

Die Mineralogie im Industrieinsatz

(Demonstriert an einem Beispiel aus einer speziellen Industriesparte)

Von W. ZEDNICEK

Osterr. Amerik. Magnesit AG Radenthein

Herrn Univ.-Prof. Dr. Franz ANGEL zum 80. Geburtstag gewidmet

Blättert man in historischen Aufzeichnungen, um sich einen Einblick in die Entwicklung der Mineralogie zu verschaffen, so erfährt man, daß die Zeitspanne seit dem Einsatz dieser wissenschaftlichen Sparte in der Industrie bis zum heutigen Tag eigentlich sehr kurz ist. Dennoch haben namhafte Forscher dazu beigetragen, daß diese Fachrichtung auch für die Technik unentbehrlich geworden ist. Zahlreiche Bücher künden von dieser sprunghaften Entwicklung und es darf wohl als besonderer Verdienst herausgestrichen werden, daß H. FREUND (1) sich die Aufgabe gestellt hat, diese Tatsache dokumentarisch festzuhalten. In seinem Handbuch der Mikroskopie in der Technik hat er unter Mitwirkung zahlreicher Fachwissenschaftler gerade dieses lange Zeit nicht voll anerkannte und etwas stiefmütterlich behandelte Gebiet erfaßt und damit öffentlich die Bedeutung der „Industrie-Mineralogie“ klargestellt. Es ist, unter diesem Blickwinkel betrachtet, vermessen, ein Referat zu verfassen, welches sich mit dem fast gleichen Thema beschäftigt. Vielleicht kann man mir aber in zweierlei Hinsicht diese Anmaßung nachsehen; erstens, weil ich glaube, daß man nicht oft genug herausstreichen kann, daß die Mineralogie ein mehr als wertvoller Bestandteil der Forschung auf allen Gebieten geworden ist und die „Technische Mineralogie“ nicht mehr übersehen werden darf, und zweitens wurde dieses Referat verfaßt, um einen Altmeister der steirischen Mineralogie zu ehren, der für die Ö. A. Magnesit A.G. Radenthein auf dem Magnesitsektor überaus große Arbeit geleistet hat, was durch zahlreiche Veröffentlichungen (2—7) und nicht veröffentlichte Arbeiten in unserem Konzern zum Ausdruck kommt.

Dies zum Anlaß nehmend, soll nachfolgend in kurz gefaßter Zusammenstellung der Einsatz der Mineralogie in Radenthein, also auf dem speziellen Gebiet „Feuerfest“ aufgezeigt werden. Es ist zu hoffen, daß damit einem größeren naturwissenschaftlich interessierten Leserkreis vor Augen geführt werden kann, daß die Mineralogie eine wirklich lebende Wissenschaft darstellt, die auf diesem speziellen Sektor nicht mehr wegzudenken ist und letzten Endes überall in positiver Weise eingesetzt werden kann.

Um die Einsatzmöglichkeiten und das Anwendungsgebiet der Mineralogie deutlicher darstellen zu können, ist es zweckmäßig, das Fließbild des Werkes Radenthein kurz zu skizzieren. Vom Bergbau auf der Millstätteralpe (2) (3) wird gebrochenes Material mit Hilfe einer Seilbahn nach Radenthein gebracht und dort mittels zweier Aufbereitungsverfahren (Sink-Float und Flotation)

einem Magnesitanreicherungsprozeß unterworfen (8). Der Magnesit wird in Rotieröfen gebrannt, in welchen einerseits durch thermische Dissoziation Kohlensäure zur Austreibung gelangt, anderseits in der Sinterzone das Vorprodukt für die Steinherstellung gewonnen wird, der Sintermagnesit. Dieses Material muß nun entsprechend aufgebrochen werden. Danach wird es in der Steinfabrik für die Verpressung von ff-Steinen, die einem nochmaligen Tunnelofenbrand ausgesetzt werden müssen oder chemisch gebunden werden, herangezogen. Die fertigen Steine werden an die jeweiligen Kunden in Europa oder Übersee zum Versand gebracht. Die Verwendung dieser fertigen Produkte ist sehr mannigfaltig und ihr Einsatz ist fast ausschließlich an Ofenaggregate, die mit hohen Temperaturen fahren, gebunden. F. CONSOLATI (9) hat über dieses sehr schematisch wiedergegebene Fließbild und die Verwendung verschiedener Fertigprodukte ausführlicher berichtet.

Wie bei jedem Fertigungsprozeß, so muß auch in Radenthein das Material in allen Fertigungsphasen einer ständigen Kontrolle unterzogen werden, was zum Großteil durch Einsatz chemischer Methoden geschieht. Diese Kontrolle beginnt beim Abbau des Rohmagnesites, wo auch erstmals im Produktionsablauf die Mineralogie zum Einsatz gebracht wird, indem alle Mineralkomponenten, die für die spätere Sintererzeugung von ausschlaggebender Bedeutung sein können, ermittelt werden. Auch die Zwischen- und Fertigprodukte können durch mineralogische Bearbeitung überprüft werden, und oft gestattet die Kombination mit anderen Prüfdaten, sei es, daß es sich um chemische oder physikalische Eigenschaftswerte handelt, frühzeitige und damit rechtzeitige Rückschlüsse auf das zu erwartende Endprodukt oder das Verhalten der Steine in der Praxis. Darüber hinaus werden Fertigprodukte, die schon im Einsatz waren und ein Verschleißverhalten zeigten, welches uns sehr wichtig erscheint, in die Untersuchungen miteinbezogen. Aus diesen Untersuchungsergebnissen werden Impulse für neue Entwicklungsrichtungen gewonnen. Damit wird zwangsläufig der Einsatz der Mineralogie auf dem Gebiet der Grundlagenforschung forciert, da gerade die noch lichtmikroskopisch auflösbaren Vorgänge, wobei es sich meist um Mineralumwandlungen, -neubildungen und -neuausscheidungen handelt, eine maßgebende Rolle spielen.

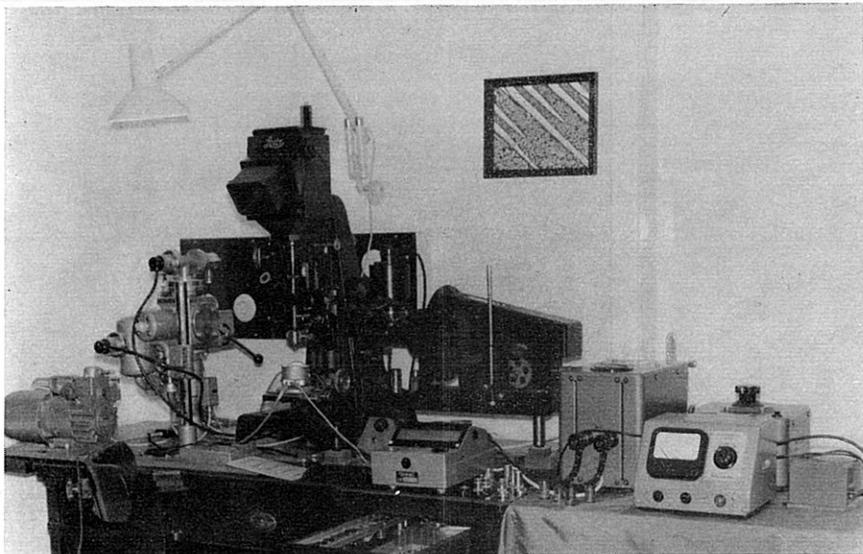
Um die an einen Industriemineralogen herangetragenen Fragen beantworten und die Probleme nach Möglichkeit lösen zu können, bedarf es abgesehen von einer entsprechenden Erfahrung auf technischem Gebiet einer gut ausgerüsteten mineralogischen Abteilung, die den vielseitigen Einsatz verschiedener Mikroskope und Hilfsmittel gewährleistet. Diese Voraussetzungen sind in Radenthein zweifelsohne gegeben, womit bezeugt wird, daß man sich in unserem Konzern voll der Stellung der Mineralogie bewußt ist und ihren wertvollen Beitrag zu schätzen weiß. Es wäre aber dieser Hinweis unvollständig, wenn nicht zu gleicher Zeit ausgeführt würde, daß mit dem Auf- und Ausbau der mineralogischen Abteilung und der richtigen Einschätzung dieser Fachrichtung bei unserer Firma ein in der Literatur weithin bekannter Name innig verbunden ist. F. TROJER hat durch lange Jahre sein Wissen und seine Arbeitskraft hierfür zur Verfügung gestellt, und eine Großzahl von Veröffentlichungen, die hier anzuführen den Rahmen dieses Referates sprengen würden, berichten von dieser Tätigkeit. Sein Buch (10) über die oxydischen Kristallphasen der anorganischen Industrieprodukte legt darüber Rechenschaft ab.

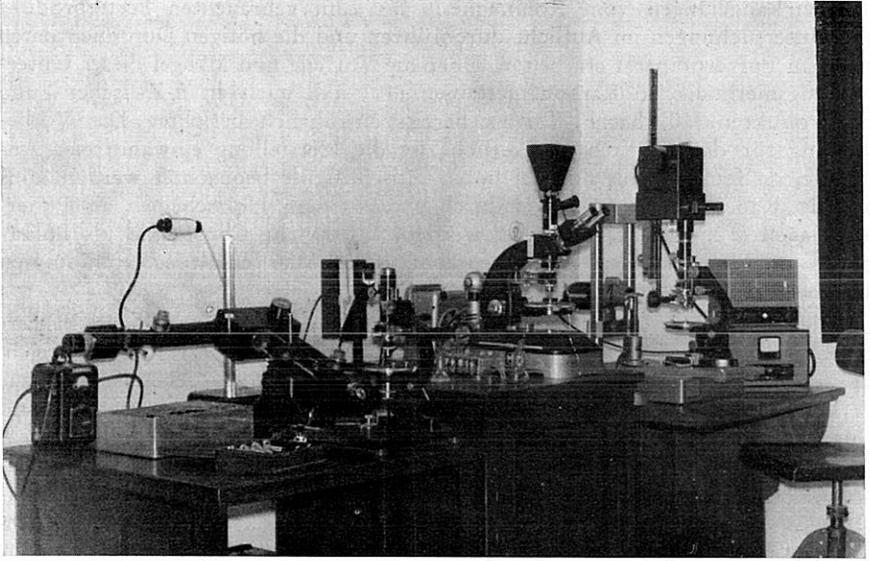
Vor Aufzählung der zur Zeit in Einsatz stehenden Instrumente und der damit erzielbaren Untersuchungsmöglichkeiten muß darauf verwiesen werden,

daß wir angefangen vom Rohmagnesit bis zum gebrauchten Fertigprodukt alle Untersuchungen im Auflicht durchführen und die nötigen Durchlichtdaten aus dem Pulverpräparat erarbeiten. Über die Vorteile und Mängel dieser Untersuchungsmethodik an Karbonatgesteinen (11) und auch an ff-Zwischen- und Endprodukten (10) hat F. TROJER bereits ausführlich berichtet. Die Vorbedingung für das Arbeiten im Auflicht ist die Herstellung einwandfreier Anschliffe, da feine Details nur bei hoher Anschliffgüte beobachtet werden können. In Radenthein wird dies dadurch erreicht, daß Holzscheiben als Polierunterlagen (12, 13, 14) verwendet werden, auf welche Chromoxid als Poliermittel mit Wasser oder Öl aufgebracht wird. Man erhält so vollkommen kratzerfreie Anschliffe.

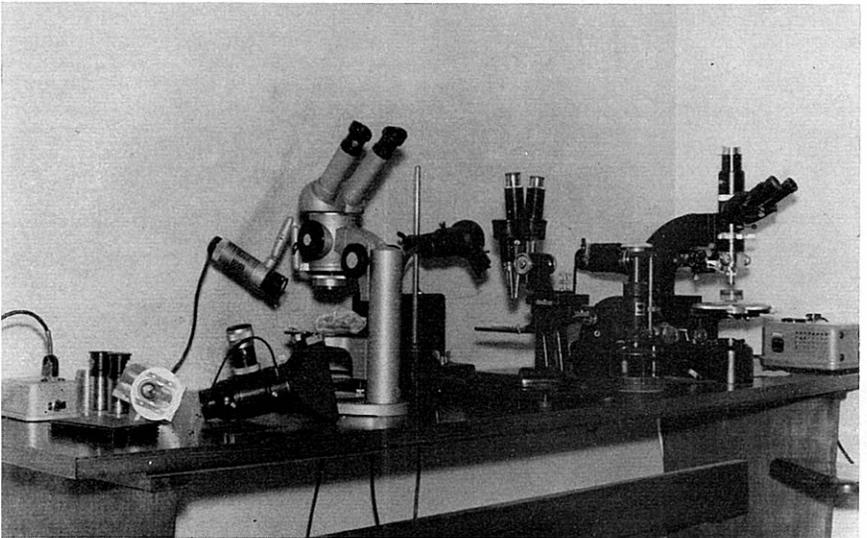
Die instrumentelle Einrichtung zur Bearbeitung der Anschliff- und Pulverpräparate ist, wie den Abb. 1—3 entnommen werden kann, sehr umfangreich. Es stehen in Radenthein Mikroskope der bedeutendsten optischen Firmen wie E. Leitz, C. Reichert und C. Zeiss zur Verfügung, mit denen die Auf- und Durchlichtuntersuchungen durchgeführt werden. Natürlich sind alle Mikroskope mit den entsprechenden Zubehöerteilen wie Integrationstisch, Universaldrehtisch usw. versehen. Es würde zu weit führen, sie im einzelnen aufzuzählen, doch sei auf einige spezielle Einrichtungen, die für die Arbeiten auf dem ff-Sektor unbedingt erforderlich sind, hingewiesen wie Reflexionsfotometer, Kleinhärteprüfer und ein Hochtemperaturmikroskopheiztisch 1750°.

Mit einem so gut ausgestatteten Rüstzeug ist für einen Mineralogen die Möglichkeit gegeben, wertvolle Beiträge für die Praxis zu leisten. Auf dem speziellen Sektor „Feuerfest“ hat man vor allem die Möglichkeit, neben der Bestimmung des Mineralbestandes, welcher letztlich sehr entscheidend die Haltbarkeit beeinflussen kann, Einblick in den Kornaufbau oder die Verteilung der Poren in einem ff-Stein zu erhalten und schon vorzeitig auftretende Mängel, hervorgerufen durch Rißbildungen, Inhomogenitäten in der Mineral- oder Kornverteilung usw., zu erkennen. In der Arbeit von S. KIENOW und M. SEEGER





(15) ist eine übersichtliche Zusammenfassung der mit Hilfe des Mikroskopes festzustellenden Eigenschaften an ff-Baustoffen zu finden, in welcher darauf hingewiesen wird, daß durch Kombination der mikroskopisch nachgewiesenen Eigenschaften an ungebrauchten und gebrauchten Steinen wertvolle Hinweise auf das technologische Verhalten der Steine ermittelt werden können. Besonders interessant sind die vielfach nur der Mineralogie vorbehaltenen Untersuchungen an gebrauchten Steinen, da mit Hilfe der Lichtmikroskopie die Mineralumwandlungen, -neubildungen und -veränderungen sehr genau verfolgt werden können unter gleichzeitiger Beobachtung der textuellen Veränderungen



im Stein. Daraus lassen sich häufig Rückschlüsse auf den Verschleißmechanismus ziehen, was mitunter von ausschlaggebender Bedeutung für die Wahl oder Entwicklung neuer Produkte sein kann. Viele namhafte Autoren der ganzen Welt (u. a. 16—28) haben auf diese Tatsachen verwiesen und dadurch der Mineralogie zu einem ehrenvollen Platz in der Feuerfestindustrie verholfen. Darüber hinaus haben diese Arbeiten eindeutig gezeigt, daß die Mineralogie eine wirklich lebensnahe Wissenschaft darstellt, die ihren Ruf jederzeit unter Beweis stellen kann.

Es kann also abschließend darauf verwiesen werden, daß die Mineralogie der Feuerfestindustrie maßgebend hilft, den heute überaus großen Anforderungen nachzukommen und den erforderlichen hohen Gütegrad ihrer Erzeugnisse zu erreichen. Der Industriemineraloge muß in vielen Fällen Entscheidungen treffen, die für die Wahl bestimmter Qualitäten oder die Anwendung eines Materials von großer Wichtigkeit sind, und muß weiterhin helfen, Mängel aufzudecken und neue Wege zu beschreiten. Es kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die Anwendung der Mineralogie in der Technik nicht nur für das spezielle Gebiet „Feuerfest“ von entscheidendem Einfluß ist, sondern in vielen anderen Industriesparten zu gleicher Blüte gelangte. Es ist zu hoffen, daß dieser Fachrichtung auch weiterhin der Siegeszug in der Industrie vorbehalten bleibt, dabei darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß man dazu nur dann in der Lage sein wird, wenn an unseren Hochschulen auch Industrie-probleme behandelt werden und man den heranwachsenden Mineralogen die Möglichkeit gibt, in die Arbeit eines „Industriemineralogen“ Einblick zu nehmen.

Literaturverzeichnis

- (1) FREUND H.: Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Umschau-Verlag, Frankfurt/Main, 8 Bände.
- (2) ANGEL F., AWERZGER A.: Die Magnesitlagerstätte auf der Millstätter Alpe bei Radenthein (Kärnten). Radex-Rundschau 1948, S. 91—95.
- (3) ANGEL F., AWERZGER A. & KUSCHINSKY A.: Magnesitlagerstätte Millstätter Alpe. Carinthia II, 1953, S. 98—114.
- (4) ANGEL F. & TROJER F.: Der Ablauf der Spatmagnesitmetasomatose. Radex-Rundschau 1953, S. 315—334.
- (5) — Zur Frage des Alters und der Genesis alpidischer Spatmagnesite. Radex-Rundschau 1955, S. 374—392.
- (6) ANGEL F. & WEISS P.: Die Tuxer Magnesitlagerstätte. Radex-Rundschau 1953, H. 7/8, S. 335—352.
- (7) ANGEL F.: Magnesitlagerstätten in Österreich. Keramische Zeitschriftenreihe Nr. 9, 1962, S. 508.
- (8) WEISS V.: Besonderheiten der Magnesiaaufbereitung und die Entwicklung in Radenthein. Radex-Rundschau 1966, H. 4, S. 258—266.
- (9) CONSOLATI F.: Das Magnesitwerk Radenthein. Carinthia II 1953, „Gesteine, Erz- und Minerallagerstätten Kärntens“. Eine Auswahl, S. 119—123.
- (10) TROJER F.: Die oxydischen Kristallphasen der anorganischen Industrieprodukte. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermüller), Stuttgart 1963.
- (11) TROJER F.: Die mikroskopische Untersuchung von Karbonatgesteinen im Auflicht. Bg. u. Hüttenmännische Mh. 1955, H. 1, S. 73—79.
- (12) — Die Herstellung relieffreier Anschliffe. Karinthin, Klagenfurt 1952, Folge 19, S. 147—169.

- (13) SCHNEIDERHÖHN H.: Erzmikroskopisches Praktikum, Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), 1952.
- (14) FREUND H.: Handbuch der Mikroskopie in der Technik, Band I, Teil 2, S. 179, „Auflichtmikroskopie“. Umschauverlag, Frankfurt/Main.
- (15) KIENOW S. & SEEGER M.: Die Mikroskopie von Schamotte- und Silikaerzeugnissen. H. Freund, Handbuch der Mineralogie in der Technik, Band IV, Teil 3, S. 103.
- (16) ANDERSON O.: Feuerfeste Magnesitsteine in basischen Martin-Öfen. J. Amer. ceram. Soc. 17, 1934, S. 221—235.
- (17) BELJANKIN—LAPIN—IWANOW: Technische Petrographie von Erzeugnissen der Feuerfest-, Feinkeramik- und Bindemittelindustrie. VEB, Verlag, Technik Berlin 1960.
- (18) CHESTERS J. H.: Steelplant Refractories. Sheffield the United Steel Comp. Ltd. 1957.
- (19) HARDERS F. & KIENOW S.: Feuerfestkunde. Springer-Verlag 1960.
- (20) HENSELER J. R. & ZERFOSS S.: Untersuchung von polierten Probestücken aus ff.-Material durch Auflicht. J. Amer. Ceram. Soc. 30, 1947, S. 105—108.
- (21) INSLEY H. & FRECHETTE V. D.: Microscopy of Ceramics and Cements. Academic press inc., Puplishers, New York, 1955.
- (22) KONOPICKY K.: Feuerfeste Baustoffe. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, 1957.
- (23) KONOPICKY K. & TROJER F.: Der chemische u. mineralogische Aufbau der ff.-Magnesitmassen. Radex-Rundschau 1947, S. 3—15.
- (24) RAIT J. R.: Basic Refractories. Ciffe & Sons Ltd. 1950.
- (25) RIGBY G. R.: The thin-Section mineralogy of ceramic materials. Brit. Refr. Res. Ass. 1948.
- (26) SCHOUTEN C.: Die Anwendung des Auflichtmikroskopes bei einigen keramischen Produkten. Amer. Ceram. Soc. Bull. 30, 1951, S. 130—138.
- (27) TAVSCI B.: Struktur von SiO₂ enthaltenden Materialien. Chim. & Ind. 21, 1939, S. 329.
- (28) TROJER F.: Herstellung von Dünn- und Anschliffen von oxydischen Industrie-
produkten. Mikroskopie 2, 1947, S. 376—382.

Anschrift des Verfassers: Dr. Walter ZEDNICEK, Ö. A. M. G., A 9545 Radenthein, Kärnten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: [1-2 1967](#)

Autor(en)/Author(s): Zednicek Walter

Artikel/Article: [Die Mineralogie im Industrieinsatz \(Demonstriert an einem Beispiel aus einer speziellen Industriesparte\) 129-134](#)