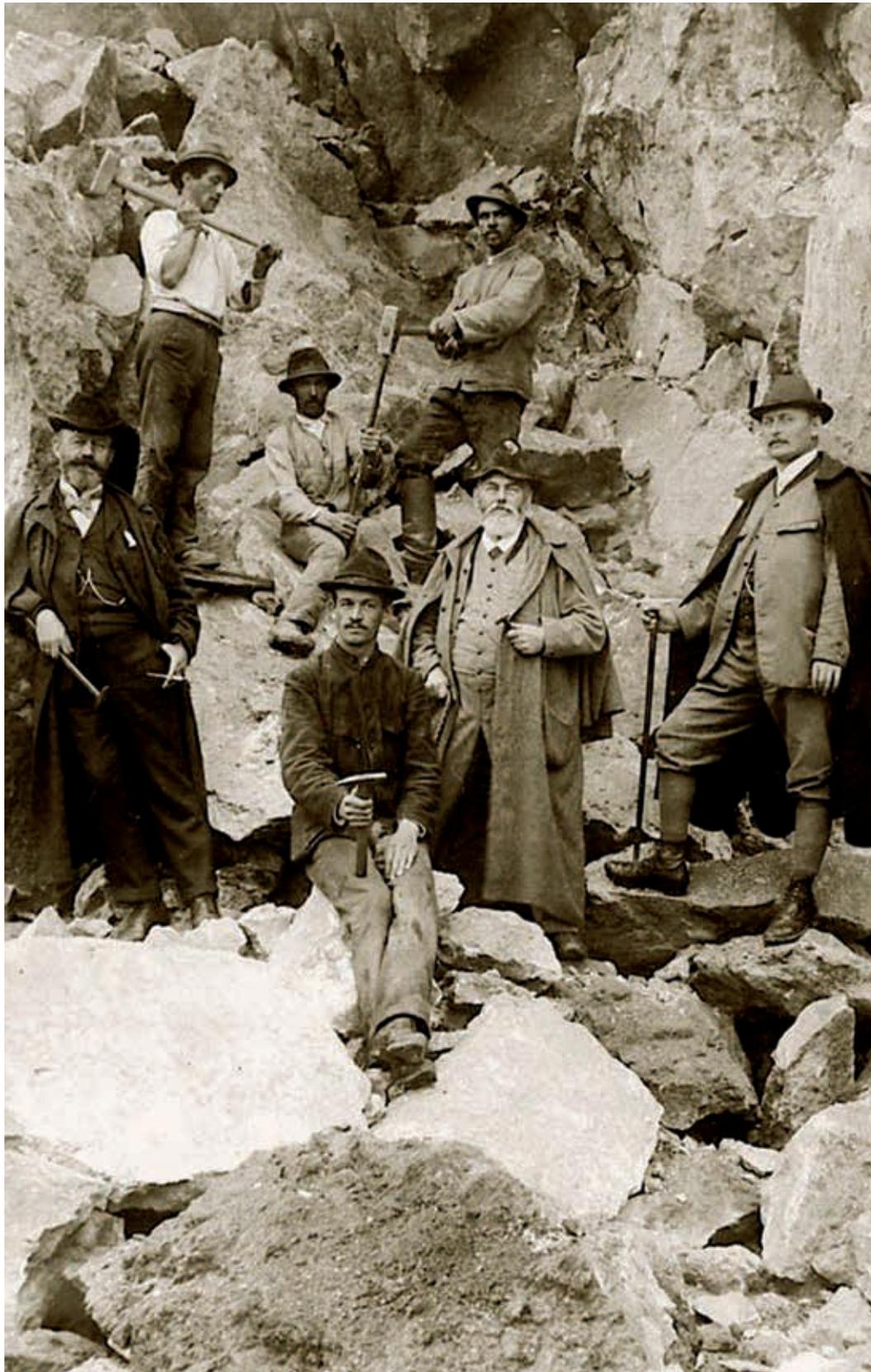


res montanarum

Fachzeitschrift des Montanhistorischen Vereins Österreich



Juli 2018

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Montanhistorischer Verein Österreich
Raithaus
Hauptstraße 110
8794 Vordernberg
Tel.: +43 (0) 3849-20849
E-Mail: office@mhvoe.at
www.mhvoe.at

Verlagsort: Leoben

Schriftleitung: Lieselotte Jontes

Druck und Herstellung: Universal Druckerei Leoben
A-8700 Leoben
Gösser Straße 11
Tel. ++43 (0) 3842/44776-0, Fax: ++43 (0) 3842/44776-64
E-mail: mail@unidruck.at
www.universaldruckerei.at

ISSN 1727-1797

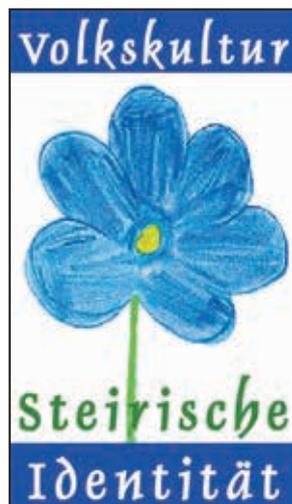
Für den Inhalt der Beiträge ist der jeweilige Autor verantwortlich.

Die Wiedergabe eines oder mehrerer Beiträge aus res montanarum in anderen Zeitschriften, Büchern oder sonstigen Druckwerken ist nur mit schriftlicher Genehmigung durch den jeweiligen Autor und den Montanhistorischen

Verein Österreich gestattet. Bei solcher Art wiedergegebenen Beiträgen sind die Genehmigung durch Autor und MHVÖ sowie ein Hinweis auf res montanarum (Quellenangabe) zu vermerken.

Titelseite: Carl Spaeter im Bergbau Veitsch, Archiv Werk Veitsch

**Mitglieder des Montanhistorischen Vereins Österreich erhalten diese Zeitschrift kostenlos.
Bei Bezug durch Nichtmitglieder wird ein Unkostenbeitrag von € 15,00 berechnet.**





STYROMAG®

Die Welt des Magnesits



Styromagnesit Steirische Magnesitindustrie GmbH
Oberdorf 41, A-8611 St. Katharein/ Laming

Tel.: +43 3869-5100, Fax: +43 3869-5100-22
E-Mail: office@styromag.at Web: www.styromag.at



STADTGEMEINDE
TRIEBEN

Triebener Bundesstraße 10, 8784 Trieben
Tel.: 03615/2322-0, Fax: 03615/2322-33
E-Mail: rathaus@trieben.net
www.trieben.net



RHI MAGNESITA

RHI Magnesita

Ein neuer Weltmarktführer

RHI Magnesita ist treibende Kraft der Feuerfestindustrie. Unsere 14,000 hoch qualifizierten Mitarbeiter arbeiten mit vollem Engagement an den bestmöglichen Lösungen für unsere Kunden und verbessern damit deren Abläufe und Unternehmensleistung.



res montanarum

Fachzeitschrift des
Montanhistorischen Vereins Österreich

58/2018

Leoben, Juli 2018

INHALTSVERZEICHNIS

Gerhard Sperl, Thomas Drnek: Vorworte	2
Thomas Drnek: Magnesit im Überblick	5
Christian Paulitsch: Magnesit in Radenthein – Die Produktion von 1908 bis 2017	13
Ernst Stefan: Geschichte der Styromag – Oberdorf und Wald am Schoberpass	21
Christian Weber: 110 Jahre Magnesitbergbau Breitenau	27
Heinz Kopp: Die Geschichte des Magnesitwerkes in Veitsch	38
Peter Mernik: Ein halbes Jahrhundert Bergbau Tux	47
Franz Fischeneder: Magnesit aus Hochfilzen – eine bewegte Geschichte	56
Simon Kuchelbacher: Geschichte und Zukunft der RHI mit Berücksichtigung der Entwicklung der RHI-Aktie am Kapitalmarkt	74
Walter Pochaska: Geologie und Erforschungsgeschichte der Magnesitvorkommen Österreichs	76
Karl-Heinz Krisch: Feuerfest – die Geschichte eines Rohstoffes	77
Gerald Buchebner: Meilensteine der Entwicklung feuerfester magnesitischer Produkte	87
Hans Jörg Köstler: Gewinnung metallischen Magnesiums aus Magnesit und/oder Dolomit vor allem nach dem HANSGIRG-Prozess	100
Josef Hasitschka: Pinolit-Magnesit als Baustein im Stift Admont	102
Gert Christian: Bergbauplätze und Sagen in der Breitenau	106
MISZELLE:	
Hubert Preßlinger: Die Barbarazeitungen vom Bergbau Hohentauern der Veitscher Magnesitwerke A.G. – humorvolle illustrierte Dokumente über das Alltagsleben der Bergleute	111
Hans Jörg Köstler: Corrigendum	115

Vorworte

Zuerst einige prinzipielle Bemerkungen: Für den Namen des Minerals Magnesit (MgCO_3) finden sich verschiedene Erklärungen: Die einfachste: „Der elfenbeinfarbene Magnesit (lat. magnes) wurde vermutlich nach der Landschaft Magnesia in Thessalien (Griechenland) benannt“; eine weitere, wenn auch nicht vollkommen logische Erklärung: „Das Mineral Magnesit wurde im Jahr 1808 erstmals entdeckt und von Dietrich Ludwig Gustav Karsten (1768 bis 1810), seines Zeichens Mineraloge aus Deutschland, auf den Namen Magnesit getauft. Namensgebend ist das Element Magnesium, das wesentlicher Bestandteil des Minerals ist“.

Über die Geschichte des Werkstoffes hat Walter Zednicek 1991 Grundlegendes über die Bedeutung Österreichs und der Steiermark zur Verwendung des Magnesits publiziert. Ich zitiere hier nur aus dem Schlusskapitel: „Magnesit, Magnesiumkarbonat – im 19. Jahrhundert noch vielfach als „Talcum Carbonatum“ oder „Kohlensaure Talkerde“ bezeichnet, war lange Zeit einziger Rohstoff für die Erzeugung von Sintermagnesia und kaustisch gebrannter Magnesia. Nach zugänglichen Aufzeichnungen wurde Magnesit erstmals als „feuerfester Baustoff“ noch unter Erzherzog Johann zwischen 1852 und 1859 in Vordernberg/Steiermark eingesetzt. Es war der kryptokristalline Magnesit im Raume Kraubath, Steiermark, der von steirischen Eisenhüttenleuten als für die damaligen Vorerst noch als Rohmagnesit erprobt, kam man sehr schnell zur Erkenntnis, dass ein Sinterbrand erforderlich ist, wobei der kristalline Rohmagnesit dafür als vorteilhafter angesehen wurde. Zwischen 1857 und 1867 dürften erstmals „Magnesitziegel“ (Steine mit Sintermagnesia und Ton) in Donawitz/Steiermark mit positivem Ergebnis eingebaut worden sein. Mit dem Jahre 1881 und dem Namen Carl Spaeter assoziiert man den erfolgreichen Beginn der Herstellung basischer feuerfester Produkte auf Sintermagnesiabasis, mit dem Jahre 1870 und dem Fundpunkt Gulsen bei Kraubath den Beginn der Herstellung von kaustisch gebrannter Magnesia. Das „alte Österreich“ besaß bis zum ersten Weltkrieg das Monopol der „Magnesit-Industrie“, insbesondere nachdem 1908 neben Veitsch

auch Radenthein den Markt mit Sintermagnesiaprodukten aus kristallinem Rohmagnesit zu beliefern begann.

Im Laufe der letzten hundert Jahre kamen laufend neue Magnesitfunde hinzu, Lagerstätten mit größeren Vorräten verdrängten allmählich Österreich von der einstigen Vormachtstellung auf dem Rohmagnesitsektor. Feuerfestfirmen wurden in vielen Ländern errichtet, die auf eigene Magnesitvorkommen zur Herstellung von Sintermagnesia zurückgreifen konnten. Hinzu kam die Erzeugung von MgO nach dem Seewasser-Magnesiaprozess. Einen Mangel an MgO wird es trotz des vielseitigen Einsatzes von gebrannter Magnesia in absehbarer Zukunft schon auf Grund der nachgewiesenen Reserven an MgO -liefernden Ausgangsmaterialien kaum geben.

Der Magnesit ist historisch gesehen als Rohstoff für die Verwendung im technischen Bereich noch sehr jung, hat aber eine recht stürmische Entwicklung hinter sich. Die Anforderungen, die heute an Rohmaterial, Zwischenprodukt und Fertigungsgüter gestellt werden, sind auf Grund des ständigen Wandels besonders in der stahl- und eisenverarbeitenden Industrie erheblich, und es wird den Fachleuten vorbehalten bleiben, das Qualitätsniveau stets diesen Anforderungen anzupassen. Daraus resultiert auch für die Zukunft eine sehr kritische Beurteilung des einzusetzenden Rohmagnesits.“

(Walter ZEDNICEK, Historische Betrachtung der Entwicklung der Sintermagnesia. Vom ersten Magnesitfundpunkt in der Steiermark bis zum weltweiten Einsatz in der Industrie, in Ferrum 63 (1991).

Dass der Montanhistorische Verein Österreich in der Breitenau am Hochlantsch in der Zeit vom 21. und 22. September 2017 eine Vortragsveranstaltung abhielt, soll auch als Rundung des Bildes der österreichischen Magnesitindustrie gesehen werden, da bereits 2010 in Kraubath im Bereich des „Gelmagnesites“ das Thema Magnesit in lokaler Sicht und grundlegend behandelt wurde. (Res montanarum 48/2010: Kraubath und die Montanistik)

Die Tagung in der Breitenau brachte einen wertvollen Überblick über die Situation der Österreichischen Magnesitindustrie im Allgemeinen und dem Standort Breitenau mit dem Bergbau und der Magnifin-Produktion im Besonderen.

RHI fusionierte im Oktober 2017 mit dem brasilianischen Unternehmen Magnesita und nennt sich seither RHI Magnesita, das Unternehmen beschäftigt über 14.000 Mitarbeiter in 35 Hauptproduktionswerken sowie mehr als 70 Vertriebsstandorten. Es stellt jährlich weltweit mehr als 1,5 Millionen

Tonnen Feuerfestprodukte in über 30 Produktionsstandorten her, worin das Werk Breitenau ein zwar kleiner, aber feiner Betriebsstandort ist.

Der MHVÖ dankt dem Unternehmen für die gute Zusammenarbeit bei der Tagung und die kollegiale Zusammenarbeit mit dem Betrieb und der Gemeinde Breitenau am Hochlantsch.

Univ.-Prof. DDr. Dipl.-Ing. Gerhard Sperl,
Präsident des MHVÖ

Liebe Leser vom res montanarum!

Schon seit langem war es der Wunsch von vielen Personen, eine Tagung über Magnesit abzuhalten! Dieser Wunsch ging letzten Herbst mit der Abhaltung der Magnesittagung in der Breitenau in Erfüllung. Es konnten viele hochkarätige Personen für einen entsprechenden Vortrag gewonnen werden und die Erwartungen der Veranstaltung wurden übertroffen! An dieser Stelle vielen Dank an die Organisatoren!

Es war auch der Wunsch von vielen bzw. fast allen Tagungsteilnehmern, dass die Beiträge auch in gedruckter Form vorliegen. Nun ist es soweit! Sie halten das Heft mit den Vorträgen der Magnesittagung vom Herbst 2017 in Händen! Die Beiträge beleuchten den alpinen Magnesitbergbau von den Anfängen

bis in die heutige Zeit und befassen sich auch mit aktuellen Entwicklungen. Es freut mich, dass diese Vorträge nun auch nachgelesen werden können und dass das Wissen darüber nicht verloren geht! Mein Dank gilt an dieser Stelle allen Autoren, die die Vorträge entsprechend zu Papier brachten – bzw. digital erstellten! Und dem Redaktionsteam für die Redigierung und Erstellung des vorliegenden Bandes von „res montanarum“!

Ich wünsche Ihnen – liebe Leserin, lieber Leser – eine spannende und informative Lektüre!

Glück auf!

Dr. Thomas Drnek

Montangeschichtliche Vortragsveranstaltung **Die Geschichte der Österreichischen Magnesitindustrie**



Magnesit im Überblick

Thomas L. Drnek, Breitenau am Hochlantsch

1. Abstract

Der Beitrag beginnt mit der Definition der Begriffe Magnesit und Magnesia. Im Anschluss wird die Herstellung der Magnesiamodifikationen erläutert. Nach einem weltweiten Überblick der Produktion von Magnesit und Magnesia wird diese dem weltweiten Verbrauch gegenübergestellt und die unterschiedlichen Statistiken miteinander in Bezug gesetzt. Als Datenquellen kommen die World Mining Data, die Historische Datenreihe des amerikanischen Geologischen Dienstes (USGS), die Roskillstudie über Magnesia sowie einige Einzelbeiträge zur Anwendung. Abschließend werden die Verbrauchstrends in der feuerfesten Industrie analysiert sowie ein Ausblick für die Teilbereiche Stahlproduktion, CO₂ und Recycling gegeben.

2. Zusammenfassung

Magnesit ist ein Magnesium-Karbonat mit der Formel: MgCO₃. Magnesit kommt in den drei Typen: Spatmagnesit (= Typ Veitsch), Gelmagnesit (= Typ Kraubath) und dem Typ Bela Stena vor. Die globale Magnesitproduktion liegt bei rund 22 Mio. t. Die weltweiten Magnesitressourcen belaufen sich auf 13 Mrd. t, daraus ergibt sich eine statische Reichweite von rund 500 Jahren – würde man noch das im Meerwasser gelöste Magnesium dazu addieren, erhöht sich die Reichweite drastisch.

Aus Magnesit wird Magnesia hergestellt, dabei können drei Magnesiamodifikationen: Kauster, Sintermagnesia und Schmelzmagnesia unterschieden werden. Kauster ist sehr reaktiv und hat sehr viele Anwendungen. Die beiden anderen Modifikationen (Sinter- und Schmelzmagnesia) finden fast ausschließlich in der feuerfesten Industrie Verwendung. Die größte Anwendung stellt Sintermagnesia mit rund 7,5 Mio. t dar, diesem folgt der Kauster mit rund 4 Mio. t und zum Abschluss Schmelzmagnesia mit knapp 2 Mio. t. Insgesamt ergibt sich somit ein Markt von rund 13 Mio. t Magnesia. Die Hauptregionen für die Verwendung sind Asien, gefolgt von

Europa, Nord- und Südamerika. Die anderen Regionen spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Im Verbrauch lässt sich generell ein deutlicher spezifischer Rückgang beim Feuerfestbedarf seit 1950 feststellen. Dieser Trend kam aber bei Magnesia in der Stahlindustrie im letzten Jahrzehnt fast zum Erliegen. Durch die stark steigende Stahlproduktion schlägt dies direkt auf die Magnesia- bzw. Magnesitmengen durch, und diese sind daher stark im Steigen begriffen.

An zukünftigen Entwicklungen sind die Verschiebung von Primärstahl zu Sekundärstahl zu nennen, ebenso die Änderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Emissionshandel, die in Europa immer strenger (und die Herstellung damit teurer wird) werden, als in anderen Regionen der Welt und der steigende Anteil von Recycling.

3. Definition von Magnesit, Bischofit und Magnesiamodifikationen

Magnesit:

Magnesit (MgCO₃-Magnesium-Karbonat) ist ein Industriemineral. Magnesit formt Lagerstätten und kommt als teilweise gesteinsbildender Rohstoff vor. Es gibt im Wesentlichen drei Typen:

- Spatmagnesit (= Typ Veitsch)
- Gelmagnesit (= Typ Kraubath)
- Typ Bela Stena (fluvial-limnisch, Serbien)

Der Spatmagnesit ist durch Kristalle bzw. Kristallflächen gekennzeichnet und sehr häufig eisenreich. Der Fe₂O₃-Gehalt liegt in der Regel zwischen 1 % und 8 %. Dieser Typ ist häufig vergesellschaftet mit Dolomit und Talk. Bedeutende Vorkommen sind: Veitsch, Breitenau, Radenthein, Satka (Russland) und China (teilweise auch mit geringen Fe₂O₃-gehalten).

Der Gelmagnesit weist keine makroskopische Struktur auf. Er wurde durch Umwandlung aus

Mg-reichen Gesteinen (zumeist Serpentin) gebildet. Der Eisengehalt ist meistens sehr gering und beträgt weniger als 1 %. Bedeutende Vorkommen sind in Kraubath, in der Türkei und in Griechenland.¹

Der Typ Bela Stena ist eine kryptokristalline Sonderform und findet sich in fluviatilen oder limnischen Sedimenten, sie ist benannt nach einem Fundort in Serbien.²

Magnesit-Ressourcen

Dazu gibt es generell nur wenige Daten. Eine diesbezügliche Darstellung stammt von Ian Wilson, siehe dazu auch die **Tabelle 1**.

Global Resources of Magnesite		
Country	Mio. t	rel. %
Australia	628	5 %
Brazil	862	7 %
China	3.439	26 %
North Korea	3.000	23 %
Russia	2.745	21 %
Slovakia	1.240	10 %
Others	1.086	8 %
Total	13.000	100 %

Tabelle 1: Magnesit Ressourcen

Die Gesamtmenge an Magnesit-Ressourcen wird mit 13 Mrd. t angegeben, die bedeutendsten Länder sind China, Nord-Korea und Russland mit jeweils gut 20 % Anteil. Daran schließen sich die Slowakei mit 10 % und Brasilien mit 7 % an. Aus dieser Ressourcenmenge ergibt sich eine statische Reichweite von rund 500 Jahren.³

Bischofit

Bischofit (= Magnesiumchlorid = $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$) kommt sowohl als feste Lagerstätte vor und wird durch Lösungsbergbau gewonnen (Niederlande), als auch in gelöster Form als Lauge in untertägigen Vorkommen (ähnlich Erdöl) und im Meerwasser.

Bedeutende Vorkommen fester Bischofite finden sich in der Zechsteinformation (Niederlande); in untertägiger Lösung in Mexiko und den USA (Große Seen), zudem als Lösung im Salz des Toten Meeres (hohe Konzentration), sowie in allen Meeren.

Bezieht man nun in die Reichweite für Magnesia noch den Gehalt des Magnesiums in den Weltmeeren mit ein, so ergibt sich eine wesentlich größere Reichweite.

Magnesiamodifikationen

Magnesia

Magnesia ist chemisch reines MgO , auch Periklas genannt. Der Schmelzpunkt von Magnesia liegt bei rund $2.800^\circ C$ – dadurch wird sie bevorzugt im Hochtemperaturbereich der feuerfesten Industrie eingesetzt (z. B.: Stahlkonverterauskleidung). Magnesia besitzt folgende Modifikationen: Sintermagnesia, Schmelzmagnesia sowie Kauster.

Kauster

Kauster oder Kaustermagnesia oder Kaustische Magnesia (= MgO) ist entsäuerter Magnesit oder kalziniertes $Mg(OH)_2$, wobei die ursprüngliche Kristallmodifikation beibehalten wird, d.h. das Kristallgitter der Ursprungssubstanz bleibt erhalten, die CO_2 bzw. H_2O -Stellen sind frei (Lücken im Kristallsystem). Dadurch hat der Kauster eine große spezifische Oberfläche, worin das sehr reaktive Verhalten des Kausters im Gegensatz zur Sinter- und Schmelzmagnesia begründet ist. Kauster besitzt keine Festigkeit – er liegt meist in Form von Pulver oder stückig in sehr lockeren „Brocken“ vor. Kauster hat aufgrund seiner hohen chemischen Aktivität eine Vielzahl von Anwendungen.

Sintermagnesia

Die Sintermagnesia (= der Sinter = MgO) wird durch einen Sinterbrand bei rund $1.800 - 2.200^\circ C$ hergestellt. Sie zeichnet sich durch kubisches Kristallgitter aus, deren Rohdichte in der Regel im Bereich von $3,25 - 3,45 g/cm^3$ liegt und deren Kristallgröße zwischen $50 - 200 \mu m$ beträgt. Die Hauptanwendung von Sintermagnesia liegt in der feuerfesten Industrie.

Schmelzmagnesia

Die Schmelzmagnesia (= MgO) entsteht durch Schmelzen im Elektrolichtbogenofen. Der mineralogische Unterschied zwischen Sinter- und Schmelzmagnesia liegt einerseits in der Rohdichte (Schmelzmagnesia hat eine höhere Dichte: $3,43 - 3,54 g/cm^3$) und andererseits in der Kristallgröße, welche von 200 bis $2.000 \mu m$ reicht. Die Hauptanwendung von

Schmelzmagnesia liegt ebenfalls in der feuerfesten Industrie.⁴

Herstellungsverfahren von Magnesia

Bei der Herstellung von Magnesia wird nach dem Ausgangsstoff unterschieden:

Natürlich: Magnesit ($MgCO_3$)

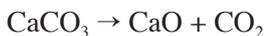
Synthetisch: Bischofit ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$)

Die Reaktionsgleichung bei der natürlichen Prozessroute ist wie folgt:



Bei der Herstellung aus Magnesit wird der Magnesit erhitzt, dabei entweicht bei rund $1000^\circ C$ das Kohlendioxid und zurück bleibt MgO (= Magnesia). Je nach weiterer Behandlung durch Temperatur und Dauer entsteht Kauster (Kaustische Magnesia), Sintermagnesia oder Schmelzmagnesia. Kauster und Sintermagnesia wird in der Regel in Ofenaggregaten (Schachtofen, Drehrohrofen oder Etagenofen) erzeugt. Die Schmelzmagnesia wird in der Regel in Elektrolichtbogenöfen hergestellt.

Die synthetische Prozessroute ist komplizierter, da in der Regel die Magnesia durch einen naßchemischen Fällungsprozess erhalten wird. Die Reaktionsgleichungen lauten wie folgt:



Der Branntkalk (CaO) wird durch einen Brennprozess aus Kalkstein hergestellt; neben Kalkstein findet auch Dolomit Anwendung (sogenannter Dolime). Im Nass-System erfolgt die Fällung von Magnesium-Hydroxid, dabei geht das Kalzium als Kalzium-Chlorid in Lösung. Das so erhaltene Magnesium-Hydroxid wird bei rund $1000^\circ C$ kalziniert und dabei das Wasser ausgetrieben. Es entsteht in der Regel Kauster, der dann zu Sintermagnesia oder Schmelzmagnesia verarbeitet werden kann.

4. Die weltweite Produktion von Magnesit und Magnesia

Die nachfolgende Abb.1 gibt einen Überblick über die Lage von bedeutenden Magnesia Produzenten. Auffallend ist, dass sich in Afrika kein bedeutender Hersteller von Magnesia findet.



Abb. 1: Magnesia Produzenten (eine Auswahl)

Die Abb. 2 und Abb. 3 stellen die historische Entwicklung der Magnesit-Produktion dar. Die Abb. 2 hat als Datenbasis die World Mining Data – hier wird explizit Magnesit ausgewiesen. Gut erkennbar ist, dass die weltweite Magnesitproduktion in den 1980er Jahren bei rund 15 Mio. t lag, und sich durch den Zusammenbruch des Comecon auf rund 10 Mio. t reduzierte, dann bis etwa zum Jahre 2002 leicht anstieg, und anschließend sehr rasch auf rund 25 Mio. t erhöhte. Seit dem Jahre 2010 liegt die Magnesitproduktion in etwa in diesem Bereich.⁵

Zum Vergleich zeigt die längere Datenreihe in Abb. 3, deren Quelle die amerikanische USGS (United States Geological Survey) ist, die Entwicklung von Magnesium-Compounds seit 1913. Hier ist leicht zu sehen, dass die Produktion bis rund 1960 bei deutlich unter 5 Mio. t lag, dann rasch auf 10 Mio. t anstieg – dort bis etwa 1995 blieb, und seither auf rund 30 Mio. t angestiegen ist. Der Unterschied in der Menge zum Magnesit liegt darin, dass bei den USGS-Daten auch Dolomit (und andere Magnesium-Träger) mitbetrachtet werden.⁶

Insgesamt zeigen aber beide Darstellungen einen sehr ähnlichen Verlauf.

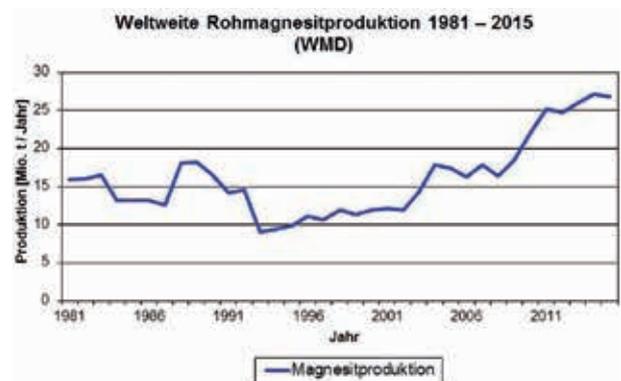


Abb. 2: Weltweite Rohmagnesitproduktion 1981 – 2015 (WMD)

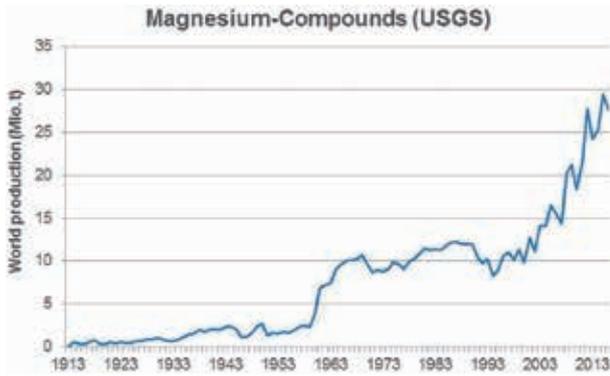


Abb. 3: Weltweite Magnesium-Compoundsproduktion 1913 – 2015 (USGS)

Die Abb. 4 stellt die Aufteilung der Magnesitproduktion nach Ländern dar. Es ist leicht ersichtlich, dass China mit rund zwei Dritteln der Produktion den Hauptanteil stellt. Danach folgen die Türkei, Russland, die Slowakei und an fünfter Stelle Österreich.⁹

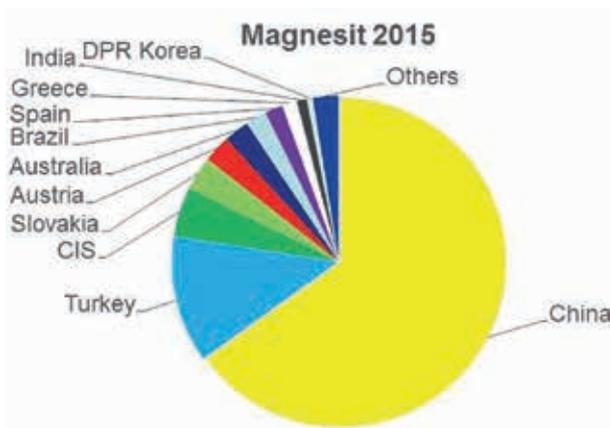


Abb. 4: Die Magnesitproduktion 2015 nach Ländern (WMD)

Die Ermittlung der Marktkonzentration – ausgedrückt durch den Herfindahl-Hirschmann-Index, ausgewertet auf Basis der WMD – zeigt in Abb. 5 eine geringe Konzentration bis zum Jahre 2004, hier wird die kritische Schwelle von 2000 überschritten, aber der von einem konzentrierten Markt spricht. Der Grund ist der starke Markteintritt von China – gegenwärtig liegt der HHI zwischen 4.000 und 5.000. Das heißt, der Markt ist stark konzentriert, denn er wird von China beherrscht.

Die europäische Kommission führt regelmäßige Marktbeobachtungen der Rohstoffe durch, dies wird ausgedrückt in der Analyse der Kritizität, die Auswertung aus dem Jahr 2014 weist Magnesit als kritisch aus (Abb. 6). Es gibt auch eine EU-Analyse

aus dem Jahre 2017, wobei die Methodik stark verändert wurde, und Magnesit nun nicht mehr als kritisch dargestellt wird.^{7,14}

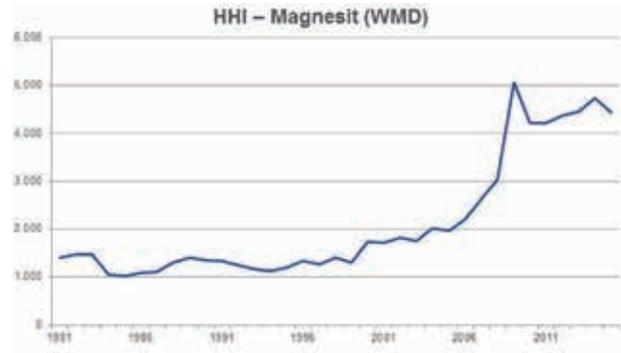


Abb. 5: Die Marktkonzentration nach Ländern von Magnesit (HHI – WMD)

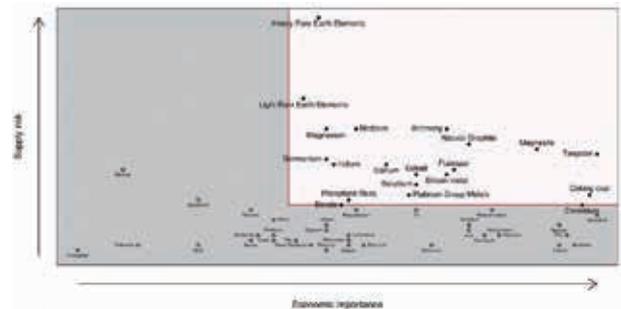


Abb. 6: Die Kritizitätsanalyse der EU aus 2014

Betrachtet man nun die einzelnen Magnesia-Modifikationen, so ergibt sich folgendes Bild (Abb. 7): Der überwiegende Anteil von Magnesit wird zu Sintermagnesia verarbeitet (63 %), daran anschließend folgt die Produktion von Kaustischer Magnesia (mit 29 %) und schließlich werden 8 % zu Schmelzmagnesia geschmolzen. Die Gesamtmenge an natürlicher Magnesia wird mit 10,7 Mio. t angegeben. Die Zahlen gelten für das Jahr 2010.⁸

Um einen Abgleich der Statistiken vorzunehmen, kann über die weltweite Magnesitproduktion aus den World Mining Data (Menge von 2010 = 22,1) auf die Magnesia-Menge geschlossen werden. Daraus ergibt sich eine Magnesia-Menge von rund 11 Mio. t – werden diese mit den 10,7 Mio. t verglichen, so ist leicht ersichtlich, dass die Daten sehr gut zusammenpassen.⁹ Eine Annahme dazu ist auch, dass der gesamte Magnesit verhüttet wird, was auch zutrifft, da Magnesit so gut wie keine direkten (oder anderen) Anwendungen als die Verhüttung hat.

Die gesamte Magnesia Menge (natürlich plus synthetisch) wird von Roskill mit rund 13 Mio. t ange-

geben. 10 Daraus ergibt sich eine Produktion von rund 2,3 Mio. t an synthetischer Magnesia (Abb. 8).

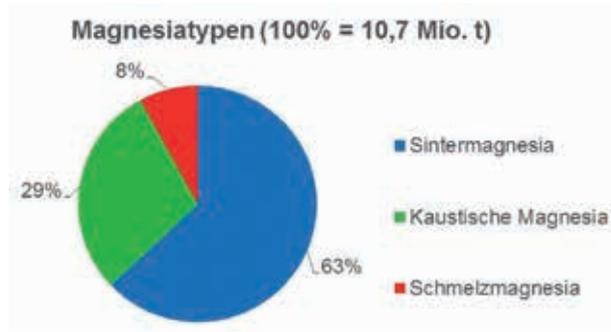


Abb. 7: Produktion von Magnesia nach Modifikationen – natürliche Prozessroute

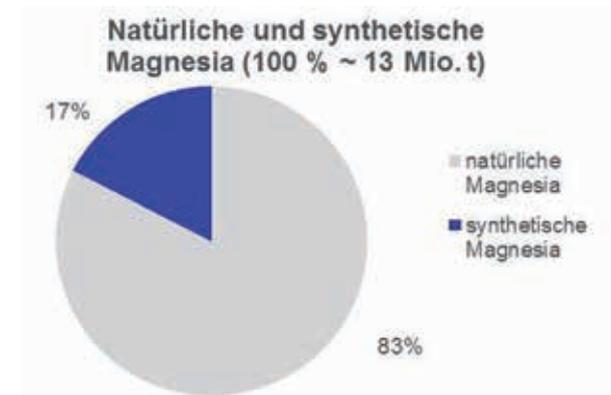


Abb. 8: Produktion an natürlicher und synthetischer Magnesia

5. Der Verbrauch von Magnesia

Für den Verbrauch an Magnesia, sowohl nach Magnesia-Modifikation und Sektoren sowie die regionale Verteilung, zeigt sich, dass die Hauptmenge als Sintermagnesia in der Feuerfestindustrie verwendet wird. In diese Anwendung fallen insgesamt rund 7,5 Mio. t. Hier ist auch festzuhalten, dass die Sintermagnesia mit ganz wenigen Ausnahmen nur in der Feuerfest-Industrie Anwendung findet. Ähnliches gilt für die Schmelzmagnesia, die mit rund 1,8 Mio. t in der Feuerfestindustrie Anwendung findet, ein ganz geringer Teil wird bei der Produktion von Heizleiterenlementen verwendet.

Ganz anders stellt sich die Situation beim Kauster dar, hier gibt es rund 100 Anwendungen, diese verteilen sich auf die Industrie (2,7 Mio. t), die Landwirtschaft (0,4 Mio. t) und sonstige Anwendungen (0,6 Mio. t). Insgesamt ergeben sich rund 3,7 Mio. t an Kauster.

Betrachtet man die Verteilung des Verbrauches nach Regionen, so ist leicht ersichtlich, dass Asien mit

einem Bedarf von rund 7,7 Mio. t deutlich vor Europa mit 3,5 Mio. t liegt. Daran schließt sich Nordamerika mit rund 0,8 Mio. t und Südamerika mit 0,5 Mio. t an. Den Abschluss bilden der Mittlere Osten und Ozeanien mit jeweils rund 0,2 Mio. t gefolgt von Afrika mit 0,1 Mio. t.¹¹

Die Details sind in der Tabelle 2 sowie in Abb. 9 dargestellt.

Region	Refractories in 1.000 t	Refractories DBM	Refractories FM	Industrial CCM	Agricultural CCM	Others CCM	Total CCM	Total Magnesia
Asia	4.200	1.400	1.800	70	200	2.070	7.670	
Europe	2.400	200	480	190	230	900	3.500	
N. America	400	100	170	80	90	340	840	
S. America	350	40	40	50	20	110	500	
Middle East	80	5	85	5	10	100	185	
Oceania	60	15	70	20	10	100	175	
Africa	30	10	35	5	10	50	90	
Total	7.520	1.770	2.680	420	570	3.670	12.960	

Tabelle 2: Verwendung von Magnesia nach Anwendung, Modifikation und Region (global, 2010)

(DBM = Sintermagnesia; FM = Schmelzmagnesia; CCM = Kauster)

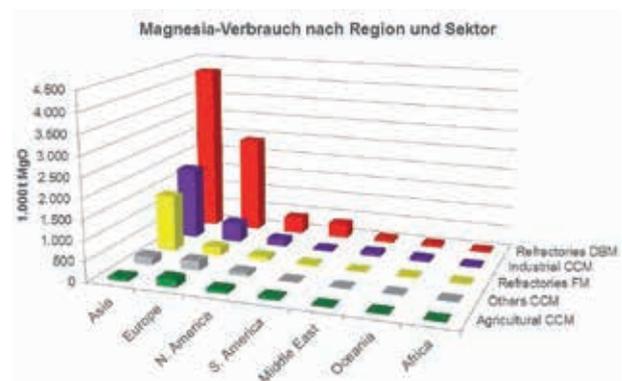


Abb. 9: Magnesiaverbrauch nach Region und Sektor

Betrachtet man nun den Trend im Verbrauch in der Hauptanwendung von Magnesia, nämlich die Verwendung im Bereich Feuerfest, so zeigt sich, dass die spezifischen Verbräuche – angegeben in kg Feuerfest bezogen auf die Tonne Produkt – rückläufig sind. Dieser Trend ist in der Stahlindustrie, aber auch in der Anwendung in der Zementindustrie und in der Glasindustrie gegeben. Zu bemerken ist, dass in diesem Trend nicht nur Magnesia dargestellt ist, sondern alle feuerfesten Materialien dargestellt sind. In der Zeitspanne von 1950 bis 2008 ist ein Rückgang im Bereich der Stahlindustrie von rund

60 kg Feuerfest-Bedarf / t Stahl auf rund 15 kg Feuerfest-Bedarf / t Stahl fest zu stellen. Dies ist ein Rückgang um 75 %! Ähnlich stellt sich die Situation im Bereich Zement und Glas dar. Siehe dazu die **Abb. 10**.¹²

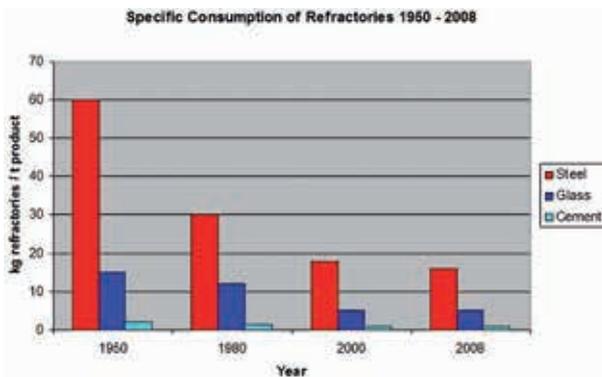


Abb. 10: Entwicklung des spezifischen Feuerfest-Verbrauches nach Sektoren von 1950 – 2008

Betrachtet man nun nur den Bedarf an Magnesia in der Stahlindustrie über die letzten rund 20 Jahre, stellt sich die Situation wie folgt dar: Der Bedarf an Magnesia lag 1994 bei rund 5,5 kg / t Stahl, dieser fiel stetig bis zum Jahr 2004 auf rund 4,5 kg Magnesia / t Stahl und reduzierte sich seither nur mehr sehr gering auf rund 4,2 kg / t Stahl im Jahr 2014. Ermittelt man nun über die spezifischen Verbräuche und die weltweite Stahlproduktion den Bedarf an Magnesia, ergibt sich für das Jahr 1994 ein Bedarf von 4 Mio. t Magnesia und für das Jahr 2014 ein Bedarf von rund 7 Mio. t Magnesia.

Dieses Ergebnis passt wiederum recht gut zum Verbrauch, der in der Roskill-Studie ausgewiesen ist – und der generelle Trend in der Kurve spiegelt sehr gut den Verlauf der Magnesit-Produktion aus den World Mining Data wieder.

Man kann also abschließend sagen, dass die unterschiedlichen Datenquellen (World Mining Data und Roskill Studie) sehr gut zusammenpassen. Daraus kann auch geschlossen werden, dass die Mengenschärfe mit einer Schwankung von rund 0,5 Mio. t Magnesit (oder rund 2 %) sehr gering ist.

Zum Trend des Verbrauches in der Stahlindustrie ist anzumerken, dass der Rückgang des spezifischen Bedarfs fast zum Stillstand gekommen ist – und weitere signifikante Reduktionen für die nächste Zeit nicht zu erwarten sind. Durch die starke Steigerung der Stahlproduktion findet sich die Steigerung im fast gleichen Ausmaß beim Bedarf an Magnesia wieder (**Abb. 11**).



Abb. 11: MgO-Bedarf der Stahlindustrie 1994 – 2015

6. Ausblick

Der Ausblick fokussiert auf drei Bereiche: die Prozessrouten der Stahlherstellung, die CO₂-Gesetzgebung und das Recycling von Magnesia.

Die Stahlherstellung läuft gegenwärtig über zwei Routen: die primäre Route über die Verhüttung von Eisenerz im Hochofen und die Umwandlung zu Stahl im Konverter bzw. ähnlichen Aggregaten (Siemens-Martin-Ofen), diese Route hat einen Marktanteil von rund 70 %, die sekundäre Route – also das Stahlrecycling – über Umschmelzen von Stahlschrott im Elektrolichtbogenofen – hat einen Anteil von rund 25 %, die restlichen Verfahren können als Sonderverfahren bezeichnet werden. Aufgrund des vermehrten Anfalls von Stahlschrott wird der Anteil des Stahlrecyclings weiter zunehmen. Dennoch wird auch die Primärerzeugung an Stahl absolut weiter steigen, d.h. mit einer weiteren Steigerung des Bedarfs an Magnesia, die in beiden Prozessrouten zur Anwendung kommt – ist zu rechnen.

Die CO₂-Gesetzgebung bzw. der Emissionshandel sind ein Aspekt, der speziell in der Europäischen Union, bzw. in den mit der EU assoziierten Ländern zum Tragen kommt. Ausgehend von den Klimazielen der EU (im Jahre 2020 eine Reduktion um 20% der CO₂-Emissionen auf Basis 1990 zu erreichen) existiert in Europa der CO₂-Emissionshandel – englisch auch als Emission-Trading-Scheme (ETS) bezeichnet. Hier erhält der produzierende Sektor eine gewisse freie Zuteilung, wird eine Mehrmenge an sogenannten Emissionsrechten – oder auch als Zertifikate bezeichnet – benötigt, so müssen diese Emissionsrechte zugekauft werden. Die aktuelle Situation des Werkes Breitenau ist in **Abb. 12** dargestellt – es ist leicht ersichtlich, dass die frei zugeteilte Menge an Zertifikaten zu gering ist, es ist auch

ersichtlich, dass die Zuteilung fallend ist – und auch für die nächste ETS-Periode (2021 – 2030) ist eine weiter fallende Zuteilung zu erwarten.



Abb. 12: die CO₂-Situation im Werk Breitenau

Vergleicht man nun die verschiedenen Prozessrouten und Regionen so zeigt sich folgendes Bild – siehe auch **Abb. 13**. Allen Prozessrouten und Regionen ist ein etwa gleicher CO₂-Anfall von rund 1 t CO₂ / t MgO zuzuordnen, der aus dem Prozess stammt. D. h. der aus der Entsäuerung vom Magnesit (natürliche Prozessroute) bzw. Kalkstein / Dolomit (synthetische Prozessroute) stammt.

Die weiteren Unterschiede ergeben sich aus der Chemie, dem verwendeten Brennstoff und der Energieeffizienz. Die Chemie im Vergleich Breitenau zu MAS (in der Türkei) unterscheidet sich durch den Eisengehalt, d. h. die Sintermagnesia in Breitenau ist mit weniger Energieeinsatz herzustellen, als diejenige bei MAS – hier wirkt der Eisengehalt als Sinterhilfsmittel. In beiden Betrieben findet Erdgas als alleiniger Brennstoff Anwendung, dementsprechend ist der Anfall von CO₂ aus dem Brennstoff in der Breitenau rund 0,3 t CO₂ / t MgO und bei MAS rund 0,5 t CO₂ / t MgO.

Im Vergleich dazu steht die synthetische Prozessroute, bei der drei Brände notwendig sind, um Sintermagnesia herzustellen (Brand des Kalksteins zu Branntkalk, Kalzinierung des Magnesium-Hydroxides zu Kauster und Sinterung des Kausters zu Sintermagnesia). Hier fällt in etwa gleich viel Prozess-CO₂ an; der Anfall von CO₂ aus den Brennprozesse (Brennstoff ebenfalls Erdgas) liegt bei rund 0,8 t CO₂ / t MgO.

Vergleicht man dazu nun die Herstellung von Sintermagnesia in China mit einer schlechteren Energieeffizienz und der Verwendung von Steinkohle als

Brennstoff so zeigt sich, dass die Gesamtemissionen bei rund 2,2 t CO₂ / t MgO zu liegen kommen.

Es ist offensichtlich, dass die effiziente Prozessführung und der Einsatz von Erdgas deutlich weniger CO₂-Emissionen verursachen, als der Einsatz von Steinkohle und eine wenig effiziente Technologie – der Unterschied liegt bei rund 0,8 t CO₂ / t MgO.

Hier ist deutlich der Vorteil der Herstellung von Sintermagnesia in der EU hervorzuheben. Der weitere Ausblick ist davon gekennzeichnet, dass es eine weltweite CO₂-Regelung in weiter Ferne ist, die EU dagegen aber die CO₂-Emission weiter deutlich reduzieren möchte. Wie die genaue Gesetzgebung der EU für die nächste Handelsperiode aussehen wird ist aber derzeit noch unklar – fest steht nur, dass die Emissionsrechte nicht zunehmen werden. Dies führt im internationalen Vergleich dazu, dass die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Magnesia-Produzenten verschlechtert wird, denn die Produzenten außerhalb der EU haben diese Benachteiligung nicht.¹³

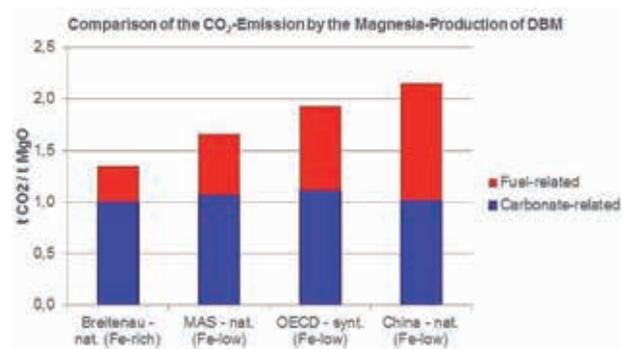


Abb. 13: Vergleich der CO₂-Emissionen der verschiedenen Herstellungsmethoden bei der Produktion von Sintermagnesia

Als letzter Punkt im Ausblick ist das Recycling von Magnesia zu nennen. In vielen Anwendungen von Kauster in der Landwirtschaft, wo der Kauster als Düngemittel und Futtermittel verwendet wird, ist ein direktes Recycling nicht darstellbar, da die Magnesia verbraucht wird.

Im Sektor der feuerfesten Anwendung verzehrt sich ein Großteil der Magnesia und findet sich als Bestandteil der Schlacke wieder. Hier ist ein direktes Recycling von Magnesia ebenfalls nicht darstellbar. Sehr wohl aber kann Schlacke als Baustoff Anwendung finden. In diesem Fall steht aber – speziell in Österreich – der rechtliche Rahmen dagegen, und Schlacke muss sehr häufig deponiert werden. Hier geht wertvoller Rohstoff verloren und gleichzeitig

muss immer wieder neues Deponievolumen geschaffen werden. Hier könnte durch eine Verwendung der Schlacke gleich doppelt eingewirkt werden!

Die Verwendung der Magnesia, die bei Neuzustellungen der Aggregate ausgebrochen wird, ist möglich, stellt sich aber aufgrund der Verunreinigungen schwierig dar, da diese Verunreinigungen die Feuerfestigkeit wieder reduzieren. Dennoch gibt es hier bereits vielfältige Anstrengungen dieses Recycling zu verstärken. In Zukunft ist daher davon auszugehen, dass das Recycling von Magnesia im Feuerfest-Bereich doch einen deutlichen Anteil stellen wird.

Literatur und Quellenangabe

- 1 Hans Jürgen RÖSLER, Lehrbuch der Mineralogie (Leipzig. 1991), 700.
- 2 Walter L. POHL, W. und W.E. Petrascheck's Lagerstättenlehre. Mineralische und Energie-Rohstoffe. (Stuttgart 5 2005), 268 ff.
- 3 Ian WILSON, Magnesite – Global update and Chinese Situation. MagMin, (Salzburg 2012), 72.
- 4 Thomas DRNEK, Die Sintermagnesia im Spannungsfeld von technologischen und wirtschaftlichen Veränderungen (Montanuniversität Leoben Diss. 2002), 13.
- 5 World Mining Data. Jahrgänge 1981 bis 2017, International Organizing Committee for the World Mining Congresses, Wien.
- 6 Historical Data Series, Magnesium Compounds, USGS, www.usgs.gov.
- 7 Report on critical raw materials for the EU. Report of the Ad hoc Working Group on defining critical raw materials. 2014. European Commission, (Brussels 2014), 24.
- 8 wie Anm. 3.
- 9 World Mining Data 2015. Heft 30, International Organizing Committee for the World Mining Congresses, BMWFV (Wien 2015), 125.
- 10 Magnesium Compounds and Chemicals: Global Industry Markets and Outlook. (London 12 2013), 28.
- 11 wie Anm. 12, 327.
- 12 Alexandra FEYTIS, Between the linings. In: Industrial Minerals, June 2010, 46–51.
- 13 Thomas DRNEK, Is the Current European Emissions Trading System a Suitable Means for Achieving Climate Protection Goals? In: RHI Bulletin, 1 (2015), 44–50.
- 14 Study on the review of the list of Critical Raw Materials. Criticality Assessments. Written by Deloitte Sustainability, British Geological Survey, Bureau de Recherches Géologiques et Minières Netherlands, Organisation for Applied Scientific Research. Hrsg: European Commission (Brussels 2017).

Autor:

Veitsch Radex GmbH & Co OG

Dr. Thomas Drnek

Werksleitung Breitenau

Magnesitstraße 30

8614 Breitenau am Hochlantsch

E-Mail: thomas.drnek@rhimagnesia.com

Magnesit in Radenthein – Die Produktion von 1908 bis 2017

Christian Paulitsch, Radenthein

Die Anfangsjahre

Die Entdeckung der Lagerstätte

Das Magnesitvorkommen auf der Millstätter Alpe wurde nicht zufällig entdeckt, es wurde vielmehr gezielt danach gesucht, und zwar von Joseph Hörhager (**Abb. 1**) im Auftrag des Industriellen Emil Krieger.



Abb. 1: Entdecker der Lagerstätte, Joseph Hörhager (1858–1917)

Den Bauern in der Region waren sogenannte Federweißvorkommen, also Talkvorkommen, bekannt. Da Hörhager wusste, dass Federweiß als Begleitmineral von Magnesit vorkommt, suchte er gezielt nach diesen Federweißvorkommen. Bei den ersten untersuchten Vorkommen zeigte sich zwar Magnesit,

die Menge war jedoch unbedeutend. Auf der Suche nach weiteren Federweißvorkommen entdeckte Hörhager einen gelblichen Felsen, welcher mit Federweiß überzogen war. Die Untersuchung des Bodens in der Umgebung dieses Felsens ergab dann als erste Schätzung ca. 4 Mio. Tonnen Magnesit – die Lagerstätte war entdeckt.

Es folgte eine genauere Untersuchung der Lagerstätte im Frühjahr 1908, bei der auch ein erster Versuchsbrand mit Magnesit durchgeführt wurde. Eine amerikanische Interessentengruppe rund um Emil Winter erwarb die Lagerstätte und gründete am 25. August 1908 ein Unternehmen – die Austro American Magnesite Company. Hörhager bekam einen Dienstvertrag und begann sofort mit den Grundsicherungsverhandlungen für die Seilbahntrasse vom Bergbau bis Radenthein und weiter nach Ferndorf.

Ab dem Jahre 1909 widmete sich Hörhager ganz der Planung des Magnesitwerkes, er schied jedoch wegen eines Herzleidens noch im selben Jahr aus dem Unternehmen aus. Schwierigkeiten gab es bei der Anlieferung der Anlagen und Anlagenteile wegen der fehlenden Infrastruktur, trotzdem konnten insgesamt sechs Schachtöfen und eine Brech-, Sieb- und Mahlanlage errichtet werden (**Abb. 2**).



Abb. 2: Baubeginn Werk



Abb. 3: Anlieferung der Bergbauanlagen mittels Ochsengespannen

Im Bergbau wurden die Sprengbohrlöcher händisch hergestellt und mit Dynamit gesprengt (**Abb. 4**). Die Materialförderung erfolgte anfangs über Holzrutschen entlang der Böschungen, ab Herbst 1909 mittels Bremsberg (**Abb. 5**). Im Jahre 1909 wurden insgesamt 12.315 t Magnesit gewonnen, welche mit der Seilbahn über eine Strecke von 7,2 km nach Radenthein transportiert wurden.



Abb. 4: Bohrarbeit in den Anfangsjahren

Erste Technologieinnovationen

Bereits 1912 wurde in Radenthein ein Rotierofen mit 50 Metern Länge errichtet, um auch das Feinkorn verwerten zu können. Der Magnesit wurde kaustisch bei rund 900°C gebrannt, wobei die damalige Verwendung des Radentheiner Kausters heute allerdings nicht mehr klar nachvollziehbar ist.

Noch während des 1. Weltkrieges wurde ein zweiter, mit Kohlenstaub befeuerter Rotierofen, mit einer Länge von 100 Metern errichtet. Mit diesem Ofen konnte man den Magnesit durch den Brand bei rund 1.800°C zu einer wesentlich dichteren, homogenen Magnesia sintern.

Im Jahre 1919 wurde der erste Tunnelofen in Betrieb genommen und ebenso vier hydraulische Drehtischpressen. Bis dahin konnten nur ungeform-

Die ersten Anlagenteile für den Bergbau und den Seilbahnbau wurden mittels Ochsengespannen über den Nöringgraben antransportiert (**Abb. 3**).

Der abgebaute Magnesit wurde in Schachtöfen bei rund 1.600°C zu Sinter gebrannt. Um eine gute Gasführung im Schachtöfen zu gewährleisten, konnte jedoch nur etwa faustgroßer, grobstückiger Magnesit aufgegeben werden.



Abb. 5: Rangieren der Förderwagen



Abb. 6: Drehtischpressen

te Produkte hergestellt werden, danach war es auch möglich, gebrannte Steine zu produzieren. Im ersten Schritt wurden die Pressmassen hergestellt, welche dann an Drehtischpressen (**Abb. 6**) gepresst und die gepressten Steine schließlich im Tunnelofen im kontinuierlichen Betrieb bei rund 1.600°C gebrannt wurden (**Abb. 7**).

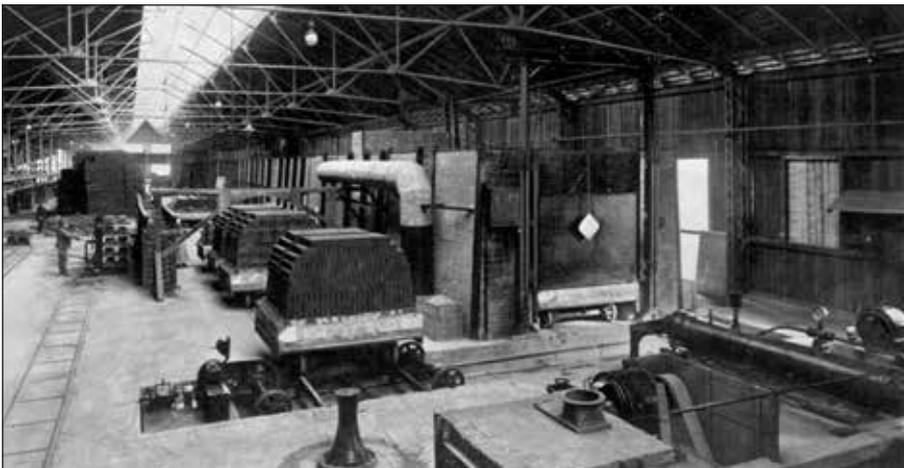


Abb. 7: Tunnelofenhalle mit Ofen und Brennwagen



Abb. 8: Heraklithwerk Ferndorf



Abb. 9: Schmelzmagnesia

Ursprung der Heraklithprodukte

Die in großer Menge anfallenden Stäube konnten durch eine innovative Lösung ebenfalls verwertet werden. Sie wurden gemeinsam mit Holzwolle zu Bauplatten verarbeitet – den sogenannten Heraklithplatten. Es entstanden die Heraklithwerke in Ferndorf (**Abb. 8**) und Simbach am Inn.

Technologiesprung durch Schmelzmaterialieinsatz

Mit der Errichtung der Elektroschmelze erfolgte schon 1941 ein bedeutender Technologiesprung. Im Lichtbogen konnte feuerfeste Magnesia geschmolzen werden, bei Temperaturen um rund 3.000°C. Die Vorteile von geschmolzener Magnesia (**Abb. 9**) sind die hohe Dichte und die großen Kristalle, wodurch das Einsatzgebiet dieser Magnesia auch die am stärksten beanspruchten Stellen der Metallschmelzöfen waren.

Wirtschaftsaufschwung und Hochkonjunktur

Von den Kriegshandlungen relativ unberührt, konnte die Produktion im Werk Radenthein nach Kriegsen-

de wieder rasch aufgenommen und auch gesteigert werden. Der Wiederaufbau und der damit verbundene erhöhte Verbrauch an Baumaterialien führte zu einem enormen Anstieg des Bedarfes von feuerfesten Produkten.

Um auch den steigenden Qualitätsansprüchen des Marktes gerecht zu werden, wurde in Radenthein eine Rohmagnesit-Aufbereitungsanlage errichtet. Zunächst installierte man eine Schwererübesortierung, in den Jahren 1951 und 1958 ging eine Flotation mit nachgeschalteter Brikettierung des Magnesitkonzentrates in Betrieb (**Abb. 10**).

Im Jahre 1950 änderten sich die Besitzverhältnisse des Unternehmens, die Österreichisch-Amerikanische Magnesit Aktiengesellschaft wurde von der General Refractories Company übernommen. Durch Lizenzen des neuen Unternehmens konnte eine neue Steinsorte gefertigt werden, und zwar blechummantelte, chemisch gebundene Steine. Das Einsatzgebiet dieser Steine war vorwiegend der Siemens-Martin-Ofen, in dem damals der Großteil des Stahls erschmolzen wurde. Mit 4.380 Beschäftigten am Standort Radenthein wird Ende der 50er Jahre der Personalthöchststand erreicht, im Bergbau wird die 400.000 Jahrestonnengrenze überschritten.

Ende der 70er Jahre kommt es zu einer entscheidenden Wende im Bereich der Rohstoffversorgung des Werkes in Radenthein, und zwar wurde der erste Fremdsinter zugekauft.

In der Stahlherstellung setzten sich das LD-Verfahren und das Elektro Stahl-Verfahren immer stärker



Abb. 10: Flotationszellen

durch, wodurch ein anderer Typ Steine benötigt wurde, die Magnesia-Kohlenstoffsteine. Für diesen Steintyp war es jedoch technisch von Vorteil, eisenarme Sintermagnesia zu verwenden, wodurch der eisenreiche, alpine Sinter mehr und mehr durch Magnesia aus Griechenland und der Türkei ersetzt wurde.

Im Jahre 1987 erfolgt der Verkauf der GENERAL REFRACTORIES COMPANY an eine von Generaldirektor Dipl.-Ing. Dr. Hellmut Longin und Dr. Walter Ressler geführte Interessentengruppe. Im folgenden Herbst wurde die nunmehr RADEX HERAKLITH INDUSTRIEBETEILIGUNGS AKTIENGESELLSCHAFT, kurz RHI-AG benannte Unternehmensgruppe an der Wiener Börse eingeführt. Im Jahre 1992 folgte die Fusion der Österreichischen Magnesitindustrie und so die Gründung der Veitsch Radex AG. Der Vertrieb und das Marketing wurden in Wien und die Forschung und die Logistik in Leoben konzentriert.

Die Produktionslinien in Radenthein wurden modernisiert und das Werk Radenthein ausgerichtet auf Spezialprodukte mit hoher Fertigungstiefe in Kleinlosen. Die Sinterproduktion wurde vollständig eingestellt.

Entwicklung im Bergbau Millstätter Alpe

Da der Magnesit an der Tagesoberfläche anstand, bestand zunächst über die Gewinnung im Tagebau kein Zweifel. Erste Untertagetätigkeiten wurden im Jahre 1938 mit dem Vortrieb des Grundgleisstol-

lens begonnen, welcher zunächst die Rationalisierung der Förderung ermöglichte. So wurde aus dem Tagebau über Sturzschächte gefördert und der aufwändige Transport über die Bremsberge konnte entfallen. Durch die ab dem Jahre 1951 in Radenthein installierte Aufbereitungsanlage zur Trennung von Magnesit und Nebengestein konnten im Bergbau erste Schritte in Richtung Mechanisierung der Ladearbeit bei der Gewinnung gesetzt werden (**Abb. 11**).



Abb. 11: Elektrischer Seillöffelbagger bei der Abraumverladung



Abb. 12: Auslaufen des Tagebaues mit Restmagnesit (Bildmitte)

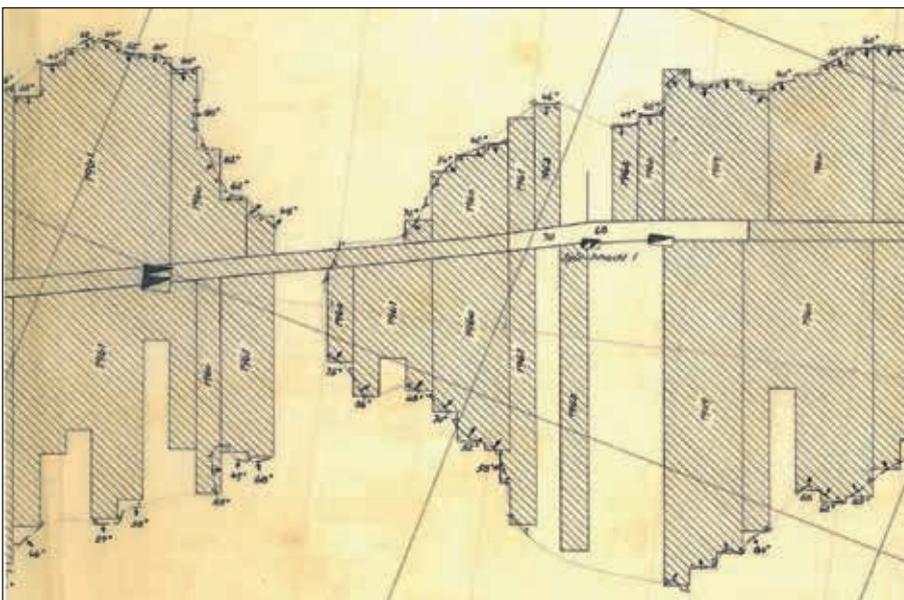


Abb. 13: Grubenkarte 1961

Anfang der 50er Jahre begann im Tagebau das Abraumverhältnis wegen der geologischen Bedingungen und den topografischen Verhältnissen stark anzusteigen (Abb. 12). Die Tagebaukapazität reichte wegen der geringer werdenden Angriffspunkte und des zunehmenden Aufwandes für die Abraumbewegung nicht mehr aus, um die benötigten Fördermengen zu liefern. Ein schrittweiser Übergang vom Tagebau zum Grubenbetrieb wurde eingeleitet, um zunächst zusätzliche Kapazitäten zu erschließen. Vom bereits bestehenden Grundgleistollen aus konnte ein untertägliches Abbaufeld in Angriff genommen werden, aus welchem schon von Beginn an erhebliche Mengen an Rohmagnesit gefördert werden mussten. Eine große Umstellung, vor allem für die Belegschaft, die mit völlig neuen Arbeitsbedingungen konfrontiert wurde.

Das erste Abbauverfahren, welches zur Anwendung kam, war ein Querbau mit Spülversatz (Abb. 13). Dieses Abbauverfahren musste die Weiterführung des Tagebaus bis zu dessen Einstellung ermöglichen, oberste Priorität hatte daher die Sicherung der Tagesoberfläche. Es musste demnach ein Abbau mit Versatz sein, um ein Verbrechen der Abbauhohlräume zu verhindern. Als Versatzmaterial wurde Spülversatz verwendet, welcher über Rohrleitungen eingebracht

wurde. Durch den Wiederaufbau konnten die Mengen rasch gesteigert werden und fanden im Jahre 1957 ihren Höhepunkt mit 429.908 t, wobei davon bereits 132.000 t aus der Grube kamen. Zu diesem Zeitpunkt wies der Bergbau einen Belegschaftsstand von über 500 Mitarbeitern auf.

Das Auslaufen des Tagebaues im Jahr 1966 hatte dann nicht nur eine komplette Umstellung der Arbeitsbedingungen zur Folge, sondern ermöglichte auch einen Wechsel des Abbaufahrens in der Grube.

Der Schutz der Tagesoberfläche war nun nicht mehr notwendig, und so konnte man das Abbaufahren auf einen Strebbruchbau mit künstlicher Firste umstellen (**Abb. 14**). Der größte Vorteil der Gewinnung im Strebbau lag darin, dass der Abbau nun an einer langen Front und nicht an mehreren kleinen Angriffspunkten wie beim Querbau erfolgte. Des Weiteren mussten auch die Abbauhohlräume nicht mehr mit Versatz verfüllt werden.



Abb. 14: Lange Front im Streb vor dem Schießen

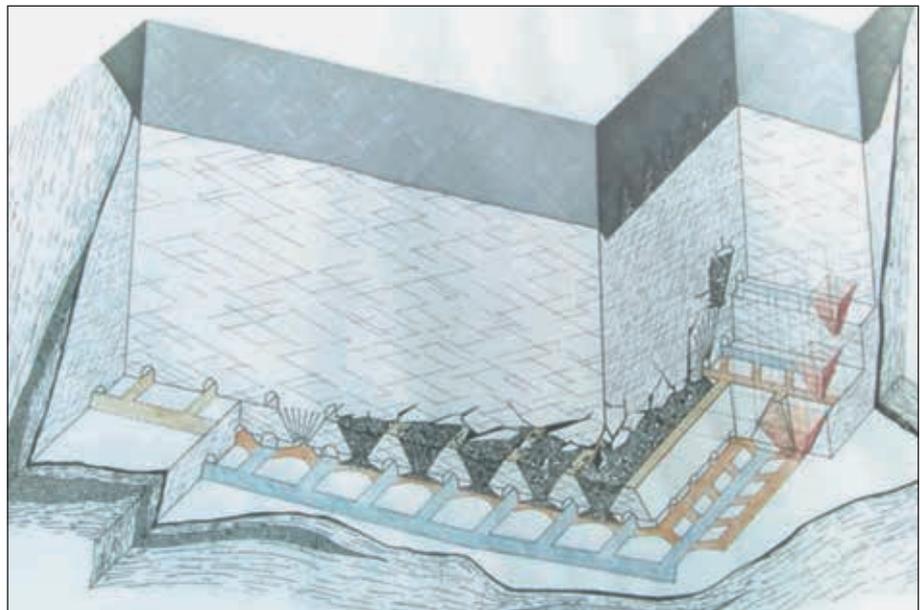


Abb. 15: Schematische Darstellung des Blockbruchbauverfahrens

Ein wirtschaftliches Problem begann sich Anfang der 70er Jahre abzuzeichnen – der Anteil der Lohnkosten an den Gesamtkosten lag bei ungefähr 70 %. Da der Strebbruchbau kaum Möglichkeiten zur Rationalisierung bietet, musste das Abbaufahren ein weiteres Mal verändert werden, um die notwendige Produktivitätssteigerung zu erreichen.

Die Abbauplanung führte schließlich zum Blockbruchbau. Bei diesem Verfahren werden blockförmige Lagerstättenteile durch ein System aus Strecken und Trichtern schachbrettartig vorgerichtet. Durch Fächersprengungen wird dann die gesamte Fläche unterschritten und der kontinuierlich durch die Schwerkraft hereinbrechende Magnesit abgezogen (**Abb. 15**).

Nach der Fusionierung der Radex Austria AG und der Veitscher Magnesitwerke AG im Jahr 1992 wurde die Sinterproduktion in Radenthein aus strategischen Gründen eingestellt, sodass der Rohmagnesit der Millstätter Alpe seit diesem Zeitpunkt rein für die Kausterproduktion Verwendung findet. Die Produktion wurde auf deutlich unter 100.000 Jahrestonnen reduziert, was das endgültige Ende des Blockbruchbaus bedeutete. Die Belegschaft wurde auf unter 10 Mann reduziert.

Das durch den Blockbruchbau bereits vorgerichtete Streckensystem wurde genutzt und das Abbaufahren Teilsohlenbruchbau mit temporärer Schwebelagerung eigens mit der Montanuniversität Leoben entwickelt und eingeführt. Dieses Abbaufahren besteht bis heute in mehr oder weniger leicht veränderter Form.



Abb. 16: Elektroschmelze

Stand im Werk Radenthein im September 2017

Radenthein ist nach wie vor das Spezialitätenwerk im RHI – Konzern. Das Produktionsprogramm umfasst ca. 20.000 Einzelartikel und die Exportquote liegt über 95 %.

Von den mehr als 300 Mitarbeitern am Standort werden rund 55.000 t keramisch gebundene Steine, also gebrannte Steine, 30.000 t kunstharz- bzw. kohlenstoffgebundene Steine und rund 40.000 t Kauster produziert.

In der Elektroschmelze (Abb. 16) werden spezielle Rohstoffe bei Temperaturen um 3.000°C erschmolzen. Die jährliche Produktion der Elektroschmelze beträgt rund 17.000 t.

Das Produktionsverfahren in der Steinfabrik

Im ersten Schritt werden die Rohstoffe mit Bindemitteln und Zuschlagstoffen nach Rezeptvorgabe der Forschung zu Pressmassen vermischt. Neben der Gleichmäßigkeit der Körnungen spielen die Mischfolge, die Mischzeit und die Mischtemperatur eine wesentliche Rolle. Mehr als

200 von der Forschung entwickelte Rezepturen garantieren die Erfüllung der Produkthanforderungen.

Die erdfeuchten Pressmassen werden dann mit acht vollautomatischen hydraulischen Pressen mit einer Presskraft von bis zu 2.200 t zu Steinen geformt (Abb. 17). Steine, die nicht wirtschaftlich auf den Pressautomaten produzierbar sind, werden halbautomatisch gepresst oder von Hand mit pneumatischen Hämmern gestampft.

Für den anschließenden keramischen Brand stehen zwei Tunnelöfen mit einer Länge von jeweils etwa 140 m zur Verfügung. Um eine keramische Bindung zu erreichen, sind Temperaturen von 1.500 bis 1.800°C notwendig, die durchschnittliche Durchlaufzeit beträgt 4 – 5 Tage.

Kohlenstoffgebundene Steine werden in einem Temperofen bei einer Temperatur von ca. 300°C wärmebehandelt, um eine entsprechende Steifigkeit zu erhalten.



Abb. 17: Hydraulische Steinpresse



Abb. 18: Setzroboter im Fräszentrum

Die Steine werden anschließend auf CNC Fräs- und Schneidmaschinen nachbearbeitet und teilweise zu Bauteilen verbaut (**Abb. 18**).

Der Kauster wird nach wie vor im seit 1912 bestehenden Rotierofen (**Abb. 19**) bei Temperaturen um die 1.000°C hergestellt. Produziert werden pro Jahr rund 40.000 t diverser Sorten Futtermittel- und Baustoffkauster.

Zwischen 1994 und 2016 wurde das Werk Radenthein

mit einer Investitionssumme von deutlich über 100 Mio. € umstrukturiert und stellt nun eine der weltweit modernsten und effizientesten Feuerfestfabriken für Spezialrohstoffe und Spezialfertigprodukte dar.



Abb. 19: Auslauf Rotierofen

Literaturverzeichnis:

[1] Der Großteil des Beitrages wurde aus der Festschrift: Alfred OLSACHER, 100 Jahre Magnesit in Radenthein, 1908–2008 (Radenthein 2008) übernommen.

Autor:
 Dipl.-Ing. Christian Paulitsch
 Werk Radenthein
 Millstätterstraße 10
 9545 Radenthein
 E-Mail: christian.paulitsch@rhi-ag.com

Geschichte der Styromag - Oberdorf und Wald am Schoberpass

Ernst Stefan, St. Katharein an der Laming

1. Die Anfänge bis zum Ersten Weltkrieg

Der Bergbau in Oberdorf hatte bereits um 1850 mit dem Abbau von Talk am Kaintaleck (**Abb. 2**) begonnen. Das abgebaute Material wurde nach Trofaiach transportiert und dort verarbeitet.

1906 begann der Magnesitabbau in Oberdorf, und zwar in der Lagerstätte Wieser. Dieser Magnesit wurde zunächst jedoch nicht in Oberdorf verhüttet, sondern nach Kraubath transportiert. 1911 wurde der erste Schachtofen in Oberdorf errichtet mit einer Tagesleistung von 1,5 t, sowie wenige Monate später ein zweiter Schachtofen mit einer Tagesleistung von 12 t.

Bereits 1906 wird die Gründung einer Bergmannskapelle erwähnt.

Der Magnesitabbau und die Magnesitproduktion nahmen einen sprunghaften Aufschwung, so dass bereits damals drei Mal täglich drei Lastautos von Oberdorf bis Bruck und retour verkehrten. 1917 wurde das Werk unter Kriegsdienstleistung gestellt und lieferte sowohl rohes, als auch gebranntes Gestein für Kriegszwecke. Damals waren im Werk zusätzlich 70 Soldaten des Militärarbeiterkaders Lebring als Tagelöhner und Bergarbeiter beschäftigt, darüber hinaus kriegsgefangene Russen.

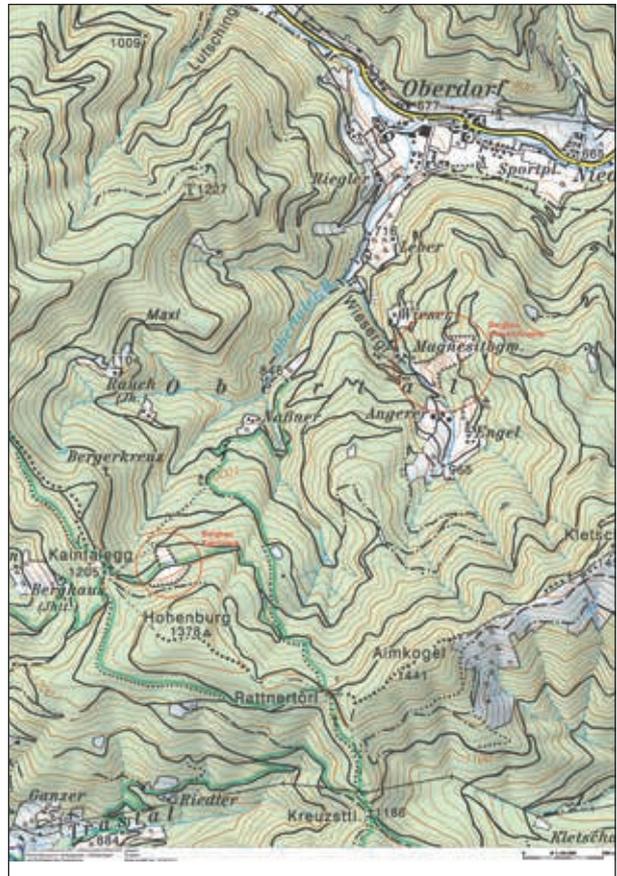


Abb. 2: Lageplan, aus dem sich die Bergbaue Wieser und Kaintaleck ergeben



Abb. 1: Aktuelles Bild der Styromag wie im Firmenexposee

2. Industrialisierung zwischen den Kriegen

Erstaunlicherweise begann bereits kurz nach dem Ersten Weltkrieg eine intensive Investitionstätigkeit im Zusammenhang mit dem Magnesitabbau in Oberdorf (**Abb. 3**). Bereits 1919 wurde mit dem Bau einer Schmalspurbahn von Bruck bis Oberdorf begonnen. Ab April 1920 verkehrte regelmäßig ein Zug auf dieser Strecke zum



Abb. 3: Werk in Oberdorf um 1922



Abb. 4: Schmalspurbahn von Bruck bis Oberdorf



Abb. 5: Schachtöfen – Neubau in Oberdorf um 1920

Transport von Kohle für den Brand der Schachtöfen, bzw. zum Abtransport des gebrannten Magnesits (**Abb. 4**).

Um 1920 wurden vier neue Schachtöfen (**Abb. 5**) errichtet zusammen mit der zugehörigen Schachtofenhalle.

1920/1921 wurde auch eine Seilbahn gebaut, die das Abbaugelände Wieser mit dem Werk in Oberdorf verband.

1920 wurden die beiden Steirischen Magnesitgesellschaften in Oberdorf und Kraubath zur MAGINDAG (Magnesitindustrie AG) fusioniert. Diese sollte das Werk in Oberdorf bis zur ihrem Konkurs im Jahre 1995 führen.

Auch während des Zweiten Weltkrieges wurden für die Arbeiten im Bergbau sowie in der Hütte Kriegsgefangene eingesetzt, da viele Bergleute Kriegsdienst leisten mussten. Der gebrannte sowie der rohe Magnesit wurden als Kriegsmaterial verwendet.

3. Nach dem Zweiten Weltkrieg, von der Blüte 1960 bis zum Niedergang der MAGINDAG 1995

Um 1950 begann eine neue Ära der Technik. Bessere Bohrhämmer und Pressluftstützen ergaben eine höhere Bohrleistung, die Versatzeinbringung geschah von Obertage mittels Schrapper und die Versatz-

verteilung in den Abbauen mit Kettenpanzern und Schüttelrutschen. Anfang der 50er Jahre waren im Bergbau 88 Bergleute beschäftigt. Bereits damals wurde mittels einer Diesellok gefördert.

1954 wurden 30 Betonsilos mit einem Fassungsvermögen von je 80 t errichtet. 1960 dürfte Oberdorf den Höhepunkt seiner bergmännischen Geschichte erreicht haben. Das Werk umfasste 199 Mitarbeiter, die Bergbaumannschaft mit ca. 88 Bergleuten förderte damals ca. 120.000 t Rohstein. Die vier Schachtofen produzierten 30.000 t Kauster.

Damals gab der Bergbau in Oberdorf vier Gasthäusern, zwei Greißlereien, zwei Fleischhauereien, einer Volksschule und einem Kino ein Auskommen. Heute haben wir nur noch ein Gasthaus, das bereits seit 1699 existiert und welches von der Firma als „ausgelagerte“ Küche genutzt wird.

1964–1966 wurde die Materialseilbahn abgebaut und auf LKW-Transport umgestellt.

1970 wurde eine Erdgasleitung von Bruck nach Oberdorf gebaut und ab diesem Zeitpunkt wurden die Brennöfen mit Erdgas betrieben.

1974/1975 wurde im Abbaugbiet Wieser unter Tage eine sogenannte Sanierungssprengung durchgeführt, die entgegen ihrer Zielsetzung weite Teile des Grubengebäudes zerstörte und große Rohstoffvorräte unzugänglich machte.

1979 begann der Abbau im Gebiet Kaintaleck, diesmal von Magnesit und nicht Talk.

1984 begann der Bau des Wirbelschichtofens, der jedoch erst am 1.11.1986 nach schwierigen technischen Problemen in Betrieb ging. Der Wirbelschichtofen, der einzige der Welt, in dem Magnesit gebrannt wird, ersetzte die vier Schachtofen.

1984 veräußerten die Veitscher Magnesitwerke AG ihre Beteiligung an der MAGINDAG (Steirischen Magnesitindustrie AG) an die Franz Walek KG.

Ab 1989 wurde das Abbaugbiet Angerer unter Tage erschlossen. Bislang wurde dort lediglich im Tagebau gegenüber dem Tagebau Wieser abgebaut.

Seit 1991 erfolgte die bis dahin ausschließlich gleisgebundene Förderung des Rohsteins mittels eines Radladers bzw. Dumpers bis zu den vor den Mundlöchern der Förderstollen angelegten Deponieplätzen.

Ab 1995 begann der Untertage-Abbau in dem Bergbau Angerer (10.000 t p.a.).

1993/94 errichtete die MAGINDAG eine Feuerleichtsteinfertigung in Bennewitz (neue Bundesländer Deutschland), die jedoch nicht zu dem gewünschten Erfolg führte.

Insbesondere die Inertisierung von Schwermetallen in den Feuerleichtsteinen gelang nicht. Infolge dessen musste die MAGINDAG schließlich Ende 1995 Konkurs anmelden.

4. Gründung der Firma Styromag 1996

Der Autor hatte als geschäftsführender Gesellschafter der Firma Duralit, die insbesondere für ihr Werk in St. Marein im Mürztal den kaustisch gebrannten Magnesit aus dem Werk Oberdorf bezog, den Niedergang der Rohstoffquelle in Oberdorf mit Sorge beobachtet. Als Senior Partner der Kanzlei Dr. Stefan, Dr. Freiherr von Holtz war der Autor über die Vorgänge der Firma MAGINDAG in Bennewitz gut informiert. Als sich der Konkurs abzeichnete, war der Erwerb des Werkes Oberdorf zum Zwecke der Rohstoffsicherung für die Duralit Industriefußboden GmbH & Co. KG ein wichtiges Ziel. Es gelang in den Verhandlungen mit dem Konkursverwalter Rechtsanwalt Freimüller aus Wien, eine akzeptable Übernahmevereinbarung zu treffen. Infolge dessen wurde die Styromag mit zwei weiteren Gesellschaftern gegründet, von denen einer Herr Dipl.-Kfm. Lechner, der Finanzvorstand der insolventen MAGINDAG AG, war.

Das Werk Oberdorf mit seinen Abbauen wurde aus dem insolventen MAGINDAG Konzern herausgelöst und mit der neuen Firmierung, die sich jedoch an historische Firmennamen anlehnte, mit insgesamt 50 Mitarbeitern weitergeführt. Im Zuge der Übernahme wurde das Bergbausystem modernisiert, insbesondere wurden die Anfahrtsstollen bzw. Basisstollen, die bislang nur mit Spezialgeräten (LF6 = 5 t) befahren werden konnten, auf LKW-weite (3–4-achsige LKW mit 25 t Zuladung) umgestellt. Geänderte Bohrprogramme erhöhten die Abbaueffektivität.

2008 ging das Abbaugbiet Wald am Schoberpass (**Abb. 6**) in die unmittelbare Abbauregie der Styromag über.



Abb. 6: Tagbau Wald am Schoberpass

Wald am Schoberpass

Der Abbau in Wald am Schoberpass wurde bereits ab 1860 von den damaligen Grundbesitzern als Steinbruch betrieben (**Abb. 7**). Die gebrochenen Steine wurden damals für Bauzwecke (Eisenbahnbau) verwendet. In weiterer Folge erkannte die Eisenindustrie die Bedeutung des Magnesits für den Ofenbau, und im Jahre 1883 erwarb mit einem Abbaupvertrag auf immerwährende Zeit die VOEST (ÖAMG – Österreichische Alpine Montangesellschaft) die Abbaurechte von den Grundeigentümern. In den Jahren 1911 bis 1938 wurden rund 270.000 t Rohstein abgebaut, die zur Stahlerzeugung



Abb. 7: Bergbau Wald am Schoberpass vor dem Zweiten Weltkrieg

in der Hütte Donawitz verwendet wurden. 1938 wurde auf Geheiß der Reichsregierung der Betrieb in Wald eingestellt und erst 1961 durch die ÖMIG (Österreichische Magnesitindustrie GmbH) wieder aufgenommen.

Insgesamt wurden zwischen 1961 und 1970 rund 290.000 t Rohmagnesit abgebaut. Zu diesem Zeitpunkt waren die Österreichische Amerikanische Magnesit AG (ÖAMAG) und die Veitscher Magnesitwerke AG (VMAG) zu

je 50 % Eigentümer des Bergbaues und die ÖAMAG hatte die Abbauberechtigung.

In der Zeit von 1982 bis 1996 fand ausschließlich untertägiger Abbau statt, der 1997 eingestellt wurde, seitdem erfolgt der Rohmagnesitabbau ausschließlich im Tagebau. Mit Wirkung zum 1.1.2006 hat die Styromag das Abbauggebiet Wald am Schoberpass in Eigenregie vollständig übernommen.

Zurzeit werden in Wald am Schoberpass 20.000 bis 30.000 t Rohstein im Tagebau gewonnen und zur Verhüttung nach Oberdorf transportiert. Das Wiederanfahren des Untertagebergbaus ist in Planung.

5. Übernahme der Styromag durch die Familie Stefan 2010

1998 schied der dritte Gesellschafter bei der Styromag aus. Von den verbleibenden Gesellschaftern führte Herr Dipl. Kfm. Lechner vor Ort die Tagesgeschäfte. Erst nachdem sich nach einem erfolglosen Türkeiabenteuer und einer Zurücknahme der Bergbauförderung ab 2005 der Niedergang der Styromag abzeichnete, hat der Autor versucht, intensiver

in die Geschäftsführung einzugreifen. Dies führte 2007 zur Veräußerung der türkischen Tochtergesellschaft und 2010 zur Übernahme aller Geschäftsanteile und der Geschäftsführung durch die Familie Stefan.

„Phönix aus der Asche“

Das Werk Oberdorf befand sich 2009/2010 jenseits der Grenzen einer Konkursantragspflicht.

In den ersten 3 Monaten des Jahres 2010 (Übernahme erfolgte zum 1.4.2010) ereigneten sich drei Ofenstillstände im Wirbelschichtofen, weil durch angeordnete Sparmaßnahmen des Vorgängers im Amte Schieferverunreinigungen aus der Sohle des Stollens in den Ofen gelangt waren und dort zu Verschlackungen führten. Die Beitragsrückstände bei der Sozialversicherung führten zu Vollstreckungsbescheiden in mittlerer sechsstelliger Höhe, Löhne und Gehälter waren rückständig, wesentliche Lieferanten stellten wegen Zahlungsrückständen die Lieferungen ein (z. B. Diesel) und die Erdgasgesellschaft hatte den Lieferstopp angekündigt.

In dieser nahezu ausweglosen Situation hat der Autor nach äußerst schwierigen Verhandlungen mit dem Vorgänger im Amte die Geschäftsanteile und die Geschäftsführung übernommen. Die Übernahme erfolgte in der festen Überzeugung, dass die Styromag bzw. das Werk Oberdorf über ein außerordentlich gutes Potential verfügt, insbesondere an Lagerstätten, Mitarbeitern und stillen Reserven.

Die Übernahme war vorbereitet durch einen ausgeklügelten Plan zur Errichtung eines weiteren Brennofens (Etagenofens) und dessen Finanzierung. Im Zuge dessen wurden alle bisherigen Bankverbindungen beendet und eine neue Finanzierung mit der Raiffeisen Landesbank und der BKS Bank auf solider Grundlage errichtet. Vor dem Hintergrund dieser Finanzierungszusage war für den Geschäftsführer Stefan, auf den persönlich die Finanzierungszusagen lauteten, keine Insolvenzsituation gegeben.

Im Zuge dessen wurde unverzüglich mit der Planung des Etagenofens begonnen, verbunden mit der Errichtung von zwei Schüttguthallen. Die Inbetriebnahme des Etagenofens erfolgte im Oktober 2011. Die Schüttguthallen mit einem Fassungsvermögen von je ca. 7.000 t waren notwendig, um mit der vorhandenen Rohsteinaufbereitung sowohl den Wirbelschichtofen, als auch den Etagenofen mit trockenem Rohmagnesit zu versorgen. Zu der bereits vor-

handenen Kausterproduktion aus dem Wirbelschichtofen mit ca. 20.000 t p.a. kamen nun weitere 10.000 t p.a. aus der Etagenofenproduktion hinzu, wobei lediglich drei weitere Mitarbeiter erforderlich waren. Zum Zeitpunkt der Übernahme hatte die Styromag 34 Mitarbeiter, heute zählt sie 44 Mitarbeiter. Der Umsatz ist bezogen auf 2009 um ca. 50 % gesteigert worden. Das ist auch auf die höhere Effektivität des Bergbaues zurückzuführen, der sukzessive mit neuen Geräten ausgestattet wurde, unter anderem einem Untertagebohrgerät, Mulden, Bagger, Radlader usw.

Anfang 2013 konnte das Abbaugelände Hohentauern unter Vertrag genommen werden.

Im Werk Oberdorf wurden zwei weitere Schüttguthallen errichtet. Die alte Schachtofenhalle musste 2015 wegen Baufälligkeit abgetragen und eine neue Verpackungshalle errichtet werden. Um für weitere Investitionen genügend Platz zur Verfügung zu haben, wurden 2014 an das bestehende Betriebsareal (ca. 4 ha) angrenzende Grundstücke mit weiteren 8 ha dazu erworben. Teile davon sind bereits jetzt als Industriegebiet ausgewiesen.

Heute gewinnen sieben Bergleute ca. 120.000 t Rohstein p.a., aus denen ca. 30.000 t Kauster produziert und ca. 40.000 bis ca. 50.000 t Rohstein verkauft werden.

2014 wurden die Bergkapelle Oberdorf (**Abb. 8**) und der Musikverein St. Katharein zur Bergkapelle Styromag St. Katharein mit ca. 35 aktiven Musikern zusammengelegt.

Ab 2014 ist Gabor Stefan zu knapp 50 % an der Gesellschaft beteiligt, ab 2015 ist er alleinvertretungsberechtigter Geschäftsführer und führt die Tagesgeschäfte der Styromag. Der Autor hat sich auf die Rolle des Senior Gesellschafters zurückgezogen.

Für die Zukunft gelten die Aktivitäten vor allem der technischen Weiterentwicklung von Magnesitanwendungen. Die Styromag ist beispielsweise der einzige Kausterhersteller, der über eine Zulassung zur Verfüllung von Bohrlöchern in Atommülllagerstätten der Bundesrepublik Deutschland verfügt. Die Styromag betreibt die Renaissance des magnesitgebundenen Steinholzestrichs, der als statisch wirksame Decke in Bestandgebäuden (z. B. in Wien) Verwendung finden soll und dort auch die Erdbeben-



Abb. 8: Bergkapelle Oberdorf

sicherheit erhöht, wobei der Baustoff bei mindestens gleichen statischen Eigenschaften nur etwa 50 % des Gewichtes von Stahlbetonlösungen mit sich bringt

ihren Mitarbeitern und deren Familien im wunderschönen Tal des Grünen Sees auch in der Zukunft eine wirtschaftliche Überlebenschance zu geben.

und die Brandschutzklasse A1 für sich in Anspruch nehmen kann.

Styromag kooperiert mit einer italienischen Firmen- gruppe unter Mitwirkung der Universität Trient, um im 3D-Druckverfahren unter Verwendung von speziellen Kaustermischungen ganze Bauteile herzustellen.

Alle wissen, wie arbeitsintensiv, schwierig und risikoreich der Bergbau ist. Die Styromag als kleines inhabergeführtes Unternehmen versucht, sich und

Autor:
Dr. Ernst Stefan
Geschäftsführender Gesellschafter
Styromagnesit Steirische Magnesitindustrie GmbH
Oberdorf 41
8611 St. Katharein an der Laming

110 Jahre Magnesitbergbau Breitenau

Christian Weber, Breitenau am Hochlantsch

Die Dokumentation der Breitenauer Lagerstätte in der mineralogischen Fachliteratur

Bei der Suche nach den ersten Erwähnungen des Breitenauer Magnesitvorkommens in der mineralogischen Fachliteratur wurde ich in dankenswerter Weise tatkräftig unterstützt von Prof. Dr. Werner Tufar und von Dipl.-Geol. Renè Prissang. Die folgende Aufstellung von Literaturzitat in chronologischer Folge der Dokumente zur Beschreibung des Breitenauer Vorkommens sei als Ergebnis dieser Suche im Folgenden angeführt.

Die erste Erwähnung von steirischen Magnesitlagerstätten erfolgte im Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt im Jahre 1852, es werden die Lagerstätten Arzbach bei Neuberg, St. Katharein an der Laming sowie Sunk angeführt. Albert Miller von Hauenfels berichtete schon 1859 über die Verwendung des St. Kathareiner Magnesits als Rohstoff für die Herstellung feuerfester Ziegel. Hinweise für deren Verarbeitung erfolgten durch Franz M. Friese im Jahre 1870 in einer Schrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines.⁹

In den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1867 berichtet **Karl Ritter von Hauer** über ein neues Vorkommen von Magnesit, aus dem dieser von einem Herrn Wenzel Morawetz in Kapfenberg eine Reihe von Magnesitproben zur Untersuchung bekommen habe.¹ Das Vorkommen wurde vom Einsender der Proben südwestlich von St. Erhard und nordöstlich von „Baernegg“ bei Breitenau erschürft. Hauer berichtet darin weiter, dass die „Localität im Gebiete des devonischen Kalkes der Grazer Bucht“ liege. Die analytische Untersuchung von fünf Probestücken ergab die heute bekannten Magnesitumkarbonate vom Dolomit bis hin zu einem sehr reinen Magnesit. Auf die

Übereinstimmung der Analysenergebnisse mit dem Vorkommen bei St. Katharein wird hingewiesen. Hauer schließt seine Notiz „mit der Hoffnung, dass der unternehmende Entdecker des Vorkommens eine Industrie in grösserem Maasstabe darauf gründen werde“.

Dieser Erstnotiz über die Breitenauer Lagerstätte folgen zwei Abhandlungen über diverse Magnesitvorkommen in der Steiermark, und zwar in den Mineralogischen Mitteilungen gesammelt von Gustav Tschermak. Im Jahrgang 1871 berichtet **Johann Rumpf** „Über krystallisirte Magnesite und ihre Lagerstätten in den nordöstlichen Alpen“.² Neben der detailreichen Bearbeitung von säulenförmigen Magnesitkristall-Funden aus „Maria Zell“ (es dürfte sich dabei um den Fundort Laussa handeln) und Flachau werden die Pinolite aus Sunk und von Wald, sowie deren Vorkommen am Semmering beschrieben. Es wird auf die bautechnische Verwendung der Pinolite beim Bau der Stiftskirche zu Admont und die Verwendung des Walder Magnesits für Brückenbauwerke der Kronprinz Rudolf-Bahn hingewiesen. (Abb. 1)



Abb. 1: Unterführung Gaishorn. Eine bereits historische Ansicht der Straßenunterführung der alten Trasse der Kronprinz Rudolf-Bahn bei Gaishorn. Der Gewölbeteil des Durchlasses wurde im Jahre 1872 aus behauenen Magnesitquadern der Lagerstätte Wald errichtet.

Pinolite aus Lagerstätten am Semmering fanden als Bausteine bei der Ausmauerung der Tunnel am Semmering Verwendung. Auch auf das Auftreten von Talk in den Pinoliten wird hingewiesen.

Ein sehr ähnlicher Bericht von Prof. **Johann Rumpf** „Ueber krystallisirte Magnesite und ihre Lagerstätten in den nordöstlichen Alpen“ erschien in den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1873.³ Hier fasst er die Notizen mehrerer Autoren zusammen. Neben der Beschreibung der Vorkommen von Magnesitkristallen aus Flachau und bei „Maria Zell“ schlägt Rumpf vor, für den in der Bautechnik bereits als „Pinolistein“ bekannten Magnesit die Bezeichnung „Pinolit“ einzuführen, sowie er dies in Tschermaks Mineralogischen Mitteilungen schon angeregt hatte. Als Vorkommen werden Sunk, Wald in der Steiermark und Vorkommen am Semmering genannt. Auch bei den Vortrieben der Tunnel im Bereich Klamm und am Eichberg sei Pinolit angetroffen worden.

Das Vorkommen in der Breitenau findet in beiden Berichten keinerlei Erwähnung.

Neun Jahre waren nach dem ersten Hinweis auf die Breitenauer Lagerstätte vergangen, als die erste genauere Beschreibung des Aufschlusses in der Fachliteratur erschien, und zwar in den „Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1876“.⁴ Abermals berichtet Prof. Johann Rumpf: „Über Steirische Magnesite“ und beschreibt Lagerstöcke von Magnesit innerhalb der „Urgebirgs-Alpenkette allgemein silurischen Alters“. Als westlichste Lagerstätte nennt er Goldeck bei Lend im Salzachtal und Klamm im Semmeringgebiet als östlichsten Punkt. Neben den Vorkommen in Sunk, Wald, Mautern, und Oberdorf wird St. Erhard in der Breitenau im Detail entsprechend der damaligen Aufschlussverhältnisse beschrieben. Ein Profil der Lagerungsverhältnisse und eine Skizze des Ortsbildes am „Südgehänge des Kreuzgrabens“ sind in einer Beilage des Berichts dargestellt. (**Abb. 2**)

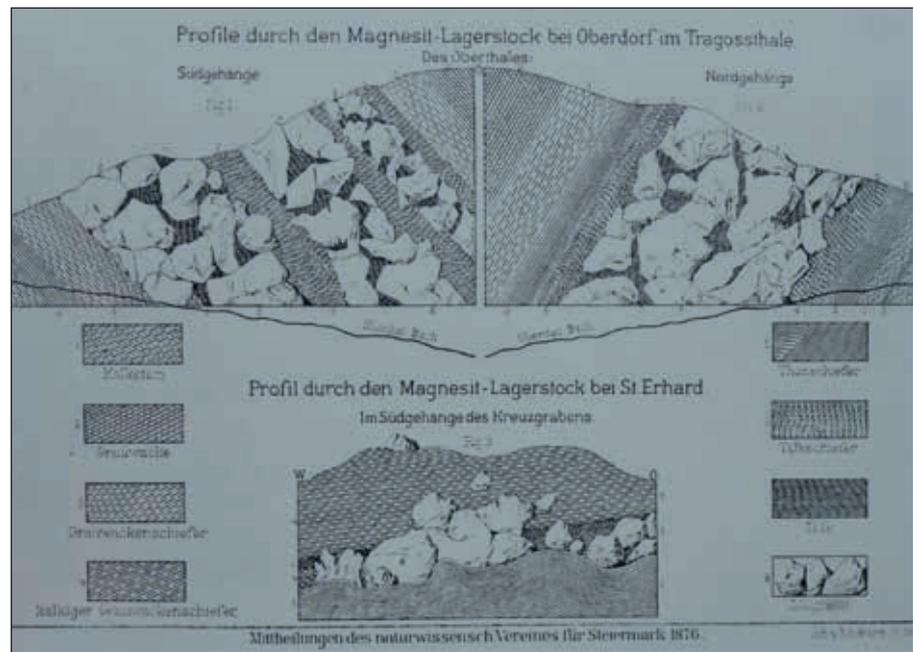


Abb. 2: *Situationsskizze des Magnesitaufschlusses am Kreuzkogel bei St. Erhard, Beilage zum Vortrag von Prof. J. Rumpf, gehalten am 21.9.1875 in Graz.*

Auf die veröffentlichten Analysenergebnisse Karl v. Hauers in den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1867 wird verwiesen. Es handelte sich bei dieser Beschreibung eindeutig um jene Magnesitlinsen, die östlich der Breitenauer Lagerstätte am sogenannten „Ostkogel“ liegen und die unter der Bezeichnung „Kreuzbauerbruch“ auch in der VMAG-Monografie von Friedrich Walter des Jahres 1951 erwähnt wurden.⁵

Zur Geologie der Lagerstätte

Zur Erörterung der geologischen Position der Breitenauer Lagerstätte wird auf Veröffentlichungen von Hannes Gollner, 1985, Leopold Weber, 1997 und Bernhard Hubmann & Fritz Messner, 2007 verwiesen.^{6,7,8}

Die Magnesitvorkommen im Grazer Paläozoikum mit der Lagerstätte Breitenau liegen als schichtkoncordante Linsen innerhalb einer pelagisch obersilurischen Gesteinsfolge der Laufnitzdorf-Decke. Der Breitenauer Magnesitstock liegt im oberen Bereich der Hackensteinerformation dieser Deckeneinheit, welche tektonisch überlagert wird von der Koglerformation der Kalkschiefer-Decke. (**Abb. 3**)

Der in der Breitenau abgebaute Magnesit weist in seinen qualitativ hochwertigen Zonen zirka 44 % MgO, 1 bis 2 % CaO, einen Fe₂O₃-Gehalt von maximal 3 % bei einem Glühverlust von 50 % auf. Die

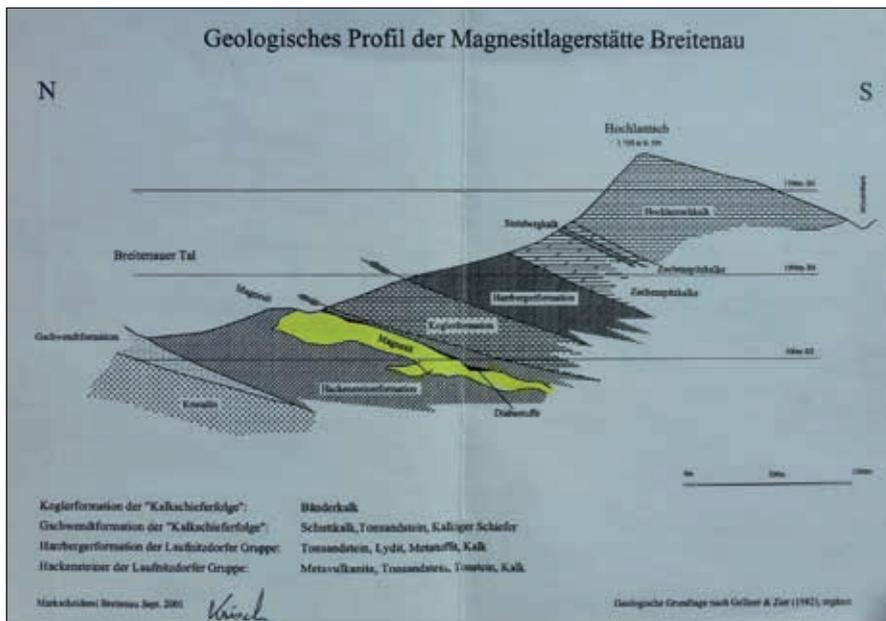


Abb. 3: Geologisches Profil (ergänzt) nach Gollner und Zier (1982). Nord-Süd-Profil mit schematischem Schnitt durch die Magnesitlagerstätte.

Breitenauer Magnesitlagerstätte zeichnet sich neben geringen Gehalten von Al_2O_3 und MnO durch den niedrigen SiO_2 -Gehalt des Rohsteins aus, wodurch die direkte Verarbeitung im Sinterprozess ohne vorherige aufwändige Aufbereitungsprozesse des Rohstoffes möglich wird. Eine Sortierung des Sinters nach verschiedenen Kalkgehalten erfolgt nach dem Sinterprozess durch Starkfeldmagnetscheidung mit den für die Weiterverarbeitung klassierten benötigten Kornbändern.

Zur Erschließungsgeschichte der Breitenauer Lagerstätte

Die vorausschauende Lagerstättenpolitik und die Großzügigkeit des Carl Spaeter beim Erwerb von Lagerstätten ließ ihn nach der vertraglichen Absicherung der Vorkommen in der Veitsch mit Abbaurechten im Laufe der Jahre 1882 bis 1891 über das Gebiet der Veitsch hinausgreifen. Schon im Jahre 1889 setzte er sich mit Abbaurechtsverträgen in der Katastralgemeinde Lantsch fest, 1891 kam in der KG St. Erhard ein weiteres Abbaurecht hinzu. (Abb. 4)



Abb. 4: Kartenausschnitt. Specialkarte von Österreich-Ungarn 1:75.000, Blatt Birkfeld, versehen mit Eigentumsstempel der Gutsverwaltung Carl Spaeter. Freischurfkreise um den Kreuzbauerbruch, rot markiert ist der Magnesitausbiss beim Gehöft Winkler am Eibegg.

Eine Karte des k. k. Militärgeographischen Institutes im Maßstab 1 : 75.000 stammt laut Abschlag eines Stempels aus dem Archiv Carl Spaeter. Wie die im Bereich von St. Erhard eingetragenen Freischurfkreise zeigen, liegt hier ein frühes Dokument aus der Phase der Entwicklung des Breitenauer Bergbaues vor. Wie zuvor erwähnt decken die Freischürfe jedoch nur das Vorkommen um den „Kreuzbauerbruch“ ab.

Zur Klärung der Frage, wann die eigentliche Hauptlagerstätte auf den Gründen der Schafferwerke am Großreiterkogel erkannt und bergrechtlich gesichert wurde, konnten keine Dokumente gefunden werden.

Die stark steigende Auftragslage für das Werk Veitsch führte dieses oft an die Kapazitätsgrenze und zwang kurzfristig zur Bereitstellung von zusätzlichen Sinterkapazitäten außerhalb des Veitscher Standortes.

Schon im Jahre 1906 wurde das Anstehende der zwischenzeitlich erkannten Breitenauer Lagerstätte

näher untersucht und mittels Etagen ausgerichtet. Basierend auf diesen guten Aufschlussergebnissen wurde umgehend mit dem Bau einer einfachen Schachtofenhütte mit vier Öfen begonnen. Im März 1907 waren der Bergbau und die Hüttenanlage betriebsbereit und es wurde zu Jahresende eine Produktion von 9.539 Tonnen Rohmagnetit ausgewiesen.

Der Tagbau mit anfänglich vier vorgerichteten Etagen wurde 1910 auf acht erweitert, ein Bremsberg und eine daran anschließende rund 600 m lange Seilbahn wurden zur Abförderung des Rohsteins errichtet. Im Jahre 1908 wurde bereits eine Fördermenge von 33.329 Tonnen erreicht, die Hütte wurde um zwei Schachtofen erweitert, und das Jahr 1914 weist die vorerst höchste Produktion mit 61.149 Tonnen aus. (**Abb. 5**)

Ab dem 11. September 1913 wurde auch das Transportproblem durch das Breitenauer Tal mit der Eröffnung der Lokalbahn Mixnitz – St. Erhard entschärft. Der Erste Weltkrieg und die damit verbundenen Veränderungen des Weltmarktes für Magnete-



Abb. 5: Die Werksanlagen in der Breitenau im Jahre 1908. Das Bürogebäude ist kurz vor der Fertigstellung, Magazin und Werkstätte sind noch in Arbeit.



Abb. 6: Der Breitenauer Tagbau im Jahre 1926, dem Jahr des ersten Betriebsstillstandes. Am linken Bildrand das Gehöft Grossreiter, auf den Etagen sind die sogenannten „Figuren“ aus sortiertem Magnetit für die Gedingeberechnung erkennbar.

sitprodukte unterbrachen die gedeihliche Entwicklung für das Breitenauer Werk.

Das Werk Breitenau nach dem Ersten Weltkrieg bis 1945

Nach Überwindung der Kriegsfolgen schien der Bergbau im Jahre 1923 mit über 47.000 t Rohmagnetit die Vorkriegsleistungen erreichen zu können, als das Werk Breitenau in der Folge eines Konjunkturerbruchs ab dem 1. April 1926 völlig stillgelegt werden musste.

Diese Situation wurde mittels einer Ansichtskarte des Tagbaus dokumentiert, alles macht einen geordneten und aufgeräumten Eindruck und sämtliche Betriebsmittel sind abgezogen. (**Abb. 6**)

Erst nach Ablauf eines Jahres konnte der Betrieb wieder aufgenommen werden. In der Folge bekam das Werk nach einer Fördermenge von 34.900 t im Jahre 1929 die Auswirkungen der Wirtschaftskrise zu spüren, sin-

kende Produktionszahlen kennzeichneten die folgenden Jahre. 1932 kam der Bergbau wieder völlig zum Stillstand, von 1933 an war das Werk bis ins Jahr 1937 jeweils nur einige Monate in Betrieb. Erst die mit der Ausweitung der Inlandskonjunktur und den anschließenden kriegsbedingten Bedarfssteigerungen von Feuerfestmaterial führten zu einer kontinuierlichen Erhöhung der Jahresförderung bis auf 46.392 t im Jahre 1944. In dieser Zeit wurde auch die Untersuchung der Lagerstätte durch Dipl.-Ing.

Zeno Rohn systematisch betrieben, welche geologisch-lagerstättenkundlich von Prof. Dr. Eberhard Clar begleitet wurden. Es zeichnete sich ein untertägig geschlossener Magnesitkörper mit einer Substanzmenge der Größenordnung von 1,25 bis 2 Millionen Tonnen ab. Der Zusammenbruch des Deutschen Reiches unterbrach die weitere Erforschung und bedeutete auch für das Werk Breitenau einen Stillstand von 15 Monaten ab Mai 1945.

Die Weiterentwicklung des Breitenauer Bergbaues nach 1945

Die Nachkriegszeit brachte einen ständig wachsenden Bedarf von Magnesitprodukten für die Industrie, die Jahresförderung von 1949 mit rund 64.000 t übertraf das erste Mal den Rekordwert des Jahres 1914. Es wurde auch die Lagerstätten erkundung intensiviert, der Magnesitkörper wurde durch Kernbohrungen von neu aufgefahrener Strecken ausgehend sowie im benachbarten Wöllingergraben von Obertage aus durch Tiefbohrungen verfolgt. Auch der Wechsel des Abbauswerpunktes vom Tagbau in den Grubenbau wurde im ersten Nachkriegsjahrzehnt begonnen. In der Anfangszeit des Bergbaues spielte die Breitenau nur eine Rolle für die Abdeckung von Bedarfsspitzen des Stammwerkes in Veitsch. Mit der Erkenntnis, dass sich die Breitenauer Lagerstätte Richtung Süden in die Tiefe fortsetzt, war die Basis für eine Entwicklung der Breitenau als eigenständiges Sinterwerk gelegt. (Abb. 7)



Abb. 7: Die Breitenauer Werksanlagen im Jahre 1952. Der Horizont X mit dem „Augustinstollen“ ist noch nicht angeschlagen. Im rechten Bildteil ist der 1949 errichtete Sinterbunker mit Sinteraufzug zu erkennen.

Ausgehend von den Etagen II, IV und VI wurden stollenbauartig untertägige Abbauhohizonte eingerichtet, in denen mit unterschiedlichsten technischen Ausrüstungen Abbauverfahren entwickelt wurden, die mit den damals zur Verfügung stehenden Betriebsmitteln einen möglichst hohen Mechanisierungsgrad zuließen. Der erste gleisgebundene Wurfschaufellader wurde im Jahre 1953 beschafft. In der Versatz- und Abraumgewinnung wurden im Tagbau ebenfalls die ersten Mechanisierungsinvestitionen getätigt. Der lokal als „Hochabbau“ bezeichnete Kammerbau mit Versatz erwies sich bei den vorliegenden Gebirgsverhältnissen als eine praktikable Abbaumethode. Ausgehend von der Ostflanke der Lagerstätte durchörterte der Stollen VIII die Lagerstätte nach Westen und löcherte in den Wöllingergraben.

Zur Mechanisierung des Abraumbetriebes im Tagbau sowie für die Gewinnung von Versatzmaterial aus den alten Haldenschüttungen wurde 1953 ein DEMAG Bagger mit 1,25 m³ Schaufel als erstes Großgerät investiert.

Die Unterfahrung der bis dato bekannten Lagerstätte erfolgte mit dem Anschlag des Horizontes X auf dem Niveau 665 m. Dieser Stollen durchfährt auf rund 600 m die Tonschiefer im Liegenden der Lagerstätte und hat, angepasst an die damals verbreitete Kipplorengroße, einen Querschnitt von nur 6 m².

Im Mai 1954 wurde der neue Bremsberg, der die Etage I direkt mit dem Horizont X verband, in Betrieb genommen. Im Juli 1954 wurden die Seilbahn



Abb. 8: Augustinstollen. Feierliche Stollentaufe des Unterfahrungsstollens auf Horizont X (665 m SH) auf den Namen „Augustinstollen“ am 3. Juni 1957.

und der alte Bremsberg stillgelegt, nachdem eine neue Zerkleinerungsanlage vor dem Hüttenbetrieb errichtet worden war, mit der die gesamte Rohmagnesitförderung aus dem Tagbau und vom neuen Förderhorizont X aus dem Grubenbau gebrochen und klassiert werden konnte.

Am 3. Juni 1957 erfolgte die feierliche Stollentaufe des Horizontes X auf Augustinstollen zu Ehren des damaligen Generaldirektors der VMAG. (**Abb. 8**)

Im Bereich des Hüttenbetriebes setzt in den frühen fünfziger Jahren eine rege Investitionstätigkeit ein. Neben der Modernisierung der sechs Schachtöfen (Breitenauer Doppelschachtofen) wurde mit der Errichtung eines Drehrohrofens mit Vorwärmost nach System Lepol begonnen. Damit wurde es möglich, auch die Schotterfraktion des Rohsteines zu verwerten, welche für die Begichtung der Schachtöfen zu feinkörnig war. Die Betriebsergebnisse dieses neuen Ofentyps waren so erfolgversprechend, dass im Jahre 1957 ein weiter Ofen derselben Bauart gebaut und in Betrieb genommen werden konnte. Dem Werk Breitenau war nun mit zwei Drehrohröfen und sechs Doppelschachtofen eine laufende Steigerung der Sinterproduktion möglich.

Verlagerung der Magnesit Gewinnung vom Tagbau nach Untertage

Nach der Fertigstellung des Unterfahrungsstollens auf Horizont X im Jahre 1955 und nach dem Hochbrechen von Verbindungsschächten auf die Horizonte VIII und VI wurde der südwestlich gelegene Lagerstättenteil zwischen den Horizonten XI und X als Schrägbauvervier vorgerichtet.

Zwischen einer Basisstrecke und einer Kopfstrecke wurde nach Herstellung ei-

nes Verbindungsaufbruches der Magnesit in schräggestellten Stößen von unten nach oben händisch gewonnen und magaziniert.

Nach Abförderung mittels Wurfschaufellader und Kipploren wurde von der Kopfstrecke Versatzmaterial verkippt. Der nächstfolgende Stoß wurde auf die Versatzböschung geschossen und wiederum abgefördert. Der unterschiedliche Böschungswinkel von Hauwerk und Versatz verursachte hohe Abbauverluste durch liegenbleibendes Magnesithauwerk. Händisches Ablassen der Magnesitböschungen führte oft zu Unfällen, ebenso das Überkopfbohren vom Hauwerk aus. (**Abb. 9**)



Abb. 9: Bohrarbeiten im Schrägbau. Schrägbau am Horizont X im Jahre 1958, händische Bohrarbeit am Hauwerk stehend. Die Versatzböschung und die (beleuchtete) Versatzstrecke sind im rechten Bildteil oben zu erkennen.

Die Versatzzufuhr konnte mit den ersten Einsatzversuchen von Gleislosfahrzeugen wie einem dieselbetriebenen Ruhrtaler Pendelwagen teilmechanisiert werden. 1958 erfolgte die Stilllegung des Grubenbaues am Horizont II, 1959 folgte der Grubenbau IV wegen der Einbeziehung des Abbaufeldes in die Tagbaugewinnung. Mit der Gewinnung der Substanz aus Bergfesten und der Randzonen des Grubenbaues IV endete auch die tagbaumäßige Gewinnung von Magnesit mit niedrigen CaO-Werten wegen Erschöpfung dieser Vorräte. Für die Verwertung der CaO-reicheren Magnesite oder für eine Anwendung des Dolomits in der Feuerfestindustrie gab es damals noch keine marktfähigen Produkte.

Die Entwicklung von Spritz- und Reparaturmassen sowie der Einsatz spezieller Produkte mit Sinterdolomit ermöglichte erst Ende der sechziger Jahre die Wiederaufnahme der Magnesitgewinnung im Tagbau und die Ausrichtung der Dolomitstöcke im oberen Teil der Breitenauer Lagerstätte.

Zur Deckung des steigenden Bedarfes an Rohmagnesit für die Steinsinterproduktion wurde parallel zu den Schrägbaurevieren VIII und X im nördlichen Lagerstättenteil des Horizontes X im Jahre 1958 der „Hochabbau X“ begonnen, aus dem der Hauptanteil der Gewinnung kommen sollte. (**Abb. 10**)

Umfangreiche Kernbohrungen führten in den sechziger Jahren zur Kenntnis über bisher nicht nachgewiesene Lagerstättenteile einer Südfortsetzung des Magnesitstockes nach der Teufe. Der Rohmagnesitbedarf der Hütte nahm in diesem Jahrzehnt stetig



Abb. 10: Hochabbau Horizont X im Jahre 1958, Abbau-Grundsohle mit den betonierten Abzugsstrecken vor dem Einbringen der ersten Versatzscheibe. Seitlich rechts sind zwei gemauerte Magnesitrollen zu sehen, die dem Abbau folgend, im Versatz scheibenweise verlängert wurden.

zu, im Jahre 1960 wurde die 300.000 Tonnen-Grenze überschritten und es war absehbar, dass eine weitere Steigerung der Fördermengen nur aus den Revieren über dem Horizont X allein mittelfristig nicht zu erbringen war.

Das Auslaufen der Hauptgewinnungspunkte war absehbar, der Rohmagnesitbedarf der Hütte entwickelte sich über die 400.000 Tonnen Marke, eine Vorrichtung eines neuen großen Abbaufeldes wurde zwingend notwendig. Im Werk Veitsch wurde mit 31. Jänner 1968 die Gewinnung von Rohmagnesit eingestellt und nach Verarbeitung der noch lagernden Magnesit-Restmengen im August 1968 auch die Schachthütte stillgelegt. Der für die Werke Veitsch und Trieben benötigte Sinter musste nun zur Gänze vom Werk Breitenau bereitgestellt werden.

Die Ausrichtung der Lagerstätte mittels Schrägstollen und Wendel

Für die geänderten Anforderungen an den Standort Breitenau war der Zuschnitt des Bergbaues komplett neu zu gestalten und es wurde für den österreichischen Bergbau eine zur Ausrichtung nach der Teufe völlig neue Auffahrungsmethode einer Lagerstätte entwickelt.

Ein Schrägstollen- und Wendelstreckensystem mit 12 % Gefälle und einem Streckenquerschnitt von 20 m² innerhalb des Lagerstättenkörpers stellten eine neue Art der Ausrichtung einer Lagerstätte mit 20° bis 30° Generaleinfallen dar. Die Bergbau-

zulieferindustrie konnte schon geeignete Gleislosgeräte zur Verfügung stellen, die für die vorliegenden Gebirgsverhältnisse, die Erfordernisse einer flexiblen Betriebsführung zur selektiven Rohmagnesitgewinnung und für die weitestgehende Mechanisierung aller Produktionsschritte optimale Lösungen ermöglichten. Mit der Mechanisierung der Betriebsabläufe wurde die erste Stufe einer Betriebsdatenerfassung eingeführt, basierend auf einem System von händisch zu betätigenden Schaltern an den Verknüpfungspunkten der einzelnen Materialströme für Magnesit und Versatz. Das Betriebsgeschehen wurde

mittels dieser Impulse in einer sogenannten Förderungslenkung erfasst und mit Zählwerken und Stromschreibern dokumentiert.

Zum Ende der sechziger Jahre waren die Reviere III/Nord und III/Süd ausgerichtet, wobei auch die Vorarbeiten für die weitere Erschließung der Lagerstätte für die tiefer gelegenen Reviere IV und V durch das Tiefertreiben der Hauptschräg- und Wendelstrecke eingeleitet wurden.

Der Magnesitstock der unteren Reviere wurde von zwei Hangendstrecken ausgehend vom neuen Abbauniveau im Revier III/Süd durch umfangreiche Kernbohrungen erkundet. Der Teufenaufschluss durch die Weiterführung des Wendelstreckensystems wurde geplant, sowie die Gestaltung und Dimensionierung der Abbaugrundrisse für das neue Abbauverfahren Kammerbau mit Firstverhieb in Scheiben und Einbringung von Versatz festgelegt. Sämtliche Bergfesten mit der Abmessung von ca. 4,0 x 15 Meter der unterschiedlichen Reviere sind exakt übereinander positioniert, die Baubreite und die Breite der verbindenden Fensterstrecken wurde mit 7 Metern festgelegt. Ein Schacht- und Horizontalstecken-System für einen zweiten Befahrungsweg, für die Infrastruktur, die Wetterführung und die Versatzversorgung waren zu planen und mitzuführen.

Das Jahr 1970 markiert für den Bergbau Breitenau einen Förderrekord von 552.172 Tonnen Rohmagnesit. Die Lagerstätte erbrachte bis 1970 seit der Aufnahme der Gewinnung im Jahr 1907 eine Gesamtproduktion von 7.242.366 Tonnen Magnesit. Im anschließenden Jahrzehnt bis 1980 wurde aus der Lagerstätte die höchste Menge von insgesamt 4.627.174 Tonnen Rohstein produziert. (Abb. 11)



Abb. 11: Drehofen 3. Das Werk Breitenau am 24.6.1973, der Langdrehrohrofen DO3 befindet sich in der Endmontage. Das Kühlrohr und der Ofenkopf sind ohne die Verkleidung des Flugdaches noch gut erkennbar. Dahinter befinden sich die neuen Rohsteinbunker.

Wesentlich für die intensivere Nutzung der Breitenauer Lagerstätte war die Errichtung des Langdrehrohrofens DO3 in den Jahren 1972 bis 1973. Mit diesem Brennaggregat wurde die Verwertung von feinen Rohmagnesitkörnungen möglich, und die Entwicklung neuer Sintertypen gestattete auch die Verarbeitung von Drehofen-Filterstäuben sowie von kalkreichen dolomitischen Rohmagnesitqualitäten. Dadurch wurde die Wiederaufnahme der Magnesitgewinnung im Tagbau möglich.



Abb. 12: Ringzimmerung Revier IV. Überbauen der Schrägstrecke Revier IV – V im Jahre 1977. Der Einbau einer Stahlringzimmerung im Versatz des Revieres IV West erhält den Zugang zur Ausrichtungsstrecke für die tieferen Lagerstättenteile.

Im Jahre 1974 konnte das neue Revier IV/West mit der Auffahrung der Kammerstrecken auf dem Niveau von Seehöhe 400 m in Betrieb gehen. Eine Fortsetzung des Lagerstättenkörpers nach Osten wurde durch eine horizontale Kernbohrung auf Seehöhe 425 m erkannt und in der Folge ausgerichtet. Hier wurde ein Magnesit mit zum Teil starker kohligem Pigmentierung und extrem niedrigen CaO-Gehalten erschlossen. Der Abbau in diesem Lagerstättenenteil konnte im Jahre 1977 ausgehend von der Grundsohle auf Seehöhe 410 m begonnen werden. Das Revier IV West überbaute die Schrägstecke zum damaligen tiefsten Punkt des Grubengebäudes. Durch den Einbau einer Stahlringzimmerung im Versatz wurde der Zugang zur weiteren Ausrichtung der Lagerstätte gesichert. (**Abb. 12**)

Die Fortsetzung des Vortriebes der Ausrichtungsstrecke in das Revier V wurde 1978 aufgenommen und in mehreren Etappen durch Kernbohrprogramme begleitet. Im Jahre 1998 konnte der für längere Zeit tiefste und südlichste Punkt des Breitenauer Grubengebäudes auf Seehöhe 255 m aufgeschlossen werden, die Höhe der Überlagerung beträgt hier bereits über 1000 Meter. (**Abb. 13**)

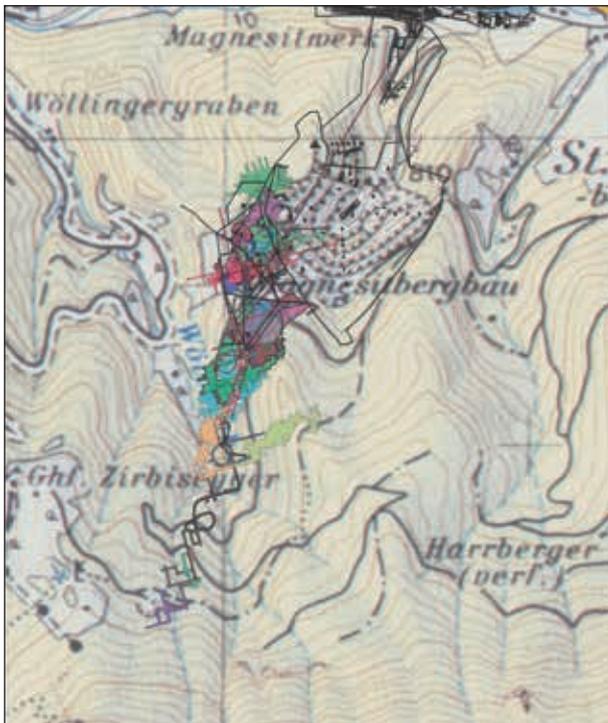


Abb. 13: Grubenbau. Magnesitbergbau Breitenau, Gesamtansicht des Grubengebäudes, Stand 2002, mit der Explorationsstrecke in die Reviere V und VI. Der südlichste Punkt liegt auf Seehöhe 255 Meter.

Wesentliche Meilensteine der Entwicklung zum modernen Bergbau

1975 Tagbaubohrwagen mit Hydraulikhammer H 100, dieselhydraulische Bohrtechnik, Hydraulikbagger mit Knäpper, Vollmechanisierung der Tagbaugewinnung

1978 konsequenter Übergang zum elektrohydraulischen Bohren, Beschaffung der Pantofore Bohrwagen. Beschaffung von zwei elektrischen Haggglunds Ladern

Ab 1980 schrittweise Umstellung der Transporterflotte von 20 Tonnen auf 30 Tonnen Nutzlast, Beschaffung von Tiefschauelfahrladern der 12 Tonnen Klasse

1982/83 Rationalisierung der Versatzeinbringung durch Bau des zentralen Versatzschachtes vom Tagbau Etage 1a auf Horizont XII. Zwischenförderung mit Förderband und Becorit-Durchlaufbrecher im Tagbau

1984 Mechanisierung der händischen Bohrarbeit beim Firstendücken im Hochabbau durch Beschaffung des Tamrock Langlochbohrwagens. Stilllegung des Druckluftnetzes, Einsatz von mobilen Vorort Kompressoren

1986 Verlagerung der rechnergestützten Betriebsdatenerfassung von der RMZ ins Grubenhau, Einrichtung eines Sprech- und Datenfunksystems im Grubenhau

1987 weitere Mechanisierung der Bohrarbeit und Sprengarbeit im Kammerbau durch den Montabert-Fächerbohrwagen (**Abb. 14**)

1992 Einführung einer rechnergestützten Qualitätssteuerung basierend auf einer Lagerstättenmodellierung mit geochemischen Daten

1993 Einführung des Ausbaues der Strecken mit Betonanker und bewehrtem Spritzbeton

1994 Sanierung des Versatzschachtes und Sicherungsarbeiten im Schrägstreckensystem

1995 Errichtung einer zentralen Untertage-Brechstation, Bandförderung Grube – RMZ Einstellung der gleisgebundenen Förderung am Horizont X

2000 12 Tonnen Fahrlader mit Fernsteuerung, Auslaufen der elektrischen Joy- und Haggglunds Seitengriff-Lademaschinen



Abb. 14: Fächerbohrwagen. Der im Jahre 1987 beschaffte Montabert Fächer Bohrwagen beim Sprenglochbohren für den Firstverhieb der nächsten Magnesitscheibe in einem „Hochabbau“-Revier. Dieser Bohrwagen ist auch 2017 noch immer im Einsatz. (Foto RHI/Brandner)

2003 Vorrichtungsarbeiten im Revier VI für neues Abbauverfahren im Lagerstättentiefsten

2005 Einführung eines Teilsohlen-Kammerbauverfahrens mit Pumpversatz in den tiefen Revieren

2005 Bau der Pumpversatzanlage auf Etage 8

2014 Neukonzeption der Rohmagnesit-Zerkleinerung und Klassieranlage zur Anpassung an die geänderten Anforderungen an die Rohmagnesit-Kornbänder für endkornkonforme Sinterherstellung

Laufende Erneuerung der Lademaschinen- und der Transporterflotte auf den letzten Stand der Technik. (Abb. 15)

Nach der Einstellung der Schachtofenhütte und mit den Anpassungen an die Veränderungen des Feuerfestmarktes ist das Werk Breitenau heute ein reiner Drehofenbetrieb, der die eigene Feuerfestmassenfabrik im Werk und die österrei-

zum teilautomatisierten Ablauf von Betriebsvorgängen ohne wesentliche Schwierigkeiten erfolgen konnte.

Die Breitenauer Magnesitlagerstätte wird weiterhin die wirtschaftliche Rohstoffbasis für Feuerfestprodukte sein, die den Herausforderungen des Marktes gerecht werden.



Abb. 15: Fahrlader und Transporter. Ladearbeit im „Hochabbau“ mit Atlas Copco Tiefschauelfahrlader ST14 und Muldentransporter MT 42. (Foto RHI/Brandner)

Verwendete Literatur:

- 1 Karl Ritter von HAUER, Neues Vorkommen von Magnesit, in: Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1867, 55–57.
- 2 Johann RUMPF, Über kystallisierte Magnesite aus den nordöstlichen Alpen, in: Mineralogische Mitteilungen. 1871 (Wien 1872), 263–272.
- 3 Johann RUMPF, Über kystallisierte Magnesite aus den nordöstlichen Alpen, in: Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt 23 (1873), 312–315.
- 4 Johann RUMPF, Über Steirische Magnesite, in: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 1876, 91–96.
- 5 Friedrich WALTER, Veitscher Magnesitwerke Actien – Gesellschaft 1881–1951 (Wien 1951), 300–307.
- 6 Hannes GOLLNER / Christian ZIER, Zur Geologie des Hochlantsch (Grazer Paläozoikum, Steiermark), in: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 128/1 (1985), 43–73.
- 7 Leopold WEBER [Hrsg.], Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs (Wien 1997 = Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt 19).
- 8 Bernhard HUBMANN / Fritz MESSNER, „Stein im Bild“ Die fazielle Entwicklung der Rannachdecke (Grazer Paläozoikum), in: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 2007, 277–299.
- 9 Alfred WEISS, Zur Geschichte der Nutzung steirischer Industriemineralien, in: Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten 38 (1992), 185–193.

Die Geschichte des Magnesitwerkes in Veitsch

Heinz Kopp, Fohnsdorf

Österreich ist reich an armen Lagerstätten. In der Veitsch gab es Bergbau auf Eisenerz, Kupfer, Grafit, Mangan und Magnesit (Abb. 1). Wirkliche Bedeutung aber erlangte nur der Abbau von Spatmagnesit und die industrielle Produktion von feuerfesten Steinen und Massen.

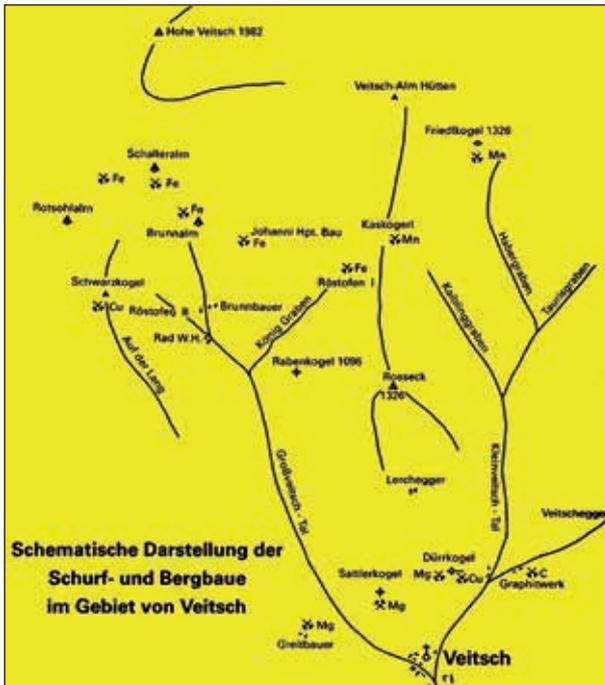


Abb. 1: Erzlagerstätten in der Veitsch

Die Magnesitlagerstätte Veitsch liegt in der Grauwackenzone, einer Zone schwach metamorpher, paläozoischer Gesteinsserien (Oberostalpin), in der große Magnesitlagerstätten vorkommen. Die Magnesitanreicherungen befinden sich in Kalken und Dolomiten des Unterkarbons (360–320 Mio. Jahre). Es handelt sich um eisenreichen Spatmagnesit (Abb. 2).

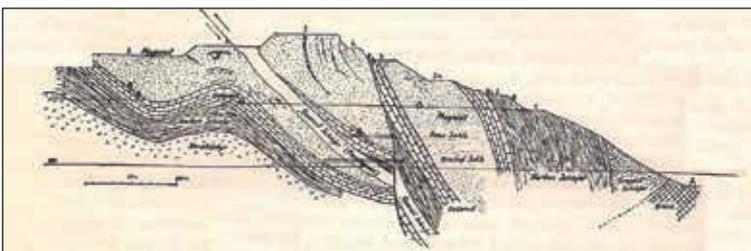


Abb. 2: Schema Lagerstätte Veitsch

Gemeinsam mit seinem Geschäftspartner Max J. Sachs sicherte sich der Koblenzer Geschäftsmann Carl Spaeter 1880 am Friedlkogel Abbaurechte für Mangenerze und entdeckte am Dürrkogel ein interessantes Mineral: $MgCO_3$ (Magnesit) (Abb. 3).



Abb. 3: Carl Spaeter im Bergbau Veitsch

Mit der Gründung des Werkes Veitsch durch Carl Spaeter im Jahre 1881 begann somit die industrielle Fertigung von magnesitischen Feuerfestprodukten hauptsächlich für die Produktion von Stahl und Eisen.

Am 5. 9. 1881 begann der Abbau am Dürrkogel mit vier Arbeitern, 1886 ging dank des tüchtigen Werksleiters Hans Hörhager der erste brauchbare Schacht-ofen mit Kohleheizung und Pressluft in Betrieb, und am Sattlerkogel wurde eine

zweite Magnesitlagerstätte erschlossen (**Abb. 4**). Die Firma nannte sich Carl Spaeter Magnesitwerke Veitsch (**Abb. 5**).



Abb. 4: Werk Veitsch 1886



Abb. 5: Werk Veitsch 1896



Abb. 6: Werksplan Veitsch 1890

In den folgenden Jahren gab es großen Kapitalbedarf für das Werk in Großveitsch (**Abb. 6**): Abbauverträge, Grundstückskäufe, Errichtung von Gebäuden, 1897 die Errichtung der 6.5 km langen Seilbahn der Firma Bleichert aus Leipzig über den Hochreiterkogel nach Wartberg mit Anschluss an die Südbahn (**Abb. 7**). Schon damals war Logistik wichtig, denn das Beamen funktioniert auch heute noch immer nicht. 1891 wurde die erste Steinfabrik zur Herstellung von feuerfesten Steinen errichtet (**Abb. 8**).

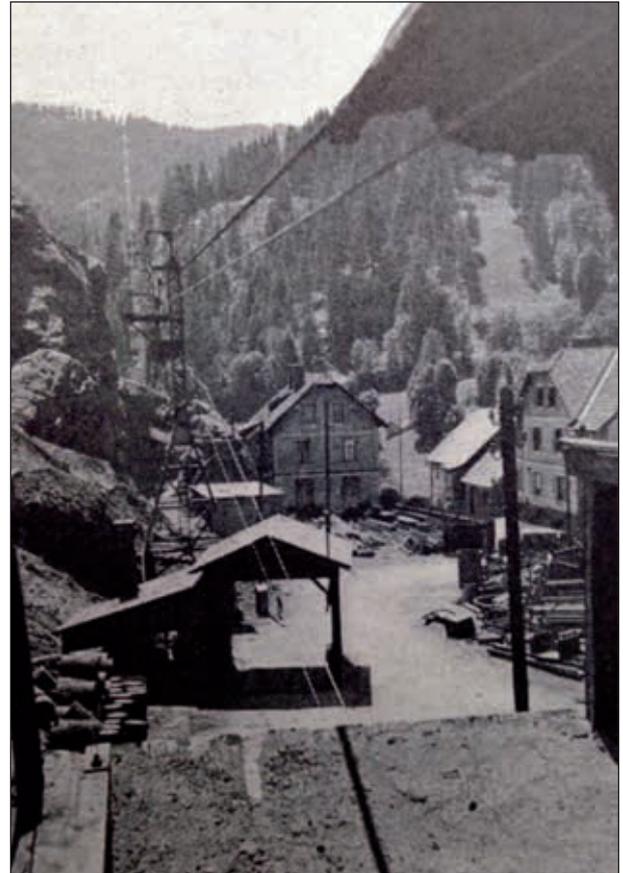


Abb. 7: Seilbahn Veitsch

Auch die Belegschaft nahm zu. 1899 wurden bereits 600 Arbeiter beschäftigt. 1894 betrug die Arbeitszeit elf Stunden am Tag an sechs Wochentagen.

Der weitere Werksausbau (16 Schachtöfen, 2 Mendheimöfen, Aufbereitung, Sortierung, Mahlwerk, Lager und Transportmittel) erforderte immer mehr Investitionskapital. Am 24. 7. 1899 wurde daher die Veitscher Magnesitwerke AG (VMAG) gegründet. Das Aktienkapital wurde auf 8 Mio. Kronen festgesetzt, 25 % des Aktienkapitals übernahm Carl Spaeter, er wurde bis 1905 Präsident der neu gegründeten AG.

Jahr	Rohmagnesit	Sintermagnesit	Kaustischer Magnesit	Magnesitziegel
	in Tonnen	in Tonnen	in Tonnen	in Tonnen
1881	30	—	—	—
1882/83	996	—	—	—
1884	910,8	0,396	—	1,965
1885	2251,2	11,98	0,2	48,77
1886	2621,8	117,5	10,2	15,393
1887	187,4	1589,7	15,39	—
1888	496,8	2117,5	194,4	36,4

Abb. 8: Versand 1881 bis 1888

In der Folge übernahm die Unionbank als Hauptaktionär die Führung des Unternehmens, hiermit geriet die Firma in das Getriebe einer Aktiengesellschaft, ein Zustand, der heute noch andauert. Bald begann die Produktion auch an anderen Betriebsstätten, so 1905 in Eichberg, 1907 in Breitenau, 1909 in Trieben.

Magnesit fand in Siemens-Martin-Öfen für die Stahlerzeugung immer mehr Anklang und die Auftragslage war gut.

1910 wurde im Bergbau Veitsch eine neue pneumatische Bohranlage, die außerordentlich zufriedenstellend arbeitete, in Betrieb genommen (Abb. 9).

1912 entstand in Veitsch die erste elektromagnetische Aufbereitung von Sintermagnesit mit bis zu

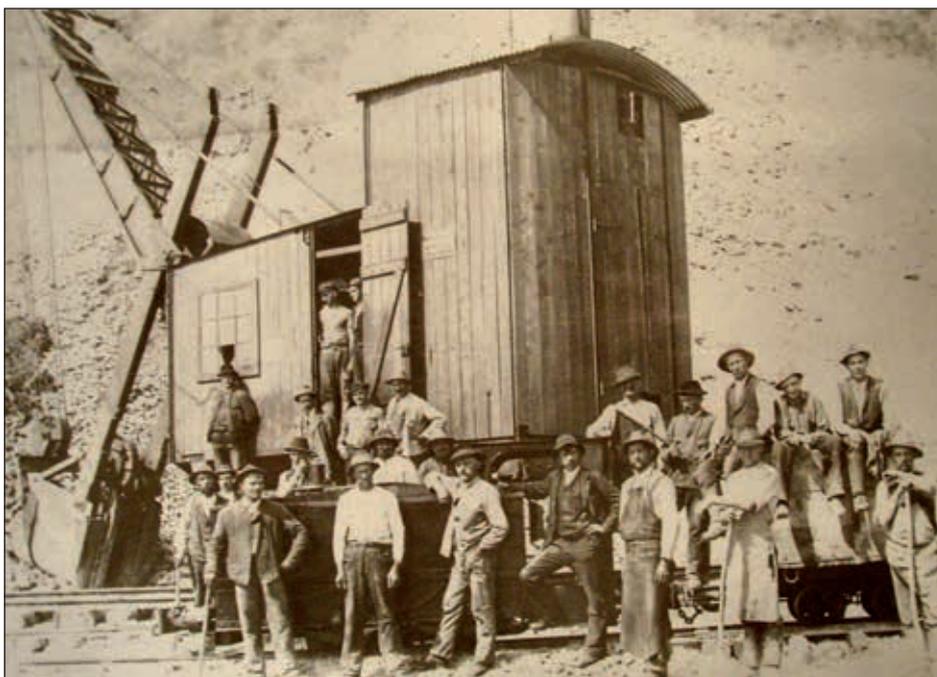


Abb. 9: Bergbau Veitsch 1913

21 Scheidern. Nach der Einstellung der Sinterproduktion in Veitsch 1968 wurden die Aufbereitungsanlagen in Breitenau konzentriert und schließlich 1993 durch Hochleistungspermanentmagnetscheider abgelöst.

1921 wurde im Bereich der heutigen Zerkleinerungshalle ein ca. 100 m langer Drehofen gebaut,

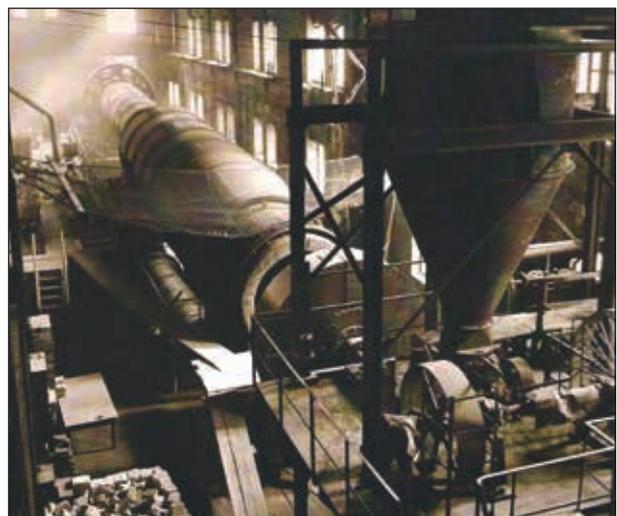


Abb. 10: Drehofen Veitsch 1921

der nie so richtig funktionierte und schließlich 1939 samt Kohlenmühle wieder demontiert wurde. Somit war die Verwertung von Überschussmaterialien wie Feinkorn und Rohmagnesitschotter gescheitert (Abb. 10).

Aus Kohlemangel mussten im Dezember 1918 alle Werke der VMAG den Betrieb einstellen. Bald ging es aber wieder aufwärts, 1922 waren im Bergbau Veitsch acht Benzinlokomotiven im Einsatz, dazu kamen später noch drei Dieselloks.

1924 wurde sieben Tage gestreikt, 1928 zwei Monate gestreikt und ausgesperrt. Aber 1932 ruhten von Jänner bis Mitte März der Bergbau und Schachtofenbetrieb komplett. Die deutsche Rüstungsindustrie kurbelte schließlich die Magnesitproduktion wieder an, bis 1945 Arbeitermangel, Kohlemangel, Stromausfälle und Transportschwierigkeiten die Firmenleitung dazu zwang, den Betrieb für neun Monate stillzulegen.

Die Bombardierungen am 1. 9. 1944 und 20. 3. 1945 überstand das Magnesitwerk nahezu unbeschadet (**Abb. 11**).



Abb. 11: Ansicht Bergbau Veitsch

1954 wurden im Bergbau eine Versuchsklaubanlage und Versuchsflotationsanlage aufgestellt. 1956 wurde der Tunnelofen in Betrieb genommen und die Mendheimöfen abgestellt. Zuerst wurde mit Heizöl mittel und dann ab 1959 mit Erdgas gebrannt. Das war ein Quantensprung in der Produktivität (**Abb. 12**).

1957 wurde der erste Doppelschachtofen aufgestellt, der auch etwas Feinkorn verarbeiten konnte. 1959 wurde das Werk auf Erdgas umgestellt und die kohlebeheizten Schachtofen und die Gasgeneratoranlagen stillgelegt (**Abb. 13**).



Abb. 13: Werk Veitsch 1929

1960 wurde die Seilbahn nach Wartberg eingestellt: der LKW hatte gesiegt.



Abb. 12: Tunnelofen Veitsch

Im Bergbau Veitsch erfolgte die Magnesitgewinnung auf acht Etagen im Tagbau. Weiters gab es drei Abbaustollen.

Der Rohmagnesit wurde durch Sprengarbeit mit Gelatine Donarit 1 und Donarit 2 hereingewonnen. Die Ladung wurde elektrisch gezündet (**Abb. 14**).



Abb. 14: Werk Veitsch, Bergbau 1951

In Veitsch gab es drei Bremsberge, die dem Magnesittransport vom Bergbau zu den Schachtöfen dienten. Der erste wurde bereits 1886 errichtet. Der Transport von den Etagen zu den Bremsbergen erfolgte bis 1961 auf einer Gleisanlage und später dann mit Muldentransportern (Robustern) gleislos. Die Mulden fassten zwei Kubikmeter (Abb. 15).

Die Gewinnung in der Grube war ein Weitungsbaue mit Firstenverhieb und mit Abraummateriale als Verersatz.

Im August 1966 kam es zur Einstellung des untertägigen Bergbaues. Die Flotationsanlage wurde abgebrochen.



Abb. 15: Werk Veitsch 1955

1968 wurde der Bergbau in Veitsch geschlossen, auch der Hüttenbetrieb und die Aufbereitung wurden stillgelegt. Gründe dafür waren schlechtes Ausbringen, Qualitätsprobleme (der Eisengehalt des Veitscher Sinters lag bei 8 Gew%), hohe Kosten und die starke Konkurrenz aus Breitenau (rationellere Drehrohröfen), ebenso die Fortschritte mit eisenärmeren Sintermagnesiten aus dem türkischen Werk (MAS) der VMAG für höherwertige, chemisch reinere Produkte in anspruchsvolleren Anwendungen.

Das Siemens-Martin-Verfahren wurde durch das LD-Verfahren abgelöst, was einen großen Einfluss auf den Feuerfestabsatz nach sich zog, denn der spezifische Feuerfestverbrauch beim LD-Verfahren war deutlich niedriger.

1964 wurde das neue Rohsinterlager gebaut, 1969 die neue Chromerz-Zerkleinerung und 1970 die 9 t Krupp-Rohrmühle und 1977 die neue Chromerz-Trockenanlage.

Nun setzte man erfolgreich auf Finalprodukte, also Steine- und Massenproduktion. Monolithische Feuerfestprodukte, Spezialmassen wurden ab 1950 produziert. Es handelt sich vor allem um Tundish-, Spritz-, Schleuder-, Stampfmassen und Mörtel. Ein merklicher Aufschwung erfolgte nach der Schließung des Bergbaues, es wurde modernisiert und rationalisiert.

Im Tunnelofen wurden gebrannte Steine mit zunehmender Fokussierung auf Zementdrehofensteine hergestellt. Kohlenstoffsteine für Pfannen, Konverter und Elektroöfen waren der zweite Schwerpunkt der Finalsteinfertigung. Hier kamen immer hochwertigere Materialien zum Einsatz. Es wurden Pech- und Kunstharzgebundene Steine erzeugt, getempert und getränkt. Die erste Tränkanlage ging 1983 in Betrieb.

Im Juni 1971 wurde die erste moderne hydraulische Presse,

eine SGP 1250 t Presse in Betrieb genommen (**Abb. 16**).

1980 wurde ein neues Werkstättegebäude errichtet und die Lehrwerkstätte wurde neu eingerichtet. Die Ausbildung von Facharbeitern gibt den jungen Menschen der Marktgemeinde auch heute noch Ausbildungs- und Entwicklungschancen.



Abb. 16: Werk Presse 70, 1979



Abb. 17: Brand Pechtränke 1995

1991 wurde die Errichtung der Drehofensteinlinie in Veitsch beschlossen, es begann der Siegeszug der Roboter.

1995 kam es in Veitsch zu einem Großbrand der Pechtränke. Die Anlage wurde neu aufgebaut und verbessert (**Abb. 17**).

1999/2000 wurden die Drehofensteinlinie und die Kohlenstoffsteinfertigung vollautomatisiert.

Im Bergbau Veitsch wurde in den 90er Jahren von einer Fremdfirma Material für Wasserbausteine und Schlackenconditionierungsmittel abgebaut, immerhin 2005 rund 120.000 jato.

In den letzten Jahren wurden neue Pressen investiert (3.200 t Presse (2006), 2.000 t Presse Nr. 77 (2016)), ein neuer leistungsfähiger Temperofen in Betrieb genommen (2015) und moderne Mischer (schräg stehende Eirich-Mischer) installiert. So

konnte Produktion von anderen Standorten übernommen werden und es kommt immer mehr Recycling-Material zum Einsatz (**Abb. 18**).

Und nun steht die RHI AG wieder vor großen strategischen Entscheidungen.

Si vis pacem para bellum. Das Werk Veitsch ist für die kommenden industriellen

Herausforderungen gut gerüstet (**Abb. 19, Abb. 20, Abb. 21, Abb. 22**).



Abb. 18: Werksansicht Veitsch 2006

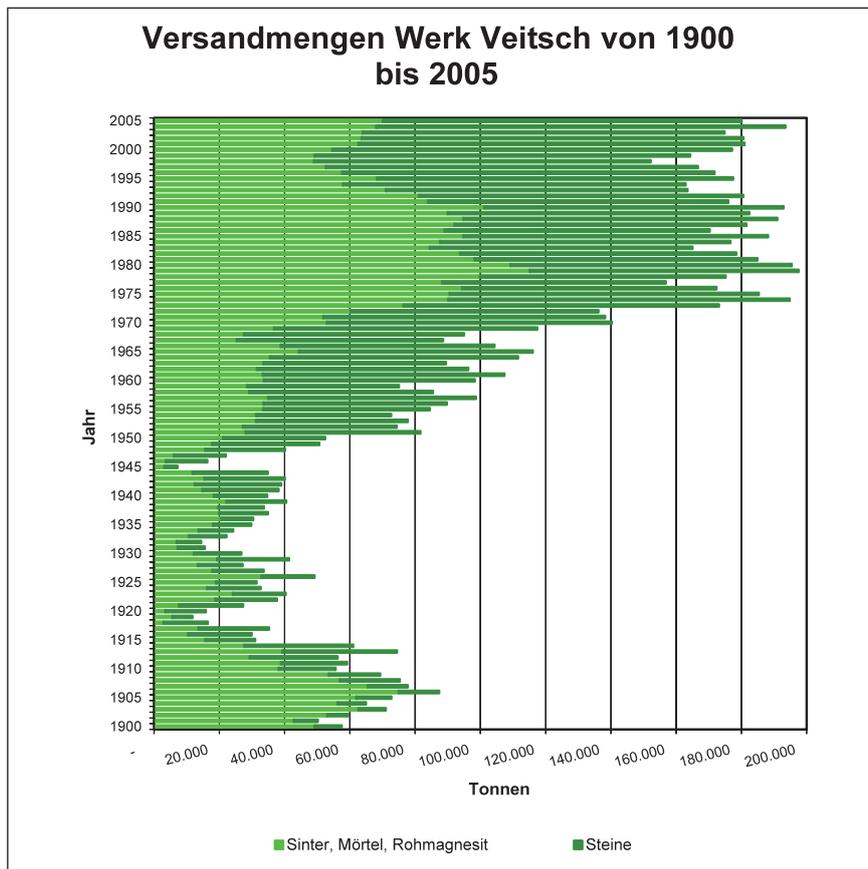


Abb. 19: Versandmengen Werk Veitsch

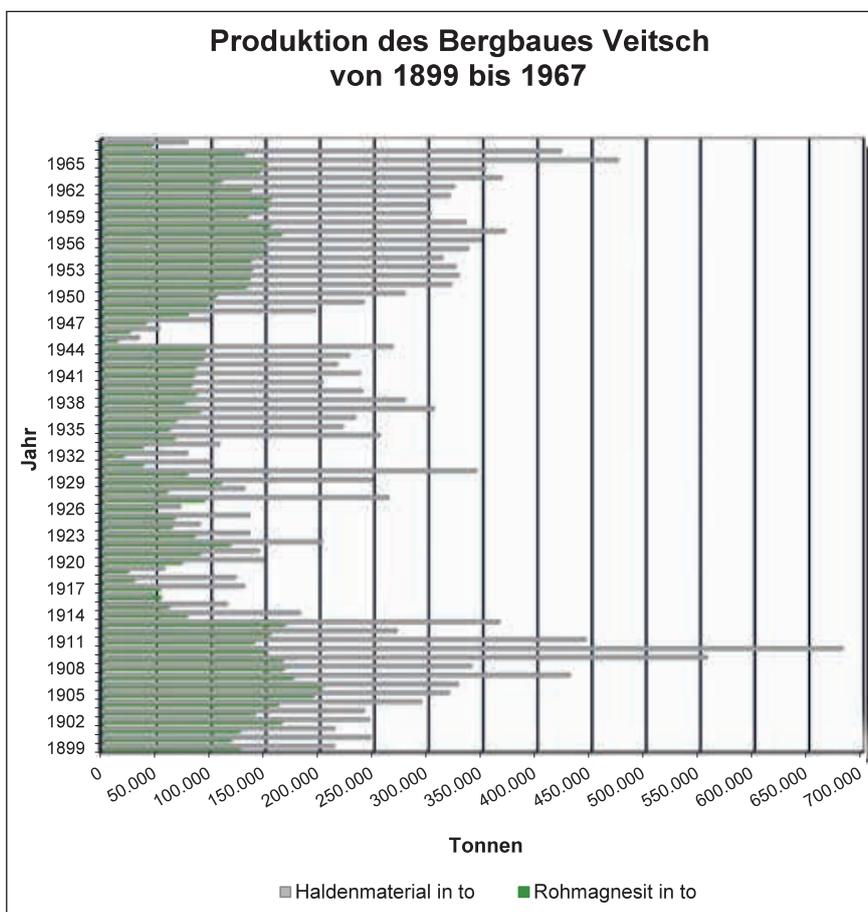


Abb. 20: Produktion Bergbau

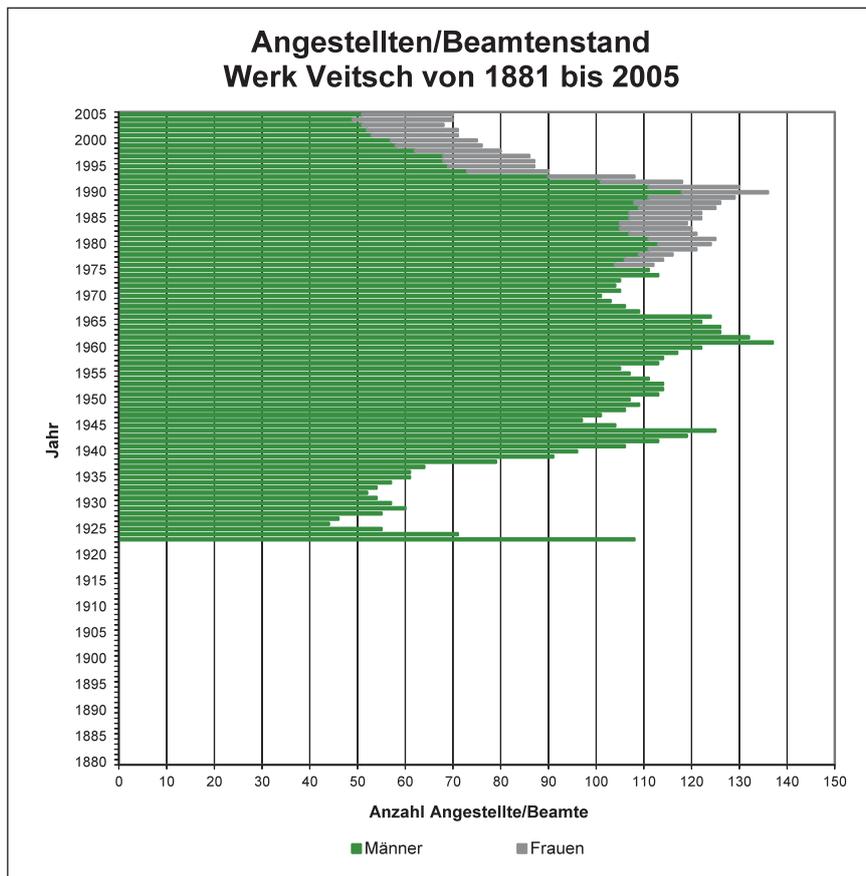


Abb. 21: Angestellte Personalentwicklung

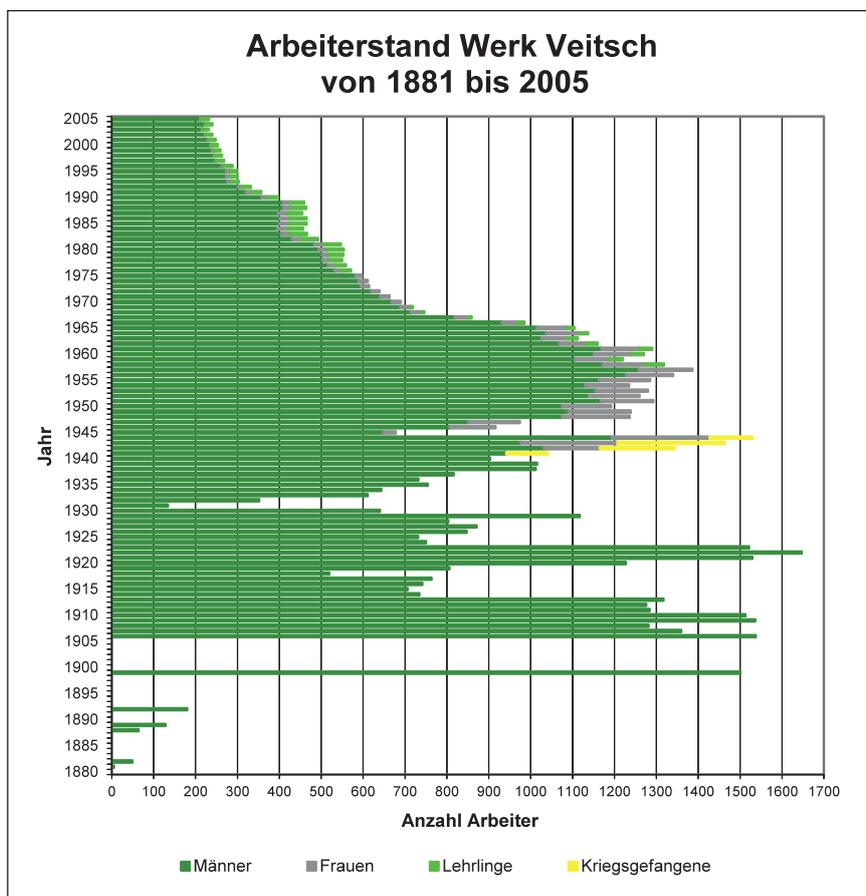


Abb. 22: Arbeiter Personalentwicklung

Literatur und Quellenverzeichnis

Friedrich WALTER, Veitscher Magnesitwerke Actien-Gesellschaft 1881–1951 (Wien 1951).

Werner KAINZ, Magnesitwerk Veitsch 1881–2006 (Veitsch 2006).

Inge UTVARY, Vom „Stoaklopfer“ zum Bergarbeiter. Arbeits- und Lebenswelt der Veitscher Magnesit-Arbeiter (Frankfurt am Main 1999).

Otto FEISTL, Kleine Chronik des Veitscher Magnesitbergbaues (Veitsch 2000)

Otto FEISTL, Helmut Rechberger, Rückblicke auf eine vergangene Arbeitswelt (Veitsch 2004)

Othmar PICKL, Geschichte der Gemeinde Veitsch (Graz, 1979).

Roland KOTHGASSER, Der Beitrag eines Industriebetriebes zur Entwicklung der Lebensqualität in einem Ort am Beispiel der Veitsch-Radex GmbH&Co, Werk Veitsch (Univ. Graz, Diplomarbeit, 2003)

Wilhelm PETRASCHKEK / Walther E. PETRASCHKEK, Lagerstättenlehre (Wien 1950).

Ein halbes Jahrhundert Bergbau Tux¹

Peter Mernik, Innsbruck

In einem Seitental des Zillertals, dem Tuxertal, in Vorderlanersbach, einem Ortsteil der Gemeinde Tux, wurde auf einer Seehöhe von etwa 1700 bis 2100 m ein halbes Jahrhundert lang ein Magnesitbergbau, nicht ganz zwei Jahrzehnte in diesem Lagerstättenbereich der Abbau des Wolframerzes Scheelit (CaWO_4), betrieben.

In der zweiten Aprilhälfte 1968 wurde der Verfasser von der Berghauptmannschaft Leoben zur Berghauptmannschaft Innsbruck zuerst dienstzugeteilt, später versetzt. Vom historischen Tiroler Bergbau waren dem Verfasser der Silber- und Kupfererzbergbau Schwaz, durch den die Habsburger ihre politische Vormachtstellung ausbauen konnten, auch der Bergbau Röhrenbühel bei Kitzbühel mit seinen über Jahrhunderte mit bis zu 900 m Teufe weltweit tiefsten Schächten bekannt, der aktuelle Bergbau war praktisch unbekannt, was sich jedoch bald änderte.

Denn schon am 25. April 1968 waren Unfallereignisse beim Werk Tux durchzuführen. Schon vom Tal aus ergab sich für den Verfasser ein erster Eindruck über den Betrieb: Ein Bergbau mit einer riesigen Tagbaumulde, Rutschflächen und ausgedehnten

Halden, eine rauchende Hüttenanlage und ein kleines Dorf, das alles mitten im Gebirge, zu erreichen fast nur mit einer Seilbahn. (Abb. 1)

Der Bereich, in dem bis zum Jahresende 1976 die Gewinnung, Aufbereitung und Verhüttung dieser mineralischen Rohstoffe mit bedeutenden Eingriffen in die Landschaft erfolgte, ist heute weitestgehend renaturiert, also bereits Bergbaugeschichte!

Im Zuge des Augenscheins vom 25.4.1968, um den Unfallhergang beim Scheelit-Abbauort auf Sohle Barbara III-Süd zu rekonstruieren, gab es für den Verfasser auch zum ersten Mal einen Einblick in das für Anfänger etwas verwirrende Grubengebäude. Der Befahrungsweg ging obertage bis zum Mundloch des Stollens Barbara II, dann durch das Fahrtrum des Rolllochs 5 zur Abbauscheibe auf Sohle A I, durch das Rollloch 18 zur Sohle Barbara III, weiter zum Rollloch 19 auf Sohle Martha II zum Füllort des Blindschachtes.² Aber nicht nur bei der Orientierung in der Grube gab es Schwierigkeiten, es gab auch Verständigungsprobleme. Dem Verunfallten machte es bei seiner Einvernahme offensichtlich Freude, so in seinem Zillertaler Dialekt zu reden, dass immer wieder beim Werksleiter nachzufragen war, was denn gemeint war.

Am 5. Juni wurden bei einer Überprüfung der Wetterführung durch den Verfasser zahlreiche Mängel festgestellt, so dass bescheidmäßig Anordnungen zu treffen waren in der Hoffnung, damit die Wetterführung in dem Stollen- und Aufbrüchegewirr zu verbessern.³

In weiterer Folge waren beim Werk Tux immer wieder Unfälle zu erheben, Arbeitnehmerschutz-



Abb. 1: Das Werksgelände Tux 1974 (Foto H. Knechtel)

bestimmungen besonders nach der Allgemeinen Bergpolizeiverordnung, zu überprüfen, auch der Umweltschutz begann ein Thema zu werden, ebenso waren Anlagen und deren Änderungen sowie Betriebspläne zu genehmigen, um nur einen Teil der bergbehördlichen Aufgaben zu nennen. Das ging bis zur völligen Stilllegung des Bergbaues am 19. Dezember 1975 und zur Einstellung des Hüttenbetriebes ein Jahr später. Zuletzt war noch der Abschlussbetriebsplan zu verhandeln, dessen Genehmigung sich bis 1980 hinzog.

Geologie

Am Südrand der Innsbrucker Quarzphyllitzone sind an der Nordseite des Tuxer Tales Phyllite mit Magnesit-Dolomitschollen verschuppt.

Die Tuxer Scheelit-Magnesitlagerstätte ist sedimentär entstanden, Wolfram steht in genetischem Zusammenhang mit dem untermeerischen basischen Vulkanismus.⁴ Mostler verfeinerte die zeitliche Datierung über Karbonatproben aus dem Dolomit-Magnesitkörper und bestimmte das Alter mit höherem Mittelludlow bis unteres Ems, Epochen im oberen Silur und unteren Devon. (~ 400 Millionen Jahre), fand aber keine Beziehung zwischen dem basischen Vulkanismus und einer Magnesiumzufuhr.⁵

ANGEL/WEISS fassen zusammen: „Die Tuxer Spatmagnesitlagerstätten sind von zweierlei Art:

- a) Typus Kristaller: Eisenarm, in einer Gesteinsgesellschaft des Paläozoikums. Genetisch anzuschließen an die Mg-Mobilisation der variszischen Gebirgsbildung, jedenfalls an eine zweistufige Metamorphose.⁶
- b) Typus Wanglhochalm: Eisenreich. In Gesellschaft nicht nur paläozoischer, sondern auch mesozoischer Gesteinselemente (...). Genetisch anzuschließen an die alpine Gebirgsbildung, deren Fe-Mobilisation und Verjüngung alter Gesteinsgesellschaften, darunter auch älterer Magnesite, jedenfalls in erststufiger Metamorphose.“

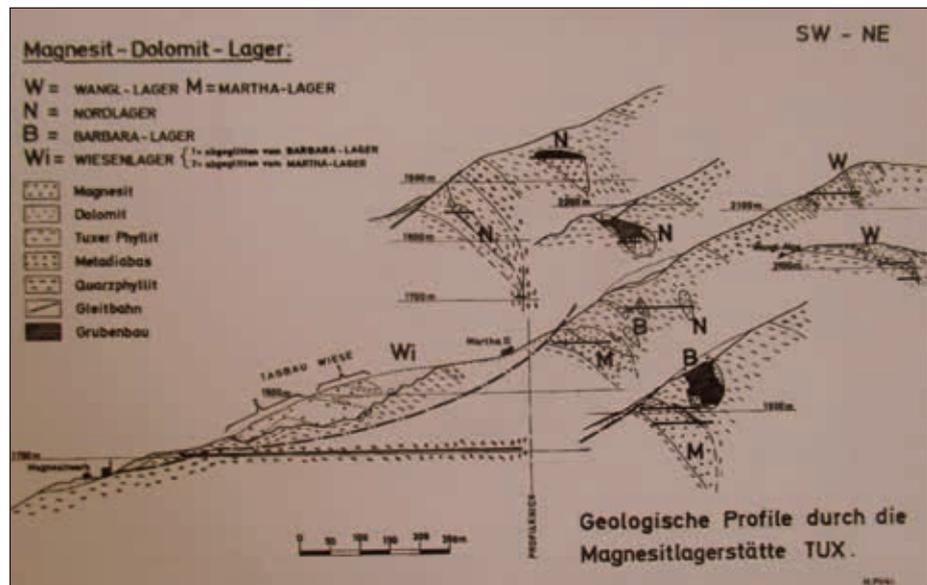


Abb. 2: Magnesit-Dolomit-Lager (siehe Anm. 8)

WENGER unterscheidet drei Generationen von Scheelit, doch wird von allen Scheeliten das Liegende der Karbonatkörper bevorzugt. Vererzungen im Hangenden konnten nur selten beobachtet werden.⁷

Von Norden nach Süden wurden fünf räumlich getrennte Magnesit-Dolomitkörper nachgewiesen und waren Gegenstand bergbaulicher Tätigkeiten. (Abb. 2)

Das Wangl-Lager in einer Seehöhe über 2000 m, das teilweise abgebaut wurde.

Das Nord-Lager, in dem sowohl untertage als auch im Tagbau Kristaller das Magnesitlager zur Gänze abgebaut wurde.

Das Barbara-Lager und das darunterliegende Martha-Lager, die beiden Lagerstätten wurden im Grubenbau vollständig hereingewonnen.

Das Wiesen-Lager, eine Gleitmasse vom Barbara- und vom Marthalager, das im Tagbau zum Großteil abgebaut wurde, wodurch die Rutschung wieder aktiviert wurde.

Nach PIRKL kann die Entstehung der genannten Lagerstättenteile auf eine Karbonatplatte zurückgeführt werden, die durch tektonische Vorgänge zerbrochen und verschoben wurde. Eine Besonderheit der Tuxer Lagerstätte ist somit das gleichzeitige Vorkommen von Magnesit und Scheelit. Das Wolframmerz findet sich vorwiegend an Schiefen an der Basis der Karbonatkörper, aber auch im Magnesit, Dolomit und Phyllit. Insgesamt wurden 12 Scheelit-

vorkommen, meist in Gangform, festgestellt, der Großteil war an die Karbonatkörper gebunden, jedoch nur in einigen Bereichen bauwürdig. Scheelit-Derberz wurde im Dolomit des Zwischenlagers, einem Karbonatkörper zwischen Nord- und Barbaralager, aufgefunden.⁸

Damit wurden zwei Arten von mineralischen Rohstoffen, die bergrechtlich unterschiedlich zu behandeln waren, in einem Lagerstättenbereich aufgefunden. Der grundeigene mineralische Rohstoff Magnesit und das bergfreie Wolframerz Scheelit.

Auf Grund der Abbauverträge mit den Grundeigentümern wurden die bezüglichen Gewinnungsbewilligungen für Magnesit erteilt. Die Größe des Abbaufeldes wurde mit 14,7 ha errechnet. Der Magnesitabbau erfolgte auf Grundstücken der ÖAMAG und auf Grundstücken und Grundstücksteilen von Wilhelm Wechselberger in der Kat. Gem. Tux.

Für die Gewinnung von Scheelit wurden nach einem Gutachten von Univ.-Prof. Othmar M. FRIEDRICH vorerst die Bergwerksberechtigungen für das Grubenfeld Eduard mit Bescheiden des Revierbergamtes Hall Zl. 1591/1956 (5 Grubenmaße) bzw. der Berghauptmannschaft Innsbruck Zl. 1906/I/1968 (3 Grubenmaße) und des Grubenfeldes Wolfgang mit 8 Grubenmaßen mit Bescheid der Berghauptmannschaft Innsbruck Zl. 1906/II/1968 verliehen. Die Grundstücke bzw. Grundstücksteile befanden sich in den Kat. Gem. Tux und Finkenberg.

Noch zum Zeitpunkt der Bekanntgabe der Schließung des Bergbaues 1972 wurden die sicheren Vorräte an Rohmagnesit mit 1,2 Millionen t berechnet, bauwürdige Vorräte an Scheelit waren zu dieser Zeit nicht mehr bekannt.⁹ Auch die danach mit öffentlichen Mitteln finanzierten Untersuchungsarbeiten erbrachten keine abbauwürdigen Scheelitvererzungen.

Geschichte des Bergbaues Tux

Magnesit wurde in diesem Gebiet von Bruno SANDER¹⁰, dem Begründer der Gefügekunde, 1910 aufgefunden.

Bereits 1911 und 1912 wurden privatrechtliche Abbauverträge zwischen den Veitscher Magnesitwerken und dem Grundeigentümer Wechselberger, vulgo Hoserbauer, geschlossen. Diese Abbaurechte wechselten mehrmals den Inhaber, wurden auch über andere Grundstücke ausgedehnt, bis 1926 die Alpenländische Bergbaugesellschaft m. b. H., die bereits vorher Grundstücke – Wanglalpe, Vorderlannersbach, Bühel – angekauft hatte, auch diesen Abbauvertrag und in weiterer Folge andere Grundstücke erwarb.

1924/26 wurde die Materialeilbahn zum Transport des Kaustermagnesits vom Werksgelände nach Bühel in Mayrhofen über eine Länge von 8,7 km gebaut. Von Bühel bis zur Antriebsstation Wangl war ein Höhenunterschied von 1500 m, vom Wangl bis zum Werk von 400 m zu überwinden. Das Tragseil wurde allein mit menschlicher Kraft bis zum Wangl hochgezogen. (**Abb. 3**)

Diese Bahn bestand in der Trassenführung und ihrer technischen Konzeption bis zur Betriebseinstellung 1976.

Alle Maschinen und Anlagenteile für den Bergbau wurden nur mit einfachsten Methoden wie Seilwinden auf Holzgestellen hochgezogen.

Die einzelnen Schüsse des Drehrohrofens wurden mittels Laschen und Niete miteinander verbunden.

1927 konnte der vorerst nur 28 m lange Drehrohr-ofen, der bis 1957 auf 66 m verlängert wurde, samt den zugehörigen Anlagenteilen für die Herstellung



Abb. 3: Seiltransport (Foto Museum Tux)



Abb. 4: Bergbau Tux, Hütte mit Schrofensiedlung (Foto Museum Tux)

von Kaustermagnesit in Betrieb genommen werden, damit nahm auch der Tagbau im Lager Wiese seinen Anfang. Die Bewilligung hierfür wurde von der Bezirkshauptmannschaft Schwaz I-4893/10 erteilt. 1927 war auch das Geburtsjahr von Dipl.-Ing. Paul Egger, der nach Dipl. Ing. Peter Weiß und dem verunglückten Dipl.- Ing. Benno Poche die Betriebsleitung übernommen hatte, später das Werk leitete und schließlich für die Ausführung der Arbeiten nach dem Abschlussbetriebsplan verantwortlich war und diese zum Teil auch persönlich ausführte.

Aber nicht nur Anlagen für den Bergbaubetrieb wurden errichtet, auch für einen Teil der Belegschaft musste Wohnraum geschaffen werden. **(Abb. 4)**

Schließlich wohnten 73 Belegschaftsmitglieder mit ihren Angehörigen ständig in der Werksiedlung, der Großteil der Belegschaft schlief allerdings nur während der Woche am Berg, ein Teil der Arbeitnehmer wurde täglich mit Autobussen bis zur Talstation der Schrofenbahn geführt.

Im Laufe der Jahre wurden eine Werkskantine, ein Gasthaus, ein Lebensmittelgeschäft mit Trafik, eine Werksarzt- und Zahnarztpraxis sowie eine einklassige Volksschule eingerichtet, in der von 1951 bis 1972 unterrichtet wurde. Auch wurde auf Grund der isolierten Lage der Siedlung auf 1700 m für eine sinnvolle Freizeitgestaltung insbesondere durch eine Werksportgemeinschaft gesorgt.

Kaustermagnesit wurde an die Steinholz-Industrie

und Rohmagnesit für die Herstellung von metallischem Magnesium geliefert, weiters wurden Versuche zur Herstellung von Sintermagnesit für Feuerfeststeine gefahren.

Die Abförderung des Haufwerks vom Tagbau Wiese bis zum Niveau der Hüttenanlage wurde vorerst über Bremsberge durchgeführt.

1939 wurden die Kausterlieferungen für die Herstellung von Heraklithplatten nach Simbach begonnen.

1943 ging die Zuständigkeit für den Bergbau Tux zur Bergbehörde über.

In der Zwischenzeit war auch die Befuerung des Drehrohrofens von Generatorgas aus Steinkohle auf Heizöl-schwer umgestellt worden. Von DI Egger wurde mehrfach auf Schäden an der Vegetation hingewiesen, die durch den Einsatz von schwefelhaltigem Heizöl während des Krieges entstanden seien.

Abbaumethoden

Im Tagbau wurden das Wangl-Lager, ein Teil des Nord-Lagers (Tagbau Kristaller) und das Wiesenlager im Etagenbau betrieben. Im Wiesenlager, das bis zur Stilllegung des Bergbaues abgebaut wurde, schwankten die Etagenhöhen zwischen 8 und 15 m. Die tiefste Abbauetage 8 lag auf Seehöhe 1737 m. In den letzten Betriebsjahren wurden allerdings mit einem Tiefbau Magnesitreste bis zu 5 m unter das Etagenniveau hereingewonnen. Durch den Abbau des Wiesenlagers entstand eine Tagbaumulde, deren Achse etwa in ONO-Richtung liegt. Der anfallende Abraum, Karbonate und vorwiegend Phyllite, wurde an den Tagbaurändern verhaldet.¹¹

1948 wurden, schon unter Betriebsführung der Österreichisch-Amerikanischen Magnesit AG (ÖAMAG), Schurfarbeiten im Karbonatkörper Kristaller aufgenommen, die zur Auffindung der Magnesitlager Martha und Barbara führten, so dass in weiterer Folge mit dem Grubenbau begonnen wurde. Angefangen wurde der untertägige Abbau mit einem kammerartigen Abbaufahren mit Versatz.

Diese Abbaumethode wurde wie folgt beschrieben: „Sie ist ein Schrägbau mit 4 m breiten und 2-3 m hohen Abbauen, die nachträglich versetzt werden. Die einzelnen Scheiben werden von unten nach oben gebaut. Die Abbaureihen werden nebeneinander angeordnet, sodass immer der folgende Abbau auf einem Ulm Versatz hat. Diese Abbauweise wurde von Radenthein übernommen und hat sich bisher im allgemeinen bewährt“.¹²

1954 wurde jedoch darauf hingewiesen, dass „man nun den Etagenbruchbau – einen Querbau mit gestaffelten Etagen ohne Versatz – versuchsweise durchführen“ will.¹³

Dieser fallende Querbruchbau als Abbaumethode gestattete es ebenso wie früher, die Lagerstätte fast zur Gänze hereinzugewinnen mit dem Vorteil des Entfallens der aufwändigen Versatzwirtschaft. Hierbei wurde nach dem Aussteinen der Abbaustrosse die Sohle des Abbaues mit Schwarten belegt, danach wurden die Kappen für die nächste Scheibe aufgelegt. Die Stempel des Abbaues wurden schließlich zu Bruch geschossen, so dass der darüber liegende Alte Mann nachbrechen konnte. Als Verzug an den Bruchulmen wurden Drahtgitter verwendet.¹⁴

In den letzten Betriebsjahren – ab 1973 – wurde untertage der Magnesit im Marthalager nach der Methode des Örterbaus mit entsprechen Abbauverlusten abgebaut.

Für den Scheelitabbau im Kontaktbereich zum Karbonat wurde die Methode des Firstenstoßbaus mit Versatz angewandt. Die saigere Bauhöhe zwischen den Sohlen Martha I und Martha II betrug dabei 30 m.

Sonstiges

Am 20. Jänner 1951 kam es nach tagelangen starken Schneefällen zu einem Lawinenabgang, der neun Tote forderte, Obertagsanlagen zerstörte und zu einem mehrere Monate dauernden Betriebsstillstand führte. In dieser erzwungenen Betriebspause wurden Anlagenänderungen und Erweiterungen durchgeführt.

Schon 1953 wurde festgestellt, dass das Abraumverhältnis immer ungünstiger wurde und zum Teil schon bis zu 1:10 betrug.¹⁵ Die Schüttung der das Landschaftsbild doch sehr prägenden Halden begann also schon sehr früh.

Im Februar 1954 wurde der Sessellift von der Schrofensiedlung zur Bergstation auf Etage 1993 m SH in Betrieb genommen, womit die Personenfahung mit der Materialeiseilbahn aufs Wangl entfallen konnte.¹⁶ Über Jahrzehnte waren die Seilbahnen für den Bergbau von größter Notwendigkeit, denn der gesamte Personen- und Gütertransport erfolgte ausschließlich über Seilbahnen. Die Materialeiseilbahn von Bühel zum Bergbau wurde schon angeführt. Die Bergbauprodukte gingen nach Bühel und von hier weiter mit der Zillertalbahn bis Jenbach, das Heizöl sowie andere Betriebsmaterialien und Güter kamen im Gegenverkehr zum Bergbau. Die alte Personenseilbahn vom Tal in Vorderlanersbach zum Bergbau war ursprünglich eine 1923 errichtete Materialeiseilbahn, die moderne Schrofensbahn wurde 1961 in Betrieb genommen.

1954 waren im Tagbau Kristaller sieben Etagen zwischen SH 1933 m und 2030 m belegt. In diesem Jahr waren beim Bergbau fünf Angestellte und 154 Arbeiter angelegt, in der Hütte 31 Angestellte und 152 Arbeiter, im Gesamtbetrieb somit 36 Angestellte und 306 Arbeiter.¹⁷

1957 wurde anlässlich von Probenahmen der Gesteinsstäube durch die Österreichische Staub- (Silikose-)Bekämpfungsstelle festgestellt, dass die Bohrarbeit in der Grube trocken erfolgt und auf Wasserspülung umgestellt werden müsste.¹⁸

1955 wurde auf Seehöhe 1704 m der Unterfahrungsstollen angeschlagen. Die umständliche ober-tägige Haufwerksförderung aus den Grubenbauen sollte durch eine Blindschachtförderung vom Niveau des Unterfahrungsstollens bis zur Sohle Martha II ersetzt werden. Diese Umstellung dauerte allerdings geraume Zeit. Der Richtaufbruch für den Blindschacht wurde 1959 begonnen. Vorerst war es allerdings erforderlich, die Straßen und Rampen zwischen den Stürzen vor den Mundlöchern der Stollen zum Grubenbetrieb und dem Steinplatz herzustellen.

Die Förderung im Blindschacht „Maria Schnee“ mit einer Teufe von ca. 180 m zwischen dem Unterfahrungsstollen und der Sohle Martha II auf Niveau 1878 m SH wurde nach Erteilung der bergbehördlichen Betriebsbewilligung 1968 aufgenommen. Das in der Grube gewonnene Haufwerk wurde damit von den höher gelegenen Sohlen Barbara II und III über Rollöcher zur Sohle Martha II gestürzt und mittels Diesellokförderung zum Blindschacht ver-

führt. Das im Unterfahrungsstollen in Kastenselbstkippern ausgeförderte Haufwerk wurde in Mulden gestürzt und mittels Robusterfahrzeuge zur Aufbereitungsanlage transportiert. Die Abförderung des Rohmagnesits aus dem Tagbau Wiese erfolgte auch nach Inbetriebnahme des Blindschachtes weiter mit Fahrzeugen zum Steinplatz. Allerdings wurde aber schon 1970 anstelle der Blindschachtförderung das Haufwerk aus der Grube über Straßen und Tagbau rampen bis zum Steinplatz durch einen Fremdunternehmer transportiert.

Aber bald stellten sich schon wirtschaftliche Schwierigkeiten ein.

Stilllegung der Bergbaue

Am 22. Februar 1972 wurde von der ÖAMAG angezeigt, dass der Wolframerzbergbau, der im Wesentlichen im Zusammenhang mit dem Magnesitbergbau geführt wurde, vorübergehend eingestellt werden sollte. Auch die geplante Auflassung des Magnesitbergbaues wurde noch im Februar 1972 bekanntgegeben. Am 30. Juli 1973 wurde die Auflassung der Bergwerksberechtigungen für den Wolframerzbergbau erklärt.

Diese Mitteilungen riefen verständlicherweise starke Reaktionen hervor, ging es bei der geplanten Schließung des Bergbaues doch um den Verlust von damals noch etwa 250 gut bezahlten Arbeitsplätzen in der Grundstoffindustrie. Außerdem wurde die Öffentlichkeit in den 70-er Jahren fast täglich mit Medienberichten über die bevorstehende Energie- und Rohstoffkrise konfrontiert. Laufend wurde darauf hingewiesen, dass bei der Verfügbarkeit der Rohstoffe nicht nur die Wirtschaftlichkeit betrachtet werden sollte, sondern auch die Versorgungssicherheit. Die Schließung von Tux wurde unter anderem damit begründet, dass die Produktion des hier erzeugten Kaustermagnesits von anderen Konzernbetrieben ohne Mehraufwand, weder personell noch maschinell, erfolgen könnte, womit es auch zu einer Produktivitätserhöhung im gesamten Konzern kommen würde. Die Konzerninteressen gingen den Interessen der einzelnen Betriebe vor.

Nach diesen Ankündigungen der Unternehmung wurde bereits Ende März 1972 vom Landeshauptmann von Tirol, Eduard WALLNÖFER, zu einer Besprechung geladen. Danach wurde von der Tiroler Landesregierung ein Gutachten bei der Austromineral, einem Ingenieurbüro, in Auftrag gegeben.

In diesem Gutachten wurde keine Möglichkeit für eine Weiterführung des Magnesitbergbaues gesehen, für den Scheelitbergbau wurde eine Weiterführung bei entsprechenden Weltmarktpreisen für möglich gehalten. Die Gutachter vertraten die Meinung, dass die Schließung des Wolframerzbergbaues einerseits durch den Preisverfall des Erzes, andererseits jedoch „offensichtlich durch unzureichende Aufschlußarbeiten der ÖAMAG verursacht“ worden seien. Nach dem Ergebnis dieses Gutachtens wurden in den Jahren 1974 bis 1976 Untersuchungsarbeiten durchgeführt, die zum Ziel hatten, weitere Scheelitvererzungen in einem bauwürdigen Ausmaß nachzuweisen. Für diese Arbeiten wurden zum Teil öffentliche Gelder zur Verfügung gestellt. Von der Tiroler Landesregierung wurde auch ein Arbeitskreis Tux ins Leben gerufen. Die Medien griffen immer wieder das Problem Tux auf. Über die vom Betrieb durchgeführten Arbeiten, insbesondere in den Untersuchungsstrecken auf den Sohlen Martha I und II, um eventuell vorhandene Karbonatschollen und die Teufenfortsetzung des Nordlagers nachzuweisen, an die Scheelitvererzungen gebunden sein könnten, wurden monatlich Leistungsberichte vorgelegt, die periodisch von der Berghauptmannschaft überprüft wurden. Eine Abbauwürdigkeit der angefahrenen Scheelitvererzungen konnte nicht nachgewiesen werden.

Über Jahre hindurch wurden von verschiedenen Seiten angebliche Interessenten für die Übernahme des Bergbaues genannt, die sich schließlich als unrealistisch herausstellten. Es gab auch Bestrebungen, Ersatzbetriebe in die Region zu bekommen, was letztlich mit der Maschinenfabrik Alois Kober in Bühel auch gelang.

Auf Grund der Anzeige der Auflassung des Bergbaues wurde von der Berghauptmannschaft ein geologisches Gutachten bei Univ.-Prof. Eberhard CLAR²⁰ in Auftrag gegeben. In diesem Gutachten vom Juli 1972 wurde die Möglichkeit von Großgleitungen, wie sie das Lager Wiese erfuhr, durch den Abbau der stützenden Karbonatkörper verneint. Die durch den Tagbau geschaffene Nische wurde für ausreichend erachtet, um denkbare Gleitmassen aufzunehmen. Auch andere Großrutschungen, wie sie im Nahbereich des Bergbaugesbietes erkennbar sind, wurden ausgeschlossen. Rutschungen im Tagbaubereich Wiese gab es immer wieder, da durch den Abbau des – eine Stütze darstellenden – Magnesitlagers die Gleitbewegung der Hang-

endschichten, vorwiegend Tuxer Phyllite, aktiviert wurde.²¹

Mehrmals erfolgten in den Jahren nach Bekanntgabe des Stilllegungsbeschlusses informative Gespräche, um die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit entsprechend den Bestimmungen des Berggesetzes abzuklären. Diesen Besprechungen wurden z. T. auch die beteiligten Verwaltungsbehörden sowie die Grundeigentümer beigezogen.

Der Magnesitbergbau wurde schließlich am 19. Dezember 1975 eingestellt, der Hüttenbetrieb mit Brenn- und Weiterverarbeitungs- sowie allen Nebenanlagen am 21. Dezember 1976. Damit war ein halbes Jahrhundert aktiven Bergmannslebens im hinteren Zillertal zu Ende.

Von besonderer Bedeutung war damit 1975 die letzte Barbarafeier des aktiven Werkes Tux, da nur wenige Tage danach der letzte Hunt mit Rohmagnesit ausgefördert wurde. Der Verfasser hatte Gelegenheit, als Vertreter der Berghauptmannschaft an dieser Barbarafeier teilzunehmen und war von der Schließung des Bergbaues ebenso schmerzlich berührt, wie die betroffenen Arbeitnehmer, die einer ungewissen Zukunft entgegengingen. Zu dieser Zeit war auch noch nicht bekannt, dass die Firma Al-KO²² in Bühel ein Werk errichten würde.

Auch wenn kein unmittelbarer Zusammenhang gegeben ist, so war das Jahr 1975 auch in anderer Hinsicht bemerkenswert: Wie Schwaz als aller Bergwerke Mutter bezeichnet wird, so kann man den im 16. Jahrhundert umgehenden Bergbau Röhlerbühel im Raume Kitzbühel als Vater des Berggesetzes 1975 bezeichnen. 1970 wurde bei diesem Bergbau ein Versuch zur Aufnahme von Aufsuchungsarbeiten durch die südafrikanische Firma Union Corporation gestartet, doch wurden diese Arbeiten durch das emotionsgeladene Verhalten der Bevölkerung dieser Region verhindert. Ausgehend von verschiedenen Ereignissen in diesem

Bergbaugebiet, die während einer Wahlkampfveranstaltung stattfanden, – u. a. wurde der oberste Bergherr, der Bundesminister für Handel, Gewerbe und Industrie,²³ durch einen alkoholisierten Ziegenbock attackiert – wurden Forderungen nach einer Novellierung des Berggesetzes laut, woraus schließlich das Berggesetz 1975, BGBl. Nr. 259, entstand. Im Rückblick äußerst harmlos im Vergleich zum MinRog-Mineralrohstoffgesetz, BGBl. I Nr. 38/1999, nach dem Grubenunglück von Lassing, wodurch die Zuständigkeiten für die bergbaulichen Tätigkeiten völlig neu organisiert wurden und die historisch gewachsenen Berghauptmannschaften aufgelöst wurden.

Der Abschlussbetriebsplan und dessen Genehmigung

Nach mehreren Anläufen, zahlreichen Besprechungen, Verhandlungen, Ergänzungen und Gutachten wurde schließlich mit Bescheid der Berghauptmannschaft Innsbruck vom 11. Juni 1980, Zl. 1065/80, der Abschlussbetriebsplan unter Bedingungen und Auflagen genehmigt. Die Auflagen hatten im Wesentlichen zum Ziel, die den alpinen Verhältnissen des Gebietes entsprechende Nutzung wiederherzustellen. Diese beinhalteten eine Planung und Ausformung des Geländes, Begrünungs- und Aufforstungsmaßnahmen, die gezielte Aus- und Ableitung der Gruben- und Tagwässer, das Entfernen sämtlicher Obertagsanlagen und Gebäude, laufende Bewegungsmessungen in rutschgefährdeten



Abb. 5: Halde- mit Retentionsbecken als Freizeitpark (Foto H. KNECHTEL)

Gebieten und regelmäßige Kontrollen. Obwohl in dem Bescheid eindeutige Fristen festgelegt wurden, die letztlich auch eingehalten wurden, ging es manchen Beteiligten und vor allem den Medien zu langsam. So lautete eine Schlagzeile in der Tiroler Tageszeitung vom 27. Juni 1981: „Magnesitwerks Begrünung überfällig“ – „Wildbachverbauung droht mit Ersatzvornahme“. Aber schließlich löste sich alles in Wohlgefallen auf, von der ÖAMAG wurde gute Arbeit geleistet und die Natur tat freundlicherweise auch das Ihrige. Das zur Aufnahme von allfälligen Rutschmassen angelegte Retentionsbecken hatte sich mit Wasser gefüllt. (Abb. 5)

Kontrollen wurden bis 2000 von der Berghauptmannschaft Innsbruck, danach entsprechend den Bestimmungen des MinRoG vom Bundesministerium für Wirtschaftliche Angelegenheiten, Montanbehörde West, durchgeführt. Die Fortschritte in der Renaturierung waren bemerkenswert, spielte sich doch alles in einer hochalpinen Höhenlage ab.

Weitere erforderliche Maßnahmen

Auf Grund anhaltender Massenbewegungen in Teilen des Bergbau- und Haldenbereiches Tux wurde der Montanbehörde nach einem Gutachten²⁴ vom Jahre 2006 von der Veitsch-Radex GesmbH & Co



Abb. 7: Ehemaliges Bergbaugelände im Sommer 2017 (Foto H. KNECHTEL)

ein Sanierungsprojekt für den ehemaligen Tagbaubereich „Wiese“ und die Halde „Karlalm“ vorgelegt. (Abb. 6)

Auf dieses Gutachten und das Sanierungsprojekt gründet sich der Bescheid der Montanbehörde vom 12. Juli 2007. Ziel war, die Bewegungsraten in den betroffenen Haldenteilen durch eine Kopffentlastung und Drainagemaßnahmen zu verlangsamen, sowie die Aufstandsfläche des ehemaligen Tagbaues zu drainieren, ein Widerlager vorzuschütten sowie neue Wasserausleitungen zu schaffen, da die im Zuge der Abschlussarbeiten verlegten nicht mehr funktionstüchtig waren. Nach Beendigung der Sanierungsarbeiten, die auch eine Kopffentlastung der Karlhalde beinhaltete, ergaben Kontrollmessungen, die weiter gefordert werden, eine deutliche Verringerung der Bewegungen.²⁵



Abb. 6: Werksgelände 2004 mit Rutschfläche Karl in der Mitte oben (Foto H. KNECHTEL)

Heute, 40 Jahre nach Einstellung des Bergbaues Tux, präsentiert sich das ehemalige Bergbaugelände mit Wäldern und Almwiesen und nur wenigen Zeugnissen der nicht unbedeutenden Eingriffe in die Natur, wie offenen Stollenmundlöchern auf Niveau Martha II und Spritzbetonresten in diesen Bereichen. (Abb. 7)

Der Verfasser ist der Meinung, dass abgesehen von diesen Schönheitsfehlern

die Bestimmungen des § 182 des Berggesetzes 1975 weitestgehend eingehalten wurden. Ich erinnere daran, dass der Bergbauberechtigte zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung der Bergbautätigkeit für Bergbauzwecke benützte fremde Grundstücke und Grundstücksteile wieder in den früheren Zustand zu versetzen und eigene Grundstücke wieder nutzbar zu machen hat. Diesen Bestimmungen wurde, wie besonders das letzte Foto dokumentiert, entsprochen.

Heute erinnert außer den Geländestrukturen auch die Barbarakapelle auf der Schrofenalp an den Bergbau. Diese wurde 1953 nach Plänen von Hubert PRACHENSKY²⁶ errichtet und mit Fresken von Max WEILER²⁷ versehen. Drei Bronzetafeln erinnern an die Kriegs- und Lawinenopfer des Werkes, eine Büste an den 1953 verunglückten Betriebsleiter Benno Poche. In der Kapelle steht auch eine Figur der hl. Barbara von Albin MORODER.²⁸

Anmerkungen

- 1 Verwendet für die Arbeit wurden die dem Abschlussbetriebsplan der Österr. Amerik. Magnesit AG für den Bergbau Tux beigefügte „Bergbauchronik“ vom 8. 5. 1976, OLE/W, der Bildband „Magnesitwerk Tux“ von Dietmar WALCH, Fotos und Beschreibungen im Museum Tux und in der Barbarakapelle, sowie Akten der (aufgelassenen) Berghauptmannschaft Innsbruck im Archiv der Montanbehörde West in Salzburg. Der Großteil der Fotos wurde vom früheren Bergbaubetriebsleiter Dipl.-Ing. Heimo KNECHTEL zur Verfügung gestellt.
- 2 Berghauptmannschaft Innsbruck (Bgh Ibk), Niederschrift vom 25. 4. 1968, Zl. 1132/68.
- 3 Bgh Ibk, Bescheid vom 7. 6. 1968, Zl. 1293/68.
- 4 Rudolf HÖLL/Albert MAUCHER, Genese und Alter der Scheelit-Magnesit-Lagerstätte Tux. In: Sitzungsberichte der bayerischen Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl., 1967 (München 1968), 1–11.
Von diesen beiden Geologen wurde auch die Scheelitlagerstätte im Felbertal bei Mittersill entdeckt.
- 5 Helfried MOSTLER, Alter und Genese ostalpiner Spatmagnesit unter besonderer Berücksichtigung der Magnesitlagerstätten im Westabschnitt der Nördlichen Grauwackenzone (Tirol, Salzburg). In: Festschrift Werner Heißel zum 65. Geburtstag (Innsbruck 1973, Veröffentlichungen der Universität Innsbruck, 86), 237–266.
- 6 Franz ANGEL/Peter WEISS, Die Tuxer Magnesitlagerstätte. In: Radex-Rundschau 7/8 (1953), 351.
- 7 Herbert WENGER, Die Scheelitlagerstätte Tux. In: Radex-Rundschau 2 (1964), 110–132.
- 8 Herwig PIRKL, Die Magnesit-Scheelit-Lagerstätte Tux in Tirol. In: Mitteilungen der österreichischen Geologischen Gesellschaft 78 (1985), Festschrift W. E. Petrascheck (Wien 1986), 159–165. Die Arbeit von PIRKL enthält auch ein ausführliches Literaturverzeichnis.
- 9 Bgh Ibk, Bericht über die Lage beim Bergbau Tux vom 24. 3. 1972.

- 10 Bruno SANDER (1884–1979), Professor für Mineralogie und Petrographie an der Universität Innsbruck 1922–1955, Promotion 1907, Univ.-Assistent in Wien und Innsbruck, Habilitation 1912.
- 11 Bgh Ibk, Amtsbericht vom 14. 1. 1976, Zl. 262/76.
- 12 Revierbergamt Solbad Hall i. T. (RBA), Amtsbericht vom 19. Mai 1953, Zl. 1371/1953, über eine Überprüfung des Untertagebetriebes nach einem tödlichen Unfall von zwei Häuern am 30. 4. 1953.
- 13 RBA, Amtsbericht Zl. 1179/1954 über eine Nachschau vom 7. und 8. 4. 1954.
- 14 RBA, Amtsbericht Zl. 2863/1961 über eine Werksnachschau vom 19. 9. 1961.
- 15 RBA, Amtsbericht Zl. 1371/1953.
- 16 RBA, Amtsbericht Zl. 1096/1954 über eine Nachschau vom 26. und 27. 3. 1954.
- 17 Ebd.
- 18 RBA, Amtsbericht über eine Erhebung der ÖSBS vom 26. und 27. 6. 1957.
- 19 Tiroler Tageszeitung vom 29. März 1973 10.
- 20 Eberhard CLAR (1904–1995), Univ. Prof. für Geologie an der Universität Wien.
- 21 Bgh Ibk, Amtsbericht. Zl. 1256/73 über eine Erhebung vom 10. 5. 1973.
- 22 AL-KO, AL-KO Technology Austria GmbH.
- 23 Dr. Josef STARIBACHER (1921–2014), Handelsminister im Kabinett von Bundeskanzler Dr. Bruno Kreisky von 1970–1983.
- 24 IC Consulente, Bergheim: Bergbau Tux, Stabilität Bergbauhalde.
- 25 Mitteilung von Dipl.-Ing. Johannes JOBST, VRG Breitenau.
- 26 Hubert PRACHENSKY (1916–2009), Tiroler Architekt.
- 27 Max WEILER (1910–2001), Tiroler Maler.
- 28 Albin MORODER (1922–2007), Bildhauer aus dem Zillertal.

Autor:

Berghauptmann a. D. Hofrat

Dipl.-Ing. Mag. Dr. iur. Johann-Peter Mernik

Luis-Zuegg-Straße 22

6020 Innsbruck

E-Mail: peter.mernik@aon.at

Magnesit aus Hochfilzen – eine bewegte Geschichte

Franz Fischeneder, Hochfilzen

Entdeckung, Erkundung und Versuche zur Nutzbarmachung

Die Geschichte des Magnesits „aus Hochfilzen“ (die Lagerstätten selbst befinden sich ja auf Fieberbrunner Gemeindegebiet) beginnt mit Andreas Egger (Abb. 1), der nach Abschluss der zweijährigen Bergschule in Leoben in Bergbaubetrieben Tirols, Salzburgs und der Steiermark tätig war und ab 1925 die Schurfarbeiten der Österreichisch-Amerikanischen Magnesit AG (ÖAMAG) im Raum Hinterthal/Maria Alm leitete. Von einem Bekannten erfuhr er, dass im Hörndlinger Graben bei Fieberbrunn auf „Erz“



Abb. 2: Weissenstein, Foto von 1947. Sturzhalden der Schurfstollen II, I und IV (von oben), am linken Bildrand die Habachhütte. Markant ist der ganz aus Magnesit aufgebaute Gipfelbereich des Weissensteins, den es heute nicht mehr gibt.



Abb. 1: Andreas Egger (1873–1954), Foto von 1933



Abb. 3: Ehepaar Egger, vor dem Mundloch des Schurfstollens II, Ostern 1940

prospektiert wird. Egger ging daraufhin systematisch die Täler südlich von Fieberbrunn ab und entdeckte alle Magnesitausbisse am Weißenstein, auf der Rettenwandalpe und am Bürgl. Er erkannte diesen ungewöhnlich hellen, feinkörnigen Magnesittyp aufgrund seiner Erfahrungen bei den Schurfarbeiten im Hochköniggebiet.¹ Im Jahre 1926 wurden daraufhin der Alpenminen AG, Salzburg, 59 Freischürfe auf Magnesit verliehen. Egger führte auch Verhandlungen mit den Grundeigentümern, und so konnte die ÖAMAG 1928 die Abbaurechte für das grundeigene Mineral Magnesit erwerben.² Wo immer es möglich war, kaufte die ÖAMAG auch Grundstücke bzw. Anteile an Agrargemeinschaften.

Von 1928 bis 1930 wurden unter der Leitung von Andreas Egger am Weißenstein vier Schurfstollen mit einer Gesamtlänge von 384 m aufgeföhren (Abb. 2 – 4). Die Mannschaft hauste auf der nahe-

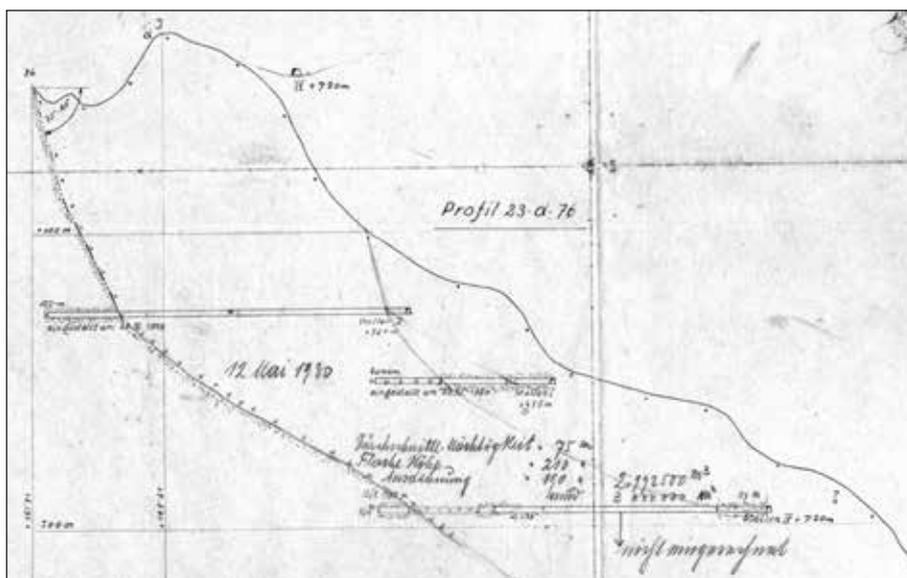


Abb. 4: Profil durch den Magnesitkörper Weißenstein (Ausschnitt). Handschriftlich vermerkt eine überschlägige Vorratsberechnung von Andreas Egger: 3 Mio. m³ (= 9 Mio. t), ohne die Bereiche unterhalb 1500 m. Eine sehr gute Abschätzung auf der sicheren Seite – bisher wurden 8,8 Mio. t vom Weißenstein gefördert.

An. Nr. 1535/Pof. Radenthein, am 28. Juni 1929.

Rohmagnesit - Analyse

Beseichnung: Rohmagnesit Rettenwandalpe v.15.VI.1929. Nr 2

	Sinter:	
In HCl unlöslich:	— %	— %
CaO:	1.68 %	3.43 %
Glühverlust:	50.90 %	

Chemiker
[Signature]

Abb. 5: Älteste Rohmagnesitanalyse, Juni 1929

gelegenen Habachhütte (später Fritzmhütte) und wurde von Frau Egger bekocht. Auch der kleine Sohn Paul Egger, der später einmal Betriebsleiter beim Magnesitbergbau Tux-Lanersbach werden sollte, war bei den Erkundungsarbeiten mit dabei.

Andreas Egger untersuchte und kartierte auch alle Magnesitkörper auf dem Bürglkopf (Lärchrücken, Großer Palfen und Bürglalm), die mittels Röschen beprobt wurden (Abb. 5, 6). Anfangs der 1930er Jahre wurden auch mehrere 100 Tonnen Versuchsmaterial nach Radenthein geliefert.¹

1940/41 erfolgten weitere Versuchslieferungen vom Weißenstein nach Radenthein. Der Magnesit wurde dabei mit Hornschlitten hinunter in den Hörndlinger Graben transportiert (Abb. 7), von dort mit Pferdefuhrwerken zum Bahnhof Fieberbrunn und per Bahn weiter nach Kärnten.¹ Eine im Jahre 1948 errichtete Materialeilbahn vom Weißenstein in den Hörndlinger Graben sollte abgesehen von einer Versuchslieferung von 1000 t

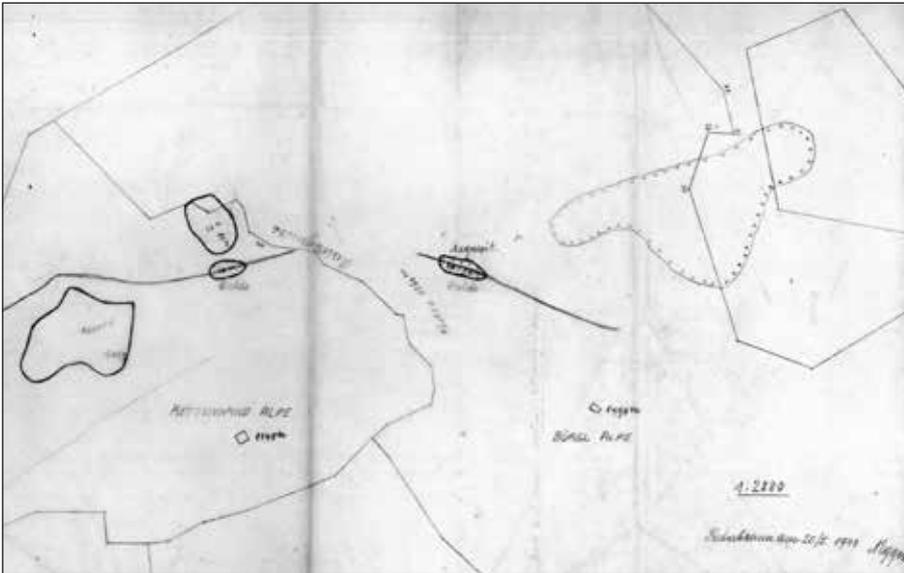


Abb. 6: Karte (Ausschnitt) der Magnesitkörper Rettenwand und Großpalfen (links) sowie Bürgl (rechts), A. Egger, 1933. Eingetragen auch die Besitzgrenze der 1930 von der ÖAMAG erworbenen Rettenwandalpe.

keine Bedeutung erlangen, denn in den Jahren 1949–1953 verlagerte man die Untersuchungsarbeiten hinüber zum Bürglkopf.

Von Prof. F. Angel wurden in dieser Zeit mehrere geologische Bearbeitungen und Vorratsermittlungen des Reviers Bürgl vorgenommen:



Abb. 7: Erziehen vom Weissenstein, Jänner 1941

- 1950 wurden 32 Mio. t „sichtbare“ und 63 Mio. t wahrscheinliche Vorräte errechnet.
- 1953 waren es nach weiteren Erkenntnissen immer noch 71,5 Mio. t Rohmagnesit.

Dennoch stellte die ÖAMAG 1953 die Erkundung ein, da der Magnesit für die Erzeugung von Steinsinter nicht aufbereitbar war. Wegen der für diesen Magnesittyp charakteristischen feinen Verwachsung mit Dolomit konnte mit der damals bekannten Dichtesortierung kein verwertbares

Produkt hergestellt werden.

Durchbruch in der Magnesitaufbereitung – Beschluss zum Bau des Werkes Hochfilzen

Die aufbereitungstechnische Lösung dieser schwierigen Aufgabenstellung brachte erst Mitte der 1950er-Jahre die Erfindung des Magnesitflotationsverfahrens (**Abb. 8**), dessen Reagenzienregime durch die Kombination eines unselektiven Sammlers (Fettsäuren) zum Flotieren des Magnesits mit einem selektiven Drücker (Natriumpolyphosphat) zum Drücken des Dolomits charakterisiert ist.

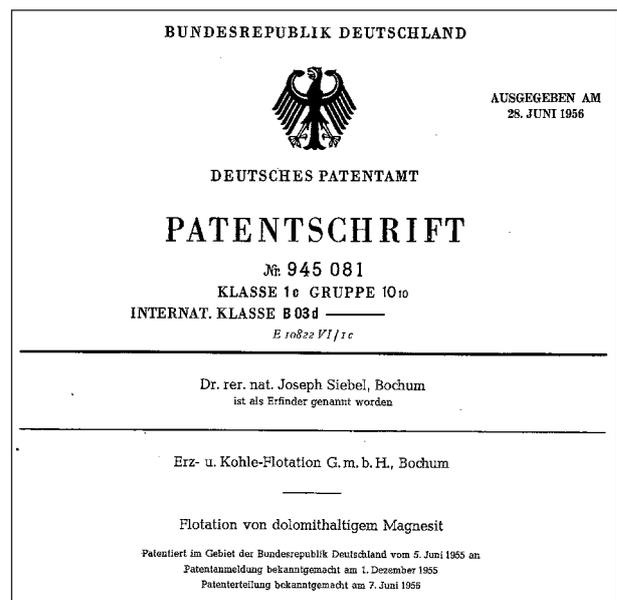


Abb. 8: Flotation von dolomithaltigem Magnesit, Patentschrift, EKOF GmbH

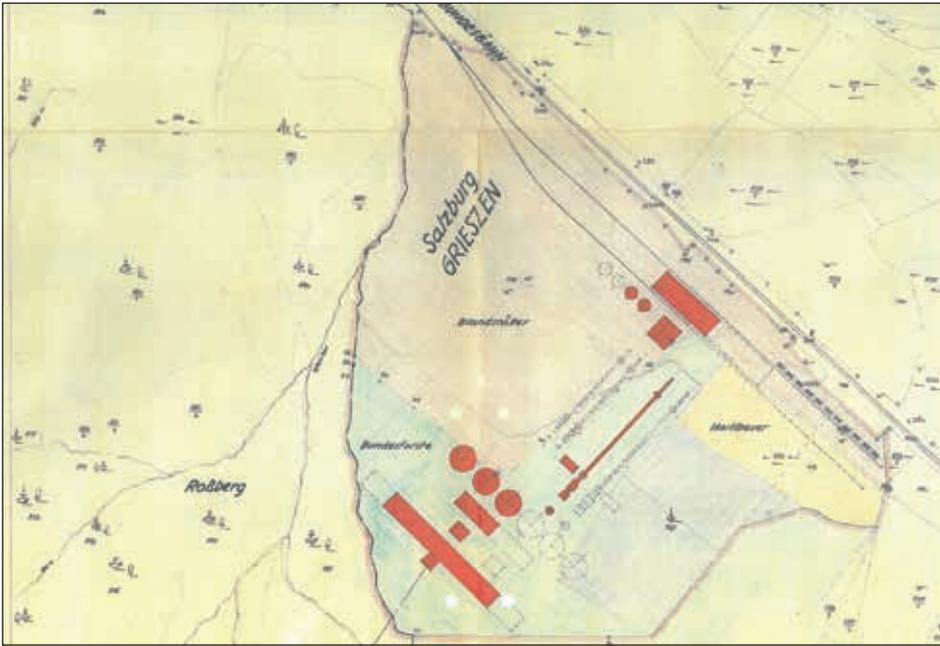


Abb. 9: Werksplan (Ausschnitt), Standort unmittelbar an der Landesgrenze, Gemeinde Leogang, 29. Juni 1956

Vor dem Hintergrund eines weltweit enorm zunehmenden Bedarfes an Sintermagnesia für die Stahlindustrie war dies der entscheidende Durchbruch! Die ÖAMAG beschloss die Errichtung eines Magnesitwerkes zur Verarbeitung des Magnesits vom Bürgl. Ursprünglich war ein Investitionsvolumen von 237 Mio. Schilling veranschlagt. Dieser Betrag erhöhte sich im Laufe der Zeit aufgrund von erforderlichen Anpassungen während der Planung und Errichtung sowie Anlagenverbesserungen in den ersten Jahren nach dem Anfahren auf annähernd 400 Mio. Schilling.³

Von Salzburg nach Tirol

Doch bevor es mit dem Bau losging, sollte es noch eine wichtige Weichenstellung geben. Noch Mitte des Jahres 1956 war vorgesehen, die Werksanlagen südlich der Bahn auf Leoganger Gemeindegebiet im Bundesland Salzburg zu errich-

ten (Abb. 9). Man hatte auch schon Vorgespräche mit Salzburger Behörden geführt. Nach Hinweisen von Bauern wurden jedoch Probebohrungen durchgeführt und es stellte sich heraus, dass der Untergrund dort geologisch nicht geeignet war.⁴ Deshalb verlegte man den Standort über die Landesgrenze hinüber nach Hochfilzen in Tirol, wo die groben Schotter der Reischweide einen guten Baugrund bildeten. Den Salzburgern blieb dann nur noch der Klärteich (Abb. 10).

Es war dies im Nachhinein betrachtet wohl eine goldrichtige Anpassung, denn vermutlich wäre das neue Werk in der Gemeinde Hochfilzen auf wenig Akzeptanz gestoßen, wenn Steuern und Abgaben nach Leogang, ein Gutteil der – speziell in den Anfangsjahren erheblichen – Emissionen aber nach Hochfilzen gegangen wären!

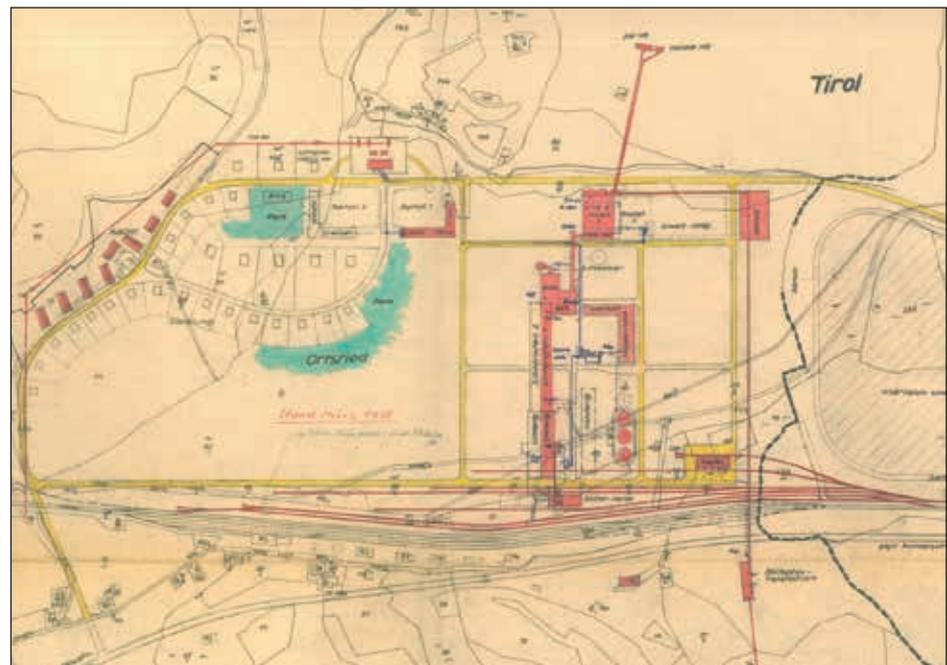


Abb. 10: Werksplan (Ausschnitt), Standort Hochfilzen, 7. Februar 1957 (mit Baubestand vom März 1958 in Rot). Im Layout war auch Platz für eine zweite Flotation und einen zweiten Drehrohfen vorgesehen!



Abb. 11: Baustelle Werk Hochfilzen, November 1957

Ein Werk wird „aus dem Boden gestampft“

Nach dieser Standortverschiebung müssen die Planungen mit Hochdruck vorangetrieben worden sein, denn bereits im November 1957 ließen sich schon viele Teile der Anlage zumindest als Rohbau erkennen (Abb. 11). Für das gesamte Bauvorhaben waren 700 Menschen im Einsatz, nur so und mit ausgezeichneter Koordination war ein derart rascher, auch aus heutiger Sicht beeindruckender Baufortschritt (Abb. 12, 13) möglich!



Abb. 12: Flotationshalle mit einem der beiden 1500 t Silos, August 1958

Am Bürgl musste ein kompletter Tagbau samt Zufahrten hergestellt werden. Auf dem Foto aus dem

Jahre 1957 (Abb. 14) sieht man noch die nahezu unverritzte Bürglseite, zwei Jahre später war der Tagbau schon fertig entwickelt. Dabei war gerade in der Anfangszeit sehr viel Handarbeit erforderlich (Abb. 15), nicht nur im Tagbau, sondern auch untertage beim Auffahren von Förderstollen und Rolllöchern. Eingesetzte Maschinen, deren Funktionalität noch weit von jener

der heute verfügbaren Bergbaumaschinen entfernt war, mussten oft in Teile zerlegt über schmale Zufahrtswege auf den Berg geschafft werden.

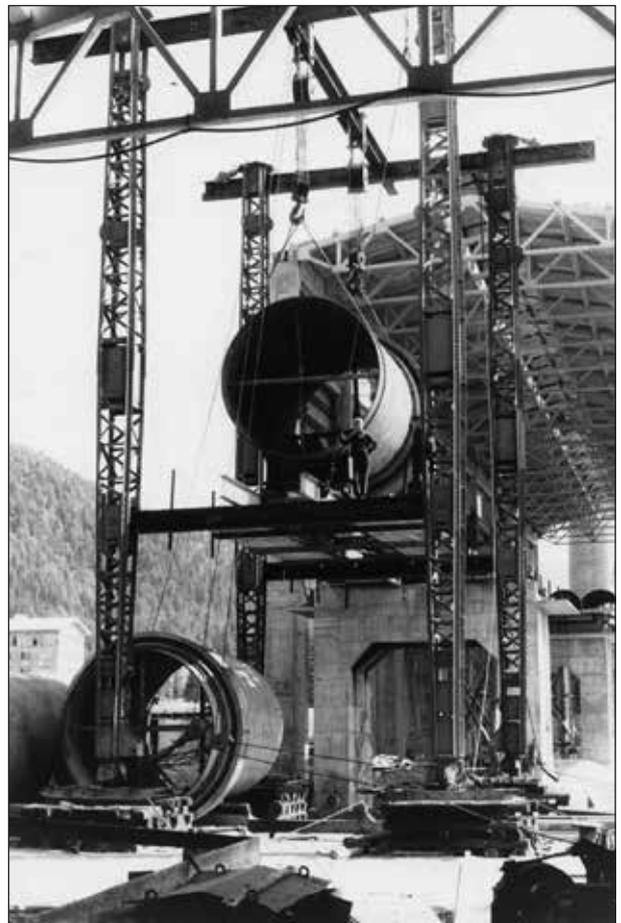


Abb. 13: Einheben der Ofenschüsse, Juli 1958



Abb. 14: Gebiet Bürgl, 1957



Abb. 15: Händisches Freilegen von Magnesitkarren, 1958



Abb. 16: Ofenberg, Seilbahnbeladesilo und Gebäude, 1958

Auf der Ofenbergseite stellte die Baufirma Isola-Lerchbauer, aus der sich später die Ilbau bzw. Strabag entwickeln sollte, die Obertageanlagen her, weiters den Ofenbergstollen, die untertägige Brecherkaverne und die Schächte (Abb. 16, 17). Parallel zu den Arbeiten ober- und untertage wurde die 3,9 km lange Seilbahn hinunter ins Werk errichtet.²

Über den Werksbau, zu dieser Zeit das größte Investitionsvorhaben in Westösterreich, wurde auch in Zeitungen berichtet. Ein gutes Beispiel ist ein Artikel aus den Vorarlberger Nachrichten vom 25. April 1959, der die Ausgangssituation und die mit dem Bau einhergehenden Veränderungen beschreibt und auch vom Stil her ein schönes Zeitdokument ist:⁵

„Am äußersten Ende Tirols liegt am Paß Griefßen, der die Grenze zwischen Tirol und Salzburg bildet, auf 1000 Meter Höhe ein verträumtes Dorf: Hochfülzen. Eingebettet in Wälder und Buckelwiesen, spielte es nie eine große Rolle, obzwar es an der Bahnstrecke Wien – Paris einstmals als Zonengrenze ausersehen war, wo man zitternd die I-Karte zog und manchmal eine DDT-Spritze hinters Hemd in Kauf nehmen musste. Die Straßenverbindung über den Paß war seit eh und je miserabel, so miserabel, dass man diesen Verkehrsweg in die großen Manöver einbaute, die im Juni letzten Jahres die Tiroler und Salzburger Brigade vor manche Schwierigkeiten stellten.

Hochfilzen wäre wohl für alle Zukunft ein bedeutungsloses, vom Fremdenverkehr kaum berührtes Gebirgsdorf geblieben, hätte man dort nicht ein riesiges Lager von Magnesit entdeckt, das sich unter den bewaldeten Hängen des Bürglkopfes verbirgt. Millionen Tonnen harren der Ausbeute.

[...] Bereits am 15. Oktober letzten Jahres ist der Winter in Hochfilzen mit aller Macht hereingebrochen. Er deckte das Land mit einem Meter Schnee zu. Die Wunden, die Bagger und Planiermaschinen der Reischweide schlugen, lagen unter dem grenzenlosen Leintuch der Natur verborgen. „Hochfilzen ist die Hölle“, erklären Bauarbeiter, die aus südlicheren Gefilden Österreichs stammen. Sie haben nicht ganz unrecht. Hochfilzen muss die Hölle für jeden sein, der nach der Arbeit die Freizeit genießen will.

Wo aber soll man die Freizeit auskosten, wenn es im ganzen Dorf nur zwei kleine Gasthöfe gibt und das Kino [in Fieberbrunn, Anm.] erst im Rohbau vollendet wurde? Will man mit der holden Weiblichkeit in Berührung kommen, muss man bis nach Saalfelden oder nach Kitzbühel fahren. So mag Hochfilzen, dieses windigste und unfreundlichste aller Schneelöcher in Tirol, tatsächlich für manchen eine weiße Hölle sein. Eine Hölle allerdings, in der Millionen Tonnen graues Gold zu gewinnen sind. Eine Hölle, die alle Segnungen und auch den Fluch des Wohlstandes beschwört.“

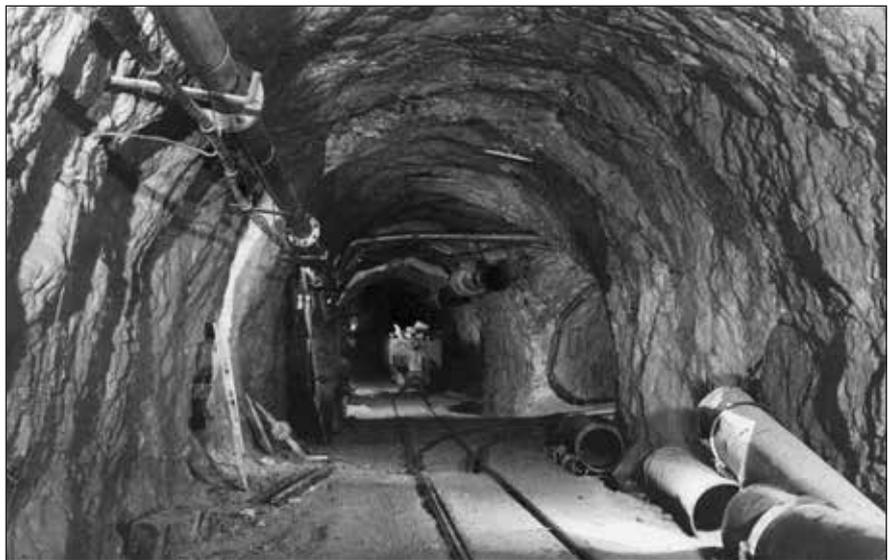


Abb. 17: Vortrieb Ofenbergstollen, Fa. Isola-Lerchbaumer, Oktober 1958



Abb. 18: Tagbau Bürgl, 1962



Abb. 19: Pressluftbetriebene Bohrlafetten (BVB), Herstellen von Sohlöchern



Abb. 20: Materialabwurf in den Sturzschacht. Man beachte die Kinematik des Michigan Radladers.



Abb. 21: Seilbahn (heute Seilbahn 1) bei Hafenbergalm

Nur gut sieben Monate nach diesem Artikel, nicht einmal drei Jahre nach Baubeginn, erbrachte der Drehrohrofen am 9. Dezember 1959 das erste Produkt. Obwohl kurz darauf die Anlage noch einige Male wegen nicht ausreichend funktionierender Aggregate für Adaptierungsarbeiten wieder abgestellt werden musste, konnten im ersten richtigen Produktionsjahr 1960 bereits 55.000 t Sinter hergestellt werden.

Produktionsablauf

Im Tagbau Bürgl wurden die Sprengbohrlöcher mit den pressluftbetriebenen BVB-Lafetten gebohrt (Abb. 18, 19). Radlader führten den hereingeschossenen Rohmagnesit dem untertägigen Fördersystem zu (Abb. 20). Über Rolllöcher, Gleisförderung und Sturzschächte gelangte das Material zur untertägigen Brecherkaverne, wo es mittels Prallzerkleinerung in zwei Brechstufen <30 mm gebrochen wurde. Das 1 km lange Förderband im Ofenbergestollen lieferte den Magnesit aus dem Berg hinaus zur Seilbahn, die ihn hinunter ins Werk transportierte (Abb. 21).

Die Flotation war der Schlüsselprozess. Das Prozessschema (Abb. 22) soll daher etwas näher betrachtet werden:

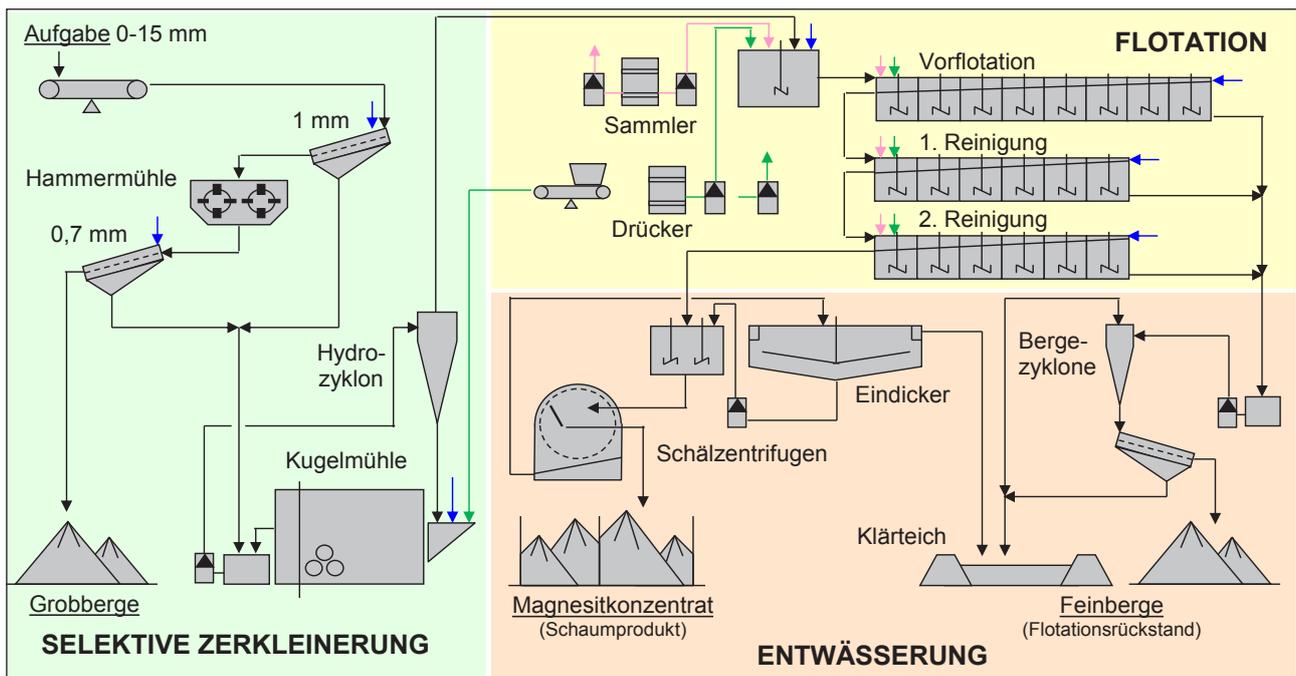


Abb. 22: Magnesitflotation Hochfilzen, Prozessschema

- Bei der selektiven Zerkleinerung wurden die Unterschiede im Zerkleinerungsverhalten ausgenutzt: Der poröse, krümelige Magnesit reicherte sich im Feinkorn an. Die härteren dolomitischen Verwachsungen blieben gröber, womit durch Nasssiebung sogenannte Grobberge mit einem CaO-Gehalt ähnlich den Flotationsbergen abgestoßen werden konnten. Dadurch wurden Mahlenergie und Reagenzien gespart und das Gesamtausbringen verbessert. Diese Voranreicherung kam bald nach dem Produktionsstart zum Einsatz, zunächst noch mit einer Durchlauf-Kugelmühle, in den 1980er-Jahren dann mit einer Hammermühle als Zerkleinerungsaggregat.
- Kugelmühlen im Kreislauf mit Schraubenklassierern (**Abb. 23**) mahlten den Magnesit $<150\ \mu\text{m}$.
- Die Flotation (**Abb. 24**) war dreistufig, mit einer Vorflotation und zwei Reinigungen. Es gab keine Kreislaufschaltungen, auch das Prozesswasser, mittels Abwärme vom Ofen vorgewärmt, wurde nicht rückgeführt, da in einem geschlossenen Wasserkreislauf die Wasserhärte stark angestiegen wäre, was einen Mehrverbrauch an Sammler und eine geringere Selektivität zur Folge gehabt hätte. Als Flotationsreagenzien wurden Fettsäuren (Sammler), Na-Phosphate (Drücker) und Wasser-glas eingesetzt.
- Schälzentrifugen (im Kreislauf mit Eindickern) entwässerten das Konzentrat (**Abb. 25**).
- Der Flotationsrückstand („Feinberge“) gelangte über die Bergeleitung auf den Klärteich, in späteren Jahren wurde eine Hydrozyklonklassierung der Berge in eine Grob- und Feinfraktion zur Entlastung des Klärteichs installiert.



Abb. 23: Kugelmühlen 2 x 3 m und Schraubenklassierer



Abb. 24: WEDAG-Flotationszellen 1,5 m³

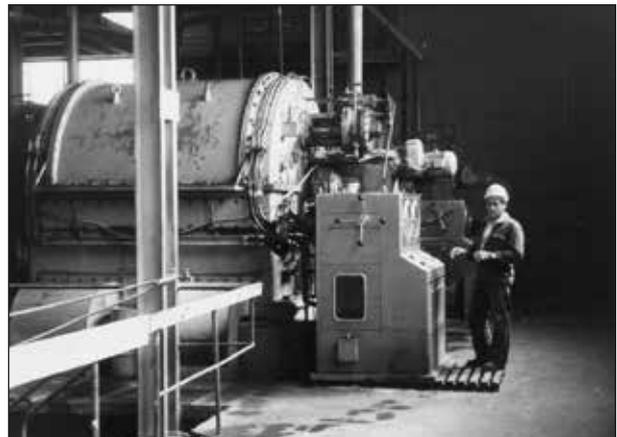


Abb. 25: Schälzentrifugen für Konzentratentwässerung

In der Brikettierung wurde das Flotationskonzentrat teilweise getrocknet und in Kugelmühlen feinstgemahlen (ca. 70 % $<15\ \mu\text{m}$, erforderlich zum Erreichen einer hohen Sinterdichte) und gemeinsam feuchtem, ungemahlenem Konzentrat und kaustischem Ofenstaub auf vier Köppern-Pressen brikettiert (**Abb. 26**).

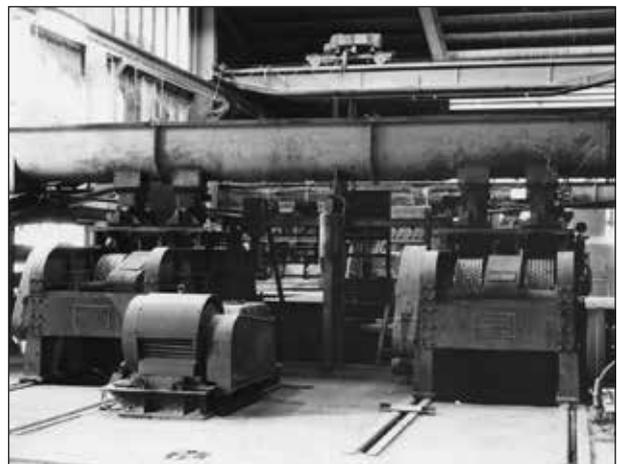


Abb. 26: KÖPPER-Pressen, 1961

Der Sinterbrand der Briketts erfolgte anschließend in einem mit Heizöl schwer befeuerten Lepolofen der Fa. Polysius (Lepolrost als Vorwärmer + 80 m langer Drehrohrofen, **Abb. 27**) bei Temperaturen um 1900°C, hauptsächlich zu Steinsinter (für die Herstellung von Feuerfeststeinen), später dann auch zu sogenanntem Massensinter (früher auch als „Flicksinter“ bezeichnet, Verwendung als Reparaturmaterial z. B. in Siemens-Martin-Öfen oder Elektrolichtbogenöfen).



Abb. 27: POLYSIUS-Drehrohrofen, Länge 80 m. Strahlungsschirme zur Vorwärmung von Flotationswasser (gut erkennbar die Zu- und Ablaufschläuche), 1968

Ein Dorf wird verändert

Der Bau des Werkes Hochfilzen war nicht nur für die Magnesitindustrie in Österreich und weltweit beachtlich, er veränderte auch den Ort Hochfilzen, dessen Bewohner zu dieser Zeit hauptsächlich in der Land- und Forstwirtschaft, bei einer Betonwarenerzeugung oder der Eisenbahn Arbeit fanden.⁶ Hochfilzen war vor dem Beginn des Werksbaus nur auf einer sehr schmalen Straße (**Abb. 28**) von Fieberbrunn oder Leogang aus erreichbar. Im Winter konnte man nur mit der Bahn nach Hochfilzen gelangen, da die Straße im Winter nicht geräumt wurde.⁷

Mit dem Werksbau wurde die Straße Richtung Leogang, die vorher quer durch das nunmehrige Werks Gelände hinüber zum Griefensee geführt hatte, südlich der Bahn verlegt, ab dieser Zeit hatte Hochfilzen auch im Winter eine Straßenverbindung.

Zwischen 1951 und 1961 nahm die Bevölkerung von 645 auf 956 Einwohner zu, also um knapp 50 %, was auch die Gemeindevertretung vor schwie-

rige Aufgaben stellte. Parallel zur Errichtung der Anlagen bzw. in den unmittelbaren Folgejahren bekam der Ort eine Kanalisation, das Wasserversorgungsnetz wurde ausgebaut, eine neue Volksschule wurde errichtet und sogar die Pfarrkirche vergrößert, wobei viele Maßnahmen auch durch das Werk unterstützt wurden.⁸ Sicherlich wären diese Infrastrukturverbesserungen im Laufe der Zeit auch ohne die Errichtung des Magnesitwerks geschehen, der Werksbau aber hat die Entwicklung sehr stark beschleunigt.



Abb. 28: Hochfilzen, westliche Ortseinfahrt, ca. 1950. Links das alte Schulhaus, rechts die Kirche Maria Schnee, auf der Straße hackt jemand Holz.

Das neue Werk fand sogar Eingang in die Schullektüre. Das Neue Lesebuch für die 4. Schulstufe, Ausgabe für Tirol, enthielt eine Geschichte mit dem Titel „Das Magnesitwerk Hochfilzen“.⁹ Erzählt wird darin zunächst vom Versiegen des Bergsegens in der Region, besonders mit der Einstellung des Eisenbergbaus und der Stahlherstellung („Pillerseestahl“) in Fieberbrunn. Es folgt eine Schilderung des unerwarteten Wiederauflebens des Bergbaus durch die Entdeckung der Magnesitlagerstätten sowie der Verarbeitung des Magnesits im Werk Hochfilzen. Die letzten beiden Absätze beschreiben nicht nur sehr bildhaft die Auswirkungen der Sinterproduktion, sie vermitteln auch die Einstellung jener

Aufbauzeit: „Wer heute Hochfilzen besucht, wird das einst stille Bergdorf kaum wieder erkennen. Wo früher Felder und Weiden sich dehnten, stehen Fabrikanlagen, Verwaltungsgebäude und Arbeiter-siedlungen. Aus dem Rauchfang des Werkes steigt pausenlos schmutziggelber, übelriechender Qualm. Feiner Staub bedeckt die Landschaft, jedes Blatt, jede Blüte, jeder Grashalm hat seine frische Farbe verloren.

Trotzdem sind die Bewohner Hochfilzens und der umliegenden Gemeinden froh, dass das neue Werk besteht. Es bietet ihnen Arbeitsplätze bei gutem Verdienst und damit Wohlstand.“

Beseitigung von Umweltauswirkungen

Die im Volksschulbuch geschilderten Umweltauswirkungen wurden mit der Zeit zu einem immer größeren Problem, und der Druck der Gemeinden und Einwohner auf das Werk erhöhte sich stetig.¹⁰ Über den 105 m hohen Kamin wurden sowohl Staub als auch SO_2 in erheblichen Mengen emittiert (Abb. 29). Staub, weil die Elektrofilter wegen des in der Brikettierung eingesetzten Bindemittels nur schlecht arbeiteten, SO_2 aus dem Heizöl schwer und dem Bindemittel. Das Bindemittel hatte auch die im Lesebuch beschriebene Geruchsbelästigung zur Folge. Schon bald wurden massive Waldschäden durch den sauren Regen bemerkbar, es mussten Entschädigungen an Waldbesitzer und Landwirte gezahlt werden und das Land Tirol richtete ein Monitoringprogramm ein.

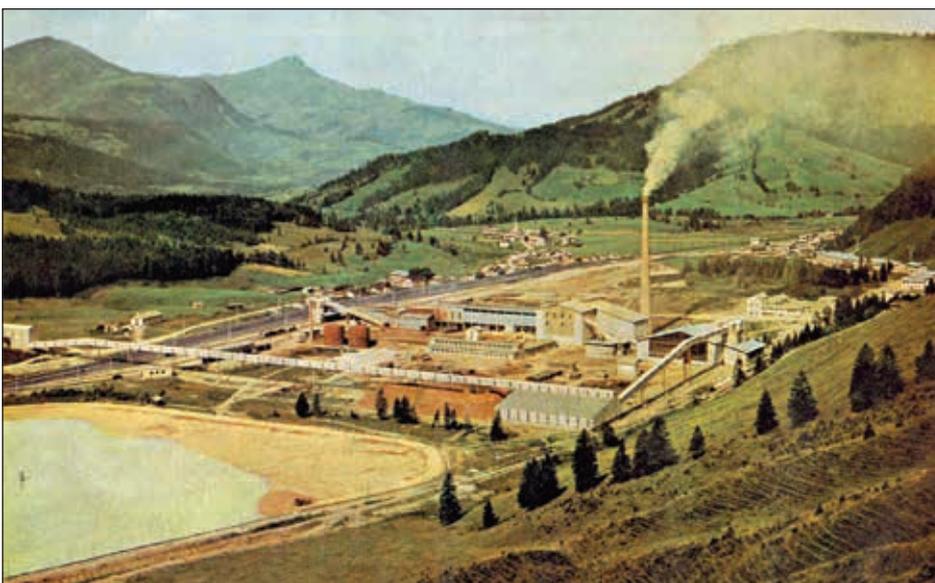


Abb. 29: „General View Hochfilzen Works“. Bild aus ÖAMAG-Broschüre „Hochfilzen Works“, ca. 1960/1961



Abb. 30: Wäscher 3, September 2017

Nach umfangreichen Labor- und Pilotversuchen konnte ab 1975 ein zweistufiges Nasswäschersystem verwirklicht werden. Das Verfahren ermöglicht eine kombinierte Entstaubung und Entschwefelung, wobei SO_2 mit Magnesiumhydroxid, das sich aus dem kaustischen Ofenstaub des Abgases in wässriger Lösung bildet, absorbiert und mit dem Staub als Suspension abgeschieden wird.¹¹ Insgesamt wurden drei Wäschereinheiten installiert, zu denen 1984 noch ein vierter Wäscher hinzukam. Diese Nasswäscher sind auch heute noch in Betrieb und ermöglichen hocheffektiv eine Entschwefelung weit unter die Grenzwerte (Abb. 30).

Die Waldschäden bildeten sich überraschend schnell zurück, bereits 1981 konnten die Entschädigungszahlungen und das Überwachungsprogramm des Landes eingestellt werden. Mit Verwendung eines Teils der Wäschertrübe als Bindemittel in der Brikkettierung wurde schließlich auch die je nach Windrichtung weithin wahrnehmbare Geruchsbelastung eliminiert.

Vom Bürgl zum Weißenstein

Unmittelbar vor der Lösung des Umweltproblems war auch noch eine andere Aufgabe zu bewältigen. Die Reserven am Bürgl hatten sich schon Anfangs der 1960er-Jahre als wesentlich geringer herausgestellt als ursprünglich angenommen. Nach nur 5,4 Mio. t Förderung vom Bürgl musste hinüber zum bereits in den 1930er Jahren gut erkundeten Weißenstein gewechselt werden, da die Reserven im Tagbau Bürgl erschöpft waren und ein untertägiger Abbau nicht wirtschaftlich darstellbar war. Nachträglich lässt sich darüber natürlich nur spekulieren, aber vermutlich wäre das Werk bei Kenntnis der tatsächlichen Lagerstättenverhältnisse wohl nie gebaut worden. Aus heutiger Sicht betrachtet war es aber eine glückliche Fehleinschätzung, denn das Werk Hochfilzen hat noch immer Bestand!

Die Umstellung auf den Tagbau Weißenstein wurde schon ab 1968 vorbereitet und 1972 vollzogen (**Abb. 31**). Am Weißenstein wurden vier Sturzschächte, zwei Förderstollen und eine untertägige Brecherkaverne aufgeföhren. Die auch heute noch spektakuläre Materialseilbahn 2 (**Abb. 32**) überquerte mit einem 1000 m langen Spannfeld den



Abb. 31: Der Gipfel des Weißensteins wird abgebaut, 1975

Hörndlinger Graben und stellte so den Anschluss zum bestehenden untertägigen Fördersystem im Bürgl her.



Abb. 32: Seilbahn 2, 1000 m Spannweite, 270 m über Grund

Vom Rohstoff zum Fertigprodukt – Errichtung der Massenanlage

Im Laufe der weiteren Jahre wurden im Werk Hochfilzen, das ab 1977 als Tiroler Magnesit AG (kurz TIMAG, Tochtergesellschaft der ÖAMAG) firmierte, viele Verbesserungen an den Anlagen durchgeführt, die sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Umweltleistung der Produktion erhöhten, wie zum Beispiel die Mahltrocknungsanlage für Petrolkoks, der neben Heizöl schwer ab 1982 als Brennstoff beim Drehrohrofen diente, und die Modernisierung der Entstaubungsfilter in allen Produktionsbereichen.

Eine für die weitere Zukunft des Standorts sehr wichtige Investition konnte 1989 realisiert werden – die mit einem Aufwand von 24 Mio. Schilling errichtete Massenanlage (**Abb. 33**). Bisher hatte das Werk Hochfilzen Sintermagnesia fast ausschließlich als Rohstoff an Konzernbetriebe und andere Feuerfestersteller geliefert. Lediglich mit einer unzureichenden Mischein-

richtung in der Verladeanlage war in geringem Umfang die Herstellung einfacher „Reparaturmassen“ möglich. Nun konnte ein erheblicher Teil der Sintermenge über sorgfältig gesiebte Kornfraktionen und exakte Dosiereinrichtungen in hochqualitative Fertigprodukte, sogenannte feuerfeste Massen, umgewandelt werden, die weltweit in Stahlwerken, hauptsächlich bei Elektrolichtbogenöfen sowie beim Strangguss, zum Einsatz kommen.



Abb. 33: Massenanlage, November 1989

Geschichte in Zahlen – Teil 1

Wenn man diese ersten gut 30 Jahre in Zahlen komprimiert und als Diagrammkurven betrachtet (Abb. 34), so zeigt sich, dass diese Zeit wohl nicht einfach war, aber alle Schwierigkeiten offensichtlich gut gemeistert wurden:

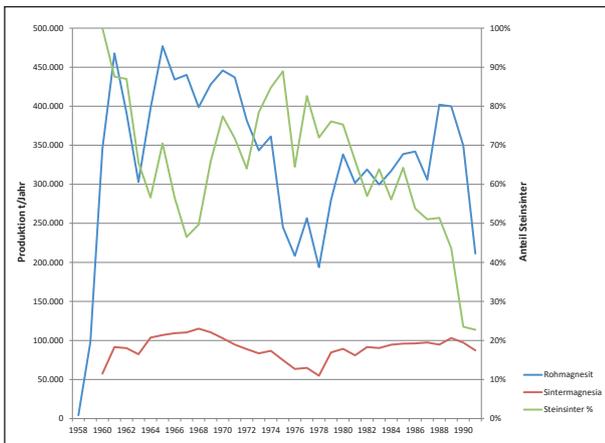


Abb. 34: Geschichte in Zahlen, Teil 1, 1958–1991

– Man sieht, dass die Plankapazität von 100.000 t Sinter sehr rasch erreicht wurde.

– Das Jahr 1964 brachte die höchste Rohmagnesitproduktion mit 477.000 t, die höchste Sinterproduktion war 1968 mit 115.000 t.

– Einen tiefen Einschnitt gab es im Gefolge der ersten Ölkrise in den 1970er Jahren. Die Sinterproduktion sank bis auf 55.000 t im Jahre 1978, um sich danach wieder zu erholen, nicht zuletzt auch durch verbesserte Lieferabkommen mit dem Mutterwerk Radenthein.

– Klar zu erkennen ist auch, dass der Steinsinteranteil ab 1974 kontinuierlich von knapp 90 % bis auf 20 % im Jahre 1991 fiel.

Durch Optimierungen der Anlagen sowie fortlaufende Mechanisierung und Automatisierung sank die Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von über 400 bei Aufnahme des Betriebes – damals waren besonders im Bergbau, aber auch in der Hütte,

noch sehr viele manuelle Tätigkeiten erforderlich – bis auf 180 im Jahre 1991.

Die Komplexität der Produktion war 1991 jedoch noch sehr hoch: Es gab 9 Sintersorten, und auch die sogenannten „Massensinter“ enthielten Flotationskonzentrat, was aufgrund der unvermeidlichen Ausbringungsverluste der Flotation zu erhöhten Herstellkosten beitrug. Dennoch: Die Sinterproduktion war zumindest mengenmäßig auf einem immer noch guten Niveau und auch der Absatz an feuerfesten Massen stieg stetig an.

Die Zäsur – Dezember 1991

Was jedoch folgte, war ein Schock. Am 3. Dezember 1991 gab die ÖMAG (Österreichische Magnesit AG), die im Zuge des Zusammengehens von Radex-Austria AG (Tochter der durch ein Management-Buyout 1987 aus der ÖAMG entstanden Radex-Heraklith-Industriebeteiligungs-AG) und Veitsher Magnesit AG geschaffen worden war, bekannt, dass 600 der damals 4000 Arbeitsplätze in Österreich abgebaut werden sollten. Damit wollte man

auf die weltweite Stahlkrise reagieren und eigene Überkapazitäten beseitigen. Die Produktion in Trieben und Radenthein sollte reduziert, das Werk Hochfilzen „vorübergehend“ stillgelegt werden.¹²

Viele Mitarbeiter oder ihre Angehörigen hörten diese lapidare Mitteilung aus dem Radio. Arbeiter der Nachtschicht wurden von ihren Frauen geweckt: „Das Werk wird zugesperrt!“ Die geplante Barbarafeier wurde abgesagt, stattdessen gab es am 6. Dezember eine Krisensitzung im Speisesaal der Kantine (**Abb. 35**).

Die Zuversicht der Mitarbeiter war zerstört, man konnte diese Entscheidung nicht nachvollziehen. Viele reagierten mit Resignation, nicht jedoch Sigmund Riedlsperger, der damalige Leiter der Einkaufsabteilung und des Controllings des Werkes. Er war vom Potential des Standortes überzeugt und entwickelte ein Restrukturierungskonzept, unterstützt von einem kleinen Team.



Abb. 35: „Besorgte Gesichter der TIMAG-Mitarbeiter unter dem Adventkranz bei der Krisensitzung“ – Foto aus *Kitzbüheler Anzeiger*, 14. Dezember 1991

Restrukturierungskonzept „TIMAG Neu“

Dieses Konzept mit dem zukunftssträchtigen Arbeitstitel „TIMAG Neu“ hatte in Stichworten zusammengefasst folgende Inhalte:

- massive Produktivitätssteigerung zur Senkung der Herstellkosten, beschrieben auch durch die Kurzformel „2/3 der Produktion von vorher mit 1/3 der Mitarbeiter“
- Stilllegung der Flotation und der Konzentrationsfeinstmahlung

- damit verbunden eine 100 %ige Verwertung des abgebauten Rohmagnesits
- Nutzung der Grob- und Feinberge (am Steinplatz und im Klärteich lagernde Rückstände der Flotation) als Sekundärrohstoff
- radikale Vereinfachung der Ofenproduktion auf nur mehr zwei Sintersorten (diese konnten mit der vorhandenen Silosstruktur parallel in der Massenanlage eingesetzt werden)
- vollständige Verarbeitung des Sinters zu Fertigprodukten
- hochflexibler Personaleinsatz (Mitarbeiter sollten zwischen Ofen, Bergbau und Instandhaltung wechseln)

Noch während der Ausarbeitung der Restrukturierung wurde die Mitarbeiterzahl sukzessive von 180 auf 56 reduziert. Dabei halfen ein Sozialplan und

das für den sich damals in einer allgemeinen, tiefen Krise befindlichen österreichischen Bergbau geschaffene Sonderunterstützungsgesetz. Daneben wurde die Hoffnung aufrechterhalten und die Produktion trotz Schließungsbeschluss bis in den April mit immer weniger Personal weiterbetrieben.

Glücklicherweise hatte sich in Dr. Wolfgang Pöhl wenigstens ein Unterstützer des Konzeptes im Vorstand gefunden.

Nach unzähligen Besprechungen und Diskussionen wurde schließlich Ende April 1992 der Schließungsbeschluss aufgehoben, das Zukunftskonzept „TIMAG Neu“ angenommen und Sigmund Riedlsperger zum Werksleiter bestellt.

Nach dem Abstellen des Ofens Anfang Mai begann eine hektische, aber äußerst produktive Zeit. Mit den wenigen Mitarbeitern mussten die Anlagen auf das neue Konzept adaptiert werden. Im September 1992 war es schließlich so weit: Die Sinterproduktion wurde wieder aufgenommen (**Abb. 36**).

Tagesbericht Rotierofen		vom 9.09.11									
Qualitätskontrolle		99									Kilometer
Einsatz Betriebs	Sorte	to		Sorte	to	Sorte	to	Sorte	to	Sorte	to
Produktion	to										
Verbrauch	Heizöl schwer Produktion	to	55,0								
	Petrolöl	to	/								
	Heizöl schwer Zusatzfeuerung	to	/								
	Öl	to	/								
Betriebsstunden		/									
Ölverbrauch Kesselhaus	to	/									
Besondere Vorkommnisse:											
7 ^{Uhr} RO angeheilt Turnag neu!											
Unterschrift											

Abb. 36: TIMAG neu! Dokument der Aufbruchsstimmung, 11. September 1992

Es geht wieder bergauf

Die ersten Jahre nach dem Neustart waren schwierig, die Auslastung stieg zunächst nur langsam, aber es war doch zu erkennen, dass es aufwärts ging. Und so wurde Schritt für Schritt wieder in die Zukunft investiert.

- Im Jahre 1995 brachte das Projekt „Hüttenautomation“ eine computergestützte Steuerung und Anlagensvisualisierung von der Steinplatzhalle bis zum Kühlerauslauf. Das war ein wichtiger Schritt für den Betrieb der Anlagen mit so wenig Personal.
- In den Jahren 1996 und 1997 erfolgten Rohsteinlieferungen aus dem Bergbau Tutluca in der Türkei nach Hochfilzen, um daraus eisenarme Sintermagnesia zu brennen. Damit wurde nicht nur zusätzliche Auslastung für die Sinterproduktion generiert, sondern auch wertvolle Erkenntnisse für den Bau des ersten Drehrohrofens im türkischen Schwesterwerk gewonnen.
- Das Projekt „Körnungswirtschaft“ schaffte im Jahre 1999 die Voraussetzungen für eine weitere Steigerung der Massenproduktion. Bei der Siebung in der Massenanlage anfallende Überschusskörnungen konnte man nun gezielt in vorhandene (bzw. in 2007 auch neu geschaffene) Silos im Bereich der nun nicht mehr benötigten Sinterverladung auslagern und bei je nach Masse geändertem Bedarf – ohne neuerliche Siebung – wieder in die Silos der Massenanlage rückführen.

– Der seit dem Anfahren des Rotierofens im Jahre 1959 verwendete Brennstoff Heizöl schwer wurde ab 2002 durch Erdgas ersetzt. Nach Abschluss eines Liefervertrages hatte die TIGAS eine Fernleitung von St. Johann in Tirol nach Hochfilzen errichtet. In der Folge wurden auch die Gasnetze in den an der Leitung gelegenen Orten Fieberbrunn und Hochfilzen eingerichtet.

– Im Jahre 2006 begann am Bergbau die Erschließung des sogenannten „Westfeldes“, die zur Verlängerung der Lebensdauer der Lagerstätte Weißenstein bewilligt worden war. Aufgrund des alpinen Geländes musste ganz oben auf Etage 20 neu begonnen werden. Innerhalb von nur drei Jahren wurden über 1 Mio. m³ Abraum abgetragen und verhandelt, und im September 2009 konnte 120 m tiefer auf Etage 12 der erste Magnesit aus dem Westfeld gewonnen werden (Abb. 37, 38).



Abb. 37: Erschließung Westfeld, Etage 18, 2007



Abb. 38: Beginn Förderung aus Westfeld, Etage 12, 2009

– Um die Entstaubung des Ofenabgases auf den neuesten Stand der Technik zu bringen, wurde 2012 vor den Rauchgaswäschern ein großes Schlauchfilter installiert, mit welchem nun Reingasstaubgehalte $<20 \text{ mg/m}^3$ eingehalten werden können (Abb. 39). Gemeinsam mit dem ebenfalls neuen Härterost zum Trocknen der Briketts war das mit 9 Mio. EUR die größte Einzelinvestition seit dem Werksbau.



Abb. 39: Schlauchfilter für Ofenabgasentstaubung, 2012. 1350 Schläuche, 4.200 m² Filterfläche

– Das 2014 realisierte Feinbergeprojekt ermöglichte die Nutzung der bislang nicht eingesetzten Feinberge vom Klärteich in der Brikettierung. Diese Feinberge haben Wassergehalte von 20–25 %, sind pastös und haben damit sehr schwierige Fördereigenschaften. Mit einem speziellen Dosiersystem und einem Durchlaufmischer mit hoher Intensität können sie in die Brikettmischung aufgegeben werden (Abb. 40, 41).



Abb. 40: Abbau von Klärteichmaterial, Wassergehalt 20–25 %

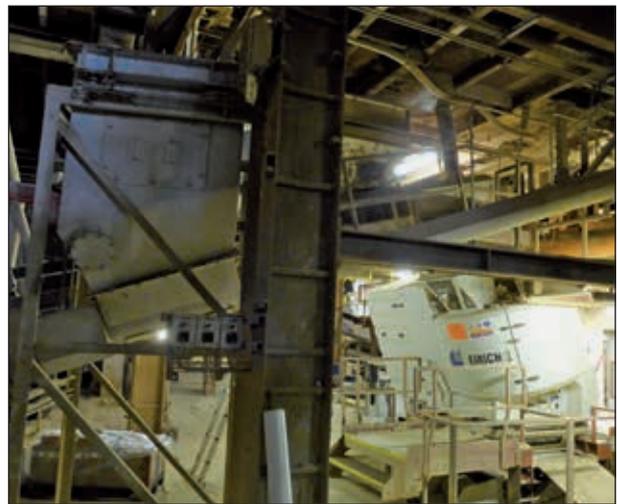


Abb. 41: Brikettierung, Einmischen der pastösen Klärteichberge mittels Durchlauf-EIRICH-Mischer, 2014

– Ende 2017 konnte ein dreijähriges Kernbohrprogramm am Bürgl abgeschlossen werden, mit dem die noch vorhandenen Magnesitressourcen genauer erkundet und wenn möglich zusätzliche Mengen gefunden werden sollten. Eine schwedische Bohrfirma brachte dafür 10.000 Bohrmeter nieder (Abb. 42). Die Erkenntnisse aus dem Bohrprogramm bilden die Basis für weitere bergbautechnische Planungsarbeiten, deren Ziel die Sicherung der Rohstoffversorgung des Werkes über den Weissenstein hinaus ist.



Abb. 42: Kernbohrprogramm Bürgl, 2015-2017

Geschichte in Zahlen – Teil 2

Auch dieser zweite Teil der Werksgeschichte kann in Zahlen und Kurvenverläufen zusammengefasst werden (Abb. 43):

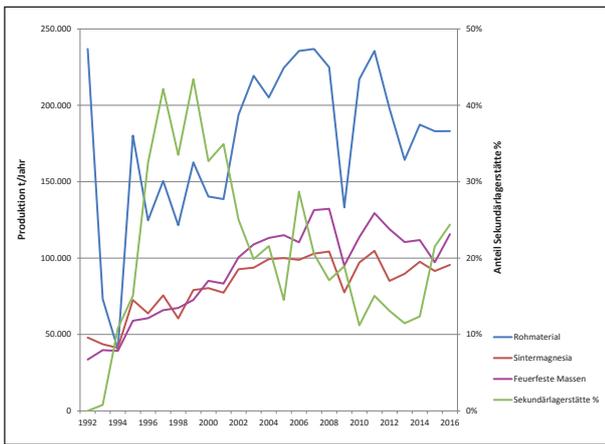


Abb. 43: Geschichte in Zahlen, Teil 2, 1992–2016

- Der Maßstab zeigt, dass für die gleiche Menge Sinter nur mehr halb so viel Rohmaterial gewonnen werden muss. Dies ist möglich, weil seit Stilllegung der Flotation der abgebaute Rohmagnetit vollständig verwertet wird und zusätzlich ehemalige Flotationsberge rückgewonnen werden.
- Nach recht zähem Beginn in den Anfangsjahren von „TIMAG Neu“ stieg die Sinterproduktion an und erreichte ab 2002 wieder die Größenordnung von 100.000 t.
- Die Massenproduktion wuchs kontinuierlich bis zum Höchstwert 132.000 t im Jahre 2008, ein Wert, der nur mittels Zukauf von eisenreicher Sintermagnesia erreichbar war. Es folgte ein Absturz infolge der weltweiten Finanzkrise, danach wieder ein „gesunder“ Anstieg.
- Der Recyclinganteil aus der sogenannten „Sekundärlagerstätte“ (Grob- und Feinberge des ehemaligen Flotationsprozesses) lag zeitweise bei 40 %. Dabei handelte es sich um leicht gewinnbare Grobberge vom Steinplatz sowie den Dämmen der Feinbergedeponie, eine willkommene Kosteneinsparung in den Anfangsjahren nach dem Neustart! Das Recycling ging später zurück, weil man mit den leicht einsetzbaren Bergen haushalten musste. Mit dem im Jahre 2014 realisierten Feinbergeprojekt ist nun wieder eine Anhebung auf ca. 25 % möglich.

Begleitet wurde dieses große Mengenwachstum durch die Weiterentwicklung der Sintersorten in Zusammenarbeit mit der Forschung Leoben und der Marketingabteilung für feuerfeste Massen. Wurden bis zur Restrukturierung 1992 ausschließlich auf Briketts basierende Sinter mit 2,8–12 % CaO hergestellt, so haben heute die zwei aus Briketts- und Rohstein produzierten Sintersorten wesentlich hö-

here CaO-Gehalte. Die Sinter und die daraus hergestellten Feuerfestmassen sind nun viel besser auf die Lagerstätten abgestimmt, natürlich ohne Einbußen an Qualität und Leistung beim Kunden. Derartige Anpassungen zeigen auch den strategischen Vorteil eines Konzerns mit vollständig integriertem Materialfluss vom Rohstoff bis zum Fertigprodukt.

In der Rückschau lässt sich feststellen, dass die Rücknahme der „vorübergehenden“ Schließung eine Erfolgsgeschichte war. Man muss aber auch sagen, dass dem Werk Hochfilzen nichts Besseres passieren konnte, als diese Restrukturierung, die ja die Antwort auf den Schließungsbeschluss war. Bei einer Weiterführung der Flotation wäre der Weißenstein schon längst ausgeerzt.

Hochfilzen heute

Die Produktion am Standort Hochfilzen umfasst heute folgende wesentliche Arbeitsschritte:

- Gewinnung und Zerkleinerung (<50 mm) des Rohmaterials in der Hauptrohstoffquelle Tagbau Weißenstein
- umweltfreundliche Rohmagnetitförderung mittels Seilbahn 2, untertägiger Fördereinrichtungen im Bürgl (Förderbandstollen, Sturzschacht) und Seilbahn 1 hinunter ins Werk Hochfilzen
- Siebung des Rohmaterials am Steinplatz und Einlagerung je nach Körnung und chemischer Analyse; Aufgabe der Mischungen für die Brikettierung und den Ofen mittels Radlader
- Rückgewinnung von Grob- und Feinbergen von der Sekundärlagerstätte Klärteich
- Herstellung von Briketts aus feinen Rohmaterialkörnungen und dem aus dem Ofenabgas abgeschiedenen Kausterstaub
- Vorwärmung von Briketts und Rohstein mittels Ofenabgas im Lepolrost und nachfolgende Sinterung im Drehrohrofen; Befuerung mit Erdgas und Petrolkoks, moderne Entstaubung- und Entschwefelung des Abgases
- Zerkleinerung der ofenfallenden Sintermagnesia und Einlagerung im Sinterlager
- Übernahme und Einlagerung von eisenarmer Sintermagnesia aus dem Werk Eskisehir (Türkei)
- Siebung enger Kornfraktionen und Herstellung von feuerfesten Massen in der Massenanlage

– Versand ab Werk per Bahn und LKW, zu Kunden in der Stahlindustrie weltweit

Im Jahre 2017 wurden vom Magnesitbergbau Weißenstein (Abb. 44) 161.000 t Rohmaterial ins Werk (Abb. 45) gefördert, hinzu kamen aus der Sekundärlagerstätte 40.000 t Grob- und Feinberge. Aus dieser Rohstoffbasis wurden 101.000 t Sinter und 120.000 t Massen hergestellt. Das Werk Hochfilzen, seit Abschluss der Fusion Ende Oktober 2017 einer von insgesamt 10 Rohstoffstandorten von RHI Magnesita, beschäftigt 87 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit ihrem Engagement bestrebt sind, die Geschichte des Magnesits aus Hochfilzen in die Zukunft fortzuschreiben.



Abb. 44: Magnesitbergbau Weißenstein und Seilbahn 2, September 2017



Abb. 45: Werk Hochfilzen, September 2017

Anmerkungen

- 1 Herwig PIRKL, Der Hutmann Andreas Egger (1873–1954). In: Fieberbrunn informativ, offizielles Mitteilungsblatt der Gemeinde 9 (1982), Nr. 4, 14–17.
- 2 Herwig PIRKL, Chronik des Magnesitbergbaues „Am Bürgl“ (Revier Bürgl). Unveröffentlicht (Hochfilzen 1993).
- 3 Franz FISCHENEDER, Volkmar WEILGUNI, 50 Jahre Werk Hochfilzen. Festschrift, Hrsg. RHI Standort Hochfilzen (Hochfilzen 2007).
- 4 Sebastian EDER, Wirtschaft – Die Entwicklung der Wirtschaft im regionalen Vergleich. In: Heimatbuch Hochfilzen – Geschichte und Chronik einer Tiroler Dorfgemeinde, Hrsg. Gemeinde Hochfilzen (Hochfilzen 2016), 350.
- 5 Herbert BUZAS, Das graue Gold von Hochfilzen – Magnesit. In: Vorarlberger Nachrichten, 25. April 1959.
- 6 EDER, wie Anm. 4, 338–339.
- 7 Josef BERGMANN, Straßen in Hochfilzen, wie Anm. 4, 318–320.
- 8 Josef BERGMANN, Weitere Infrastruktur und Siedlungsentwicklung, wie Anm. 4, 325–326.
- 9 Das Magnesitwerk Hochfilzen. In: Das Neue Lesebuch, für die 4. Schulstufe, Ausgabe für Tirol, hg. v. einer Arbeitsgemeinschaft, Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst (Wien ca. 1966), 173–174.
- 10 EDER, wie Anm. 4, 352–353.
- 11 Gerhard HERZOG, Günter KOFLER, Helmut PRIEMER, Erhard VEITER, Das RCE-Entschwefelungsverfahren, Teil I: Die oxidative Rauchgaswäsche mit einer $Mg(OH)_2$ -Suspension. In: Radex-Rundschau 1983, Heft 3, 260–267.
- 12 ORF-Nachrichtenmeldung, 3. Dezember 1991. Tondokument. Österreichische Mediathek, Audiovisuelles Archiv, Technische Universität Wien. <https://www.mediathek.at/journale/suche/treffer/atom/1127BCA4-196-00391-000001FC-1126D9E8/vol/95678/pool/BWEB/>

Autor:

Dipl.-Ing. Franz Fischeneder
Veitsch-Radex GmbH & Co OG
Regio-Tech 2, 6395 Hochfilzen

E-Mail: franz.fischeneder@rhimagnesita.com

Geschichte und Zukunft der RHI mit Berücksichtigung der Entwicklung der RHI-Aktie am Kapitalmarkt

Simon Kuchelbacher, Wien

Kurzfassung

RHI Magnesita (vormals RHI) ist ein global agierender Anbieter hochwertiger Feuerfestprodukte, -systeme und Dienstleistungen, die für industrielle Hochtemperaturprozesse über 1.200°C unverzichtbar sind. Feuerfeste Auskleidungen von RHI Magnesita stellen sicher, dass unterschiedlichste Aggregate (z. B. Stahlpfannen, Zementdrehrohröfen, Kupferkonverter oder Glaswannen) extremen thermischen, mechanischen und chemischen Belastungen standhalten.

Als führender Feuerfesthersteller deckt RHI Magnesita alle Schritte entlang der gesamten Wertschöpfungskette ab. Damit ist RHI Magnesita in der Lage, seinen Kunden auf Basis von Forschung und Entwicklung, eigenen Rohstoffen und technischem Produkt- und Prozess-Know-how qualitativ hochwertige Feuerfestprodukte anzubieten. Zu den Kernprozessen entlang der Wertschöpfungskette zählen Abbau, Brechen, Mischen, Brennen, Verpackung, Transport, Kundenanwendung, Recycling und gesetzmäßige Entsorgung. Die Ausgangsbasis für Feuerfestprodukte bildet unter anderem Magnesit, ein Mineral, das unter- sowie übertage abgebaut wird. Das Magnesiterz ($MgCO_3$) wird zerkleinert und in speziellen Öfen bei 1.800 Grad Celsius gebrannt. Beim Brennen entweicht das im Magnesit enthaltene CO_2 , Magnesia (MgO) entsteht und die Dichte des Materials wird erhöht. Danach wird das noch lose Material entweder mit Bindemitteln vermischt und abgepackt als Reparaturmaterialien versandt oder mit einem Druck von bis zu 3.200 Tonnen in unterschiedliche Größen und Formen gepresst. Anschließend werden die feuerfesten Steine je nach Anwendung entweder bei bis zu 350 Grad Celsius wärmebehandelt oder bei bis zu 1.800 Grad Celsius drei Tage in Tunnelöfen gebrannt. Während die sogenannten „ungebrannten“ Produkte vorwiegend in der Stahlindustrie verwendet werden, finden gebrannte Produkte hauptsächlich in der Zement-, Nichteisenmetall-, Glas-, und Energieindustrie ih-

ren Einsatz. Die Feuerfestprodukte werden bei Serviceverträgen von erfahrenen MitarbeiterInnen des RHI Magnesita Konzerns eingebaut. Nach dem Einsatz im Kundenproduktionsprozess wird die beanspruchte Feuerfestauskleidung ausgebrochen und, wenn möglich, als Sekundärrohstoff wiederverwendet. RHI Magnesita steht somit für den gesamten Kreislauf von der Rohstoffgewinnung bis zum Recycling des Fertigfabrikates.

Die Produktpalette von RHI Magnesita umfasst über 120.000 Produkte von Steinen und Auskleidungsmischungen bis hin zu Durchflussreglern wie Absperrschiebern, Düsen und Stopfen. Die Lebensdauer der Feuerfestprodukte hängt von der jeweiligen Industrieanwendung ab. Mit wenigen Minuten bis zu zwei Monaten weist die Stahlindustrie die kürzesten Intervalle bis zum Austausch der Produkte auf. Während die Haltbarkeiten in der Zementindustrie rund ein Jahr betragen, beläuft sich der Austauschzyklus in der Glasindustrie auf bis zu zehn Jahre. Bei der Produktion von diversen Nichteisenmetallen wie beispielsweise Kupfer, Nickel, Zink, Aluminium sowie einer Vielzahl an Eisenlegierungen beträgt die Haltbarkeit von Feuerfestprodukten je nach Aggregat ein bis zehn Jahre. Der RHI Magnesita Konzern bietet seinen Kunden maßgeschneiderte Lösungen je nach Produktionsprozess und Feuerfestbedarf. Obwohl Feuerfestprodukte weniger als 2 % der Produktionskosten der Kundenindustrien ausmachen, sind sie entscheidend für die Qualität der hergestellten Produkte.

Die Entstehung des Konzerns geht auf Carl Spaeter zurück, der 1881 eine Magnesitlagerstätte in Veitsch in der Steiermark entdeckte und 1899 die Veitscher Magnesitwerke Actien-Gesellschaft gründete. 1993 erfolgte der Zusammenschluss der Veitscher Magnesitwerke mit dem lokalen Wettbewerber Radex Heraklith aus Kärnten, dessen Wurzeln bis ins Jahr 1908 zurückreichen, als Emil Winter Schürfrechte einer Magnesitlagerstätte auf der Millstätter Alpe erwarb. Nach dem erfolgreichen Börsengang im Jahr 1987 zählte Radex Heraklith im Jahr 1991 auch

zu den Gründungsmitgliedern des ATX – dem wichtigsten Aktienindex in Österreich der die Kursentwicklung der 20 größten österreichischen Unternehmen widerspiegelt. Seitdem war das Unternehmen als nur eines von drei weiteren durchgehend im ATX vertreten (bis im Oktober 2017 infolge des Zusammenschlusses mit Magnesita der Wechsel des Börsenplatzes nach London erfolgte). Im Jahr 1995 erfolgte mit der Übernahme der Aktienmehrheit der deutschen Didier-Werke AG ein weiterer Expansionsschritt. Infolge der Turbulenzen nach der auftauchenden Asbestproblematik in den USA kurz nach Übernahme der GIT/Harbison Walker Gruppe im Jahr 1999 wurde eine Restrukturierung des gesamten Konzerns eingeleitet, die mit dem Verkauf des Isoliergeschäftes (Heraklith) im Jahr 2006 endete. Danach erfolgten kleinere Akquisitionsschritte bis im Jahr 2016 eine Einigung mit dem zweitgrößten Wettbewerber, Magnesita S.A. aus Brasilien, hinsichtlich eines Zusammenschlusses erzielt wurde. Dieser stellt eine einmalige Gelegenheit dar, die Präsenz in bestimmten Regionen aufgrund der starken Komplementarität beider Unternehmen, sowohl

hinsichtlich des Produktangebots als auch der globalen Präsenz, zu festigen. Magnesita konzentriert sich vorwiegend auf den südamerikanischen Markt und die USA, während RHI eine herausragende Marktposition in Europa und Asien vorweist. Des Weiteren ist das dolomitbasierte Produktportfolio von Magnesita komplementär zum Portfolio von RHI, welches traditionell einen Schwerpunkt und eine ausgezeichnete Reputation im Bereich magnesitbasierter Produkte besitzt. Zudem verfügen beide Unternehmen über eigene Magnesitlagerstätten und weisen daher einen hohen Eigenversorgungsgrad an Feuerfestrohstoffen auf. Durch den Zusammenschluss von RHI und Magnesita wird das kombinierte Unternehmen seinen Kunden ein noch umfassenderes Leistungs- und Serviceangebot offerieren können und somit einen gesteigerten Wertbeitrag liefern. Es besteht weiteres erhebliches Wertschöpfungspotenzial aufgrund der Realisierung angestrebter Synergien und der Umsetzung zusätzlicher operativer und kommerzieller Verbesserungspotenziale basierend auf dem kombinierten Know-how der Unternehmen.

Autor:
RHI Magnesita
Mag. Simon Kuchelbacher, CIIA
Wienerbergstraße 9
1100 Wien
E-Mail: simon.kuchelbacher@rhi-ag.com

Geologie und Erforschungsgeschichte der Magnesitvorkommen Österreichs

Walter Prochaska, Kraubath

Kurzfassung

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die weltweit ersten Magnesitlagerstätten in der Steiermark entdeckt und es folgte unmittelbar darauf die wirtschaftliche Nutzung dieses Rohstoffes. Die wissenschaftlichen Veröffentlichungen über die Genese der Magnesite, besonders der alpinen Spatmagnesite, sind Legion und es soll in diesem Vortrag die Entwicklung des Kenntnisstandes zur Entstehung der Magnesitlagerstätten diskutiert werden.

Abgesehen vom Typus „Bela Stena“ in Serbien liegen alle Typlokalitäten im Bereich der Ostalpen in Österreich, was wohl darin begründet liegt, dass Magnesit als Industrierohstoff schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts in Österreich abgebaut wurde. Gleichzeitig mit der ersten industriellen Verwendung des Magnesits als bedeutender Industriemineralrohstoff setzte auch die wissenschaftliche Bearbeitung zur Entstehung der Magnesitlagerstätten ein. Die Typusbezeichnungen stammen von den frühen Bearbeitern (z. B. Redlich, 1909) und sollten aus Gründen der Priorität trotz der heutigen geringen wirtschaftlichen Bedeutung dieser Lokalitäten beibehalten werden.

Die Diskussion um die syngenetische oder hydrothermal-epigenetische Entstehung der Spatmagnesite wird bis heute mit Vehemenz geführt und man ist von einer übereinstimmenden Meinung weit entfernt. Die frühen Bearbeiter bevorzugten epigenetische Bildungsmodelle (z. B. Redlich, 1909; Petrascheck, 1932; Friedrich, 1969; etc.) während sich später syngenetische Modelle durchsetzten (De Llaena 1953, Siegl, 1955; etc.). Man stützte sich im wesentlichen auf strukturelle, texturelle und fazielle Beobachtungen. In den letzten Jahrzehnten wurden wieder verstärkt Argumente für epigenetische Bildung der Spatmagnesite publiziert. Nach Haditsch (1969) und Haditsch und Mostler (1979) seien metamorphogene Lösungen aus kühleren, tektonisch überschobenen Einheiten in höheren, höher temperierten Stockwerken für die Magnesitbildung in Karbonaten verantwortlich. Umfangreiche chemische Untersuchungen in den letzten Jahren im besonderen chemische Zusammensetzung der Einschlussfluide lieferten aber eindeutige Hinweise für die hydrothermal metasomatische Entstehung der Spatmagnesite.

Autor:

Ao. Univ.-Prof. Dr. phil. Walter Prochaska

Montanuniversität Leoben

Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre

Peter-Tunner-Straße 5

8700 Leoben

E-Mail: walter.prochaska@unileoben.ac.at

Feuerfest – die Geschichte eines Rohstoffes

Karl-Heinz Krisch, Hohentauern

Die Geschichte eines einfachen Minerals muss nicht zwangsläufig interessant sein. Zudem ist gerade Magnesit ein eher unauffälliges Mineral, obwohl es eigentlich gar nicht so selten zu finden ist. Vielleicht kann man dennoch mit einigen Gegebenheiten dieses Rohstoffes überraschen.

Schwierigkeiten ergeben sich bereits für die Herkunft des Namens, denn in der antiken Literatur findet man den Namen „Magnesia“ öfter: eine Landschaft entlang des Golfes von Saloniki an der Ostküste von Griechenland oder gleich zwei Städte an der Westküste der Türkei, allesamt mit dem Namen Magnesia. Um die Angelegenheit noch verwirrender zu gestalten, ist in allen diesen Gebieten eine dichte, porzellanartige, hellweiße Varietät von dem erst viele Jahrhunderte später erkannten kryptokristallinen Magnesit aufzufinden.

Für die Bekanntheit des Stoffes war wichtig, dass etwa um das Jahr 1700 durch einen römischen Domherren, den Conte de Palma, ein Erzeugnis mit Namen „Magnesia alba“ in den europäischen Handel kam. Es hatte, wie das damals bereits bekannte englische Epsom-Salz, hervorragende Eigenschaften bei unangenehmen Verdauungsstörungen und wurde damit vorerst für die gehobene Bürgerschaft interessant. Für die rasche Verbreitung war zudem vorteilhaft, dass sich dieses Pulver fabrikmäßig und damit in größerer Menge erzeugen ließ. Der kirchliche Produzent war darüber verständlicherweise erfreut und hielt dessen Zubereitung geschäftstüchtig zuerst einmal einige Zeit geheim.

Eine weitere, über übliche Dekorsteine und das Wohl-

befinden hinausgehende Verwendung ist von dieser Zeit nicht bekannt, schon allein, da Kalk und Magnesit damals gar nicht voneinander zu unterscheiden waren.

So waren in unserem Sprachraum Bezeichnungen des späteren Magnesits mit den Wortbeifügungen „Bitter-“ und „Talk-“ ausgesprochen lange in Gebrauch. Namen wie „Bitterspath“ (meist für Dolomit) oder auch „Talkspath“ weisen damit auf eine Zeit zurück, als man Magnesit in der Öffentlichkeit eher als außergewöhnliche Variation eines Karbonates oder gar eines Marmors ansah. Dass man diese Verwendung als vermeintlichen Marmor schätzte, wissen wir. Der älteste derzeit dazu bekannte Hinweis stammt aus dem Jahre 1641. In diesem Jahre wurde vom Bildhauer Johann Jakob Pock ein Vertrag mit Fürstbischof Philipp Friedrich Graf Breuner von Wien geschlossen, in welchem die Ausführung der beeindruckenden Seitenpfeiler am Hochaltar von St. Stephan zu Wien in „*schwarz und weiß gesprengtem Stejrisch- oder Klagenfurthischem Märbelstein*“ – augenscheinlich Material aus dem Sunk bei Trieben in der Obersteiermark – in Auftrag gegeben wurde. (Abb. 1)



Abb. 1: Magnesit aus dem Sunk („Pinolit“) (Foto Krisch)

Zumindest dieser Auftrag setzt bereits einen organisierten Abbau und vor allem eine durchdachte Abförderung aus dem Hochtal von Hohentauern mit seinen 1200 m SH voraus. Dies vor allem deshalb, weil sich das Ausbringen bei der Steinbearbeitung auch mit modernen Geräten immer noch bei etwa 30 – 40 % bewegt! Das heißt, dass auch heute noch für jeden fertig geschnittenen Dekorstein fast drei Mal mehr abgebaut werden muss. Eine beeindruckende Leistung bei Gewinnung und Abförderung für den Monumentalbau in Wien, vor allem in Anbetracht der damals vorliegenden Transportbedingungen, die sich im Übrigen auch wirklich spießten und den Bildhauer Pock knapp am Kriminal entlang schrammen ließen.

Der Erste, dem dann endlich ein unterschiedliches Verhalten des Magnesits von anderen Karbonaten auffiel, war der schottische Professor Joseph Black. Er bezeichnete seine Entdeckung kurz als Verbindung einer „eigentümlichen Erde mit Kohlensäure“

Erst im Jahre 1807/08 gelang es dann dem englischen Forscher Humphry Davy, reines Magnesium herzustellen und als eigenständiges Element zu erkennen. Der von ihm gewählte Name der metallischen Verbindung lautete „Metall aus Magnesia“. Kurioserweise, jedenfalls für uns im deutschen Sprachraum, musste er das Element selbst „Magnium“ nennen, da damals das Metall Mangan bereits den ähnlichen Namen „Manganesium“ trug. Die Umbenennung der Namen auf die heute gebräuchlichen Bezeichnungen erfolgte erst viel später und – wie meist – ausgesprochen zögerlich. Warum war nun die Bestimmung von Magnesit so aufwendig? (**Abb. 2**)

Chemisch definiert man Magnesit als Einfachsalz $MgCO_3$. Leider ist die Kristallstruktur des Minerals damit ähnlich aufgebaut wie Kalk ($CaCO_3$) und eigentlich nicht nur ähnlich, sondern fast gleichartig, da auch viele andere physikalischen Eigenschaften einander benachbart sind.

Ein hilfreicher Unterschied ergibt sich eventuell durch die Tatsache, dass Calcit bereits auf einen Tropfen Salzsäure mit heftigem Schäumen reagiert, während Magnesit der Säure eher unberührt gegenübersteht. Weiters ist der leicht seidige Glanz der natürlichen Spaltflächen von Magnesit gelegentlich hilfreich.

Um nun die Erkennung weiter zu komplizieren, macht sich ein weiterer Verwandter bemerkbar: der

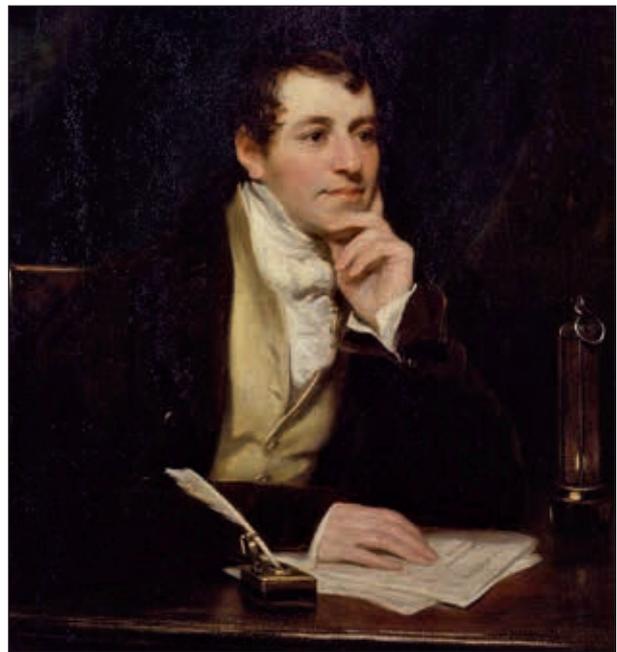


Abb. 2: Humphry Davy by Sir Th. Phillips (© Wikimedia Commons)

Dolomit. Dolomit als Doppelsalz, welches sowohl aus Calcium- als auch Magnesiumcarbonat-Ionen zusammengesetzt ist. Die Unterscheidung im Felde setzt entsprechendes Wissen und Erfahrung sowie, oftmals genug, unerschütterliches Selbstvertrauen voraus.

Vorweggenommen auf die noch einzugehende wesentlichste Verwendung ist darüber hinaus wichtig, dass bei sogenannten „reinen“ Magnesiten selbst geringfügige Verunreinigungen eine wichtige Rolle spielen. Es ist hier besonders der Gehalt an Eisen, wenn auch nur im Kristallgitter, der bei kontinuierlicher Zunahme am Ende der Mischreihe beginnend mit Magnesit schließlich mit Siderit endet. Und genau diese Mischreihe in Richtung auf Siderit wird im Hinblick auf später noch eine gravierend wichtige Auswirkung zeigen.

Warum hat sich nun dieses Mineral ab der Mitte des 19. Jahrhunderts so plötzlich als bedeutend erwiesen?

Ausschlaggebend für seine wichtiger werdende Verwendung ist die Tatsache, dass reines Magnesiumoxyd erst bei unglaublichen $2800^{\circ}C$ zu schmelzen beginnt. Dies ist ein Wert, der bei weitem höher liegt als er in den üblichen industriellen Anlagen benötigt wird. Er ist dazu auch nur mit einigem Aufwand zu erreichen. Leider bezieht sich dieser enorme Temperaturwert aber wirklich nur auf chemisch reines Magnesiumoxyd, also Periklas.

Das Verhalten von Magnesit verläuft beim Erzeugen dieses Oxydes einigermaßen trickreich. Brennt man nämlich Rohmagnesit bei Temperaturen von etwa 800°C bis 1200°C so lange, bis sein Gehalt an Kohlensäure fast vollkommen (dabei denkt man an 98 %) als Gas entwichen ist, so bleibt eine mürbe, poröse, aber immer noch reaktionsfähige Substanz zurück, welche man als kaustisch gebrannt bezeichnet. Dieser Kauster wird dadurch charakterisiert, dass mit Wasser, in welcher geringer Dosierung auch immer (es genügt Luftfeuchtigkeit), immer noch unerwünschte chemische Verbindungen, ähnlich gebranntem Kalk, eingegangen werden.

Totgebrannten Magnesit, also Sinter, erhält man damit nur, wenn man mit etwa 1500°C so lange brennt, bis der ursprüngliche Gehalt an Kohlensäure vollständig ausgetrieben ist. Dieser Sinter ist das eigentlich gewünschte Feuerfestprodukt und die dafür erforderlichen hohen Temperaturen sind Ursache für die anfänglichen Schwierigkeiten bei seiner Herstellung.

Die in der Stahlindustrie, wie auch bei anderen Metallen, bei Glas und auch bei der Zementproduktion erforderlichen Temperaturen stellen übrigens nicht die einzige Herausforderung an eine Feuerfestauskleidung dar. Wichtig sind daneben Druckfestigkeit und Formbeständigkeit bei den hohen Temperaturen, die Abriebfestigkeit, der Widerstand bei schroffem Temperaturwechsel, die Wärmedehnung, geringe Wärmeleitzahlen, das Raumgewicht, die Porosität und, wirklich nicht zuletzt, die Widerstandsfähigkeit gegen chemische Angriffe wie Schlacken und Dämpfe. Also eine ganze Reihe von ausschlaggebenden Anforderungen. (**Abb. 3**)

Um den späteren Vorzug des Magnesits gegenüber anderen Materialien hervorzuheben ist zu betonen, dass es natürlich auch andere Rohstoffe als Auskleidung bei verschiedenen Wärmeprozessen gibt und gab. Blickt man zurück ist anzuführen, dass der Beginn der feuerfesten Ausmauerung logischer Weise schon mit dem Beginn der Metallzeit einsetzen musste. Damals arbeitete man mit Hilfe von Erdgruben im Ton, dann mit einfach oder mehrmals gebrannten Ziegeltonen. Auf Grund des Kieselsäuregehaltes von Ton werden diese Schamotte als „sauer“ angesprochen. Der Nachteil der Schamotte: sie werden bei höheren Temperaturen von Schlacke angegriffen. Das war anfänglich kein besonderer Nachteil, da man sowieso oftmals den Ofen zerlegen musste um an seinen Inhalt zu gelangen.



Abb. 3: Beanspruchung eines LD-Konverters (Foto RHI-AG/Wien)

Die in späteren Zeiten eingesetzten Silikasteine, Quarzite, oder folgend auch Serpentine und Talksteine, haben bereits eine insgesamt höhere Feuerbeständigkeit, sind aber ebenfalls „sauer“ mit dessen Nachteil und besitzen zum Überduss meist unregelmäßige Wärmedehnung. Für einen kompakten und solid erbauten Schmelzofen mit seinem schweren Inhalt sind diese womöglich unterschiedlichen Dehnungen gewiss nicht erstrebenswert.

Gebrannter Kalk als weitere feuerfeste Möglichkeit schließlich hat einen sehr hohen Schmelzpunkt und ist bereits ein „basisches“ Material. Weshalb er trotz seiner Widerstandsfähigkeit gegen Schlacke keine Zukunft hatte? Obwohl an sich hoch feuerbeständig nimmt er begierig Feuchtigkeit von wo auch immer auf und zerfällt dabei. Darüber hinaus sind Kalkauskleidungen gerne bereit, Verbindungen mit Eisenoxyd einzugehen, obendrein ausgesprochen leichtflüssige. Ein Vorgang, der in einer Auskleidung immer höchst unerwünscht bleiben wird.

Das Mineral Dolomit wieder eignet sich bei genügender Reinheit natürlich besser, liegt aber mit seinen technischen Eigenschaften, wie vorauszusehen, zwischen Kalk und Magnesit.

Ein weiteres Feuerfestmaterial, reine Tonerde – sie ist keinesfalls mit Ton zu verwechseln – , tritt aus-

gesprochen selten als Mineral Korund auf. Das rare Auftreten ist leicht zu erklären, wenn man darauf hinweist, dass reiner Korund als Rubin oder Saphir angesprochen werden kann. Deren künstliche Herstellung aus Bauxit ist zwar möglich, jedoch kostspielig, so dass leicht einzusehen ist, dass reine Tonerde nur eingeschränkt als Feuerfestmaterial eingesetzt wird. Die ähnliche Einschränkung gilt gleichfalls für das teure Siliziumkarbid, dessen Verwendung nur bei speziellen Aufgabenbereichen wirtschaftlich sein kann.

Ergänzend zu den angeführten sogenannten „basischen“ und „sauren“ Materialien findet sich bei ausreichender Reinheit noch das Chromerz mit ausgezeichneter Schlackenbeständigkeit. Chromit als ein Mineral der Spinellgruppe kommt leider ebenfalls selten rein vor und wird selbst innerhalb einer einzelnen Lagerstätte vom jeweiligen Nebengestein beeinflusst und „verunreinigt“. Abgesehen von Mischungen mit Magnesit spricht man bei Chromitsteinen übrigens von „neutralem“ Feuerfeststoff.

In neuerer Zeit fanden zusätzlich zu diesen Materialien, besonders im Hinblick auf Schmelzwannen bei der Glaserzeugung, hochfeuerfeste Rohstoffe auf Basis von Zirkon-, Aluminium- und Siliziumoxyden ihre – auf Grund der enormen Anschaffungskosten – begrenzte Einsatzmöglichkeit.

An weiteren temperaturwiderstandsfähigen Stoffen sind noch das selten in reiner Form auftretende Mineral Olivin und das Magnesiumhydroxyd Brucit anzuführen.

Damit bleibt zur vollständigen Aufzählung der wichtigsten feuerfesten Stoffe vielleicht noch Asbest.

Wenn dieses Mineral hochfeuerfest ist, warum hat es dann nicht die entsprechende Wichtigkeit erlangt? Es liegt nicht allein an der krebserregenden Gefährlichkeit der feinsten Faserteile, deren Auswirkungen auf die Gesundheit man erst seit relativ kurzer Zeit richtig kennt. Stoffen wie Asbest fehlt einfach die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchungen wie Schlag, Biegung oder Abrieb. Von Kaiser Karl V. wird in einer Legende erzählt, dass er zur ausgesprochenen Freude seiner Gäste gelegentlich ein Tischtuch zur Säuberung ins Feuer geworfen hätte und, da aus Asbest, wieder flammengereinigt entnehmen ließ. Oft hat er das Tuch allerdings sicher nicht zusammenknüllen können, denn die Fasern brechen zu leicht. Zu diesen

Nachteilen kommt, dass die Verwendung von Asbest heutzutage weltweit eingeschränkt wird und in der EU seit 1990 überhaupt verboten ist.

Ganz zu Ende ist noch als Besonderheit darauf hinzuweisen, dass selbst fast reiner Kohlenstoff in Form des Minerals Graphit feuerfeste Fähigkeiten besitzt. Gemischt mit entsprechendem Ton und Quarzsand kann er ausgezeichnet dort Verwendung finden, wo kaum Sauerstoff Zugang findet. Archäologen ist der Ausdruck „Gestübbe“ als Material für historische Schmelzöfen mit einer Mischung von Lehm, Sand und Holzkohle aus diesem Grunde ausgesprochen geläufig.

Noch vor weiterem Eingehen auf die Feuerfestigenschaften stellt sich nun wohl die grundsätzliche Frage, was man unter „Feuerfest“ eigentlich verstehen sollte.

Definiert werden damit vor allem Stoffe, die erst jenseits von 1530°C erweichen. Unter Hochfeuerfest versteht man dann weiter Stoffe, die gar erst jenseits von 1780°C zu erweichen beginnen, grundsätzlich bis dahin formtreu bleiben und neben anderen Eigenschaften besonders eine ausreichende Festigkeit gegenüber Schlackenbeanspruchung besitzen.

Es hat sich also schon bei einfachen Versuchen gezeigt, dass Magnesit dort zur Anwendung kommen sollte, wo sehr hohe Temperaturen und Beanspruchungen auftreten. Die anfangs angeführte Schmelztemperatur von 2800°C für ganz reines Magnesia wird in modernen industriellen Öfen für Massenerzeugung gottlob keineswegs benötigt. Die weltweit verfügbaren Spatmagnesite mit ihren gelegentlichen Verunreinigungen beginnen wohl früher zu erweichen, doch Temperaturbereiche bis 2200°C sind für übliche Abnehmer wohl absolut ausreichend. Zur Erinnerung sei wiederholt, dass Roheisen ja schon bei etwa 1200°C und speziell legierte Stähle bei etwa 1730°C schmelzen.

Mit diesem Hinweis sind wir der Vorgeschichte des Magnesits jedoch weit vorausgeeilt, obwohl sich zeigen wird, dass sein Einsatz untrennbar mit der Entwicklung der Stahlerzeugung verbunden ist. Damit sollte man auch kurz über die vorkommenden verschiedenen Magnesite sprechen die ihrerseits leider – oder Gott sei Dank – über verschiedene spezielle Eigenschaften verfügen.

Schon im Jahre 1909 entdeckte der österreichische Geologe Karl August Redlich (1869-1942), dass

man die Magnesite eigentlich in drei verschiedene Typen unterscheiden könne.

Er unterschied dabei

1. den Spatmagnetit als den damals für die damalige Monarchie ausschlaggebenden Magnesittyp. In einem Artikel einer Veitscher Werkszeitung findet sich dazu eine Würdigung, die man für das weitere Verständnis direkt übernehmen sollte:

„Das, was den alpinen, kristallinen Magnetit und ganz besonders den in unseren Vorkommen in Veitsch, Breitenau und Sunk bei Trieben so wertvoll macht, ist ein gewisser Gehalt an Eisen, welcher dem Magnetit in allerfeinster, mit dem Auge nicht erkennbarer Form beigemischt ist. Der Eisengehalt ermöglicht es, den Magnetit mit den normalen Brennmethoden im Schacht- oder Drehofen in solchem Grade zu brennen, wie dies für feuerfeste Produkte erforderlich ist.“

Im Hinblick auf den Eisengehalt muss man aus heutiger Sicht dazu bemerken: so ändern sich die Zeiten! Wohlgermerkt, der Artikel stammt bereits aus dem Jahre 1954!

2. den feinstkristallinen Typus (also der kryptokristalline Typus) wie er in Form von hellweißen Gängen in Serpentin aufzutreten kann. Auf Grund in der Werkszeitung des geringen Eisen- und Kalkgehaltes konnte man mit diesem Magnetit bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts in der Feuerfestindustrie allerdings kaum etwas anfangen. Sein Totbrennen erfordert wesentlich höhere Temperaturen als sein späterer Vetter. Er eignete sich nach mühevollen Versuchen damals bestenfalls als Kauster, also nicht ganz totgebrannter Magnetit. Die zum Sinterbrand erforderlichen Temperaturen waren mit den damaligen Brennaggregaten weder wirtschaftlich noch in großzügigem industriellen Maßstab zu erzielen. (Abb. 4)



Abb. 4: Kryptokristalliner Magnetit von Eskisehir/Türkei (Photo Krisch)

3. als weitere wichtig gewordene Magnesitart ist der sogenannte saline Typus anzusehen, der in Verbindung mit der Bildung von Salzlagerstätten steht. Vor der Ausfällung der lange in Lösung bleibenden anderen Salze werden in den Salzlagen die ausfallenden Karbonate abgelagert. Für die moderne bergmännische Gewinnung wurden diesen an Karbonat gebundenen Vorkommen schon im Hinblick auf ihre oftmals höheren Eisengehalte noch in den 1950er Jahren keine große Zukunft vorausgesagt. Diese Einschätzung betreffend eine eher unbedeutende Zukunft war aber voreilig. Denn was man nicht voraussehen konnte: sehr wohl interessant erwies sich später die Verarbeitung einer Lösung von eingedickten, ja gelegentlich bereits fest werdenden ehemaligen chloridischen Salzen, die ähnlich dem Erdöl in geologischen Falten der Erdformationen zu finden sind. Diese mit Magnesium angereicherten Solen, fachmännisch „Brines“ genannt, gibt es nicht nur in verschiedenen Erdschichten, sondern zum Beispiel im Great Salt Lake in Utah, in den Niederlanden, in Mexiko, oder bekannter, im Toten Meer. Sicher überraschend ist, dass alleine dem Great Salt Lake jährlich an die 2 Millionen Tonnen gelöster Salze durch seine Zuflüsse zuströmen, unter denen Bischoffit – ein Magnesiumchlorid – wirtschaftlich für die Feuerfestproduktion zwischenzeitlich beachtenswert geworden ist. Nicht zu

vergessen ist dazu die schwach eingedickte Sole in Form von Wasser unserer Ozeane. Auch dieses fast unendliche Vorkommen wird übrigens genutzt.

Bezogen auf Spatmagnetit kannte man vor 1914 außerhalb der Donaumonarchie damals keine qualitativ vergleichbaren Magnetitvorkommen. Österreich-Ungarn besaß damit quasi ein Monopol, weswegen die von der Belieferung im Ersten Weltkrieg abgeschnittenen kriegsbedingt intensiv selbst nach eigenen Vorkommen zu suchen begannen.

Nicht wirklich überraschend wurden daraufhin weitere Spatmagnetit aufgespürt, so im Norden Spaniens, im SW Sibiriens, im Nordosten Chinas und, um die Himmelsrichtungen zu vervollständigen, im Westen der USA und Kanadas. Das Innere Brasiliens vervollständigt derzeit noch die Aufzählung nur der wichtigsten Rohstoffvorkommen.

Bestätigend zur zuletzt angeführten Gewinnung aus Salzsole und damit auch aus Meerwasser finden wir in einem Artikel einer Veitscher Werkszeitung: *„Trotzdem brachte der zweite Weltkrieg für die Gegner der Achsenmächte, ebenso wie der erste Weltkrieg, einen Magnetitmangel. Die Not machte erfinderisch und den Technikern gelang es, ein Verfahren zu entwickeln, mit Hilfe dessen es möglich ist, Magnetit künstlich aus Meerwasser herzustellen. England und Amerika haben in der Zeit des zweiten Weltkrieges große Anlagen errichtet, die diese Erfindung praktisch auswerten.“*

Nach diesem Ausflug über verschiedene Magnetittypen und deren Vorkommen sollten wir uns wieder auf die eigentliche Geschichte des Rohstoffes besinnen und zum Hinweis auf die Stahlerzeugung zurückkehren.

Im Zuge der zunehmenden Industrialisierung mit dem Bau von Maschinen, den damals ersten stählerne Schiffen, der Eisenbahn mit all ihren Brücken und Geleisen, begann sich nämlich die Bedeutung von Stahl um 1840-50 explosionsartig zu verändern: Der Bedarf war in den damaligen Puddelöfen mit Aufgabemengen von etwa 500-600 kg, was eine Produktion zwischen 3 bis 4 t je Tag bedeutete, einfach nicht zu decken. Bei diesen Puddelöfen wurde das teigig werdende Roheisen mit Stangen aufgerührt. Durch den Kontakt mit der Luft verbrannte ein Teil des überschüssigen Kohlenstoffes, sodass das Roheisen in Stahl übergeführt wurde. Wie man sich leicht vorstellen kann, war dieses Rühren eine

äußerst kräftezehrende Tätigkeit, die ja auch Anlass zum bekannten umgangssprachlichen Ausdruck eines „Puddlers“ gegeben haben kann.

Zu dieser Zeit, 1855, erfand der Engländer Henry Bessemer den Rohstahlkonverter, ein Frischverfahren, bei dem durch dosiertes Einblasen von Luft Roheisen direkt in walzfähigen Stahl übergeführt werden konnte. Allerdings hatte dieses neue Verfahren einen Haken: im Roheisen durfte kein Phosphor enthalten sein. Leider hat die Natur bei mehr als 80 % aller Eisenerze nicht unbedingt mit Phosphor geegizt, und gerade dieses Element macht neben anderen Verunreinigungen Stahl brüchig und spröde.

Bessemer's Patent lief daher ganz gut, solange Eisenerz aus Schweden verwendet wurde. Die Sache lief allerdings aus dem Ruder, als Hüttenbetreiber Erze aus englischen Gruben oder gar aus Lothringen verwenden wollten. Diese Erze sind um einiges reicher an Schwefel und Phosphor. Die Angelegenheit wurde heikel und erst Sidney Gilchrist Thomas war in der Lage, das Problem um 1878 zu lösen, als er entdeckte, dass sich Schwefel und Phosphor aus dem flüssigen Roheisen entfernen lassen, wenn man es in einem mit Kalkstein, Dolomit oder Magnetit ausgekleideten Aggregat verarbeitet. Die unerwünschten Schadstoffe wurden vom Karbonat in der Schlacke gebunden und somit aus dem Roheisen entfernt, überschüssiger Kohlenstoff durch die eingeblasene Luft verbrannt. (Abb. 5)

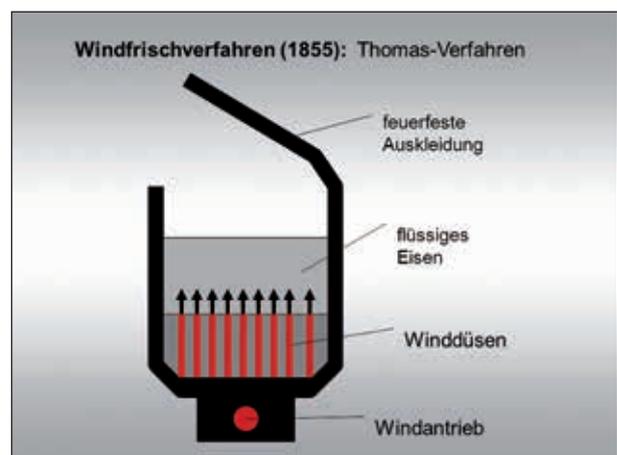


Abb. 5: Thomas-Verfahren (Foto RHI-AG/Wien)

Dennoch begann der eigentliche Siegeszug dieser Ofenzustellung erst etliche Zeit nach dieser Entdeckung. Schuld waren triste Erfahrungen wie der Leobener Hochschulprofessor Franz Czedik-Eisenberg in einer seiner Veröffentlichungen ausführte. Er gibt eine mündliche Aussage bezüglich der Ver-

wendung von weißem Magnesit aus der Obersteiermark in Vordernberger Hochöfen wieder. Dieser Magnesit, notiert er, den man damals nach dem benachbarten Ort „Leisinger Magnesit“ nannte, wäre schon zu Zeiten von Erzherzog Johann (1782 – 1859) anfänglich sogar roh zugestellt worden. Das klingt unglaublich, denn Magnesit verliert nun einmal beim Brennen seine Kohlensäure und damit ziemlich genau 50 % seines Gewichtes, er schrumpft also um fast ein Drittel, was Ofenmeister auch vor mehr als 130 Jahren kaum in Begeisterung zu versetzen mochte.

Die Schwierigkeiten beim Einsatz von Magnesit waren jedenfalls insgesamt enorm. Die Tatsache wird anschaulich untermauert durch Sidney Gilchrist Thomas selbst, der auf einem Stahltreffen in Paris 1879 persönlich mitteilte, die hohen Kosten von gebranntem Magnesit würden dessen Verwendung bei seinem Thomasverfahren nicht empfehlen.

Erst 1881 mit der Entdeckung der Magnesit-Lagerstätten in Veitsch durch den deutschen Stahlindustriellen Carl Spaeter, änderte sich die Spatmagnesit-situation grundlegend. Die Zeit war reif für dessen Verwendung geworden und Lagerstätten waren im Raum der österreichischen Monarchie in ausreichenden Mengen vorhanden. Dazu standen gerade im Bergbau Veitsch die Eisengehalte der ersten Abbaue auf Magnesit in einem technologisch leichter beherrschbaren Verhältnis. (**Abb. 6**)



Abb. 6: Carl Spaeter (Foto RHI-AG/Wien)

Trotzdem veranschaulichen zwei Zitate eindrucksvoll die kostspieligen Schwierigkeiten beim anfänglichen Sinterbrennen. Historiker Dr. Friedrich Walter: „Aber auch bei Endres (in Leoben) will es nicht glücken. Der erste ihm aufgegeben Brand ist völlig missraten; während des Brennens ist die Decke des Kammerofens geschmolzen und teilweise eingestürzt, so dass die Einlage grob verunreinigt wurde.“

Schadenfreude seitens der damaligen Veitscher Konkurrenz wäre nicht nur unpassend, sondern vor allem gänzlich fehl am Platz gewesen. Wir vernehmen als weiteres Zitat nämlich gleich nach ebenfalls missratenen Versuchen des ersten Direktors Herrmann Jäger in Veitsch im Folgenden: „Übrigens war sein Nachfolger, Heinrich Lentmann, mit dem unter seiner Leitung erbauten, liegenden, direkt befeuerten Ofen keineswegs glücklicher; während des Brennens stürzte der im Ofen aufgeschichtete Rohmagnesit in sich zusammen, verlegte die Gaskanäle, hemmte die Gaszufuhr und verhinderte so das Tobrennen des Magnesits. Der neue Ofen wurde wieder abgetragen und mit dem Ofen verschwand auch der neue Direktor.“

Man mag sich heute schwer vorstellen, dass die Gekuld der Geldgeber über fünf lange Jahre (1881 – 1886) strapaziert wurde, bis man endlich das erste funktionierende Sinteraggregat länger in Betrieb halten konnte. Dazu kam die Sorge, ob Magnesitsinter im harten Konkurrenzkampf gegen andere Feuerfestmaterialien wie Chromeisenstein und dem billigeren Dolomit künftig überhaupt würde bestehen können. Die Konkurrenten schliefen schließlich nicht.

Vielleicht ist es hier angebracht, wenigstens kurz auf die Lebensbedingungen der in den neu geschaffenen Industrie- und Bergbauanlagen arbeitenden Menschen einzugehen. Allgemein konnten in den Bergbaugemeinden selten Beschäftigte eingestellt werden, da Ortsansässige in den zumeist entlegenen Gebirgssiedlungen kaum geeignet, bzw. überhaupt nicht für eine derartige Arbeit zu gewinnen waren. Dies bedingte folglich einen Zuzug von Ortsfremden, die andererseits wieder eine weitere Abschottung der Einheimischen von den Neuankömmlingen bewirkten.

Unwillkürlich ist man gezwungen, das Problem der heute so oft angeführten Überfremdung mit dem Schock, dem die einheimische Bevölkerung eines

Bergdorfes damals gegenüberstand, zu vergleichen. Einer Bevölkerung, die auf Grund herber Erfahrung meist jedem Fremden von vorne herein zuerst einmal abwartend und vorsichtig gegenüberstand und nun jäh mit den zumeist alleinstehenden oder jedenfalls fern der Familie lebenden Arbeitern und Arbeitssuchenden konfrontiert wurde. Klarerweise waren dabei nicht unbedingt nur handzahme Chorknaben unter den Angereisten. (Abb. 7)



Abb. 7: Bergmann beim Knauerbohren (Foto RHI-AG/Wien)

Die Leute wurden einige Zeit in Notquartieren und in nahegelegenen Bauernhöfen untergebracht. Man wird nicht weit fehl gehen, wenn man argwöhnt, dass Arbeitssuchende dabei gelegentlich in Ställe und Scheunen eingebrochen sind, um dort zu nächtigen. Auch die Gemeinden als Behörden waren besorgt. Der Gemeindevertreter von St. Lorenzen im Paltental zum Beispiel ängstigte sich, dass künftig neben Schäden in der Landwirtschaft ein Mangel an landwirtschaftlichen Arbeitern fühlbar werden könnte. Zusätzlich machten sich die Gemeindever-

treter Sorgen nicht nur wegen einer vermehrten Zuwanderung, sie dachten, sie müssten für allfällige Armenlasten aufkommen, denn für die Mittellosen und Gestrandeten hatte zur damaligen Zeit die jeweilige Gemeinde in Österreich aufzukommen.

Waren anfänglich nicht nur die Arbeitsbedingungen für die Werkstätigen belastend, so waren auch die Auswirkungen der Betriebe auf die Umwelt besorgniserregend. Die errichteten Schornsteine dienten dazu, die Rauchgase vom Werk weg auf die Umgebung zu verteilen und sie so allenfalls zu verdünnen. Dennoch begann man z. B. im Paltental der Obersteiermark und auch in Radenthein bald, werkseigene Wasserkraftwerke zu errichten, um die Energiefrage wenigstens einigermaßen befriedigen zu können. Nachdem die Erzeugung von Feuerfestmaterial besonders hohe Energieaufwendungen und Umweltauswirkungen beim Brennen und Pressen der Mauersteine bedingte, ging man relativ früh noch vor Einwendungen der Behörde daran, Entstaubungsanlagen vorzusehen. Mit dieser Maßnahme wurde gleichzeitig die Rückgewinnung und Wiederverwertung von Material sinnvoll gefördert. Im Sinne der Umwelt und natürlich auch rationeller Erzeugung war man so bald wie möglich interessiert, die anfänglich eingesetzte Kohle durch Generatorgas aus der Kohlevergasung, dann durch Schweröl, später durch endlich verfügbares Erdgas zu ersetzen. Diese Verbesserungen stellten sich nicht nur für die Umwelt, sondern auch für die Steuerung des Brandprozesses mehr als vorteilhaft heraus. Die verursachten Schäden durch Rauchgas und Staub für die Wald- und Grundbesitzer der Umgebung, die für ihre Ertragsentgänge jahrzehntelang entschädigt werden mussten, konnten nach eingehenden und auf Grund verschiedener Einsprüche wiederholten Untersuchungen seitens der Behörden allmählich verringert und schließlich eingestellt werden.

Die wesentlichste Neuerung im Feuerfestgeschäft wurde allerdings erst durch den Siegeszug des LD-Frischverfahrens hervorgerufen. Dieses Verfahren erforderte durch die höheren Beanspruchungen der Auskleidung beim Einblasen des Sauerstoffs einen anders zusammengesetzten Magnesit-Kohlenstoffstein mit nunmehr geringen Eisengehalten wie sie eher die kryptokristallinen Vorkommen aufweisen. Die interessanten Vorkommen verlagerten sich damit aus dem Bereich Mitteleuropa zunehmend in Richtung auf den Südosten des Kontinents. Durch

die zunehmend weitere Verbesserung von Qualität erzielte man eine längere Haltbarkeit und damit für die Industrie einen geringeren spezifischen Verbrauch der Feuerfeststeine. Der so benannte alpine Magnesit hatte zwar seinen absoluten Höhepunkt damit erreicht, behauptet sich aber auch heute, denn durch die vielfältigen Verwendungen gilt es, Isolierungen einzusetzen die den vielfältigen Beanspruchungen ganz gezielt widerstehen können. (Abb. 8)

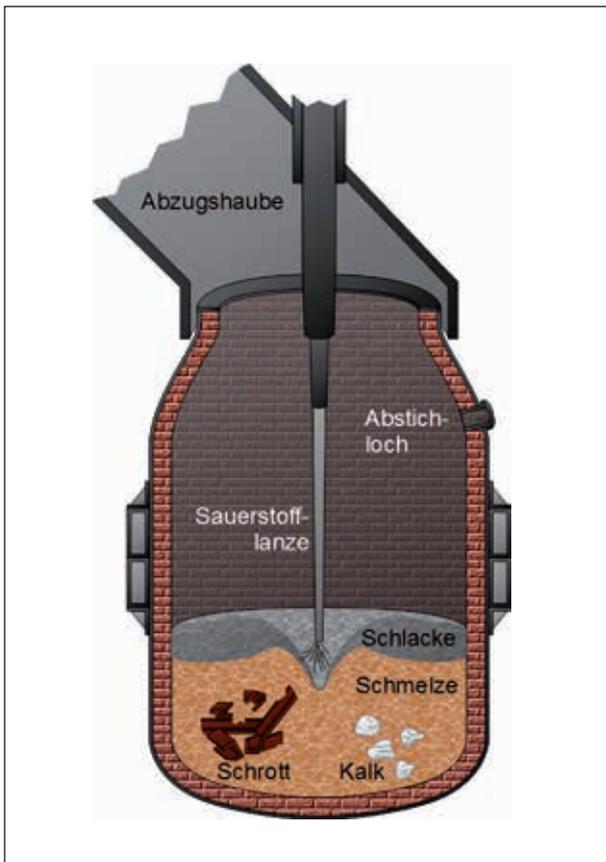


Abb. 8: System LD-Konverter (Foto RHI-AG/Wien)

Um übrigens keine großen Halden und damit Umweltprobleme zu verursachen, wurden brauchbare Rohsteine bald gleich im Bereich der Bergbaue händisch sortiert. Unbrauchbares Material wurde sofort im Bergbaubereich verhaldet. Diese händische Tätigkeit wurde natürlich im Laufe der Zeit bald untragbar und durch andere Verfahren ersetzt, unter denen die Aufbereitung bald eine für die Qualität der Erzeugnisse überragende Rolle spielen sollte.

Die Aufbereitung ist bei Mineralien und Erzen sowohl auf physikalisch als auch physikalisch-chemischem Wege möglich. Beide Methoden erfordern allerdings einigen Aufwand, womit eben unausweichlich zusätzliche Kosten entstehen.

Eine der Möglichkeiten ist die elektromagnetische Trennung, welche bei rohem Magnesit und Dolomit allerdings vorerst geringen Erfolg zeigt. Erfolgreicher kann sie durch Ferrit im Sinter angewandt werden. Als durchschlagend zur Verbesserung von unreinem Rohmagnesit bot sich allerdings bald nach der probeweisen Schweretrennung die sogenannte Schwimmveredlung von feinkörnigem Gut an. Der Rohmagnesit wird hierbei im Zehntelmillimeterbereich gemahlen und in Wassertrübe eingebracht, in einer Abfolge von Flotationszellen von eingeblasener Luft durchspült. Der Erfolg liegt dabei im verschieden starken Haftvermögen von Mineralteilchen an feinen Luftbläschen, welche durch das Einblasen der Luft in diese Zellen entstehen.

Durch diesen Vorgang wird nun der Magnesit von den begleitenden Gangarten getrennt, in dem das Korn entweder aufschwimmt oder, von Luft unbeeindruckt, eher absinkt. Wenn man allerdings bedenkt, wie nahe verwandt die Chemie der Karbonate Dolomit und Magnesit sind, ahnt man die Hausaufgaben der endgültigen technischen Ausführung.

Die Entwicklung in der Feuerfestsparte ging aber naturgemäß bald auch über diese moderne Art der Aufbereitung hinaus. Denn wenn auch Magnesit ein außerordentlich feuerfestes Material ist, so ist es doch mit entsprechendem Energieaufwand nicht unerschmelzbar. Dafür kann beispielsweise ein Lichtbogen sorgen. Die Temperatur von 3500°C beendet den festen Zustand des Minerals. Der Vorteil der damit erzeugten Magnesia liegt darin, dass in der Schmelze Verunreinigungen in die Randbereiche verdrängt werden und damit ein Produkt von hoher Reinheit und auch Dichte mit großen Kristalliten entstehen kann. Mit diesem Material kann wohl der Traum eines Feuerfestentwicklers erfüllt werden, allerdings nicht jedoch der Traum jedes Kostenrechners.

Die Entwicklung geht auch heute – besser gerade heute – ungebremst weiter. Allein in Leoben, der Forschungsstätte des Weltmarktführers, arbeiten rund 170 Mitarbeiter an der Verbesserung der Erzeugnisse. Die Arbeiten gehen soweit, dass auf einzelne örtliche Schmelzanlagen eingegangen werden muss und deren Einsatzmaterial, deren Schlackenbildner, die verwendeten Temperaturen und Gasdrücke beachtet werden. Die Forscher haben dabei nicht mehr nur das ursprüngliche Rohmaterial im Auge, sondern arbeiten auf spezielle Eigenschaften von den anfangs angeführten anderen Materialien

hin. Die Geschichte des Magnesits als bahnbrechendes Feuerfestmaterial ist damit im Gegensatz zu diesen Ausführungen noch lange nicht abgeschlossen. (**Abb. 9**)



Abb. 9: Einsatz im Drehofen (Foto RHI-AG/Wien)

Literatur

Veitscher Nachrichten 1 (1954)

Friedrich WALTER, „Veitscher Magnesitwerke Actien-Gesellschaft 1881–1951“, (Wien 1951)

Franz CZEDIK-EISENBERG, „Die Geschichte des Magnesites vor dem Jahre 1881“, Unveröff. Manuskript, tlw. veröffentlicht in: Veitscher Nachrichten 28 (1981), 3–5.

Werner KAINZ, „Magnesitwerk Veitsch 1881–2006“ (Veitsch 2006)

Karl-Heinz KRISCH / Alois LEITNER, Festschrift 100 Jahre Feuerfestproduktion in Trieben 1909–2009 (Trieben 2009).

Autor:

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Krisch

8785 Hohentauern 82

Meilensteine der Entwicklung feuerfester magnesitischer Produkte

Gerald Buchebner, Leoben

1. Einleitung

Die industrielle Revolution, die in England ihren Ausgang hatte, setzte einen Innovationsschub in Bezug auf die technologische Entwicklung in Gang. Durch die Einführung, der als „Puddling Furnaces“ („Puddelöfen“) bezeichneten Flammöfen im Jahre 1784 durch den Engländer Henry Cort, konnte die Produktivität der Stahlerzeugung signifikant erhöht werden und damit den rasant gestiegenen Bedarf an Stahl decken¹. Die Zustellung dieser Öfen erfolgte anfangs mit Quarzitsteinen, jedoch mit unbefriedigenden metallurgischen Ergebnissen. Eine erste Verbesserung brachte Henry Cort 1818, indem er auf die saure Auskleidung verzichtete und den Herd aus Eisenplatten aufbaute, die er durch Luftkühlung vor Verzunderung schützte. Eine weitere Verbesserung brachte 1840 J. Hall, indem er auf die Feuerseite der luftgekühlten Bodenplatten eisenoxidreiche Schweiß- und Puddlingsschlacken ausbreitete und bei hoher Temperatur einsinterte. Später hat man auch Hammerschlag und Eisenerze für die Auskleidung gewählt. Dieses Futter musste infolge der Reduktion dieser Erze durch ihre Reaktion mit dem Kohlenstoff des Roheisens durch Zuschlag frischer Erze laufend erneuert werden. So suchte man nach weiteren Wegen, die unbefriedigende Haltbarkeitssituation weiter zu verbessern.

2. Leoben, die Wiege der Magnesitindustrie

Das Magnesitvorkommen in Kraubath war schon 1814 bekannt². Von Magnesit ist zu dieser Zeit als feuerfester Werkstoff noch kein Gebrauch gemacht worden³. Von der Beschreibung Franz Fötterles und der Tatsache, dass unter Erzherzog Johann in Vordernberg bereits weißer Rohmagnesit aus der Gegend um Kraubath als Bruchstein gewonnen wur-

de und ungebrannt zur Auskleidung der Vordernberger Hochöfen verwendet wurde, leitet sich ab, dass die erste Verwendung von Magnesit als feuerfestes Material in den Zeitraum 1852 – 1857 fällt⁴. Einen wesentlichen Beitrag in Hinblick auf den Einsatz von Magnesit als feuerfesten Werkstoff leistete Albert Miller von Hauenfels, Professor an der k.k. Montan-Lehranstalt, welcher mit Beginn der 1860er Jahre zum Werksinspektor des Chromerzbergbaus Kraubath bestellt worden war und nebenbei auch Magnesit abbaute^{5,6}. Die erste zugängliche Literaturstelle bezüglich des Einsatzes von gebranntem Magnesit als feuerfestem Material stammt aus den Jahren 1857⁷ und 1859⁸. Demnach wurden für die feuerfeste Auskleidung der neu erbauten Puddelöfen in der Caroli- und Franzeshütte des Franz Maier, sowie im Puddling-, Cementstahl- und Walzwerk des Franz Ritter von Friedau in Donawitz bereits (vor) 1857 „Magnesitziegel“, vorerst auf Basis von gebranntem Kraubather Magnesit, eingebaut. Mit diesen hatte man dank „deren hoher Feuerfestigkeit, deren hoher Basizität und Reaktionsträgheit“ einen vollen Erfolg gehabt (Abb. 1, 2). Auf-

Als feuerfestes Material werden für die Ofengewölbe Quarz-Ziegel von Pichelmaier in Leoben zu 2 fl. für den Centner bezogen, für die anderen Ofenbestandtheile aber die in der eigenen Ziegelei erzeugten Magnesit-Ziegel verwendet. Der Magnesit wird zu diesem Zwecke in der Gulsen bei Kraubath¹⁾ auf den im Serpentin vorkommenden, bis 6 Fuss mächtigen Gängen in Tagbrüchen gewonnen und am Werke mit 58 kr. für den Centner bezahlt. Der Magnesit wird vor dem Gebrauche gebrannt und je ein Theil mit zwei Theilen Blanker Thon nebst etwas wenigem Quarze gemengt und für die Ziegeln verwendet. Eine grosse Schwierigkeit bei der Ziegel-Fabrication bildet die Eigenschaft des Magnesits, dass er sehr schwer sich mit dem Thone bindet; allein sind die daraus geformten Ziegel gebrannt, so bewähren sie sich sehr feuerbeständig.

Abb. 1: Erste Erwähnung der Herstellung von Magnesitsteinen in Donawitz im Puddlings-, Cementstahl- und Walzwerk des Franz Ritter von Friedau, S. 244 – 255⁶

Für die feuerfesten Ziegel wird Thon von Blanko und Quarz aus der Nähe von Trofaiach bezogen, und der erstere zu einem Theile mit mindestens 3, aber auch bis 20 Theilen Quarz gemengt; auch Magnesit-Ziegel werden bei diesen, so wie bei dem Ritter von Friedau'schen Raffinirwerke erzeugt und erweisen sich sehr unempfindlich gegen die Einwirkung der Schlacken.

Abb. 2: Erste Erwähnung der Herstellung von Magnesitsteinen in Donawitz im Franz v. Mayr'schen Hüttenwerk, S. 231 – 239⁶

grund des geringen Eisengehaltes des Kraubather Rohmagnesits waren die daraus hergestellten Steine jedoch nur schwer dicht zu brennen. Zur Erzielung einer ausreichenden Keramisierung musste Ton beigemischt werden, was unbefriedigende Steineigenschaften mit sich brachte. Im Zuge des Baues der Kronprinz Rudolf-Bahn ab 1866 wurde das Walder Magnesitvorkommen entdeckt. Bedingt durch dessen höheren Eisengehalt konnte sowohl beim Sinterbrand als auch beim Steinbrand eine wesentlich bessere Keramisierung erzielt werden, auf die Zugabe von Ton konnte verzichtet werden. Die Donawitzer Stahlwerke schlossen bereits 1868 einen Abbaupvertrag mit den dortigen Grundeigentümern ab. Der steigenden Nachfrage nach Flusseisen wurde durch Aufstellung eines dritten Martinofens im Jahre 1888 für 9 t Einsatz Rechnung getragen⁹. Der neue Ofen erhielt ebenso wie der im vorangegangenen Jahr neu zugestellte Ofen II unter Verwendung von Veitscher Magnesit eine basische Zustellung, eine wichtige Neuerung, die im Verein mit dem wenige Jahre später eingeführten Erzstahlprozess das Martinverfahren erst für die Massenstahlerzeugung brauchbar machte. Um den erhöhten Bedarf an feuerfesten Steinen zu decken, wurde die Fabrik für feuerfeste Steine in Donawitz durch Aufstellen eines Mendheimofens 1888 erweitert. Aufgrund ihres ausgezeichneten Entsprechens wurde auch in der Feuerfestfabrik des Franz Endres in Leoben-Leitendorf die Produktion von Magnesitziegeln 1868 aufgenommen und die Magnesitsteine auch an andere steirische Stahlwerke versandt. Auf Basis der vorliegenden Unterlagen kann somit festgehalten werden, dass in Leoben weltweit die erste, wenn auch in ihrem Umfang noch beschränkte Magnesitsteinproduktion ihren Anfang genommen hat.

3. Technologiesprünge in der Stahltechnologie

Im Jahre 1855 wurde das Bessemer-Verfahren zur Herstellung von Stahl patentiert. Dabei wurde in einem schwenkbaren, birnenförmigen Gefäß flüssiges Roheisen mit durch den Boden durch Düsen eingeblasene Luft zu Stahl verblasen. Die Gefäße waren mit Quarzitsteinen ausgekleidet, wodurch jedoch nur der Einsatz von phosphorarmem Roheisen möglich war. Das Jahr 1856 ist das Geburtsjahr des von den Brüdern Friedrich und Wilhelm Siemens entwickelten Regenerativsystems, wodurch infolge der Vorwärmung der Verbrennungsluft Betriebstemperaturen bis 1700°C möglich waren. 1864 nahm der

erste für die Stahlherstellung geeignete Ofen durch die Brüder Martin, welche die Lizenz für das von den Brüdern Siemens patentierte Regenerativsystem erwarben, in Sireul (Frankreich) seinen Betrieb auf. Der Ofen, künftig als Siemens-Martin-Ofen bekannt, war vorerst mit hochwertigen Quarzitsteinen zugestellt.

Um diese Zeit gab es viele Überlegungen, auch phosphorreiches Roheisen zu hochqualitativem Stahl verarbeiten zu können. Peter Tunner schlug 1860 bereits vor, die Bessemer-Konverter mit gebrannten Magnesitsteinen auszukleiden, um eine bessere Entphosphorung zu erzielen. 1878 patentierten schließlich Sidney G. Thomas und Percy C. Gilchrist ein auf Basis der Bessemerkonverter entwickeltes Verfahren („Thomas-Verfahren“), wonach die Konverter basisch mit billigen Dolomitsteinen auszukleiden sind. In einem weiteren Patent schlugen sie einen „reichlichen Kalkzuschlag“ vor, um eine Abbindung der aus der Verbrennung von Si und P gebildeten Kieselsäure und Phosphoroxid zu erreichen.

Aufbauend auf diese Erkenntnisse, wurden 1880 in Creusot (Frankreich) erste Versuche mit Magnesitziegeln im Badbereich der Siemens-Martinöfen mit sehr gutem Erfolg durchgeführt, was zu einer raschen Ausbreitung des basischen Martinprozesses führte. Mit der Einführung des basischen Stahlherstellungsverfahrens eröffnete sich somit innerhalb eines sehr kurzen Zeitrahmens ein großes Einsatzpotential für Magnesitsteine¹⁰.

4. Eine neue Industrie entsteht

Der Unternehmer Carl Spaeter aus Koblenz (Deutschland) erkannte dieses Potential und gründete in Veitsch, auf Basis des erst 1881 entdeckten Magnesitvorkommens das weltweit erste Magnesitwerk. Damit standen der Stahlindustrie Magnesitprodukte von sehr guter Qualität in ausreichender Menge und nicht zuletzt zu wirtschaftlichen Preisen zur Verfügung^{11,12}.

Mit dem Aufbau des Werkes Veitsch mussten erst der Herstellungsprozess und die dafür benötigten technischen Einrichtungen für die Herstellung von Sintermagnesit und Magnesitsteinen in großer Tonnage erarbeitet werden. Besondere Herausforderungen waren dabei auch die richtige Anlage des Tagebaues, sowie der Transport des Rohsteins in das Tal, welcher durch den Bau dreier Bremsberge bewältigt wurde.



Abb. 3: Josef Hörhager, ein Magnesitpionier¹³

Besondere Verdienste erwarb sich dabei der Unzmarkter Josef Hörhager (**Abb. 3**), Absolvent der k.k. Bergakademie Leoben^{11,12,13}. Hörhager wirkte von 1884 bis 1898 als dritter Werksdirektor des Magnesitwerkes Veitsch. Er entwickelte gemeinsam mit der Breslauer Ofenbaufirma Lezius den ersten zum Brennen von Magnesit geeigneten Schacht-ofen¹⁴. Durch das Einblasen von Unterwind wurde eine Sintertemperatur von 1.600°C ermöglicht.

„Todtgebrannter Magnesit“ Carl Spaeter in Coblenz*	Chem. Analyse (%)	
	1	2
MgO	84,26 - 86,85	
CaO	2,25 - 2,26	
Mn ₂ O ₄	0,72 - 0,46	
Fe ₂ O ₃	8,40 - 8,46	
SiO ₂	2,50 - 0,85	
CO ₂	0,50 - 0,35	

Tabelle 1: Analysen von Veitscher Magnesitsinter von 1890¹⁰

Desweiteren entwarf er die Pläne zum Ausbau des Werkes und leitete die Vorarbeiten zur Einführung des Mendheim-Ofens (**Abb. 4**) zum Brennen der Magnesitziegel ein. Der erste Mendheim-Ofen ging 1898 in Betrieb. Im Jahre 1903 wurden bereits 75.000 t Magnesitsteine hergestellt, wovon 35.000 t in den stark wachsenden US-amerikanischen Markt geliefert wurden. Chemische Analysen des Veitscher Sinters aus dieser Zeit ist **Tabelle 1** zu entnehmen. Hörhager verfasste 1911 einen ersten umfangreichen Fachartikel über die Gewinnung und das

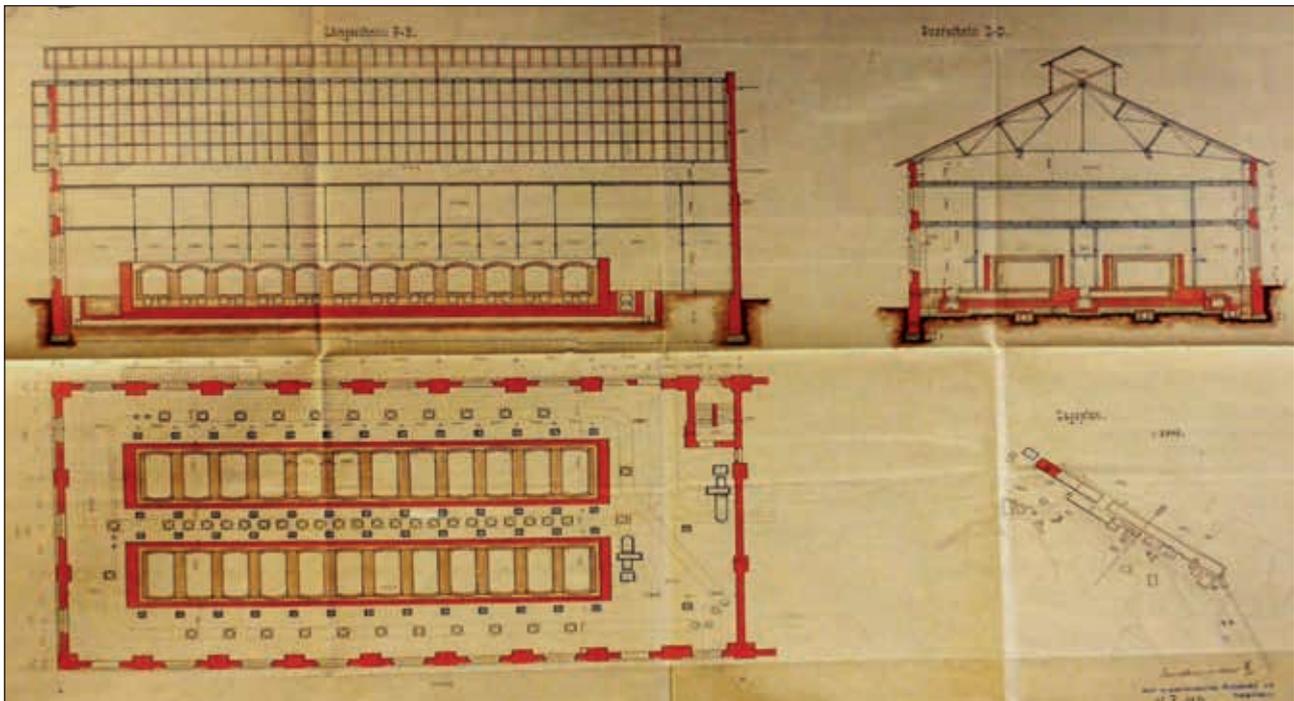
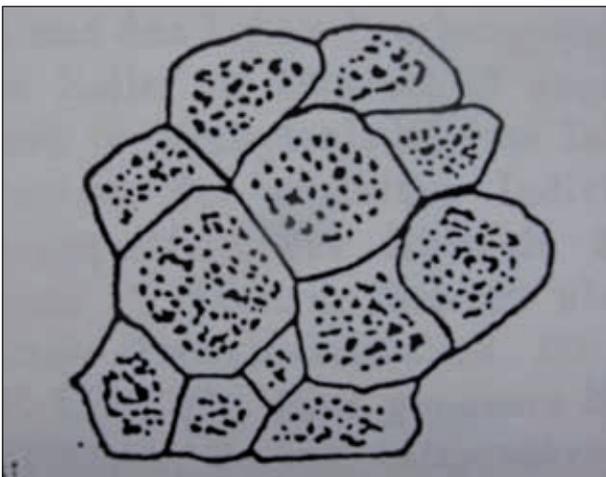


Abb. 4: Mendheimofen VI, Veitsch; der Ofen besteht aus 24 Kammern. Jede Kammer ist mit einem Gasventil mit dem Gaskanal und über ein Rauchventil mit dem Rauchgaskanal verbunden. Ein Brand umfasst ca. 10 Kammern, wovon 5 bereits gebrannte Kammern für die Vorwärmung der Luft dienen; dann folgt die Brennkammer und über die nachfolgenden 4 Kammern strömen die Abgase und wärmen den Besatz dieser Kammern auf 1100-1400°C vor. Die Brenndauer einer Kammer beträgt 8-10 Stunden, die Brenntemperatur beträgt je nach Qualität des Besatzes 1.500 – 1.700°C. Ein Rundbrand dauert ca. 10 Tage. Außer den 10 zum Brand gehörenden Kammern sind meist noch 3 vollbesetzte Kammern als Vorrat bereits zugemauert.

Brennen von Magnesit und die Herstellung von Magnesitsteinen¹⁴.

Josef Hörhager schied 1898 aus dem Unternehmen aus, er war jedoch als Magnesitexperte bereits anerkannt. 1907 entdeckte er auf Betreiben des Industriellen Emil Krieger gemeinsam mit Konrad Glanzer die Magnesitlagerstätte auf der Millstätteralpe nahe Radenthein. Krieger war das Bindeglied zu einer amerikanischen Unternehmensgruppe, welche den Investitionsbedarf für den Bau des neuen Magnesitwerkes in Radenthein, der Österreichisch-Amerikanischen Magnesitwerke AG, bereitstellte¹³. Hörhager war als erster Direktor des Werkes Radenthein bei der Planung des Bergbaues, der Seilbahn und des Hüttenbetriebes maßgeblich beteiligt. 1909 wurden bereits die ersten Schachtöfen gebaut. Damit ist ein zweiter österreichischer Magnesitproduzent mit Weltniveau am Markt erschienen. Als besondere bemerkenswerte Innovationen wurden in Radenthein 1912 der weltweit erste Drehrohrofen zum Brand von Rohmagnesit, sowie 1919 der erste Tunnelofen zum Brand von Magnesitsteinen in Betrieb genommen.

Die ersten mineralogischen Untersuchungen an Magnesitsteinen führte Felix Cornu, Privatdozent und Adjunkt an der Lehrkanzel für Mineralogie und Lagerstättenlehre der k.k. Montanistischen Hochschule in Leoben, 1908 durch¹⁵. Er beschrieb als erster den mineralogischen Aufbau von Magnesitsteinen anhand von Dünnschliffuntersuchungen (**Abb. 5**). 1912 erschien ein umfassender Bericht über „Magnesiumkarbonat“ im Handbuch der Mineralchemie von C. A. Doelter¹⁶.



5. Neue Anwendungsgebiete durch die Entwicklung von Spezialmagnesitsteinen

Gebrannte Magnesitsteine zeichnen sich durch folgende herausragende Eigenschaften aus:

- hohe Feuerfestigkeit: der Schmelzpunkt von MgO liegt bei 2.800°C
- hohe Korrosionsbeständigkeit gegenüber kalkreichen Schlacken, Eisenoxid und Kalzium-Aluminate-Schlacken
- hohes Wärmespeichervermögen: Einsatz für Regenerativkammern bei Siemens-Martin-Öfen und Glaswannen.

Ihre Nachteile sind jedoch ihre

- hohe thermische Dehnung (1,3 % bei 1.000°C)
- hohe Sprödigkeit
- mäßige Korrosionsbeständigkeit gegenüber sauren Schlacken

Ihre im Vergleich zu anderen feuerfesten Produkten hohe thermische Dehnung und verhältnismäßig hohe Sprödigkeit führt bei Temperaturwechseln zu starken Abschaltungen, was die Ofenhaltbarkeit stark beeinträchtigt. Weiters ist ihre Korrosionsbeständigkeit gegenüber kieselsäurereichen Schlacken beschränkt. Der Einsatz der Magnesitsteine beschränkte sich somit zu dieser Zeit im Wesentlichen auf den Badbereich der Siemens-Martin-Öfen, ein Bereich, welcher nur moderaten Temperaturwechseln ausgesetzt war.

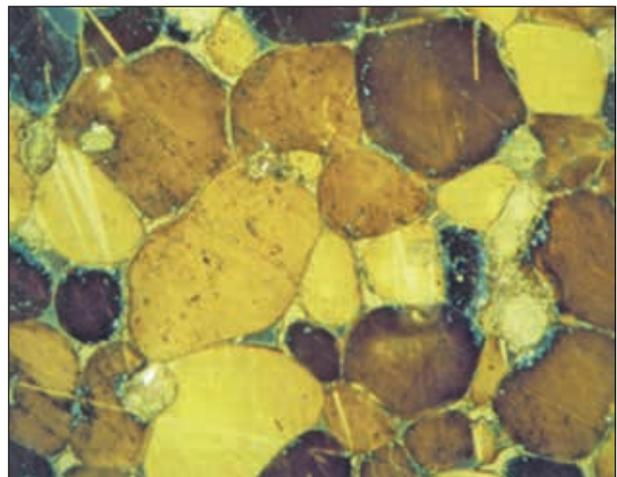


Abb. 5: Mikrogefüge von gebrannten Magnesitsteinen; den Hauptanteil an der mineralogischen Zusammensetzung der Magnesitziegel nimmt Periklas (MgO) ein, mit eingebauten kornförmigen Mikrolithen eines dunkelbraunen Minerals (= Magnesioferrit). Die Periklaskörner werden durch Glaskitt zusammengehalten (94 % [MgO + Magnesioferrit] und 6 % Glaskitt)¹⁶.

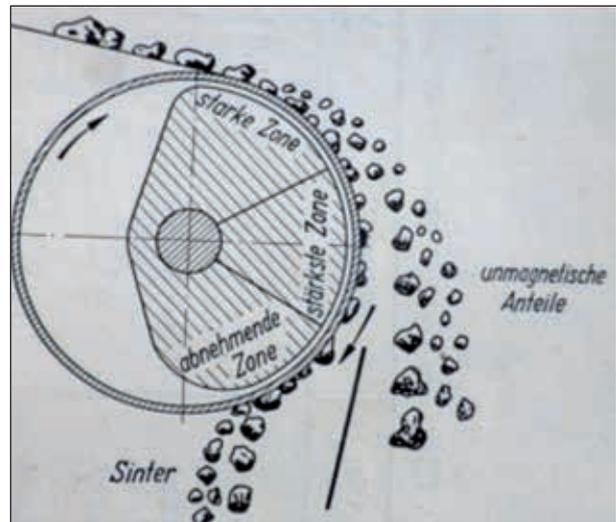


Abb. 6: Magnetscheider zur Abtrennung der unmagnetischen kalkreichen Sinterkörner; die Abtrennung des Sinters erfolgt durch seinen Gehalt an magnetischem Magnesiaferrit.

Es wurde deshalb nach Möglichkeiten gesucht, die Temperaturwechselbeständigkeit, aber auch die Korrosionsbeständigkeit gegenüber sauren Schlacken zu verbessern.

In Radenthein gelang es nach vielen Versuchen, 1932 zwei temperaturwechselbeständige Magnesitsteinsorten mit großem Erfolg auf den Markt zu bringen¹³. Bei der Sorte Radex-A wurde die Temperaturwechselbeständigkeit durch Tonerdezusatz im Bereich von 3 – 6 %, bei der zweiten Sorte Radex-E durch einen Zusatz von Chromerz im Bereich von 15 – 35 % erheblich verbessert. Veitsch entwickelte 1936 bis 1942 Spezialsorten der ANKER-Serie: „ANKRIT“ war eine Sorte mit hoher Temperaturwechselbeständigkeit, erzielt durch eine Körnungslücke, „ANKROM“ war eine Sorte mit erhöhtem Chromerzzusatz (55 %), besonders geeignet für den Einsatz in der Nichteisenmetallindustrie, „ANKRAL“ eine Sorte mit geringem Chromerzzusatz (15 %), besonders geeignet für die Zustellung von Zementdrehrohröfen. 1937 kamen außerdem kostengünstige chemisch gebundene Magnesit- und Magnesitchromsteinsorten auf den Markt, welche sich infolge ihrer ausgezeichneten Temperaturwechselbeständigkeit besonders für das Gewölbe von Siemens-Martinöfen eigneten. Mit ihrer Entwicklung wurde die Möglichkeit zur Einführung der „gesamtbasischen“ Zustellung von Siemens-Martinöfen eröffnet. Durch diese Neuentwicklungen erweiterten sich die Einsatzmöglichkeiten für Magnesitsteine auch für die Zustellung von Zementdrehrohröfen, Öfen der Nichteisenmetallindustrie, für Lichtbogenöfen, für Roheisenmischer,

sowie von Stoß- und Schmiedeöfen in beträchtlichem Umfang.

Durch den Zweiten Weltkrieg war die Serie an weiteren Neuentwicklungen unterbrochen. Erst ab den 1950er Jahren wurden weitere neue Meilensteine bei der Herstellung von Rohstoffen und Fertigprodukten gesetzt.

6. Meilensteine der Rohstoffentwicklung

Magnesia (MgO) wird aus drei Quellen gewonnen, und zwar aus natürlichen Vorkommen von Magnesit, aus Meerwasser, sowie aus magnesiumreichen Salzsolen. Die Gewinnung von Magnesia für Feuerfest-Anwendungen aus natürlich vorkommendem Bruzit $[Mg(OH)_2]$ spielt keine Rolle.

Der durch Sprengen gewonnene eisenreiche Rohmagnesit wurde ursprünglich durch sein spezifisches optisches Aussehen von Dolomit, Quarz oder Schiefer händisch getrennt und nach verschiedenen Qualitätsklassen sortiert. Bis in die Zeit der 1950er Jahre wurde eisenreicher Rohmagnesit aus den heimischen Lagerstätten mit Eisenoxidgehalten von 4 – 8,5 % mit Erfolg eingesetzt. Zur Abtrennung kalkreicher Anteile wurde bereits 1916 eine Magnetscheidung des gebrannten Sinters eingeführt²¹ (Abb. 6). Ende der 1940er Jahre zeichnete sich bereits ab, dass die bisher eingesetzten Rohsteinqualitäten den Qualitätsanforderungen nicht mehr genügten. Die Gründe dafür waren die sich verschlechternden Lagerstättenverhältnisse und die stark steigenden Haltbarkeitsanforderungen primär in der Stahlindustrie. Aus diesem Grunde wurden

umfangreiche Versuche zur Aufbereitung des Rohsteins mittels Flotation und Schwerertrübe durchgeführt, um die Kieselsäure- und Kalkgehalte weiter abzusenken. Entsprechende Anlagen wurden in Trieben und Radenthein installiert. Mit Beginn der 1960er Jahre zeigte sich jedoch, dass für höchstbeanspruchte Einsatzbereiche der alpine Sinter nicht mehr den Anforderungen entsprach, sodass in stark steigendem Umfang eisenarme Sintermagnesia aus türkischen und griechischen Lagerstätten mit Eisenoxidgehalten von ca. 0,2 % zum Einsatz kamen. Um in diesem Rohstein den Kieselsäuregehalt weiter abzusenken, wurden in weiterer Folge Starkfeldmagnetscheider bzw. optische Sortierverfahren eingeführt, um den Magnesit von den Serpentin-Anteilen zu trennen.

Eisenreicher alpiner Rohmagnesit aus z. B. Breitenau oder Hochfilzen wird derzeit noch sehr erfolgreich für die Sinterproduktion für ungeformte Produkte („Massen“) eingesetzt und nur mehr in untergeordnetem Maße für die Steinproduktion.

Eisenarme Rohsteine werden in der Hauptsache nach wie vor händisch nach ihrem spezifischen optischen Aussehen in verschiedene Qualitätsklassen sortiert. Werden eisenarme Rohsteine flotiert, sind MgO-Gehalte der daraus hergestellten Sintermagnesia bis 98 % erzielbar, vergleichbar mit Sintermagnesia hergestellt aus Brine (= Salzsole). Eine Anreicherung durch Flotation erfolgt für die Erzeugung von Höchstwertsinter zurzeit in China und in Brasilien.

China hat mit 26 %, noch vor Nord-Korea mit 23 % und Russland mit 21 % die größten Rohmagnesitreserven.

Sintermagnesit kann aus Rohstein auf direktem Wege oder über den Umweg des Kausters mit anschließender Brikettierung hergestellt werden. „Kaustern“ ist ein Brand des Rohsteins bei ca. 900°C, zum Beispiel in Mehretagenöfen²² (Abb. 7).

Weitere Möglichkeiten sind die Herstellung von Sintermagnesia aus Meerwasser (Abb. 8), aus Salzlagerstätten mit hohem Anteil an Magnesiumchloridsalzen, wie Carnallit oder Bischoffit (Abb. 9) oder „Brine“. Brines sind hochkonzentrierte Salzlösungen in Salzseen wie dem Toten Meer, oder in porösem Gestein gespeichert, wie in Mexiko oder den USA. Das in Wasser gelöste Magnesium wird in entsprechenden Tankanlagen mittels Kalk- oder Dolomitmilch als Magnesiumhydroxid gefällt. Die-

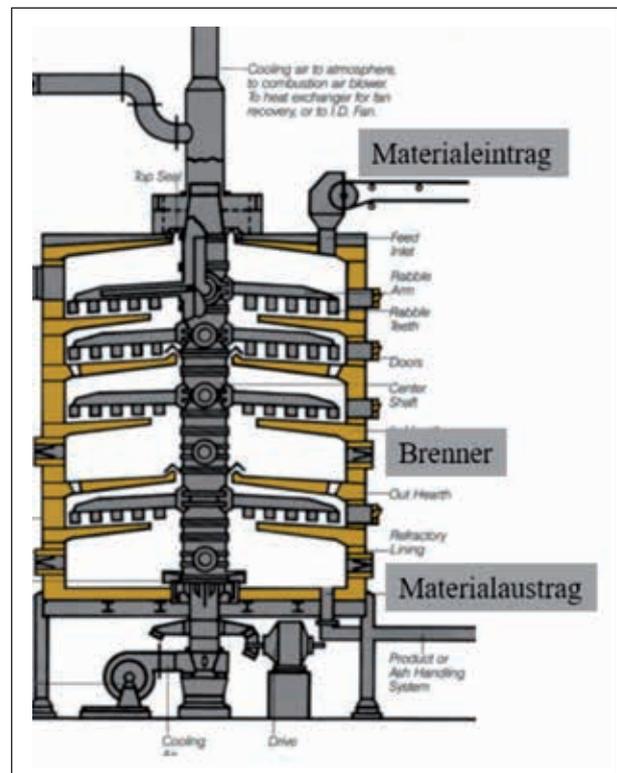


Abb. 7: Mehretagenofen zur Herstellung von Kauster²²; zerkleinerter Rohmagnesit wird von oben aufgegeben und mittels der sich drehenden Krählarms durch Bodenöffnungen in den Herden nach unten befördert.



Abb. 8: Gewinnung von Magnesia aus Meerwasser, Mg²⁺-Gehalt: 1,3 % Fällungs- und Absetzbecken; Fällung des Magnesiums gemäß: $MgCl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Mg(OH)_2 + CaCl_2$. Für 1t Magnesiumoxid werden 400 m³ Meerwasser, 22 m³ Süßwasser und 2,7 t Dolomit benötigt.

ses wird getrocknet, entwässert, geaustert und brikettiert. Das in Salzlagerstätten gebundene Magnesium wird durch das durch Bohrungen eingebrachte Wasser gelöst (Abb. 9)¹⁷ und anschließend in gleicher Weise verarbeitet wie Magnesia aus Seewasser oder Brine. Sinter hergestellt aus Brine zeichnen

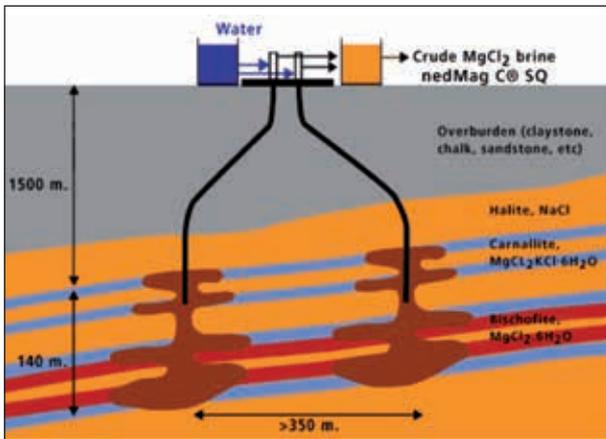


Abb. 9: Gewinnung von Magnesia aus einer Salz-lagerstätte (Nedmag, Veendam/Niederlande); Wasser wird durch Bohrlöcher in den jeweiligen Salz-horizont gepumpt und als mit Salz angereicherte Sole nach oben gefördert¹⁷.

sich im Besonderen durch hohe Gehalte an Magnesiumoxid bis 99 % aus.

Der Brand von Rohstein oder Kausterbriketts erfolgt je nach Eisengehalt bei 1.700 bis 2.200°C in Schachtöfen^{11,18,19,23} (Abb. 10) oder in Drehrohröfen. Bei einem Brand bei 2.200°C unter Sauerstoffzusatz entsteht ein Sinter mit sehr großen Kristallen (bis 200 µm), sogenannter „Large crystal-Sintermagne-

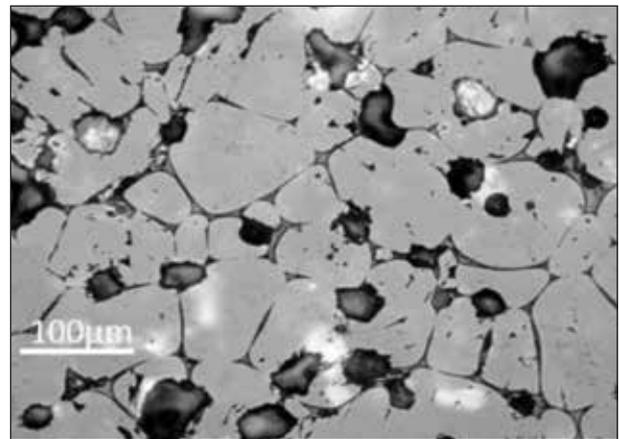


Abb. 11: Gefüge einer Sintermagnesia; die runden Aggregate entsprechen dem Periklas, dazwischen „verkittet“ die Nebenphase „Dikalziumsilikat“ (grau) die Periklaskristalle; dunkel: Poren.

sia“. Die qualitätsbestimmenden Merkmale der Sintermagnesia sind die chemische Reinheit, insbesondere ihr Gehalt an Eisenoxid und Siliziumoxid und die Kristallgröße der ein Sinterkorn aufbauenden Magnesiumoxidkristalle. Je höher der Gehalt an Magnesiumoxid (bis 99 % MgO) und je größer die MgO-Kristalle sind, umso besser ist ihre Korrosionsbeständigkeit und damit auch die Haltbarkeit der daraus hergestellten Produkte²⁴ (Abb. 11).

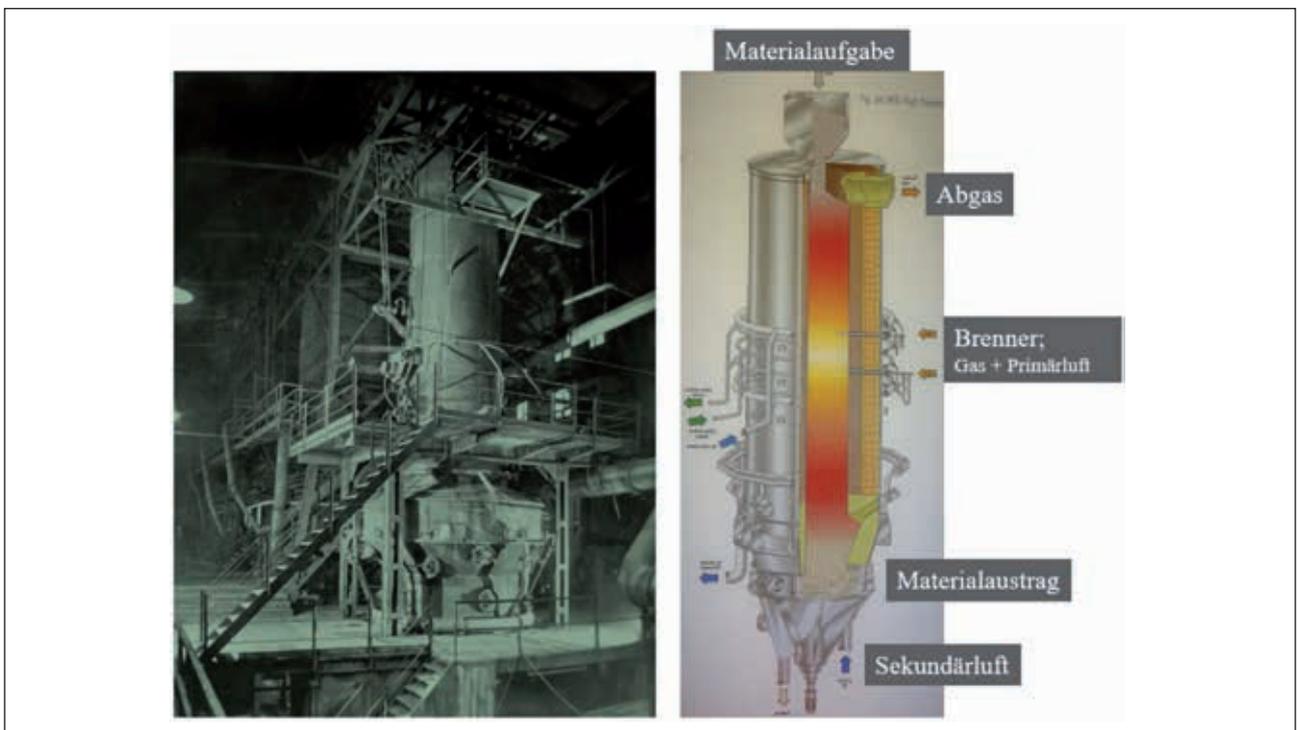


Abb. 10: Gasbeheizte Schachtöfen; links ein gasbeheizter Schachtofen der Veitscher Magnesitwerke¹¹, rechts eine moderner Hochtemperatur-Schachtofen 23. Mit Sauerstoffzusatz sind Brenntemperaturen von 2.200°C erreichbar.



Abb. 12: Lichtbogenofen zur Herstellung von Schmelzmagnesia (linkes Bild); Rohstein oder Kauster werden portionsweise von oben zwischen den Elektroden in einen Stahlmantel eingebracht²⁰. Nach dem Schmelzen wird der Stahlmantel gezogen, die anhaftende Kruste entfernt, der Schmelzmagnesiablock (rechtes Bild) gestürzt, zerkleinert und in verschiedene Qualitätsgruppen sortiert.

Feuerfeste Magnesia kann nicht nur über den Sinterprozess, sondern auch über den Schmelzprozess hergestellt werden. Schmelzmagnesia wird auf Basis Rohstein oder Kauster in Lichtbogenöfen erschmolzen²⁰ (Abb. 12). Dabei entsteht ein Produkt mit besonders großen MgO-Kristallen, welche sich im Bereich von 500 – 1500 μm bewegt (Abb. 13). Die großen Kristalle lösen sich in Schlacke nur sehr langsam. Schmelzmagnesia wurde bereits in den 1950er Jahren in Radenthein in größerem Maßstab erschmolzen. Nach der Öffnung der chinesischen Wirtschaft in den 1990er Jahren hat sich China zum dominierenden Produzenten für Schmelzmagnesia entwickelt mit einem Anteil von 81 % der Weltproduktion²⁹.

Die Entwicklung der Analysen von verschiedenen Magnesiatypen ist beispielhaft in **Tabelle 2** zusammengestellt.



Abb. 13: Schmelzmagnesia mit großen Kristallen

Typ	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	Dichte
Veitsch 1911 (J. Hörhager)	>83	> 3	< 5	<5	
Triebener Rohstein-Sinter	90,2	4,4	2,5	2,3	
Triebener Flotationssinter	91,5	4,0	2,7	1,0	
Seewasser Magnesia	97,0	0,2	2,2	0,3	3,42
Sintermagnesit Türkei	97,0	0,2	1,9	0,7	3,41
Sintermagnesit China	97,0	0,6	1,4	0,7	3,27
Brine Magnesia	98,5	0,1-0,5	0,9	0,15	3,40
Schmelze Radenthein 1948	92,7	3,0	2,2	1,2	
Standard Schmelze China	97,0	0,6	1,3	0,7	3,50
Top-Schmelze China	99,0	0,2	0,5	0,15	3,56

Tabelle 2: Beispiele von Analysen verschiedener Magnesiatypen

7. Technologie der Steinherstellung

In **Abb. 14** ist der Herstellprozess von geformten Magnesiasteinen schematisch dargestellt. In den letzten Jahrzehnten kam es zu einem Entwicklungsschub in Richtung Leistungsfähigkeit der Anlagen, sowie in Richtung Automatisierung und Digitalisierung. Für die Herstellung von Körnungen stehen leistungsfähige Aggregate zur Zerkleinerung und Siebung der Sinter- oder Schmelzmagnesia zur Verfügung. Für das Mischen der Pressmassen wurden effiziente Hochleistungs-Intensivmischer entwickelt. Für das Verpressen der Steine stehen vollautomatische Hochleistungspressen mit einer Presskraft bis zu 4.000 t zur Verfügung²⁰ (Abb. 15). Der Steinbrand erfolgt in automatisch gesteuerten Tunnelöfen²⁰ (Abb. 16) mit präziser Temperaturführung und kontrollierter Ofenatmosphäre. Pech- oder kunstharzgebundene Steine werden in modernsten



Abb. 14: Schritte der Herstellung von Magnesiasteinen



Abb. 15: Vollautomatische prozessgesteuerte hydraulische Presse mit 3.400 t Presskraft²⁰



Abb. 16: Prozessgesteuerter Hochtemperatur-Tunnelofen mit einem Besatz von „Glasgittersteinen“ für Glas-Regeneratoren²⁰

Temperöfen mit nachgeschalteter Nachverbrennung sowie Abgasreinigung temperaturbehandelt. Der gesamte Herstellungsprozess ist zu einem hohen Grade vollautomatisiert und digitalisiert.

8. Meilensteine der Produktentwicklung

8.1. Keramisch gebundene Magnesiasteine

Das Einsatzgebiet der Magnesitsteine ohne Zusätze hat sich in den letzten Jahrzehnten geändert. Bei einem Hochbrand der Steine bei 1.800°C wird eine starke Direktbindung zwischen den Periklaskristallen gefördert, sodass sich dieser Steintyp infolge seiner ausgezeichneten Heißeigenschaften für hohe Beanspruchungen in den oberen Lagen der Regeneratoren für Glaswannen, sowie für Einsätze in Ferrolegierungsöfen besonders eignet²⁴ (Abb. 17). Sorten auf Basis von Sintermagnesia mit einem MgO-Gehalt von unter 97 % sind primär nur als Dauerfuttersteine geeignet.

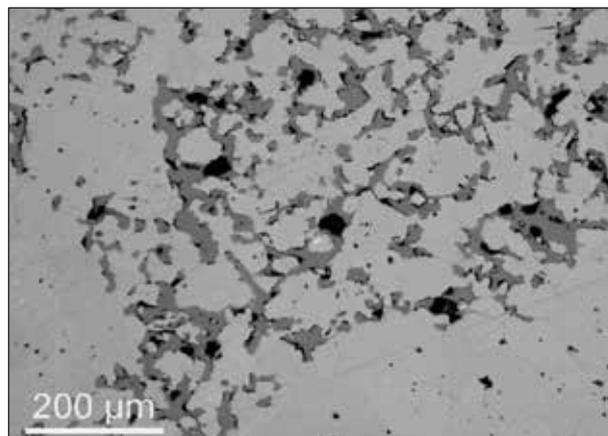


Abb. 17: Gefüge eines hochgebrannten Magnesitsteines²⁴ mit hohem Direktbindungsgrad; hellgrau: Magnesia, dunkelgrau: Poren

8.2. Kohlenstoffhaltige Magnesiasteine

Die Einführung des LD-Verfahrens in Linz und Donawitz Anfang der 1950er Jahre hat wesentliche Impulse in Bezug auf die Steinentwicklung ausgelöst. Gebrannte Magnesiasteine werden durch die calziunferritischen Schlacken, wie sie beim LD-Verfahren entstehen, im Temperaturgefälle bis zu ihrer Erstarrung infiltriert. Dies löste starke Abschaltungen aus, wodurch die Haltbarkeit stark beeinträchtigt wurde. Als wesentliche Innovation hatte man erkannt, dass bei einer Imprägnierung der Steine mit Teer oder Steinkohlenteerpech die Infiltration von Schlacke stark behindert wird. Die Ursache dafür

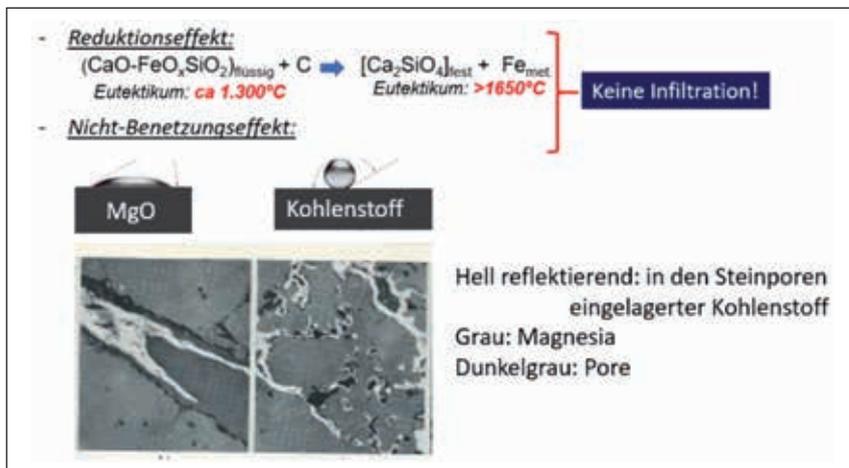


Abb. 18: Die Wirkung des Kohlenstoffs beruht im Wesentlichen auf der Anhebung des Schmelzpunktes der Schlacke an der Feuerseite durch die Reduktion des Eisenoxids und die schlechte Benetzbarkeit des Kohlenstoffs durch Schlacke

liegt in der Reduktion des Eisenoxids der Schlacke zu metallischem Eisen durch den durch das Imprägniermedium eingebrachten Kohlenstoff. Dadurch wird der Schmelzpunkt der Schlacke von ca. 1.300°C auf über 1.650°C angehoben, wodurch der Stein nicht mehr infiltriert werden kann. Ein weiterer positiver Effekt einer Teerimprägnierung ist die schlechte Benetzung des Kohlenstoffs durch silikatische Schlacken (Abb. 18). Aufgrund ihres relativ hohen Preises war dieser Steintyp nur bei Konverterverfahren, wie LDAC- und Kaldo-Konverter oder bodenblasende Konvertern, mit besonders hoher Beanspruchung wirtschaftlich einsetzbar. Für das Standard-LD-Verfahren fanden in der Hauptsache kostengünstige teergebundene Dolomitsteine Verwendung.

Ein weiterer Fortschritt in Bezug auf Haltbarkeit und Herstellkosten war in den 1970er Jahren die Entwicklung ungebrannter, pechgebundener Magnesiasteine mit ca. 5 % Kohlenstoff²⁴ (Abb. 19). Steinkohlen-teerpech wird ab ca. 500°C durch Pyrolyse in unschmelzbaren Kohlenstoff umgewandelt. Das Kohlenstoffgerüst wird durch die Zugabe von Ruß weiter gestärkt. Die im Einsatz entstehende „Kohlenstoffbindung“ bewirkt eine starke Bindung des Steingefüges und verbessert in hohem Maße die Empfindlichkeit der Steine gegenüber Temperaturwechsel.

Es wirken, wie bei den gebrannten, pechimprägnierten Steinen, der Reduktionseffekt und der Nichtbenetzungseffekt durch den eingebrachten Kohlenstoff. Aufgrund stark gesteigerter Anforderungen in Bezug auf die Schadstoffgehalte der eingesetzten Binder wurde die Entwicklung schadstoffarmer Bindemedien erfolgreich umgesetzt. Das Imprägnierpech konnte durch das als schadstoffarm eingestufte Bitumen ersetzt werden.

Ab Mitte der 1970er Jahre wurden für das Erhitzen von Stahl Lichtbogenöfen mit besonders hoher Einschmelzleistung, sogenannte „Ultra High Powerd (UHP) Lichtbogenöfen, mit großem Erfolg eingeführt. Diese wurden im Oberofen mit wassergekühlten Paneelen ausgestattet. Infolge der

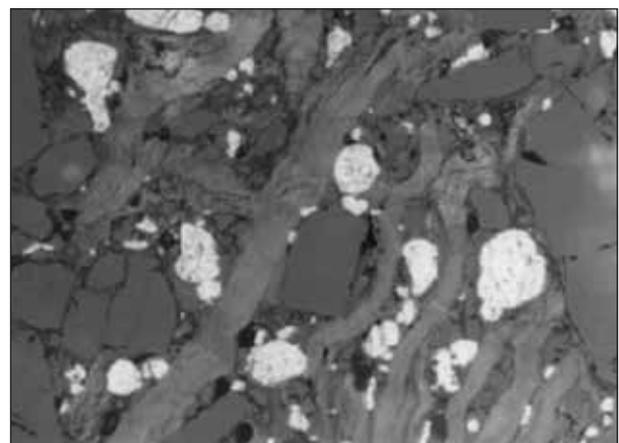
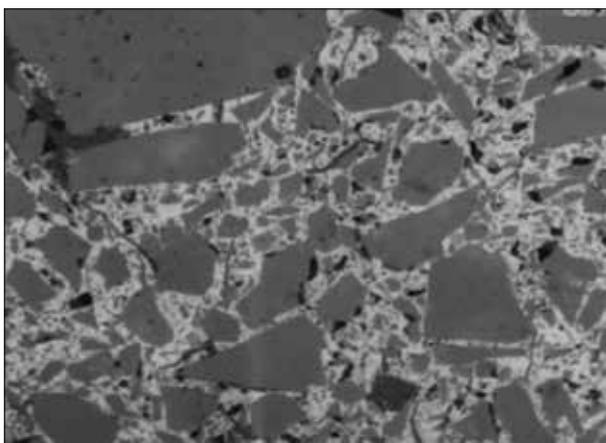


Abb. 19: Gefügebilder von Magnesiakohlenstoffsteinen²⁵. Linkes Bild: pechgebundener Magnesiastein (verkokt); grau: Magnesia; hell reflektierend: Kohlenstoff. Rechtes Bild: kunstharzgebundener Magnesia-carbonstein; dunkelgrau: Magnesia; hellgraue Lamellen: Flockengraphit; weiß reflektierend: Aluminium-Pulver

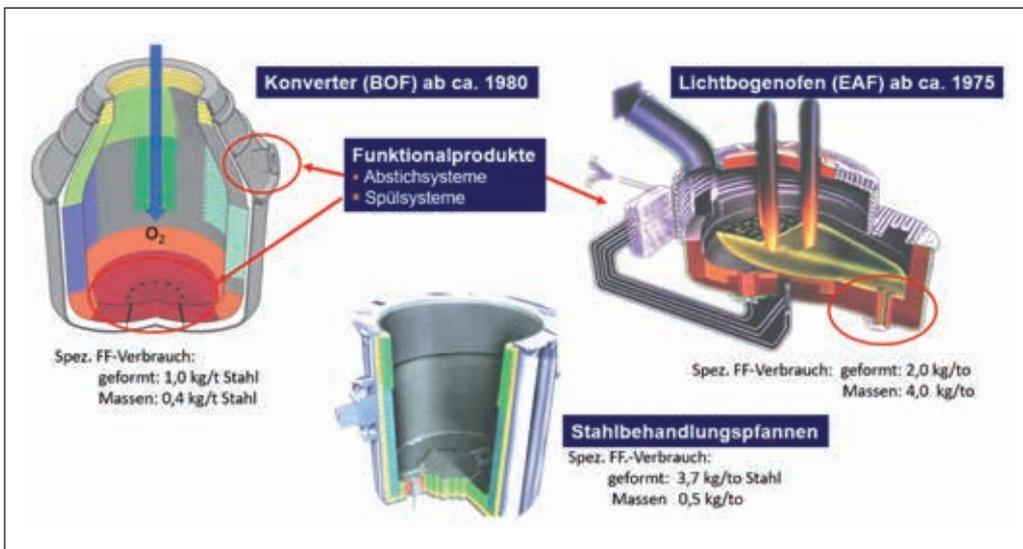


Abb. 20: Einsatzgebiete von Magnesiachromsteinen und ihre spezifischen Verbräuche

durch den Lichtbogen entstehenden hohen Temperaturen und die durch die Wasserkühlelemente initiierten hohen Spannungen in der feuerfesten Zustellung wurde nach einem Steinmaterial gesucht, welches beiden Beanspruchungsarten am besten widerstehen konnte. Die bis zu diesem Zeitpunkt eingesetzten Magnesiachromitsteine und Dolomitsteine waren unter diesen Bedingungen in hohem Maße überfordert. Die Lösung brachten Magnesitsteine welche mit Steinkohlenteerpech oder Phenolharz gebunden wurden und der Kohlenstoff mit natürlich vorkommendem makrokristallinen Graphit (sog. „Flockengraphit“) angereichert wurde²⁴ (Abb. 19). Es wurden durch gezielte Zugaben von Flockengraphit und Ruß Kohlenstoffgehalte von 7 bis 25 % eingestellt. Diese sogenannten „Magnesiachromitsteine“ zeichnen sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit aus und erweisen sich des Weiteren als äußerst beständig gegenüber hohen Einsatztemperaturen und starke Temperaturschwankungen.

Konvertern und Lichtbogenöfen²⁸ eingesetzt. Das Sortenprogramm umfasst Produkte auf Basis Sinter- und/oder Schmelzmagnesia verschiedener Qualitätsklassen mit MgO-Gehalten von 95 bis 99 % und Kohlenstoffgehalten im Bereich von 7 bis 20 %. Die Oxidationsbeständigkeit und Gefügefestigkeit dieser Steine kann durch Zusatz von Metallpulvern, wie Al, Si, Mg, B₄C verbessert werden. Eine Imprägnierung bringt eine weitere Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit.

8.3. Magnesiachromitsteine

Die Grundmaterialien für die Herstellung dieser Steine sind Sintermagnesia, natürliches Chromerz bzw. ein durch Sintern oder Schmelzen hergestellter Magnesiachromit-Co Klinker (Abb. 21). Chromerze bestehen überwiegend aus Chromit [(Mg,Fe)(Cr,Al,Fe)₂O₄] und silikatischer Gangart. Die erste Generation von Magnesiachromitsteinen war silikatgebunden mit guter Temperaturwechselbeständigkeit, aber nur begrenzter Korrosionsbeständigkeit. Durch eine hohe Brenntemperatur von ca. 1.800°C,

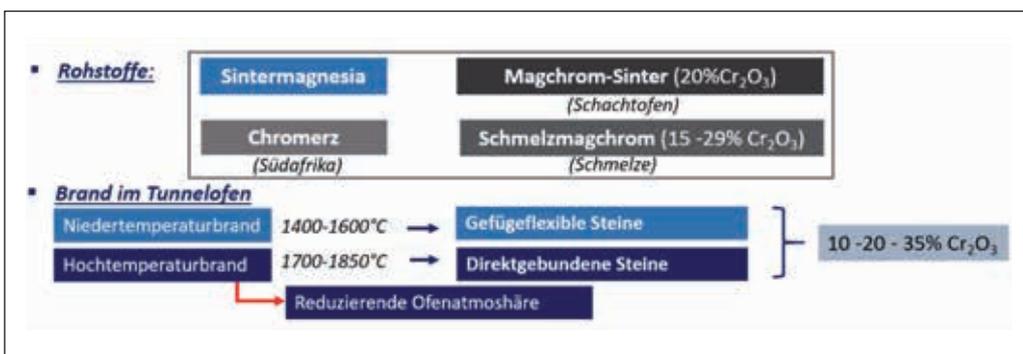


Abb. 21: Magnesiachromitsteine: Aufbau und Steintypen

Weitere Versuche mit diesem Steintyp in LD-Konvertern^{25,26,27} sowie in Stahlbehandlungspfannen gegen Ende der 1970er Jahre brachten ebenfalls ausgezeichnete Resultate (Abb. 20).

Mit Erfolg wird dieser Steintyp auch als Abstichelement, sowie als Spülstein in

eine kontrollierte Ofenatmosphäre und dem Einsatz kieselsäurearmer Chromerze konnte Anfang der 1980er Jahre eine neue Generation von sogenannten „direktgebundenen“ Magnesiachromitsteinen

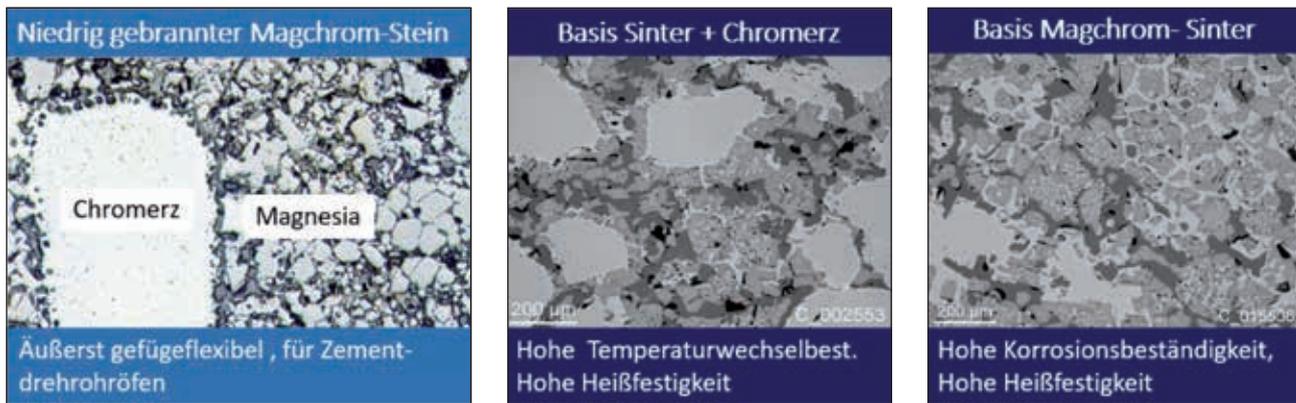


Abb. 22: Gefüge von Magnesiachromitsteinen; hell reflektierend: Chromitspinelle; grau: Magnesia

auf den Markt gebracht werden (Abb. 22, 23). Diese zeichnen sich durch einen hohen Verwachsungsgrad zwischen der Magnesia und dem Chromerz aus, was zu einer hohen Heißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit der Steine führt. Die Korrosionsbeständigkeit und die Heißeigenschaften können durch Einsatz von Magnesiachromit-Co-Klinker erheblich verbessert werden. Geschmolzener Co-Klinker wird in Radenthein hergestellt, gesinterter Co-Klinker in Trieben. Haupteinsatzgebiet der Magnesiachromitsteine mit Cr_2O_3 -Gehalten von 15 – 30 %, sind Aggregate der Nichteisenmetallurgie, speziell der Kupferindustrie, sowie Aggregate zur Nachbehandlung von Stählen, wie RH-Anlagen, VOD-Pfannen oder AOD-Konverter.

Der Einsatz von Magnesiachromitsteinen mit ca. 10 % Cr_2O_3 in der Zementindustrie war in den letzten Jahrzehnten stark rückläufig, da während ihres Einsatzes sechswertiges Chrom (Cr^{6+}) gebildet

wird, was wegen der krebserregenden Wirkung von Cr^{6+} zu Umweltproblemen bei der Deponie des Ausbruchs führt.

8.4. Magnesiaspinellsteine

Ab Mitte der 1970er Jahre vollzog sich in der Zementindustrie ein großer Technologiewandel. Durch die Vorschaltung von Vorwärmern und Kalzinatoren zur Vorwärmung, Entsäuerung und Entwässerung des Aufgabegutes, wie Kalk, Mergel und Ton, konnte die Leistung eines Drehrohrofens um ein Vielfaches erhöht werden. Zudem kam es infolge der stetig gestiegenen Energiepreise zu einem vermehrten Einsatz von Sekundärbrennstoffen, wie z. B. Altreifen, Altöle oder Kunststoffe. Dies führte zu einem signifikanten Anstieg des Verschleißes von herkömmlichen Magnesiachromitsteinen oder spinellbildenden Steinen auf Basis eisenreicher Sintermagnesia durch eingebrachte Chlor- oder Schwefelverbindungen. Durch die Entwicklung einer neuen Generation von tonerdehaltigen Steinen, den sog. „Magnesiaspinellsteinen“ auf Basis hochwertiger Sintermagnesia mit 97 bis 98 % MgO und einem Zusatz von Sinter- oder Schmelzspinell, konnte den erhöhten Anforderungen begegnet werden (Abb. 23).

Seit Mitte der 1990er Jahre werden auch Magnesiacherzinitsteine mit großem Erfolg eingesetzt. Herzynit wird in Radenthein erschmolzen.

8.5. Ungeformte Magnesiaprodukte

Mit der Einführung der modernen UHP-Lichtbogenöfen und der Sauerstoffblaskonverter ist der Bedarf an ungeformten Magnesiaprodukten („Massen“) erheblich gestiegen. Diese werden als Bau- massen und als Spritzmassen für die Reparatur von Vorverschleißbereichen eingesetzt. Mit der Einfüh-

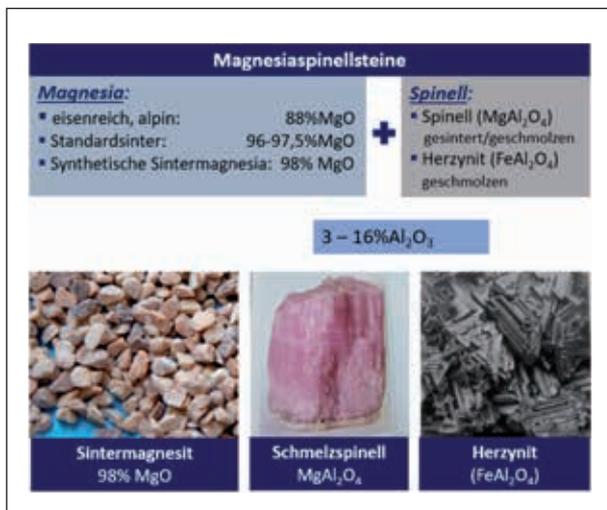


Abb. 23: Aufbau von Magnesiaspinellsteinen; Al_2O_3 -Gehalt: 3 – 16 %

rung der Stranggußtechnologie werden Magnesia- massen auch erfolgreich als Verschleißfutter von Tundishen eingesetzt. Als Sintermagnesia werden, je nach Einsatzgebiet, alpine Sintermagnesia mit verschiedenen Kalkgehalten, eisenarme Sintermag- nesia mit MgO-Gehalten zwischen 95 bis 97 %, so- wie in bestimmten Fällen auch Schmelzmagnesia eingesetzt. Die Bindung der Massen kann chemisch, hydraulisch oder keramisch erfolgen.

9. Ausblick

Die europäische Feuerfestindustrie ist durch stetig sinkenden spezifischen Feuerfestverbrauch und den steigenden Konkurrenzdruck durch chinesische An- bieter erheblich unter Druck geraten. So produziert China bereits 60 % des weltweiten Feuerfestbedar- fes. Der österreichischen Magnesitindustrie ist es durch ein progressives Vorgehen bisher gelungen, die Führerschaft unter den westlichen Produzenten zu bewahren. Folgende Faktoren haben zu diesem Erfolg geführt:

- Wachstum in den „Emerging markets“ („BRIC“)
- Konsolidierung auf dem Weltmarkt durch Fir- menmerger und angepasste Betriebsstättenkon- zepte. Jüngstes Beispiel dafür ist die Zusammen- führung der RHI mit dem brasilianischen Kon- kurrenten Magnesita zu dem neugestalteten Unternehmen RHI Magnesita, als den mit Ab- stand größten westlichen Feuerfestproduzenten
- Rückwärtsintegration in Bezug auf die Rohstoff- versorgung
- Verbesserung der Umweltsituation durch Mini- mierung der Emissionen bei der Produktion und in der Anwendung, inklusive der Reduktion der CO₂-Emissionen in Hinblick auf die Kyoto-Ziele und der Entwicklung von schadstoffarmen Pro- dukten
- Steigerung der Produktivität durch Automatisa- tion der Produktion und der Qualitätskontrolle, sowie der Digitalisierung aller Prozesse
- Top-Qualität durch eine „On-line“ Prozess-Kont- rolle der einzelnen Prozessschritte
- Entwicklung zu einem „Top Anbieter“ für spe- zielle Produkte und Lösungen
- Fokus auf die Entwicklung von innovativen Pro- dukten und Serviceleistungen durch Stärkung von Forschung und Entwicklung.

Anmerkungen

- 1 Frederick OVERMAN, *The Manufacture of Iron in all its Branches* (Philadelphia, London 3 1854), 259ff.
- 2 Johann Christoph ULLMANN, *Systematisch tabellarische Über- sicht der mineralogisch-einfachen Fossilien*, (Cassel, Marburg 1814), 85.
- 3 Josef R. ZAPPE, *Mineralogisches Handlexikon oder Alphaneti- sche Aufstellung und Beschreibung aller bisher bekannten Fos- silien*, 2. Band (Wien 1817), 149–151.
- 4 Walter ZEDNICEK, *Historische Betrachtung der Entwicklung der Sintermagnesia*, in: *Ferrum*.63 (1991), 58–70.
- 5 Franz CZEDIK-EYSENBERG, *Vorlesungsmanuscript „Die Geschich- te des Magnesits vor dem Jahre 1881“*, Nov. 1950.
- 6 Franz CZEDIK-EYSENBERG, *Zur Geschichte des Magnesits*, in: *Berg- und Hüttenmännische Monatshefte* 104 (1959), 118–122.
- 7 Josef ROSSIWALL, *Die Eisenindustrie des Herzogthums Steier- mark im Jahre 1857. Eine Darstellung des dortigen Hüttenwe- sens nach dem Stande und Betriebe* (Wien 1860. Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. 8).
- 8 Albert MILLER VON HAUENFELS, *Die steiermärkischen Bergbaue als Grundlage des provinziellen Wohlstands* (Wien 1859), 4.
- 9 *Die österreichisch-Alpine Montangesellschaft 1881–1931* (Wien 1931), 271.
- 10 *Magnesit im basischen Martinofen*, in: *Stahl und Eisen* 10 (1890), 222–227.
- 11 Werner KAINZ, *Magnesitwerk Veitsch, 1881–2006* (Veitsch 2006), 102.
- 12 Friedrich WALTER, *Veitscher Magnesitwerke 1881–1951* (Wien 1951), 30.
- 13 Alfred OLSACHER [Red.] *100 Jahre Magnesit in Radenthein, 1908–2008*, Festschrift (Radenthein 2008), 9.
- 14 Josef HÖRHAGER, *Über Magnesit*, in: *Stahl und Eisen*, 31 (1911), 955–964.
- 15 Felix CORNU, *Über die mineralogische Zusammensetzung künst- licher Magnesitsteine, insbesondere über ihren Gehalt an Peri- klas*, in: *Centralblatt für Mineralogie* 1908, 305–310.
- 16 Cornelio August DOELTER, *Handbuch der Mineralchemie*, Band 1 (Dresden 1912), 220–261.
- 17 Broschüre der Fa. Nedmag.
- 18 Friedrich HARDERS / Sigismund KIENOW, *Feuerfestkunde* (Berlin 1960), 738.
- 19 Broschüre der Fa. Thyssen-Krupp (© thyssenkrupp Industrial Solutions AG).
- 20 Fotos RHI Magnesita.
- 21 *100 Jahre Feuerfestproduktion in Trieben 1909–2009*.
- 22 Broschüre der Fa. IMPEX.
- 23 Broschüre der Fa. Maerz/RCE (2004).
- 24 Mikrobilder RHI Magnesita.
- 25 Gerald BUCHEBNER et al., *The Magnesia-Based Lining of Oxygen Steel Converters to Conform with Changed Requirements*, in: *Interceram, special issue* 1985, 1–4.
- 26 Gerald BUCHEBNER et al., *Latest Developments in Magnesia Car- bon Bricks*. Proc. AISTech 2012 Atlanta, 821–828.
- 27 Gerald BUCHEBNER et al., *Advanced BOF-Lining Solutions*, UNITECR’07 Dresden, Germany, 300–303.
- 28 Gerald BUCHEBNER et al., *Latest Developments in Magnesia- Carbon Bricks for Modern Electric Arc Furnace*. Proc. AISTech 2013 Pittsburgh, 2583–2592.
- 29 *Global Magnesite Resources and Production*, Ian Wilson, Mag- min 2015, Athen.

Autor:

Dipl.-Ing. Dr. mont. Gerald Buchebner

Schillerstraße 30, 8700 Leoben

E-Mail: gr@buechbner.com

Gewinnung metallischen Magnesiums aus Magnesit und/oder Dolomit vor allem nach dem HANSGIRG-Prozess

Hans Jörg Köstler, Fohnsdorf

Kurzfassung

1. Zur physikalischen Chemie des Magnesiums

- 1.1. Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe nach Alessandro VOLTA (1745–1827). Normalpotentiale (in Volt) einiger Redoxsysteme (nur Grundmetall angegeben): Li -3,03; K -2,92; Ca -2,76; Na -2,71; Mg -2,40; Al -1,69.
- 1.2. Johann Wilhelm RITTER (1776–1810) erkannte, dass die Volta'sche Spannungsreihe der Metalle mit deren Oxidationsreihe (Grad der Verwandtschaft zu Sauerstoff) identisch ist. Ritters Erkenntnis gilt als Basis des Richardson-Diagramms (Zusammenhang zwischen Temperatur und freier Reaktionsenthalpie).
- 1.3. Stellung im Periodensystem der chemischen Elemente (nach D. I, Mendelejew / J. R. Meyer): Hauptgruppe 1A (Alkalimetalle; Hauptgruppe 2A (Erdalkalimetalle; Be, Mg, Ca, Sr,...); Hauptgruppe 3A bzw. 3B (Erdmetalle, Al, Sc,...). Die Reaktionsfähigkeit der Elemente nimmt in Richtung Erdmetalle ab.

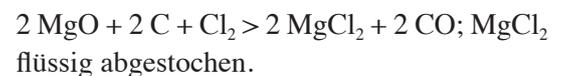
2. Verwendung des Magnesiums

- 2.1. In der Pyrotechnik (Feuerwerkskörper, u. a. grell-weißes Licht)
- 2.2. In der Metallurgie
 - 2.2.1. Desoxidations- und Reduktionsmittel
 - 2.2.2. Zusatz zu Gusseisen zwecks Bildung des Kugelgraphits (Sphäroguss)
 - 2.2.3. Legierungselement für Leichtmetalle
- 2.3. Wichtiges Element in Pflanzennährstoffen; Spurenelement im menschlichen und im tierischen Körper (auch als Medikament)

3. Gewinnung metallischen Magnesiums

3.1. Schmelzflusselektrolyse nach dem DOW-Prozess

Zunächst Herstellung des MgCl_2 aus MgO und Chlorgas in einem Chlorierungssofen, der auch Widerstandskohle und zwei Elektroden enthält:



Elektrolytische Verarbeitung des MgCl_2 in der sog DOW-Zelle: Stahlwanne als Kathode, Grafitelektroden als Anoden tauchen in das Elektrolytbad ein (25 % MgCl_2 , 45 % NaCl , 20 % CaCl_2); Mg flüssig abgeschöpft.

3.2. Metallothermisches Verfahren nach dem PIDGEON-Prozess

Gebannter Dolomit $2 \text{MgO} \cdot \text{CaO}$ + Reduktionsmittel (FeSi , Al , CaC_2) >

2Mg (als Dampf, sodann Kristalle) + 2CaO . SiO_2 + Fe (Rückstand). Gesamte Reaktion in rohrförmiger, von außen beheizter Retorte aus zunderfreiem Stahl. Produkt: Rohmagnesium, daher Feinreinigung erforderlich: Sublimation unter 649°C , Destillation über 649°C , Ergebnis: 99 %iges Mg . Bei sehr niedrigem Druck (unter 2 mm Hg) verdampft Mg und bildet hierauf ein Kondensat höchster Reinheit (99,989 % Mg).

3.3. Carbothermisches Verfahren nach dem HANSGIRG-Prozess

3.3.1. Fritz HANSGIRG (1891–1949) Kurzbiografie

Geboren in Graz. Studium der Chemie an der Universität Graz, Promotion 1916. Assistent bzw. Dozent im Chemie-Institut der Montanistischen Hochschule Leoben. Seit Mitte der 1920er Jahre bei der Österreichisch-Amerikanischen Magnesit AG in Radenthein (Kärn-

ten) tätig. Erfindung bzw. Entwicklung eines carbothermischen Verfahrens zur MgO-Reduktion; 1927/28 Bau und Inbetriebnahme einer Pilotanlage. Österreichische Patentschrift datiert mit September 1931, angemeldet im August 1929 für ÖAMAG; Fritz Hansgirk als Erfinder genannt. Verkauf der Patentrechte an E. Winter (USA).

Hansgirk war ab 1934 in Japan, wo er im Rahmen der Kernforschung an „Schwerem Wasser“ arbeitete. 1940 in den USA; Verhaftung und Internierung, 1945 Freilassung. Tod 1949 angeblich nach „schleichender Magnesium-Vergiftung“.

3.3.2. Prinzip des HANSGIRG-Prozesses

Briketts aus MgO (+ Fe₂O₃, CaO, SiO₂) und Kohlenstoff werden im Elektrolichtbogenofen bei ca. 2.200°C (theoretisch ab 1.830°C) zu Mg-Dampf (mit relativ hohem MgO-Gehalt) reduziert, der in einer Kühltrommel meist mit Wasserstoff „abgeschreckt“ wird (Explosionsgefahr!). Rückoxidation nicht gänzlich verhindert. Niederschlag aus der Kühltrommel (Mg, MgO, C) wird in einer Destillationsretorte gereinigt.

Trotz vieler Verbesserungen namentlich in Deutschland und in den USA (z. B. bei der Firma Permanente Metals Corp. in Permanente) konnte sich das aufwendige und teils gefährliche HANSGIRG-Verfahren nur beschränkt durchsetzen und blieb beispielsweise hinter der Schmelzflusselektrolyse weit zurück.

Hommage für Dr.-Ing. Franz Czedik Freiherrn von Eysenberg (1898 Wien – 1960 Leoben)

Studium des Hüttenwesens an der Montanistischen Hochschule in Leoben, Abschluss 1921 als (Dipl.-)Ing., dazwischen 1916/18 im Felde, zuletzt als Leutnant d. Res.

1921–1924 Hüttenassistent der Mansfeld AG in Mansfeld.

1924 Promotion zum Dr.-Ing. an Bergakademie Clausthal.

1924–1927 Hütteningenieur und sodann bis 1932 Chefchemiker der Mitterberger Kupfer AG in Mitterberghütten (Salzburg); u. a. erfolgreiche Arbeiten

bei der Nickel-Gewinnung aus Mitterberger (Cu-) Erz.

1932 Auflassung des Bergbau- und des Hüttenbetriebes.

1933–1946 Chefchemiker der Veitscher Magnesit AG in Veitsch, hierauf bis Ende 1952 Werksdirektor in Veitsch.

Ab 1. Jänner 1953 ordentl. Hochschulprofessor für Wärmetechnik und Metallhüttenwesen an der Montanistischen Hochschule in Leoben.

Rektor in den Studienjahren 1957/58 und 1958/59. 4. Februar 1960 plötzlicher Tod auf dem Weg zur Hochschule.

Professor Czedik-Eysenberg hatte sich große Verdienste um die Fächer (industrielle) Wärmetechnik (einschließlich feuerfester Baustoffe) und Metallhüttenwesen, sowie um die Vorbereitung der Erweiterungsbauten für die, seinerzeit an drückender Raumnot leidende, Leobener Hochschule erworben.

Autor:

Professor Dr.-Ing. Hans Jörg Köstler
Grazer Straße 27
8753 Fohnsdorf

Pinolit-Magnesit als Baustein im Stift Admont

Josef Hasitschka, Admont

Beschreibung

Der Schmuckstein Pinolit-Magnesit ist ein blaugraues Mischgestein aus Dolomit und Magnesit mit großen, prismatischen (pinolithischen) Kristallen, benannt nach den Nüssen der Pinie (Pignoli). Fantasivolle Benennungen wie Raureif-Pinolit, Eisblumenstein, Edelweißstein, Mandelmagnesit oder Sternmagnesit beziehen sich auf die bizarren Texturen dieses Steines (Ebner/Prochaska).

Der geologische Terminus „Pinolit“ wird heute ohne Endungs-h geschrieben.



Abb. 1a: Lagen-Pinolite

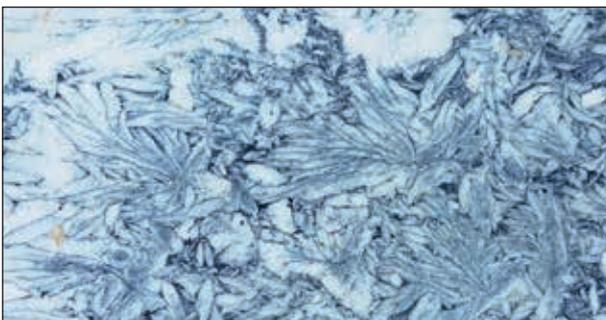


Abb. 1b: Eisblumentextur



Abb. 1c: Raureiftextur

Vorkommen

Gebrochen wurde er im Steinbruch neben dem ehemaligen Magnesitbergbau Sunk in Hohentauern, offensichtlich der einzige Steinbruch für diesen Schmuckstein in Österreich.

(In heute noch bestehenden Bergbauen auf Spat-Magnesit wie Breitenau, Oberdorf, Hochfilzen und Radenthein ist der Pinolit-Magnesit kaum zu finden.)



Abb. 2: Historischer Steinbruch im Sunk um 1880, Archiv Leitner



Abb. 3: Massiger Pinolit-Magnesit in der Nordhalle des ehemaligen Bergwerks Sunk

Verwendung als Baustein in der Barockzeit

Den ersten Hinweis auf die Verwendung des Pinolit-Magnesits als Baustein finden wir im Stefansdom in Wien: „Der Hochaltar des Stefansdomes weist seitlich zwei Pfeiler aus sehr eigenartigem Gestein auf: weiße Spindeln, die an Pignolienfrüchte erinnern, stehen kreuz und quer in einer dunklen Grundmasse. Es ist der sogenannte Pinolitmagnesit aus Sunk bei Trieben in Steiermark. In dem Vertrag mit dem Bildhauer M.J. Pock von 1641 wird er als ‚schwarz und weiß gesprängter Steirisch- oder Klagenfurthischer Märblstain‘ ausbedungen. Die einzelnen Werkstücke sind ziemlich groß, die beiden Hauptpfeiler messen immerhin 174,5 x 48 x 18 cm. In der Barockzeit wurde dieses eigenartig gezeichnete Gestein gelegentlich als Ziermarmor verwendet“ (Kieslinger, Die Steine von St. Stephan).

Der genannte Steinbruch im Sunk bei Trieben (er lag und liegt im Übrigen auf Stift Admontischem Grund) wurde in der Barockzeit auch vom Stift Admont genutzt, wie der Historiker Pater Fuchs in seiner „Kurzgefassten Geschichte des Benedictiner-Stiftes Admont“ im Jahre 1859 schrieb: „Der größte Theil der Stiftsgebäude stammt aus dem 17. Jahrhunderte. ... Alle älteren Gebäude sind zwei Stockwerke hoch. Die Fenster- und Thürstöcke in vielen derselben sind vom sogenannten Pignolenstein, der am Rottenmannertauern bricht, und sich zwar nur matt, aber schön poliren lässt; er ist ein graugrüner Hornblendporphir, dessen eingebetteter Aktinolith auf der polirten Fläche die Gestalt der Pignolennüßchen zeigt“.

Wichtiger Baustein in der Stiftskirche

Nach der Brandkatastrophe im Jahre 1865 wurde das Stift Admont zum Teil neu erbaut. Beim Wiederaufbau der Stiftskirche ging der Baumeister Wilhelm Bücher ein Wagnis ein: Erstmals wurde europaweit Pinolit als Fundamentstein und Basis für die tragenden Pfeiler gewählt. Der Baumeister überwachte persönlich den Abbau am Tauern. Wegen des Zeitdruckes war der Steinbruch mit bis zu 22 italienischen Facharbeitern belegt. Nach genauen Bemessungen der verschiedenen Bausteine, zum Teil mit Hilfe von Schablonen, wurden die behauenen Stücke mit Pferdefuhrwerken nach Admont gekarrt und dort von Steinmetzen geschliffen. Aus Pinolit bestehen auch die Stufen vom Hauptschiff des Münsters zur Apsis.

Baurechnungen 1866: Steinfuhrwerke im Winter			
1866. 11. 1.	Stein	1000	1000
1866. 11. 2.	Stein	1000	1000
1866. 11. 3.	Stein	1000	1000
1866. 11. 4.	Stein	1000	1000
1866. 11. 5.	Stein	1000	1000
1866. 11. 6.	Stein	1000	1000
1866. 11. 7.	Stein	1000	1000
1866. 11. 8.	Stein	1000	1000
1866. 11. 9.	Stein	1000	1000
1866. 11. 10.	Stein	1000	1000
1866. 11. 11.	Stein	1000	1000
1866. 11. 12.	Stein	1000	1000
1866. 11. 13.	Stein	1000	1000
1866. 11. 14.	Stein	1000	1000
1866. 11. 15.	Stein	1000	1000
1866. 11. 16.	Stein	1000	1000
1866. 11. 17.	Stein	1000	1000
1866. 11. 18.	Stein	1000	1000
1866. 11. 19.	Stein	1000	1000
1866. 11. 20.	Stein	1000	1000
1866. 11. 21.	Stein	1000	1000
1866. 11. 22.	Stein	1000	1000
1866. 11. 23.	Stein	1000	1000
1866. 11. 24.	Stein	1000	1000
1866. 11. 25.	Stein	1000	1000
1866. 11. 26.	Stein	1000	1000
1866. 11. 27.	Stein	1000	1000
1866. 11. 28.	Stein	1000	1000
1866. 11. 29.	Stein	1000	1000
1866. 11. 30.	Stein	1000	1000

Abb. 4: Baurechnungen 1866: Steinfuhrwerke im Winter



Abb. 5: Säulensockel



Abb. 6: Portalsockel



Abb. 7: Stufen zur Apsis

Baustein im Südtrakt

Die Bausubstanz im heutigen Verwaltungstrakt stammt aus dem 17. Jahrhundert. Die Fensterlaibungen, im 19. Jahrhundert übertüncht, sind nun wieder sichtbar. Auch die Stiegen im Bibliotheksaufgang, Kellerfenster und vor allem Türstöcke fügen sich harmonisch in den neu gestalteten Museumstrakt ein.



Abb. 8: Stufen zur Bibliothek



Abb. 9: Fenster-Laibungen



Abb. 10: Türportal

Behutsame Restaurierung

Der Stiftsbaumeister Lambert Gabauer ist stolz auf die behutsame Restaurierung: „Wir haben überwiegend zugemalte Fensterlaibungen und Türgewände freigelegt, Wunden und Fehlstellen ergänzt, Fehlteile mit dem Originalmaterial, abgeschlagene Kanten u.ä. mit Steinersatz (aus dem gemahlten Pinolit-Magnesit) ergänzt.“

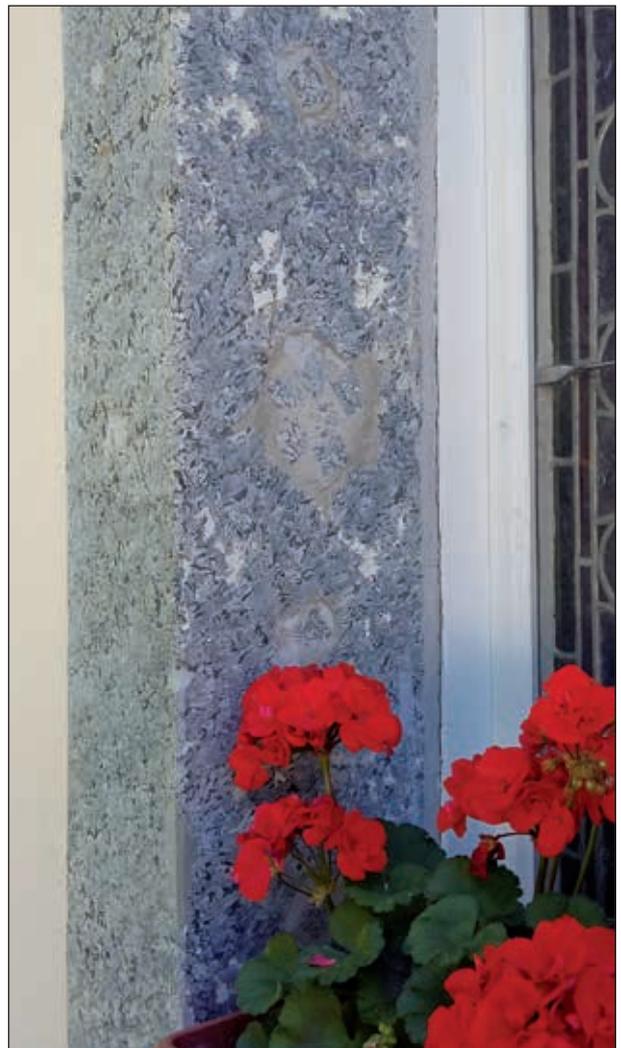


Abb. 11: Ergänzte Fehlstellen (Löcher von früheren Fenstergittern)



Abb. 12: Stiftsbaumeister Lambert Gabauer mit seiner Lithothek

Der schöne, zweckmäßige, aber seltene Baustein erfährt damit im Stift Admont eine gebührende Wertschätzung.

Literatur:

Fritz EBNER / Walter PROCHASKA, Die Magnesitlagerstätte Sunk/Hohentauern und ihr geologischer Rahmen, in: Joannea / Geologie und Paläontologie 3 (2001), 63–103.

Gregor FUCHS, Kurzgefasste Geschichte des Benedictiner-Stiftes Admont. (Admont 2 1859), 166.

Alois KIESLINGER, Die Steine von St. Stephan (Wien 1949), 90.

Archivalische Quelle:

Stiftsarchiv Admont E 97 1866 Bautagebücher.

Abb. 2 Archiv Leitner, Hohentauern
Übrige Fotos vom Autor

Autor:
OStR Prof. Mag. Dr. Josef Hasitschka
Birkenweg 89
8911 Admont

Bergbauplätze und Sagen in der Breitenau

Gert Christian, Breitenau am Hochlantsch

Die Breitenau ist ein altes Bergbaugesamt mit einigen Sagen, die dem allgemeinen Sagengut in den Bergbaugesamten der Alpen entsprechen. Fast überall im Tal hat man im Laufe der Jahrhunderte geschürft. So liegen die alten Eisenbergbau und der Magnesitbergbau in der Breitenau am Nordfuß, bzw. unter dem Kamm des Hochlantschmassivs. Nun gibt es aber für den Hochlantsch keine Bergbausage, nur einige Wassersagen, und auch diese haben so gar keine Verbindung zu den Wasserkatastrophen in der Breitenau, die mit dem Hochlantsch zu verbinden wären, denn von dort kam auch bei den größten Tal-Überschwemmungen kein Hochwasser.

Eine Erklärung für diesen Sachverhalt wäre der Name des Berges. Im Namen Lantsch steckt nämlich das alpenlawische Wort >ločica<, das so viel bedeutet wie „feuchte Talwiese“, als vom Tal aufgewandter Name. In der bairischen Übersetzung wurde daraus „die Aue“, (heute die breite Aue = Breitenau). Es könnte das der Grund für die vielen Wassersagen sein. Am Berg selbst hat sich ein weiterer gesamtlawischer Begriff erhalten, nämlich >lom<, was Bruch/Felsabbruch bedeutet und heute mit „Lammeck“, einen aus dem Hochlantschmassiv vorspringenden Felsen, bezeichnet.

Auf der gesamten Schattenseite des Ost-West ausgerichteten Tales haben sich die lawischen Namen und Bezeichnungen reicher erhalten als auf der bairisch besiedelten Sonnseite. Auch das an Bergbaustellen reiche Straßegg hat in seinem Namen die



Abb. 1: Das Hochlantschmassiv über dem Ort St. Jakob von Norden mit den erzführenden Vorbergen, links der „Breitenauer Erzberg“. Zu sehen sind Halben der Breitenauer Eisengewerkschaft. Auf der Hinterseite dieses Berges liegt der Magnesitbergbau (Postkarte 1916).

slawische Wurzel >straža<. Dieser Begriff kann mehrfach übersetzt werden als Spähplatz, Wache bzw. Wachturm, was der Lage hier an der Grenze des Deutschen Reiches im 10. Jahrhundert gegenüber dem Einflussbereich des mittelalterlichen Ungarn entsprechen würde. Und weil über das Straßegg seit der Spätantike eine Straße führte, hat sich der „Straßenname“ festgesetzt.

Nach dem Untergang der römischen Verwaltung besiedelten slawische Bauern ab 650/700 die Gegend, und es wäre kaum anzunehmen, dass sie hier in diesem erzeichen Tal nur bäuerlich und nicht auch bergmännisch tätig gewesen wären. Vor allem um das Straßegg liegen goldhaltige Arsenkieslagerstätten. Gold, Silber, Blei, Arsen und Eisenerz sind nachweislich an mehreren Stellen im Tal abgebaut worden. Die Abbaue sind aber erst ab dem 13. Jahrhundert urkundlich zu belegen, als das Tal bereits zum Herrschaftsbereich der Herren von Trevesse (genannt 1103) und deren Nachfolger, der Herren



**Abb. 2: Pingen in der sogenannten Berghalt am Straßegg in der Breitenau
Foto: G. Christian (1971)**

von Pernegg (genannt 1140) im Murtal, gehörte und die bairische Kolonisation im Tal bereits voll wirksam war. Zu Beginn der Bergbautätigkeiten werden es, wie fast überall, Bauern gewesen sein, deren Söhne und Knechte geschürft und die Erträge gegen Naturalien abgegeben haben. Die Hoffnungen der Landesfürsten, der Habsburger, auf reiche Erträge, dürften für die Breitenau ziemlich hoch gewesen sein, denn sie ließen im Tal zusammen mit den Perneggern über einer älteren Kirche eine herzogliche Kirche mit „fürstlicher“ Ausstattung bauen, die hochgotische Sankt Erhard Kirche (eingeweiht um 1360/70). Im Jahre 1400 wird dann noch die zweite Breitenauer Kirche dem hl. Jakobus d. Ä. geweiht.

Vermutlich ist der Niedergang des Goldabbaues in der Breitenau mit dem Aufkommen der Knappenzünfte zu erklären, wodurch sich die Erzbringung enorm verteuerte und der Abbau hier um 1400 zum Stillstand kam. Die Bergbaue waren zu Verwaltungssprengeln, mit einem Bergrichter an der Spitze, zusammengefasst. Um die Mitte des 15. Jahrhunderts saß der für die Breitenau verantwortliche Bergrichter in Semriach, er hieß Hans Zuckenhut. Hierzu passt die erste Sage:

Der Frevel der Bergknappen im Zuck‘nhut in der Breitenau

Weit drinnen am Westabhang des Straßeggs im Zuck‘nhutgraben liegt die Woaznbichler Berghalt. Dort lagern, von den eifersüchtigen Berggeistern

bewacht, ungeheure Schätze von Gold und Silber. Vor vielen hundert Jahren aber stand der Berg noch offen und Bergknappen förderten Gold und Silber aus den Stollen. Sie verdienten gut, und so wurden sie mit der Zeit übermütig. Nach Feierabend tranken sie in den Wirtshäusern und spielten sogar mit goldenen Kegeln und Kugeln. Einmal kam ein altes Weib mit einem kleinen Kind auf dem Arm des Weges, als die Bergknappen wieder einmal im Gasthaus zech-

ten. In ihrem frevelhaften Übermut rissen die betrunkenen Knappen der Frau das Kind vom Arm, schlugen ihm den Kopf ab und schoben damit nach den Kegeln. Die verzweifelte Frau aber rief ihnen zu: „Für diesen Frevel erwartet euch eine schreckliche Strafe.“ Und sie nahm aus ihrem Körblein ein Säckchen mit Gieß, lief die Kegelbahn entlang und streute die Körnchen aus, streifte sie beim Zurück-eilen aber wieder zusammen. Viele der Körnchen blieben jedoch in den Blutspuren kleben. Indem sie auf diese Körnlein hinzeigte, rief sie aus: „So viele Körnlein hier liegengeblieben sind, so viele Jahre wird der Bergseggen von euch genommen sein. Und ihr habt einen Kameraden unter euch, den ihr wegen seiner Schwerhörigkeit für dumm haltet. Ich aber sage euch, dass er hören wird, was ihr nicht hören werdet.“ Mit diesen Worten eilte sie davon.

Am nächsten Morgen fuhren die Knappen wie gewohnt in die Stollen ein, hänselten den Schwerhörigen und machten sich über die erzürnte Frau vom Vortag lustig. Als sie bereits einige Zeit an der Arbeit gewesen waren, vernahm der Schwerhörige plötzlich ein unheimliches Rauschen, Tosen und Brausen. Als er das seinen Kameraden sagte, lachten ihn diese nur aus. Der Schwerhörige aber eilte so rasch er konnte ins Freie. Kaum aber hatte er das Bergwerk verlassen, stürzte es mit fürchterlichem Getöse ein und begrub die frevlerischen Knappen.

Seither ist der Bergschatz verschüttet und nur ab und zu hat einer das Glück, ihn zu sehen. Heben konnte ihn aber bisher noch keiner.



Abb. 3: Die „Woaznbichler Berghalt“ mit Resten von Hüttengrundrissen, einem Teich als Wasserreservoir und mehreren verfallenen Verhüttungsstellen, Foto: G. Christian (2007)

Nach neuesten Forschungen ist aber noch heute Gold in geringen, nicht abbauwürdigen Mengen am Straßegg zu finden. Nach dem Niedergang des Goldbergbaues schürfte man nach Silber. Beim Schmelzvorgang fiel auch Arsen an. 1505 und 1506 meldet der Bergrichter Hans Rueland, dass hier „Huttreich“ (Hittrach = Arsen) gewonnen wird, das nach Venedig verhandelt wird. Das Handelsmonopol hatte zeitweise der berühmte Bürger Pankraz Kornmesser in Bruck an der Mur. Auf Grund des „Venediger-Krieges“ mussten der Handel und auch der Abbau gedrosselt, doch nicht stillgelegt werden, denn aus der Zeit um 1525 (Bauernaufstände) ist bekannt, dass namentlich die Knappen von Übelbach, von Frohnleiten und vom Zuckenhut „als übel gesinnt“ galten. 1541 wurden die Bergwerke am Zuckenhut mit Verlust geführt. Aus den Jahren um 1560 stammt die letzte positive Meldung über den Silber- und Arsenbergbau an den Landesfürsten.

Private Erzeugung von Hittrach in kleinem Ausmaß ist aber bis um 1800 nachweisbar, denn es wurde für die Stimulierung von Pferden benutzt und auch die Rossknechte schluckten das Pulver. In den Sterbeprotokollen der Pfarre Breitenau kommt als Todesursache bis ins frühe 19. Jahrhundert die „Rote Ruhr“ vor, eine Arsenvergiftung.

Der ein halbes Jahrhundert erfolglos betriebene Bergbau hinterließ in den Geschichten und Sagen



Abb. 4: Rest einer Arsenverhüttungsanlage in der „Woaznbichler Halt“, freigelegt vom Bundesdenkmalamt, Foto: G. Christian (2007)

seine Spuren. Der Wunsch nach neuerlichem Reichtum ließ die Breitenauer nicht ruhen. Und so gab es immer wieder Bauern, die forschten und suchten. Einer von ihnen war der Woaznbichler-Bauer. Dazu die Sage:

Der Schatz in der Ochsenhalt des Woaznbichler

Einmal lag der alte Woaznbichler krank auf der Ofenbank in seinem Häusl weit drinnen im



Abb. 5: Aschenrost der Arsenverhüttungsanlage in der „Woaznbichler Halt“, Foto: G. Christian (2007)

Zuck'nhutgraben, als plötzlich ein altes, verhutztes Weiblein in die Stube trat und ihn fragte, was ihm fehle. Als er ihr sein Leid geklagt hatte, riet sie ihm zu einer Wallfahrt nach Maria Luschari. Trotz seiner Krankheit beherzigte er ihren Rat und machte sich zu Fuß auf den Weg dorthin.

Als er durch Tarvis ging, rief ihm plötzlich aus einem Fenster ein Mann zu: „He! Woaznbichler! Wo gehst denn hin?“ Erstaunt und neugierig ging der Woaznbichler in das Haus hinein und erkundigte sich nach dem Fremden, der ihn eben angesprochen hatte. Als er ihn schließlich fand und dessen Wohnung betrat, sprach der Fremde zu ihm: „Ich bin reich, ja sogar sehr reich. Mein ganzer Reichtum aber stammt von deinem Grund, und du kannst ebenfalls reich werden, denn in deiner Ochsenhalt liegt eine Goldgrube.“ Der Fremde bezeichnete ihm genau die Fundstelle und erklärte dazu: „Auch du kannst diese Schätze heben, doch darfst du niemandem davon etwas erzählen, nicht einmal deiner Frau. Ich schenke dir diesen umgekehrten Schlüssel hier, der dir die Tür zu dieser Schatzkammer öffnet, solange du das Geheimnis für dich behältst.“

Dankbar verabschiedete sich der alte Woaznbichler von dem Fremden und setzte seine Wallfahrt fort, betete in Luschari und wurde auf der Rückreise auch wirklich ganz gesund. Wieder zu Hause in der Breitenau eilte er mit dem Schlüssel des Italieners in der Hand, unverzüglich in seine Ochsenhalt und fand an der ihm bezeichneten Stelle auch wirklich

den geheimnisvollen Eingang zur Schatzkammer. Ohne Schwierigkeiten konnte er das verrostete Schloss aufsperrn und die Türe öffnen. Voll Staunen sah er am Boden schwere Goldklumpen liegen und von den Wänden Goldzapfen hängen. Dann rannte er nach Hause und rief seiner Frau zu: „Du, Alte! Hiaz san ma stoanreich!“ Er lief in den Stall, spannte seine besten Ochsen ein und fuhr zum Eingang der Schatzkammer zurück. Doch soviel er auch suchte, er konnte ihn nicht mehr finden, und auch der

Schlüssel, den er in den Hosensack gesteckt hatte, war verschwunden.

Oft noch blickte der alte Woaznbichler aus seinem Küchenfenster zur Ochsenhalt hinauf, doch der Schatz blieb für immer verschollen.

Soweit Geschichtliches und Sagenhaftes über das Straßegg und den Zuckenhutgraben.

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts kam das Breitenauer Eisen als Wirtschaftsfaktor zum Tragen. Schon 1567 gibt es eine Nachricht über Eisenberg-

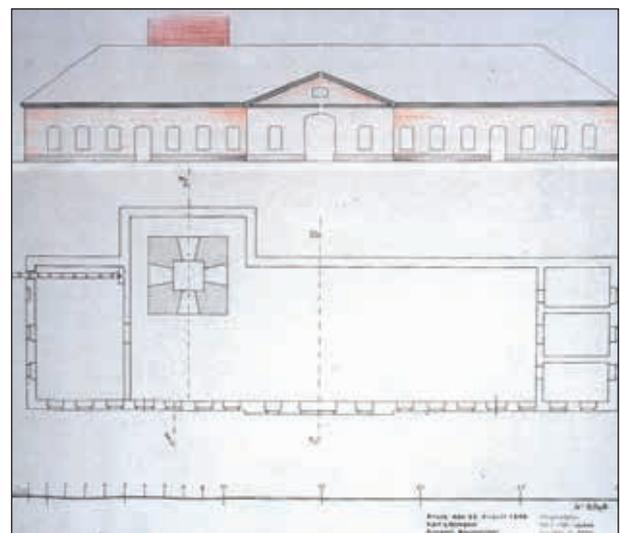


Abb. 6: Plan über die neu zu bauende Eisen-schmelz des Herrn Johann Schatzl in der Breitenau im Bezirk Bernegg. Bruck a. d. Mur, 16. Aug. 1846. Orig. Plan StLA, OBG. Leoben



Abb. 7: St. Erhard in der Breitenau. Im Vordergrund Gebäude „auf der Schmelz“ mit Resten der Zufahrtsrampen zum ehemaligen Hochofen Marienhütte, Foto 1910

werke, Hämmer, Handel und Mautbefreiung für die Breitenau im Zusammenhang mit der Eingabe, dass sich „diese (Bergwerke) bishero zu ihrem Nachteil und Schaden verbauen.“ 1635 errichtete Thomas Cassinedi, Herr auf Pernegg, im Rassgraben in der Breitenau ein Hammerwerk, daneben entstand eine Sensenschmiede, die 1647 der Leobener Roheisenverleger Thomas Hutegger aufkaufte. Damit war eine über 250 Jahre bestehende Industrieanlage geschaffen. Immer wieder versuchte man, das nötige Roheisen im Tal selbst zu erzeugen, und so entschloss sich 1858 auch der damalige Besitzer der Sensenwerke Josef II. Schaffer, einen kleinen Hochofen zu bauen, was ihm aber nicht gelang.

Schon 1842 ist im Grundbuch die Breitenauer „Marienhütte“, eine private Hochofenanlage, zu finden, die im Sommer 1847 von der neu gegründeten Eisengewerkschaft Breitenau übernommen wurde. Man verhüttete Braun- und Spateisenerze aus den Stollen in den Nordhängen des Hochlantsch und anderer Breitenauer Lagerstätten, die zusammen aber sehr unregelmäßige Zulieferungen zuließen, sodass bis zum endgültigen Ausblasen des Hochofens 1880, der Betrieb öfter eingestellt werden musste. Man erzeugte vornehmlich Roheisen für Gusszwecke.

Im Jahre 1867 wurde die Magnesitlagerstätte Breitenau durch eine militärische Prospektionsgruppe,

die nach guten Bausteinen suchte, entdeckt. Im Jahre 1880 fand der aus Koblenz in Deutschland stammende Kaufmann Carl Spaeter im Veitschental ebenfalls Magnesit und erkannte dessen Wert für die Industrie. Dies führte schon in den Jahren 1890/91 in der Breitenau zum Abschluss von Abbauverträgen mit den „Schafferwerken“ und 1905/06 zum Bau des „Veitscher Magnesitwerkes Breitenau“.

Sagenhaft hoch ist nur das derzeitige Abbauvolumen.

Literatur

Gert CHRISTIAN, Studien zur Geschichte der Gemeinde Breitenau, (HS Wien 1961).

Gert CHRISTIAN [Hrsg.], Die Breitenau, Marktgemeinde am Fuße des Hochlantsch (Breitenau 1989)

Gert CHRISTIAN; Die Breitenau, Marktgemeinde am Fuße des Hochlantsch – Eine Chronik, in: Mitteilungsblatt der Korrespondenten der Histor. Landeskommission f. Stmk. 9 (2007), 7–15.

Gert CHRISTIAN, 50 Sagen und Geschichten aus den Tälern rund um das Rennfeld (Graz 2016).

Fritz LOCHNER v. HÜTTENBACH, Ortsnamen in der Steiermark. Zur Herkunft und Deutung von Siedlungs-, Berg-, Gewässer- und Flurbezeichnungen (Graz 2008).

Anton Johann MURKO, Deutsch – Slowenisches und. Slowenisch – Deutsches Handwörterbuch (Grätz 1833).

Hans PIRCHEGGER, Pernegg, in: Blätter für Heimatkunde 6 (1928), 1–4, 49–53, 86–88.

Autor:

Prof. Mag. art. et Mag. phil. Gert Christian

Bahngasse 10, A-8614 Breitenau a. H.

Tel.: 03866 2259 bzw. 0699 17182259

Präsident des Archäologischen Vereines Flavia Solva

Obmann des Museumsverbandes Südsteiermark –

Archäologie im Süden

Korrespondent d. Histor. Landeskommission f. Stmk.

Die Barbarazeitungen vom Bergbau Hohentauern der Veitscher Magnesitwerke A.G. – humorvolle illustrierte Dokumente über das Alltagsleben der Bergleute

Hubert Preßlinger, Trieben

Um den 4. Dezember wird in vielen Betrieben die Schutzpatronin der Berg- und Hüttenleute in einer Feier verehrt. Von der Betriebsführung wird diese Feierstunde genützt, um der Belegschaft die Jahresbilanz zu präsentieren und eine Prognose über die Zukunft des Betriebes abzugeben. Des Weiteren werden Ehrungen verdienter langjähriger Mitarbeiter von der Betriebsleitung vorgenommen.¹ Danach wird nach altem Brauch von der Betriebsleitung zu einer geselligen Tafel mit den Familien der Mitarbeiter geladen.^{2,3} In manchen Betrieben werden humoristische Schriftstücke über die Ereignisse des abgelaufenen Jahres verteilt. Ein solches Schriftstück ist die „Barbarzeitung des Bergbau Hohentauern der Veitscher Magnesitwerke A.G.“, ein lustiges und humorvolles Sprachrohr zwischen Belegschaft und Betriebsleitung.⁴

Im Vorwort der 1. Ausgabe der Barbarzeitung Bergbau Hohentauern der Veitscher Magnesitwerke A.G.^{5,6} 1955 schreibt der Herausgeber Steiger Franz Kurt Lercher,^{7,8} wie folgt:



Abb. 2: Erste Ausgabe der Barbarzeitung Bergbau Hohentauern der Veitscher Magnesitwerke 1955.



Abb. 1: Magnesitbergbau in Hohentauern mit der Knappensiedlung, Foto Hochreiter 1960.

„Nach einer Stunde der Besinnung und des Dankes folgen Stunden des Frohsinns und der Heiterkeit.

Die Barbarzeitung bringt nur einen kleinen, humorvollen Ausschnitt vom Leben unserer Veitscher-Familie. Sie soll dazu beitragen, den Hausfrieden noch mehr zu festigen und das Band des gegenseitigen Vertrauens und der Zusammen-Arbeit noch enger zu binden.

Am Tische der österreichischen Wirtschaft liegt auch unser Laib Brot: Es ist un-

ser Werk, unser Betrieb, von dem wir alle unser Stück abschneiden.

So sei denn zum Schluss unser Wunsch und unsere Bitte an St. Barbara, dass sie gnädige Fürsprecherin sei, damit uns auch fürderhin unser täglich Brot erhalten bleibt.“

Humor und Frohsinn sind der rote Faden, der die Belegschaft des Bergbaues Hohentauern der Veitscher Magnesitwerke und die Bewohner in Hohentauern und Umgebung durch die Barbarazeitungen von 1955 bis 1961 geleitet. Dazu im Folgenden für den Leser dieser Zeilen zum Schmunzeln zwei Kostproben:

„Nun,⁹ sehen wir uns Nummer Eins gleich etwas näher an, da merkt man auf den ersten Blick – ein interessanter – Mann.

Ein bunter Schal, ein Bart am Hut, vergrößern den Effekt, dass selbst manch' jungem Mägdelein das Herze höher schlägt!

Doch Bergchef Schuster merkt das nicht, – nein, nein, der Herr studiert, wie in der Grube Magnesit am schnellsten „zeitig“ wird.“



Abb. 3: Dipl.-Ing. Toni Schuster bei der Prüfung des Reifegrades des Magnesits; illustriert von Franz Stockinger 1957.

„Soll¹⁰ die Seilbahn bis nach Trieben oder nur zum Lagerplatz untersteh'n dem Bergchef oben? Lautet hier der Fragesatz.

Soll die Kleinbahn, wenn sie gut geht, (meistens tut sie's nicht, o Jammer!)

Unterstehn dem Herrn Schuster, oder aber dem Herrn Klammer?

Nun, man einigt sich ganz friedlich Und beschließt mit viel Geduld.

Klammer übernimmt die Aufsicht, Schuster übernimmt die Schuld.“



Abb. 4: Kompetenzverteilung und Anweisungen zwischen Betriebsleiter Dipl.-Ing. Toni Schuster und Seilbahnverantwortlichen Herrn Klammer; illustriert von Franz Stockinger 1956.

Aber nicht nur Ereignisse am Arbeitsplatz wurden in der Barbarazeitung humoristisch aufs Korn genommen, auch die Freizeitaktivitäten der Belegschaft im abgelaufenen Jahr wurden durch Scheininserate aufgezeigt. Beispiele?

Zwei passionierte Jäger,¹² Spezialisten für Fuchsjagd, ersuchen alle Katzenbesitzer von Hohentau-



Abb. 5: Berginspektor Dipl.-Ing. Toni Schuster (links) mit Generaldirektor Dr. Lauda sen, Foto: Karl-Heinz Krisch.¹¹

ern und Umgebung um eine genaue Beschreibung ihrer Tiere, damit man sie nicht, wie schon geschehen, mit Füchsen verwechseln kann. „Weidmanns Heil!“ Hans und Hermann Reitmaier.

Habe¹³ in der Nähe des Gasthauses Steinkogler, aus bisher nicht geklärter Ursache meine Halbschuhe während des Gehens verloren. Bitte den ehrlichen Finder um Rückgabe. Franz Flügelhorn, Bergmann a. D.

Habe¹⁴ während der Fahrt mit dem Moped auf der Strasse von St. Johann nach Hohentauern meinen Rucksack samt darin beinhalteten Gebiss verloren. – Ersuche den ehrlichen Finder um sofortige Zustellung desselben, da ich nicht beißen kann. Franz Puster, St. Johann a. Tauern.

Am Schluss der Barbarzeitung von 1955 sind die Zeilen zu lesen:

*„Fühle keiner sich beleidigt, –
Frohsinn ist der Zeitung Zweck,
und ein herzlich, frisches Lachen,
scheucht so manche Sorgen weg.“*

Die humorvollen Verse von Steiger Franz Kurt Lercher sind für den Leser durch Illustrationen verdeutlicht. Wer aber hat sich die Mühe gemacht, in den Barbarzeitungen die Anekdoten zu illustrieren? Dazu ist im Nachwort der Barbarzeitung von 1957 zu lesen: „Allen, am Zustandekommen und Gelingen der Barbarzeitung beteiligten Herrn, insbesondere Herrn Direktor Stockinger aus Rottenmann, der sich wiederum in bewährter Form als Zeichner für unsere Zeitung zur Verfügung stellte,...“ Damit wird Herrn Direktor Franz Stockinger, dem Illustrator der Barbarzeitungen, in würdiger

Form gedankt. Im Folgenden nun der Lebenslauf von Regierungsrat Franz Stockinger, dem Illustrator der Barbarzeitungen vom Bergbau Hohentauern.

Lebenslauf von Regierungsrat Franz Stockinger¹⁵

Geboren in Admont, aufgewachsen in Gstatterboden in ärmlichen Verhältnissen, Gymnasium Admont, dann wegen besonderer schulischer Leistungen Lehrerbildungsanstalt in Graz. Danach arbeitslos, 1 Jahr Arbeit als Vermessungsassistent, dann Volksschullehrer in Gaishorn.

Soldat von 1939 bis 1945, Feldzüge in Griechenland, Russland, Norwegen, zu Kriegsende Hauptmann. Nach dem Krieg Internierungslager der Engländer in Kärnten (hier verdiente er sich zusätzliches Essen durch den Verkauf von Zeichnungen an die Besatzer), danach Holzknecht, ab 1947 („Entnazifizierung“) Lehrer in Gaishorn, dann beliebter Hauptschullehrer (vor allem Mathematik und Naturlehre) und Berufsschuldirektor in Rottenmann, später **Bezirksschulinspektor**.

1965 bis 1982 **Bürgermeister** in Rottenmann (SPÖ), Ehrenbürger der Stadt. Er verfasste zahlreiche Artikel zu Botanik und Geologie (z. B. in der Zeitschrift „Kosmos“), weiters gab er das Buch „700 Jahre Stadt Rottenmann 1279–1979“¹⁶ mit eigenen Abschnitten zu Botanik¹⁷ und Geologie¹⁸ (z. B.: zur Grauwackenzone in Rottenmann). Viel-



Abb. 6: Regierungsrat Franz Stockinger (17. 1. 1914 bis 19. 1. 1997).

fältige Interessen: Pflanzenliebhaber, Bergsteiger/ Kletterer, Philatelist und Mineraloge, Fußball-Funktionär...

Verheiratet mit Margarethe Stockinger, zwei Söhne: Gerfried (Hauptschullehrer) und Reinhard (Prof. und Dir. an der HAK Liezen).

Künstlerischer Werdegang von Regierungsrat Franz Stockinger¹⁹

Die zeichnerische Begabung wurde bereits in der Schule und insbesondere in der LBA Graz erkannt, im Wesentlichen war Franz Stockinger aber **Auto-didakt**. Er entwickelte einen eigenen Stil der Aquarellmalerei (realistisch und detailgenau, feinste Pinselstriche, lasierend, nicht nass in nass), und malte bis ins hohe Alter zahllose Blumenbilder (Botanik war sein besonderes Hobby²⁰). Neben der dominierenden Aquarellmalerei entstanden auch Karikaturen in Tusche (für das Betriebslabor der Veitsch²¹ in Trieben, für den Sportverein Rottenmann u. a.) und später auch Kreidezeichnungen. Kunstschriften für Urkunden und Billets sowie u. a. Tuschzeichnungen als Vorlage für Scherenschnitte (seiner Frau) gehörten ebenfalls zu seiner Spezialität.²²



Abb. 7: Frauenschuh, Aquarell von Franz Stockinger.

Anmerkungen

- 1 Karl-Heinz KRISCH / Alois LEITNER, Festschrift RHI – 100 Jahre Feuerfestproduktion in Trieben 1909–2009, (Trieben 2009), 122–126.
- 2 Günther JONTES, Bergmännische Glaubenswelten – vom Berggeist bis St. Barbara in: res montanarum 46 (2009), 7–12.
- 3 Franz KIRNBAUER, Brauchtum und Glauben bei den Berg- und Hüttenleuten Österreichs in Vergangenheit und Gegenwart, In: Der Bergmann, Der Hüttenmann – Gestalter der Steiermark, Katalog zur 4. Landesausstellung (Graz 1968), 325–339.
- 4 Helmut EBERHART, Hl. Barbara – Legende, Darstellung und Tradition einer populären Heiligen (Graz 1988).
- 5 Barbarazeitung Bergbau Hohentauern 1955 bis 1958; Verantwortlicher Redakteur Steiger Franz Kurt Lercher, Druck und Verlag Karl Butschek, Illustrationen Franz Stockinger – von 1959 bis 1961 verantwortlicher Redakteur Steiger Leitner.
- 6 KRISCH / LEITNER, wie Anm. 1, 126–127.
- 7 Hubert PRESSLINGER, Sankt Barbara, auf allen Wegen gib uns Deinen Schutz und Segen, in: Da schau her 36 (2015), Heft 4; 3–7.
- 8 Montanhistorischer Verein für Österreich – Aktuelle Vereinsnachrichten und Personelles; Ausgaben 3/1999 und 16/2009.
- 9 Aus Barbarazeitung Bergbau Hohentauern 1957.
- 10 Aus Barbarazeitung Bergbau Hohentauern 1956.
- 11 KRISCH / LEITNER, wie Anm. 1, 39.
- 12 Aus Barbarazeitung Bergbau Hohentauern 1956.
- 13 Aus Barbarazeitung Bergbau Hohentauern 1957.
- 14 Aus Barbarazeitung Bergbau Hohentauern 1956.
- 15 Reinhard STOCKINGER, Boder Sonnenhang 154, 8786 Rottenmann; persönliche Mitteilung vom 4.5.2017.
- 16 Franz STOCKINGER, 700 Jahre Stadt Rottenmann 1279–1979 – ein Heimatbuch, Festschrift 1979 (Rottenmann 1979).
- 17 Franz STOCKINGER, Botanische Wanderungen im Gebiet von Rottenmann. In: 700 Jahre Stadt Rottenmann 1279–1979 – ein Heimatbuch, Festschrift 1979, 102–112.
- 18 Franz STOCKINGER, Die Geologie des Raumes Rottenmann. In: 700 Jahre Stadt Rottenmann 1279–1979 – ein Heimatbuch, Festschrift 1979, 95–102.
- 19 Siehe Anm. 5.
- 20 Franz STOCKINGER, Zur Ökologie der Steirischen Alpenflora, Hausarbeit für Naturgeschichte 1950. Sämtliche Aquarelle, Pastell- und Federzeichnungen wurden darin von Franz Stockinger selbst, zum Großteil nach der Natur, angefertigt.
- 21 Weihnachtszeitung des Laboratoriums der Veitscher Magnesitwerke A.G. Trieben (1958), 8. Folge.
- 22 Franz WOHLGEMUTH, Geschichte der Pfarre Gaishorn und des Paltentales (Gaishorn 1955). Entwurf und Zeichnung des Gaishorner Wappens von Fachlehrer Franz Stockinger.

Autor:

Univ.-Prof. Hon.-Prof. Univ.-Doz.

Dipl.-Ing. Dr. mont. Hubert J. M. Presslinger

St. Lorenzen 45

8784 Trieben

CORRIGENDUM

Der im Heft 56/2017 von res montanum veröffentlichte Beitrag (S. 83–88) „Nachruf“ für den (letzten) gedruckten Studienführer der Montanuniversität Leoben enthält u. a. eine Auflistung der „Departments (mit Lehrstühlen) und Institute“ (S. 87). Leider fehlt in dieser Übersicht das Department Mathematik und Informationstechnologie mit vier Lehrstühlen infolge eines Fehlers bei Übertragung

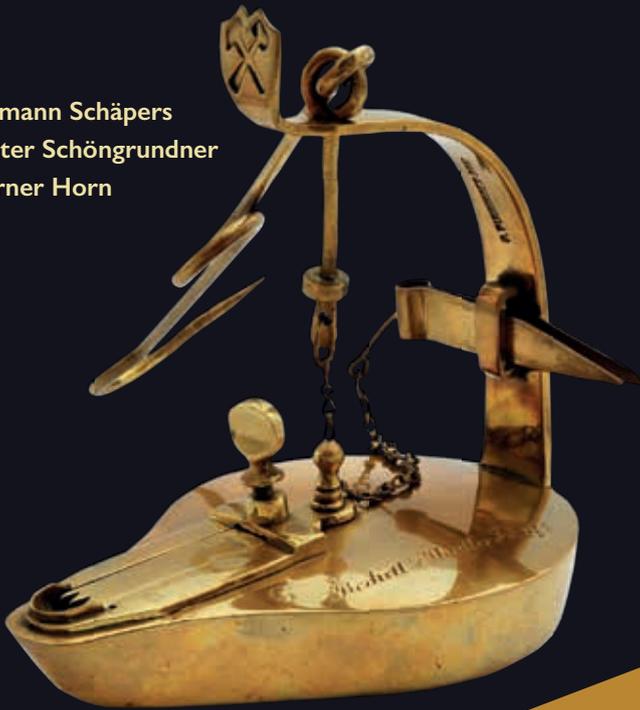
des Konzeptes in den PC. Der Autor bedauert diesen Irrtum und bittet den Leser des „Nachrufs...“, das nicht angeführte Department zwischen „Department Materialphysik“ und „Department Metallkunde und Werkstoffprüfung“ zumindest handschriftlich einzutragen.

Hans Jörg Köstler

Die Gruben- und Tunnellampenfabrik des
PIUS PIRRINGER

in Graz (1870 – 1919)

Hermann Schäpers
Walter Schöngrundner
Werner Horn



Größter
Grubenlampenhersteller
der Steiermark

Die Gruben- und Tunnellampenfabrik des
PIUS PIRRINGER



Pius Pirringer war der seinerzeit größte Erzeuger von Frosch-, Hütten- und Tunnellampen in der ehemaligen Donaumonarchie Österreich-Ungarn und in dieser Region sicherlich einer der Schrittmacher der handwerklichen Herstellungstechnik im Beleuchtungswesen des Bergbaus. So warb er 1909 mit einer für damalige Verhältnisse beeindruckenden Zahl von „über 50.000 Lampen im Gebrauch“.

Einhundert Jahre nach Pirringers Tod liegt nun endlich die bemerkenswerte Geschichte dieses Unternehmers und seiner Gruben- und Tunnellampenfabrik vor. Dabei lässt das umfassende 500seitige Standardwerk mit mehr als 1500 farbigen Abbildungen für alle an der Geschichte der Grubenlampen Interessierten keinerlei Wünsche offen.

Pirringers Herkunft, seine Privilegien und Patente, Punzierungsvarianten auf den Lampen, Mitbewerber oder die erste erarbeitete Nomenklatur über Herstellungsverfahren und Verschlussarten der Öllampen bieten dem Kenner und Sammler bergmännischen Geleuchtes eine Fülle bisher nie gekannter Informationen.

Die Autoren Hermann Schäpers, Walter Schöngrundner und Werner Horn liefern in anschaulicher Art und Weise den Zugang zum Verständnis dieser versunkenen Produktionsepoche und entschlüsseln so das außerordentliche, überregionale Renommee der Pirringer'schen Produkte, eingebettet in das allgemeine geschichtliche Umfeld.

2019 jährt sich zum 100sten mal der Todestag vom Grubenlampenfabrikanten Pius Pirringer aus Graz. Zu diesem Anlass erscheint diese Biografie (Umfang 511 Seiten mit ca. 1.500 Abbildungen) Ende des Jahres 2018.

Vorbestellung des Buches:

Walter Schöngrundner

Tel.: 0664/73239836

E-Mail: w.schoengrundner@aon.at