachte ein Ansteigen der Unfallziffer. Nach dem Ausscheiden der Untauglichen verlief die Unfallkurve wieder normal. Während der ganzen Betriebszeit waren 3 tödliche Unfälle zu beklagen.

Für den Ausbau der Förderung waren Wohnungen erforderlich. 1935 bezifferte die GHH den Bedarf auf 20 Angestellten- und 30/40 Arbeiterwohnungen. Die Angestellten sollten in Werksnähe wohnen: die Siedlungen waren im Randbereich der Ortschaften vorgesehen. Damit wäre die 1. Ausbaustufe mit 100 000 t Jahresförderung erreicht worden. Zur Durchführung dieses Programms erklärte der badische Minister des Innern am 23. 9. 1935 die Gemarkungen Gutmadingen, Neudingen und Geisingen zum Wohnsiedlungsgebiet, gemäß Gesetz über die Aufschließung von Wohnsiedlungsgebieten vom 22. 9. 1933 (RGBl I S. 659) und der zugehörigen Ausführungs-VO vom 25. 2. 1935 (RGBl S. 292).

1937 plante die GHH 15 Wohnungen, die von der Siedlungsgesellschaft für das Doggererzgebiet Oberrhein GmbH gebaut werden sollten und für die die GHH einen Zuschuß von 1000 RM pro Wohnung leisten wollte. Wegen des Stagnierens der Gutmadinger Grube kam es jedoch nicht zum Bau. Dagegen erstellte die Doggererz AG Blumberg offenbar im Hinblick auf das geplante Vorschmelzwerk in Neudingen 3 Siedlungshäuser am Westrand des Dorfes Gutmadingen.

Das Werk Gutmadingen war zunächst reine Versuchsanlage. Alles trug den Stempel des Provisoriums, und diese haben erfahrungsgemäß oft eine lange Lebensdauer. 1937 forderte das Bergamt die Errichtung einer Waschkaue, ein Bürogebäude und eine Betriebsführerwohnung am Ort. Büro und Labor waren primitiv in einer Holzbaracke untergebracht. Vor dem Stollen befand sich lediglich ein Umkleideraum; für eine Waschkaue fehlte angeblich das Wasser. Es bestand ein Ledigenheim in einer auszubauenden Holzbaracke. Eine zweite Baracke wurde angeschafft und darin ein neues Ledigenheim eingerichtet. Die alte Baracke baute man um als Aufenthalts- und Eßraum. Hier waren noch Waschraum, Küche und Heizraum untergebracht.

1937 hatte die Belegschaft folgende Zusammensetzung:

Arbeiter aus fremden Bezirken:	Verheiratete	20 Mann
	Ledige	66 Mann
	Geschiedene	13 Mann
Einheimische Arbeiter:	Verheiratete	16 Mann
	Ledige	55 Mann
	Geschiedene	—
	Summe	170 Arbeiter.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Man arbeitete in 3 Schichten zu 8 Stunden. Für die Untertagebelegschaft errichtete man auf Drängen des Bergamts am Kapfstollen einen neuen Umkleide-, Wasch- und Trockenraum, sowie einen Aufenthaltsraum. Bei der Arbeit unter Tage war der beim Schrämen entstehende Staub besonders unangenehm. Die Bohrmannschaft trug Staubmasken. In dem vom Schrämstaub bestrichenen Abbauteil wurde nicht gearbeitet. Als Unfallverhütungsmittel gab es verbilligte Grubensicherheitsschuhe und Lederkappen. Für die Grubenrettung standen 2 Draeger-Apparate Typ KG zur Verfügung. Im Laufe der Zeit wurden 5 Angestellte und 5 Arbeiter zum Einsatz bei Unglücksfällen auf der Hauptrettungsstelle in Essen ausgebildet.

1939 beherbergte das Ledigenheim 51 Mann; 11 Schlafplätze waren noch frei. Im November und Dezember 1939 wurden 71 Oberschlesier zugewiesen, andererseits aber 21 Deutsche zur Wehrmacht eingezogen. 1940 wurden Luftschutzräume eingerichtet: einer für 10 Personen an der Röstanlage und einer für 17 Personen am Stollenmundloch im ehemaligen Sprengstoffraum. Die völlige Verdunkelung der Anlagen behinderte den Betriebsablauf. 1940 bestand Personalmangel; es wurden daher 38 Zivilpolen zugewiesen. Die Löhne lagen um 7 RM/Schicht (Tabelle 2). Verheiratete bezahlten für Wohnung und volle Verpflegung 1,10 RM/Tag. Dazu erhielten Verheiratete pro Schicht 9 Pfg. Hausstandsgeld und 9 Pfg. pro Kind. Das Ledigenheim sollte sich selbst tragen: als Schlafgeld wurden 30 Pfg. verlangt. Die Kantine gab 4 Mahlzeiten in eigener Regie. Die Leistungsziffern liegen nur für 3 Jahre vor und sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Im Mai 1941 rügte der Reichs-Treuhänder der Arbeit den ungenügenden Zustand der Gemeinschaftsräume: er forderte bessere Wasch- und Aufenthaltsräume. Im November 1941 wurde die Förderung entsprechend einem Erlaß des Reichswirtschaftsministeriums auf 7000 t/Monat gedrosselt. Die ganze Förderung sollte auf Halde genommen werden. Dadurch wurden 69 Mann frei, darunter 20 Deutsche, 10 Jugoslaven und 35 Zivil-Polen. Sie wurden zur GHH-Zeche Jacobi in Oberhausen verlegt. Letztes Bauvorhaben war 1942 die Aufstellung einer gebrauchten Bürobaracke. Nach der Stillegung von 1942 verblieb nur noch eine Restbelegschaft von 6 Mann zur Instandhaltung der Anlagen über und unter Tage.

Die zähe Pionierarbeit zur Nutzbarmachung der armen Doggererze ist an die Namen der 3 maßgebenden Männer der GHH Kellermann, Paul und Hermann Reusch gebunden. Die Karl-Egon-Grube in Gutmadingen wurde von der GHH-Grube „Karl" in Geislingen/Steige aus geleitet. Von 1924 bis zur Stillegung 1932 war Dr. Teike Betriebsleiter. Nach der Wiederaufnahme 1934 war zunächst Dipl.-Ing. Wilhelm Muthmann kommissarischer Betriebsleiter. Ihm folgte 1939–1942 als Betriebsführer Heinrich Dyckerhoff.

8) **Wirtschaft**

In den 1920er Jahren beschränkte man sich auf die Gewinnung von Erzproben für die umfassenden und kostspieligen Aufbereitungsversuche. Daneben lief eine ausgedehnte Schürftätigkeit. Erst 1930 begann ein regulärer Bergbaubetrieb mit der Auf-

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

fahrung des Kapf-Stollens und der Vorrichtung von Abbaufeldern. Bereits Anfang 1937 gab die GHH die bisherigen Kosten für die Untersuchung und Erschließung des Gutmadinger Erzes mit über 2 Mio RM an.

Da die hohen Kosten für die Entwicklung der Erzfelder die Werke sehr stark belasteten, gab das Reichswirtschaftsministerium die sog. Aufschlußförderung. Diese bestand in einem verlorenen Zuschuß von 3 RM/Tagwerk der Aufschlußarbeiten. Die Abrechnung lief über das Arbeitsamt Villingen. Der Karl-Egon-Grube in Gutmadingen war die Aufschlußförderung zuerkannt für den Zeitraum vom 1. 2. 1935 bis 31. 3. 1941. Dann lief der Zuschuß aus, weil nur noch normale Vorrichtungsarbeiten gemacht wurden. Im Rahmen der Aufschlußförderung wurden 9756 m Stollen und Strecken aufgefahren. Dabei fielen 147 489 t Roherz an. Für diese Untertage-Aufschlußarbeiten – ohne Übertage-Anlagen – investierte die GHH den Betrag von 1 485 288 RM. Davon wurden gedeckt:

durch den Verkauf des angefallenen Erzes	674 234 RM,
durch die Aufschlußförderung	166 536 RM,
durch Zuschuß der GHH	644 518 RM,
Gesamte Aufschlußkosten	1 485 288 RM.

Eine wesentliche Belastung war die große Entfernung zu den Hüttenwerken in Oberhausen mit 580 km. Für Hüttenwerke mit Wasseranschluß wäre auch die Verschiffung über Kehl möglich gewesen. Ein niedriger Frachttarif der Reichsbahn war daher lebenswichtig. 1933 sagte die Reichsbahn für die Strecke Gutmadingen – Oberhausen eine Frachtrate von 8 Pfg./tkm zu, aber nicht für die Verladung im Hafen Kehl. Bemühungen um eine weitere Verbilligung schlugen fehl, weil die Selbstkosten der Bahn mit 7 Pfg/tkm errechnet wurden. Ein solcher Sondertarif war nur möglich, weil die Eisenbahnwagen sonst leer ins Ruhrgebiet zurückgefahren wären.

Für die GHH ergaben sich für alle Verarbeitungsstufen gegenüber den Reicherzen höhere Selbstkosten. So betrugen die Selbstkosten für einen normalen Thomasmöller 42,37 RM/t, während der Möller aus Gutmadinger Erz auf 78,46 RM/t kam. Das Werk Gutmadingen war für die GHH daher ein reines Verlustgeschäft. Es ist daher kaum über das Stadium eines Versuchsbetriebes hinausgekommen. Ein in den 1930er Jahren geplante Erweiterung unterblieb, weil sie eine Investition von 14,6 Mio RM erfordert hätte.

Mit Erlaß vom 10. 4. 1941 bestimmte das Reichswirtschaftsministerium, daß die bisherige Förderplanung umgestellt werden müsse, weil der bevorstehende Abzug von Arbeitskräften zur Wehrmacht für den Bergbau eine neue Lage geschaffen habe. Bei Eisenerz sollten nur Gruben mit knappen Erzsorten, mit sparsamem Koksverbrauch und großer Schichtleistung weiterlaufen. Alle andern – also auch Gutmadingen – sollten vorübergehend gedrosselt werden. In Gutmadingen wurde daraufhin die Aufbereitung im November stillgelegt und die ganze Förderung auf Halde genommen.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Im April 1942 wurde dann auf Anordnung des Reichswirtschaftsministeriums auch die Förderung eingestellt, weil es nicht zu verantworten sei, derart arme Erze zu fördern, während Gruben mit guten Erzen zu wenig Bergleute hatten. Die Belegschaft wurde bis auf 6 Mann auf andere Werke versetzt. Damit teilte Gutmadingen das Schicksal der übrigen südbadischen Eisenerzgruben. Nur die Grube Kahlenberg bei Ringsheim konnte noch bis 1969 weiterarbeiten.
Wertvoll bleiben die durch aufwändige Versuche erarbeiteten Erkenntnisse. Die GHH hat damit beachtliche Pionierarbeit geleistet, wenn auch in absehbarer Zeit für die südbadischen Doggererze keine Chancen zu erkennen sind.

9) **Statistik**

Für die 1920er Jahre liegt kaum statistisches Material vor. Da die Belegschaft damals nur aus 3–4 Mann bestand, dürften die Förderziffern sehr niedrig gewesen sein. Später stehen mehrfach verschiedene Angaben gegeneinander: es sind Zahlen über die Förderung von feuchtem Roherz, von trockenem Roherz, von verwertbarer Förderung z. T. aus Roherz, z. T. aus Konzentrat bestehend, alles Ziffern ohne genaue Artangabe. Die Gesamtförderung an Roherz (grubenfeucht) dürfte etwa bei 700 000 t liegen. Über die jährlichen Förderziffern unterrichtet die Tabelle 1.

Tabelle 1:

Jahr	Förderung t Roherz, feucht	Wert RM/t	Belegschaft gesamt
1929	200	·	3
1930	2 675	·	10
1931	12 041	·	25
1932	1 860	2 582	10
1933	680	·	12
1934	13 095	·	57
1935	26 000 geschätzt	·	119
1936	29 210	232 100	133
1937	100 424	414 067	188
1938	126 043	615 090	146
1939	105 299	635 233	146
1940	126 126	613 823	190
1941	125 213	776 383	91
1942	5 266	21 064	6

Tabelle 2:

	Löhne/Schicht:		
	1939	1940	1941
Hauer	6,80 RM	6,94 RM	8,42 RM
Sonstige	5,80 RM	6,83 RM	8,31 RM

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

Tabelle 3:

	Leistung in t/Mann und Schicht:		
	1940	1941	1942
Hauerleistung	.	8,0	7,2
Untertageleistung	4,4	5,0	4,4
Gesamtbetrieb	3,1	3,5	3,0

10) **Nachwort**

In den letzten Jahren habe ich in Einzeldarstellungen über alle südbadischen Eisenerzgruben berichtet, die in unserm Jahrhundert zeitweise in Förderung standen. Da diese Abhandlungen in verschiedenen Zeitschriften erschienen, erscheint es mir angebracht, die Fundstellen für die einzelnen Bearbeitungen nachzuweisen:

a) Eisenerz-Bergbau in *Blumberg* 1934–1942. Schr. Verein für Gesch. u. Naturgesch. der Baar 1974, Heft **30**, 170–200.
b) Eisenerzgrube *Lipburg*. Das Markgräflerland, Jgg. NF **8** (39), Heft 3/4 1977, 263–267.
c) Eisenerz-Bergbau am Schönberg bei *Freiburg/Brg.*, Badische Heimat, 1978, 283–300.
d) Eisenerzgrube Kahlenberg bei *Ringsheim/Südbaden*, Ztsch. Ortenau (1979).
e) Mit der vorliegenden Abhandlung: Eisenerz-Bergbau bei *Gutmadingen* ist diese Reihe abgeschlossen.

Fußnote zu a): In Zahlentafel 3 unten rechts ist die Reihenfolge der Zahlen zu berichtigen: es muß von oben nach unten heißen 39,61 %
77 %
38 %

Schriftenverzeichnis

ALBIEZ, G. (1974): Eisenerz-Bergbau in Blumberg 1934–1942. Schr. Verein f. Gesch. und Naturgesch. der Baar. **30,** 170–200. 5 Abb., 12 Tab. Donaueschingen.

BECKENBAUER, F. (1955): Die süddeutschen Eisenerzvorkommen. Erzmetall **VIII,** 93–101.

BADER, K. S. (1940): Das fürstenbergische Bergwerk im Kirchtal. Schr. Verein f. Gesch. und Naturgesch. der Baar. **XXI,** 65–98.

KIRCHHEIMER, F. (1956): Bergbau und Hüttenwesen in der Baar. Landkreis DS, **8,** 25–26.

KORGER, G. (1961): Die wirtschaftliche Bedeutung des Eisenerzbergbaus in Baden-Württemberg. Staatswissensch. Ausarbeitung. Manuskript Oberbergamt Freiburg.

LENNINGS, W. (1938): Erschmelzen von Thomasroheisen im Hochofen mit saurer Schlackenführung aus eisenarmen deutschen Erzen. Mitt. aus den Forschungsanstalten des Gutehoffnungskonzerns. Bd. **6,** Heft 1, 1–24.

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at

LENNINGS, W. (1939): Um die Verbreiterung der deutschen Eisengrundlage. Die Verwendung eisenarmer deutscher Erze im Hochofen. Deutsche Bergwerkszeitung vom 12. und 13. Januar 1939.

MUTHMANN, W.: Das Eisenerzvorkommen in der Zone des Macrocephalites macrocephalus aufgrund der Aufschlüsse im Karl Egonsbergwerk bei Gutmadingen (Baden). Manuskript.

NAUMANN, E. (1936): Der Eisenerzbergbau der Gutehoffnungshütte in Südwestdeutschland. Mitt. aus den Forschungsanstalten des Gutehoffnungskonzerns **4,** Heft 8, 187–197.

RIEDEL, M. 1973): Eisen und Kohle für das Dritte Reich. 375 S., Musterschmidt Göttingen. 28 Abb.

SAUER, K. & SIMON, P. (1975): Die Eisenerze im Callovium von Gutmadingen, Blumberg und Waldshut. – Geol. Jahrb. – D 10, 104–128, Hannover.

SCHALCH, F. (1909): Erläuterung zur geologischen Spezialkarte von Baden. Blatt Geisingen 8017 (121).

SCHNEIDERHÖHN, H. (1932): Aufbereitungsversuche mit oolithischen Eisenerzen der Makrocephalenschichten bei Gutmadingen (Baden) und ihre sedimentpetrogenetische Bedeutung. Deecke-Festschrift der Fortschritte der Geologie und Paläontologie **XI,** 147–181.

SPANNAGEL, C. (1938): Erfahrungen mit Bruchbau im badischen Doggererzbergbau. Glückauf, 953–956.

SPITZ, W. (1930): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Baden. Blatt Möhringen 8018 (122).

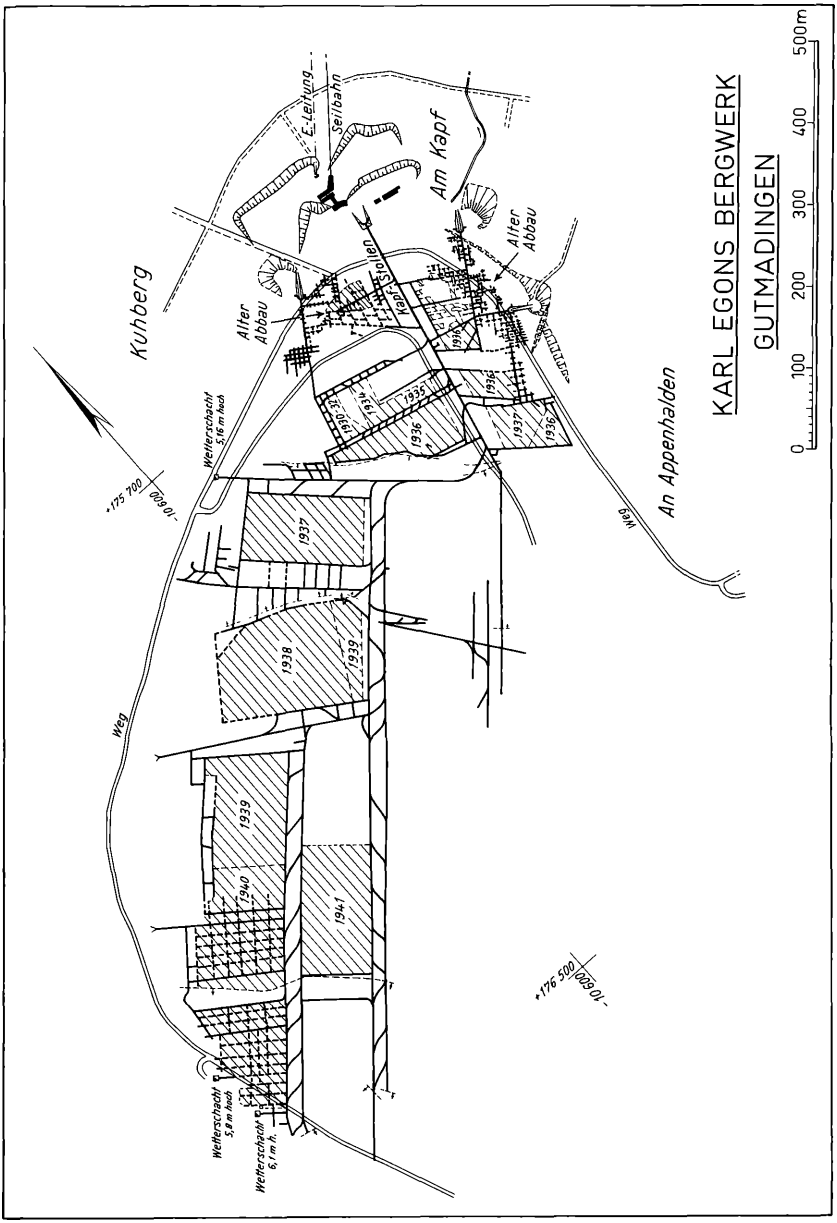
TEIKE, M. (1941): Die Eisenerze von Gutmadingen. Zeitschr. f. parkt. Geologie, **49,** 63–74.

WILHELMI, A. (1939): Die Verhüttung eisenarmer Erze, besonders von geröstetem Gutmadinger Doggererz. Stahl und Eisen, Jg. **59,** H. 17, 501–511.

ZITTEL-VOGELGESANG (1867): Geologische Beschreibung der Umgebungen von Möhringen und Mößkirch. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grh. Baden.

Außerdem standen mir die Akten des Landesbergamtes Baden-Württemberg in Freiburg i. Br. zur Verfügung. Dafür meinen besten Dank!

© Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau c/o Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften; download www.zobodat.at



Grubenplan des Karl Egonbergwerks bei Gutmadingen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 68

Autor(en)/Author(s): Albiez Gustav

Artikel/Article: Eisenerz-Bergbau bei Gutmadingen (Südbaden) 3-25