

Die aktuelle Produktion mineralischer Rohstoffe in der Steiermark

The Actual Production of Mineral Raw Materials in Styria

Fritz EBNER

3 Tabellen

Zusammenfassung: Der vielfältige geologische Aufbau der Steiermark mit alpinen Landesteilen, quartären Tallandschaften und neogenen Becken bewirkt eine große Anzahl (ca. 600), aber überwiegend kleiner Vorkommen und Lagerstätten mineralischer Rohstoffe. Nach dem zweiten Weltkrieg ging, bedingt durch steigende Lohnkosten und Umweltstandards sowie die weltweite Rohstoffverfügbarkeit, die Anzahl der Bergbaue drastisch zurück. Bergfreie und bundeseigene mineralische Rohstoffe werden derzeit in folgender Anzahl von Betrieben abgebaut: Eisenerz (1), Magnesit (5), Talk/Leukophyllit (2), Grafit (1), Gips/Anhydrit (2), Salzsole/Steinsalz (1), Ton (11), Kalkstein (21) und Diabas (1). Lediglich Bergbaue auf Magnesit und Talk/Leukophyllit betreffen Lagerstätten von globaler Bedeutung. Die statistische Erfassung der Förderdaten der grundeigenen Baurohstoffe weist Lücken auf. Im Österreichischen Montanhandbuch (ÖMH) wird für die Steiermark für das Jahr 2006 folgende Anzahl von Betriebsstätten für den Abbau grundeigener mineralische Rohstoffe genannt: Kalkstein (24), Dolomit (8), Quarz und Pegmatit (1), Quarzit (10), Basaltische Gesteine (6), Serpentin (3), Gneis (2), Schiefer/Phyllite (1), Lockergesteine (Kies/Sand, Grus/Schutt; 54) und Traß (1). Der Zugang zu potentiellen Abbaufächen klassischer Rohstoffe und der Baurohstoffe ist für die Zukunft nur mehr erschwert möglich. Potentielle Abbaufächen von Rohstoffen sollen daher über den Österreichischen Rohstoffplan im steirischen Raumordnungskonzept für die Zukunft sichergestellt werden.

Abstract: The Province of Styria, geologically dominated by alpine mountainous domains, Quaternary and Neogene basins, hosts a great number (ca. 600) but mainly small mineral occurrences and deposits. After World War II rising labour costs, increased environmental standards and the global availability of mineral resources caused a continuous reduction of the domestic mine operations. Actually the following quantity of deposits of "bergfreie" and "bundeseigene" mineral commodities (these terms are related to the Austrian Mining Law) are worked:

Iron ore (1), magnesite (5), talc/leukophyllite (2), grafite (1), gypsum/anhydrite (2), salt (1), clay (11), limestone (21) and diabase (1). Only the magnesite and talc deposits are of "world class" importance. Additionally the Austrian Mine Statistics (ÖMH) indicate the following numbers of operations of construction materials ("grund-eigene" mineral commodities): limestone (24), dolomite (8), quartz and pegmatite (1), quartzite (10), basaltic rocks (6), serpentinite (3), gneiss (2), schist/phyllite (1), gravel/sand/debris (54) and trass (1). As the future accessibility to potential mine areas will be difficult the Austrian plan for raw materials supply indicate potential mine areas and recommend them as areas important for mineral resources supply to the land planning authorities.

Schlüsselworte: Steiermark; Rohstoffpotential; Mineralische Rohstoffe; Bergbau 1950–2006; Produktion.

Key Words: Styria; Mineral resources; Mineral raw materials; Mining 1950–2006; Production.

Geologischer Aufbau und Lagerstätten der Steiermark

Die geologische Vielfalt der Steiermark ist der Grund für die Vielfalt an mineralischen Rohstoffen des Landes, die seit den ältesten kulturgeschichtlichen Epochen abgebaut wurden und damit die kulturelle, wirtschaftliche und industrielle Entwicklung der Steiermark maßgeblich beeinflusst hatten. Art des abgebauten Materials und Umfang der bergmännischen Gewinnungstätigkeiten waren stark schwankend und stets von den jeweiligen wirtschaftlichen, politischen und technologischen Rahmenbedingungen abhängig.

Als ein durch die Ostalpen am Rand zum pannonischen Beckensystem geprägtes Land weist die Steiermark zahlreiche Vorkommen und Lagerstätten unterschiedlicher mineralischer Rohstoffe auf. In der Lagerstättenkarte der Steiermark (FRIEDRICH 1968) und der Metallogenetischen Karte Österreichs (WEBER et al. 1997) sind ca. 600 Vorkommen und Lagerstätten mineralischer Rohstoffe dargestellt, die sich auf zahlreiche Rohstoffgruppen (Eisen-, Stahlveredler, Bunt-, Edel- und Sondermetalle, Steine, Erden, Industriemineralien und Energierohstoffe) verteilen.

Die Ursache für die Vielfalt der mineralischen Ressourcen liegt im geologischen Aufbau der Steiermark mit Zonen unterschiedlichster Gesteinsbeschaffenheit und geologischer Geschichte. Typisch für Lagerstätten alpinotyper Gebirgslandschaften ist, dass die einzelnen geologischen Einheiten durch mehrfache tektonische Prozesse stark fragmentiert und primäre Stoffkonzentrationen immer wieder mobilisiert und neu verteilt wurden (EBNER 1997a, 1998; EBNER et al. 2000). Das Ergebnis sind im Bereich der metallischen Rohstoffe oft kleinräumige, komplex gebaute Lagerstätten, denen in

Karbonatgesteinskomplexen große, metasomatisch gebildete Lagerstätten von Spateisenstein und Spatmagnetit und bei Industriemineralen (Talk, Leukophyllit) auch heute wirtschaftlich bedeutende Lagerstätten im Bereich von Scherzonen gegenüberstehen. Die Bildung von Salz, Gips/Anhydrit und Grafitlagerstätten geht auf spezielle Sedimentationsbereiche im späten Perm bzw. dem Karbon zurück. Die Anlage neogener Kohlenlagerstätten am Rand des Steirischen Beckens oder in Sedimentbecken entlang inneralpiner Scherzonensysteme (z. B. Mur-Mürzfurche, Fohnsdorfer Becken) steht im Zusammenhang mit tektonischen Bewegungen nach dem Höhepunkt der alpidischen Orogenese.

Spezielle Ressourcen bilden Mineral- und Thermalwässer und das Geothermiepotential, das in den alpinen Landesteilen durch Störungszonen und im Steirischen Becken durch anormale Lithosphärenstrukturen kontrolliert wird (ZETINIGG 1993; ZÖTL & GOLDBRUNNER 1993).

Entwicklung der steirischen Bergbaue von 1950–2006 und die österreichische und globale Bedeutung der steirischen Rohstoffproduktion

In Zeiten uneingeschränkter weltweiter Verfügbarkeit von Rohstoffen und der niedrigen Rohstoffpreise der letzten Jahrzehnte stand die heimische Rohstoffproduktion mit Ausnahme der genannten Industriemineralagerstätten (Talk, Leukophyllit, Magnetit, Salz, Gips/Anhydrit) am harten Prüfstand der Wirtschafts- und Konjunktorentwicklung (Tab. 1). Für Zeiten von Rohstoffverknappungen ist aber durchaus ein interessantes Potential vorhanden, das nun auch in Rohstoffsicherungsflächen für den Österreichischen Rohstoffplan ausgewiesen werden soll (Tab. 2; WEBER 2008). In der metallogenetischen Karte Österreichs, den dazugehörigen Erläuterungen und den Naturraumpotentialkarten der Steiermark sind diese Rohstoffvorkommen/-lagerstätten ausreichend dokumentiert (GRÄF 1984, 2008; EBNER 1997a, b; WEBER et al. 1997). Neben Aspekten der Energiegewinnung stellt das Potential für Geothermie, Mineral- und Thermalwässer auch die Basis für eine boomende Entwicklung des Wellness- und Gesundheitstourismus dar, dessen rapide Aufwärtsentwicklung mit fehlgeschlagenen Kohlenwasserstoff-Explorationsbohrungen (Loipersdorf, Waltersdorf, Blumau) in der Südoststeiermark in den letzten 1970-iger und 1980-iger Jahren begonnen hatte.

Die globale Vernetzung der Wirtschafts- und Handelsstrukturen, die steigenden Umweltstandards und die Lohnentwicklung der letzten Jahrzehnte sowie das fälschliche Vertrauen auf eine uneingeschränkte globale Rohstoff-Verfügbarkeit, Handelsfähigkeit und billige Transportmöglichkeiten führte in den westlichen Industrieländern zu einem drastischen Rückgang der „klassischen“ Rohstoffabbau. Davon blieb auch die Steiermark nicht verschont, obwohl bei den Industriemineralen einige Lagerstätten durchaus „Weltklasse“ darstellen (Tab. 1, 3). Nach dem zweiten Weltkrieg war der heimische Bergbau eine Säule des Wiederaufbaues.

	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2006	Produktion 2006
Bergfreie Rohstoffe								
Steinkohle	1	-	-	-	-	-	-	-
Braunkohle	34	19	8	5	2	1	-	-
Eisenerz	2	2	2	1	1	1	1	2.080.000 t
Schwefelkies	1	-	-	-	-	-	-	-
Grafit	2	2	2	2	2	1	1	-
Magnesit	6	6	5	4	4	4	5	536.550 t
Talk/Leukophyllit	7	10	6	6	6	4	2	128.713 t
Gips/Anhydrit	-	2	4	3	3	2	2	461.956 t
Gips	-	-	-	-	-	-	-	448.248 t
Anhydrit	-	-	-	-	-	-	-	13.708 t
Schwerspat	-	1	-	-	-	-	-	-
Ton	-	-	2	2	2	3	11	737.191 t
Blähton	-	-	-	-	-	-	-	40.000 t
Diabas	-	-	-	-	-	1	1	305.722 t
Kalk	-	-	-	-	-	-	21	3.459.911 t
Bundeseigene Rohstoffe								
Salzsole	1	1	1	1	1	1	1	1.185.185 m ³
Steinsalz	-	-	-	-	-	-	-	1.336 t
Grundeigene Rohstoffe								
Kalk	-	-	-	-	-	-	11	2.502.009 t
Quarzit	2	6	7	4	4	1	5	175.567 t
Quarz und Pegmatit	-	-	-	-	-	-	1	11.415 t
Basaltische Gesteine	-	-	-	-	-	-	5	1.621.502 t
Serpentinit	-	-	-	-	-	-	3	1.122.643 t
Gneis	-	-	-	-	-	-	1	25.534 t
Dolomit	-	-	-	-	3	13	8	186.721 t
Basalt	-	-	-	-	-	1	6	305.722 t
Traß	-	-	1	1	1	1	-	-
Sand/Kies	-	-	-	-	-	-	20	801.741 t

Tab. 1: Entwicklung der Bergbaue in der Steiermark 1950–2006 und Produktion mineralischer Rohstoffe im Jahr 2006 (ÖMH).

Tab. 1: Development of mining in Styria 1950–2006 and production of mineral raw materials in 2006 (ÖMH).

Anfang der 1950-iger Jahre machte in Österreich der Erlösanteil aus dem Bergbau bis zu 4 % des Bruttoinlandproduktes aus, 2006 waren es nur mehr 0,4 %. Diese sind aber die Basis für eine florierende Folgeindustrie mit 26 % des BIP (MAIER et al. 2007). Dieser Trend ist vor allem auf die spezielle Entwicklung bei den Baurohstoffen zurückzuführen, die isoliert vom Bergbau „klassischer“ Rohstoffe zu betrachten ist. Spezifisch für die Baurohstoffe ist, dass sie aus Gründen der Umwelt und Frachtkosten nur regional innerhalb eines Transportradius von 30 km handelsfähig sind (DRNEK 1995).

Die österreichische und globale Bedeutung einiger aktueller steirischer Rohstoffabbaue geht aus Tab. 3 hervor.

Erze		Industrieminerale	
Blei/Zink	4	Baryt	1
Gold	1	Bentonit	7
Sondermetalle	1	Diabas	1
Polymetall. Edelmetalle	6	Eisenglimmer	6
		Feldspat	1
		Gangquarz	2
		Gips	6
		Grafit	4
Energierohstoffe		Magnesit	12
Braunkohle	15	Talk/Leukophyllit	3
Steinkohle	1		

Tab. 2: Anzahl der für den Österreichischen Rohstoffplan vorgeschlagenen sicherungswürdigen Vorkommen von Erzen, Industriemineralen und Energierohstoffen in der Steiermark.

Tab. 2: Number of proposed valuable occurrences of ores, mineral deposits and energy feedstock according to Austrian mineral resources plan.

	in Österreich	in der Welt
Eisen	1 / 99,9 %	24 / 0,08 %
Magnesit	1 / 69 %	6 / 3,70 %
Talk/Leukophyllit	1 / 100 %	10 / 1,96 %
Gips/Anhydrit	1 / 42,7 %	25 / 0,40 %
Salz	2 / 42,8 %	44 / 0,14 %

Tab. 3: Rang und Anteil einiger „klassischer“ steirischer Rohstoffproduktionen (2006) in Österreich und der Welt.

Tab. 3: Ranking and shareholding of some "classic" Styrian raw material productions (2006) in Austria and the world.

Produktion bergfreier mineralischer Rohstoffe in der Steiermark im Jahr 2006

Eisenerz

Am Erzberg (VA Erzberg GmbH) erfolgt forcierter Abbau von Spateisenstein, da dieses karbonatische Eisenerz bei der Verhüttung importierter saurer präkambrischer Bänder-eisenerze in Linz und Donawitz als Hochofen-Korrekturstoff dringend benötigt wird. 2006 lag die Produktion mit knapp über 2 Mio. t geringfügig über der des Vorjahres. Das Initialpotential dieser Lagerstätte lag bei 500 Mio. t Eisenerz, von dem nun bereits mehr als die Hälfte abgebaut ist. Bei gleichbleibender Produktion wird mit einer weiteren Vorhaltdauer von 50 Jahren gerechnet.

Magnesit

Im Jahr 2006 stellte die Steiermark mit 536.550t 69% der gesamtösterreichischen Magnesitproduktion und 3,7% der gesamten Weltproduktion. Der geförderte Spatmagnesit (Typus Veitsch) ist an devonische Dolomite des Grazer Paläozoikum (Breitenau) und karbone Karbonatgesteine der Grauwackenzone (Oberdorf/Laming, Wald/Schoberpaß) gebunden. Die Bergbaue werden von der RHI in der Breitenau sowie der Styromag Magnesitindustrie GmbH im Raum Oberdorf/Laming (Kaintaleck, Angerer, Wieser) und Wald a. Schoberpaß zum Großteil in Untertagebauen betrieben. Verwendet wird der geförderte Magnesit, bei 1600–1800°C totgebrannt, für Ofensteine in der Stahlindustrie und in Form kaustisch bis 1000°C gebrannter Magnesia bevorzugt für Zementmassen. Im ehemaligen Magnesitbergbau Veitsch wird Material durch die CEMEX Austria AG: (Kies Union) als Baurohstoff abgebaut.

Talk/Leukophyllit

Seit Februar 2006 ist die Naintsch Mineralwerke GmbH ein Teil der globalen Rio Tinto Minerals Gruppe. Mit den Gewinnungsstätten Rabenwald (Talk) und Kleinfestritz (Leukophyllit) wurden 2006 insgesamt 128.713t (= 1,96% der Weltproduktion, Position 10 der Weltrangliste) abgebaut. Am Rabenwald erscheint der Bergbau durch eine neue Abbauplanung zumindest mittelfristig gesichert. Im Leukophyllitbergbau Kleinfestritz erfolgte, nach weitgehender Erschöpfung der alten seit 1911 in Abbau stehenden Lagerstätte, im September 2006 der Stollenschlag für einen neuen Feldteil. Die Verwendung der aus diesem Rohstoff erzeugten Produkte (Handelsname „Plastorit“) liegt in der Farben-/Lack- und Baustoff-(Putze, Spachtelmassen)-industrie. Das Potential der neuen Lagerstätte wird mit 1,4 Mio. t Leukophyllit angegeben (AUERBÖCK 2006).

Gips/Anhydrit

Im Jahr 2006 stellte die Steiermark mit insgesamt 461.956t einen Anteil von 42,7% der österreichischen Produktion in dieser Industriemineralsparte. Aus den oberpermischen Basischichten der Kalkalpen wird durch die Rigips Austria GmbH Gips/Anhydrit in Grundlsee (Wienern) abgebaut und vor allem im Werk Bad Aussee zu Gipsplatten verarbeitet. Die Knauf GmbH beliefert ihr Gipsplattenwerk in Weißenbach/Liezen mit Rohstoffen des bereits in Oberösterreich gelegenen Bergbaus in Spital/Pyhrn und der Lagerstätte Tragöss/Oberort. Ein neuer Abbau am Dörlstein/Weng Admont wurde im Jahr 2006 genehmigt. Dagegen wurde durch Umweltaktivisten beim Verwaltungsgerichtshof berufen. Nach Zurückweisung der Berufung konnte mit der dringend für das Werk Weißenbach benötigten Rohstoffproduktion im Jahr 2007 begonnen werden.

Grafit

Im letztverbliebenen Bergbau im Karbon der Grauwackenzone (Grafitbergbau Kaisersberg GmbH) erfolgte im Jahr 2006 kein Abbau. Aufgrund der steigenden Nachfrage wurde dieser untertägige Bergbau im Jahr 2007 aber wieder aktiviert.

Salzsole/Steinsalz

Die Salinen Austria AG verzeichnet seit ihrer Privatisierung im Jahr 1998 eine kontinuierliche Aufwärtsentwicklung, zu der auch der steirische Salzbergbau Altaussee, zuletzt auch mit der Inbetriebnahme einer neuen Untertagesonde zur Solegewinnung, beitrug. Im Jahr 2006 wurden neben Salzsole (1.185.185 m³) noch 1.336t Steinsalz gewonnen und ein Schaubergwerk betrieben.

Ton

Tone wurden 2006 an 11 steirischen Produktionsstätten aus neogenen und quartären Sedimentkörpern abgebaut. Sie werden vor allem für die Ziegel- und Zementherstellung verwendet. Der Abbau blähfähiger Tone erfolgt am Mataschenfeld und Burgfeld bei Fehring (vulkanische Kraterseefüllungen). Derzeit werden diese Abbaue und die daran gebundene Blähtonherstellung durch die Lias Österreich GmbH betrieben, nachdem sie viele Jahre in Händen der Leca GmbH lag. Bentonitische Tone, hauptsächlich für Deponieabdichtungen verwendet, wurden in den 1990-iger Jahren durch die Fa. Aldrian aus der Lagerstätte Rutzendorf/Stainz, die nach Vorarbeiten in einem VALL-Projekt (EBNER & GRÄF 1983; AIGNER et al. 1984) entwickelt wurde, abgebaut. Zurzeit ruht dieser Abbau. Derzeit nicht genutzte Abbaurechte der Thermalquelle Loipersdorf GmbH bestehen auch für Bentonittone (umgewandeltes trachytisches vulkanisches Material) der Traß/Bentonitlagerstätte Gossendorf. Ihr Nutzungspotential liegt im therapeutischen Bereich (Fango).

Kalkstein als bergfreier mineralischer Rohstoff

Hochreine Kalke mit CaCO₃-Gehalten \geq als 95 % sind nach dem MINROG bergfreie mineralische Rohstoffe. In der Steiermark wurden im Jahr 2006 an 21 Betriebstätten Kalke als bergfreie Rohstoffe abgebaut. Überwiegend handelt es sich dabei um leicht kristalline (Grazer/Murauer Paläozoikum, Grauwackenzone) bis höher kristalline Kalke (Marmore; vor allem im Bereich Salla–Gallmannsegg). Die hochreinen, weißen Marmore des letztgenannten Bereichs stellen ein hochwertiges Potential für Füllstoffe, Granulate und Slurries dar, die von den Firmen Albogel, Alpha Calcit und Brusa hergestellt werden. Im Raum Kainach/Gallmannsegg wurde jüngst an zwei Standorten (Lenhardt/Petrasch, Bofort) mit untertägigen Kalkabbauen begonnen. Weitere Verwendungen dieser Kalke liegen im Bereich Bau- und Zementrohstoffe. Untertägig werden neogene Algenkalke („Leithakalk“) zumindest zeitweilig auch für Dekorgesteinszwecke in Aflenz bei Wagna/Leibnitz (Ernst Grein GmbH) gewonnen.

Diabas

Diabas als Hartgestein und bergfreier mineralischer Rohstoff wurde 2006 lediglich in einem Abbau durch die Steirische Diabaswerke GmbH im Lieschengraben/Oberhaag aus altpaläozoischen Gesteinseinheiten abgebaut.

Produktion grundeigener mineralischer Rohstoffe in der Steiermark im Jahr 2006

Die alpinen Teile des Landes werden aus Festgesteinen, die Tal- und Beckenlandschaften aus Sand, Kies, Ton und Lehm aufgebaut. Diese Materialien werden vor allem in der Bau- und Zementindustrie genutzt. Trotz ihrer großen Verbreitung stehen diese Baurohstoffe nicht mehr uneingeschränkt zur Verfügung. Umweltschutzgründe und hohe Transportkosten erfordern eine dem Verbraucher nahe Gewinnung. Konkurrierende Ansprüche an Natur, Landschaft, Siedlungs-/Erholungsraum und Grundwasserschutz verhindern in vielen Fällen ihre Nutzung. Dem gegenüber steht ein enormer Bedarf an Baurohstoffen. Der Jahresverbrauch an Baurohstoffen liegt in Österreich um 100 Mio. t/Jahr, etwa 13 t/Einwohner. Um den Abbau von Baurohstoffen auch für die nächsten Generationen sicherzustellen, sind potentielle Abbauflächen von Baurohstoffen ebenfalls im österreichischen Rohstoffplan als Rohstoffsicherungsgebiete vorgesehen (WEBER 2007; WEBER et al. 2008).

Die Baurohstoffe gelten nach dem MINROG als grundeigene mineralische Rohstoffe, deren Abbau nicht unter Bundesaufsicht, sondern im Vollzugsbereich der Landesbehörden (Bezirkshauptmannschaften) liegt (Ausnahmefälle MINROG § 171 Abs. 3 Z3). Die Produktionsstatistik der Baurohstoffe weist Mängel auf. Dies betrifft Angaben über die Rohstoff abbauenden Betriebe, Qualitäten und Fördermengen. Ab dem Produktionsjahr 2006 erfolgte daher eine statistische Erfassung der Baurohstoffe nach neuen Gesichtspunkten („Rohstoffstatistik Neu“ im ÖMH), die auch für die Darstellung des Jahres 2006 in Tab.1 herangezogen wurde. Diese Zahlen sind daher bei den grundeigenen mineralischen Rohstoffen nicht direkt mit den Angaben der Vorjahre vergleichbar. Es erfolgt nun eine klare Trennung in Fest- und Lockergesteine, wobei erstere nach petrographischen Gesichtspunkten differenzierter, letztere (Kies, Sand, Grus, Schutt) aber nicht mehr nach karbonatischen und silikatischen Qualitäten unterschieden werden (ÖMH 2007). Aus der mangelhaften Berichterstattung ist zu schließen, dass derzeit nur ca. 40% der Abbaumengen erfasst werden können. Über den größeren Rest der Fördermengen, die aus einer großen Anzahl von statistisch nicht erfassten Kleinstabbauen stammen, liegen keine Förderdaten vor.

In der Steiermark werden folgende grundeigene mineralische Rohstoffe abgebaut (mit Angabe der Anzahl der im ÖMH genannten Betriebsstätten): Kalkstein (24), Dolomit (8), Quarz und Pegmatit (1), Quarzit (10), Basaltische Gesteine (6), Serpentin (3), Gneis (2), Schiefer/Phyllite (1), Lockergesteine (Kies/Sand, Grus/Schutt; 54) und Traß (1). Da einige dieser Betriebsstätten aber nicht in Betrieb stehen, ergeben sich divergierende Angaben (Tab. 1). Von den Festgesteinen sind vor allem Kalke und Dolomite als Bau- und Kalke z. T. als Zementrohstoffe aus allen Landesteilen und Hartgesteine aus dem Raum Kraubath (Serpentin) und Klösch (Basalt) besonders erwähnenswert. Lockergesteine werden ebenfalls landesweit abgebaut. Sie stammen aus außer- und inneralpinen quartären Sedimentkörpern, Hangschuttmassen und neogenen Beckenablagerungen.

Der nur zeitweilig in Gossendorf/Gleichenberg abgebaute und als Zementzuschlagstoff verwendete Traß (mineralogisch ein Alunit/Opalit-Gemisch) ist ein Alterationsprodukt nach neogenen trachytischen Vulkaniten.

Literatur

- AIGNER, H., EBNER, F. & SCHMID, C. (1984): Methoden zur Substanzschätzung am Beispiel ausgewählter Bentonit- und Glastuffvorkommen in der Steiermark. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, 5: 7-14, Wien.
- AUERBÖCK, N. (2007): Der Weg zur Genehmigung des Platorit Bergbaus Kleinfelz von RTM Austria. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 152: 259-262, Wien.
- DRNEK, T. (1995): Die wirtschaftliche Bedeutung der Steine und Erdengewinnung in Österreich. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 140: 447-453, Wien.
- EBNER, F. (1997a): Die geologischen Einheiten Österreichs und ihre Rohstoffe. – In: WEBER, L. (Hrsg.): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt 19: 49-229, Wien.
- EBNER, F. (1997b): Rohstoffe – Basis der industriellen Entwicklung in der Steiermark. – „made in styria“, Katalog der Landesausstellung 1997, 58-71, Klampfer, Weiz.
- EBNER, F. (1998): Die Entwicklungsgeschichte der Ostalpen und ihre Beziehung zu den Lagerstätten. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 143: 209-214, Wien.
- EBNER, F., CERNY, I., EICHHORN, R., GÖTZINGER, M., PAAR, W., PROCHASKA, W. & WEBER, L. (2000): Mineral resources in the Eastern Alps and Adjoining Areas. – In: F. NEUBAUER & HÖCK, V. (Hrsg.): Aspects of Geology in Austria. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, 92: 157-184, Wien.
- EBNER, F. & GRÄF, W. (1983): Neue Aspekte hinsichtlich der geologischen Beurteilung steirischer Bentonitvorkommen. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 128: 197-200, Leoben.
- FRIEDRICH, O.M. (1968): Die Lagerstätten der Steiermark. – In: Katalog Steirische Landesausstellung: „Der Bergmann, der Hüttenmann – Gestalter der Steiermark“, 37-40, Karte der Mineral-Lagerstätten der Steiermark 1:500.000, Graz.
- GRÄF, W. (1984): Rohstoffplan. – In: Landesentwicklungsprogramm für Rohstoff und Energieversorgung, 65-110, Graz.
- GRÄF, W. (2008): 30 Jahre Naturraumpotentialkartierung in der Steiermark. – Joannea Geologie und Paläontologie, 10: 53-57, Graz.
- MAIER, A., HARECKER, C., LÜCKLER, A., MAURER, A., PRISCHING, H., SCHABERNAK, V., SPÖRKER, T. & WEBER, L. (2007): Der Österreichische Bergbau im Jahr 2006. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 152: 245-251, Wien.
- MINROG (1999): Mineralrohstoffgesetz-MinroG. – BGBl I 1999/38 vom 19.1.1999.

- ÖMH (Österreichisches Montanhandbuch): 1950–2007. – Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Wien.
- WEBER, L. & ZSAK, G. (2007): World Mining Data. – 297 S., 23, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Wien.
- WEBER, L. (1997, Hrsg.): Metallognetische Karte von Österreich 1 : 500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- WEBER, L. (2007): Der österreichische Rohstoffplan als Werkzeug einer langfristigen Rohstoffsicherung. – Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 152: 252-258, Wien.
- WEBER, L., HOLNSTEINER, R. & REICHL, C. (2008): Der österreichische Rohstoffplan. – Joannea Geologie und Paläontologie, 10: 79-84, Graz.
- ZETINIGG, H. (1993): Die Mineral- und Thermalquellen der Steiermark. – Mitteilungen der Abteilung für Geologie und Paläontologie Landesmuseum Joanneum, 50/51: 1-362, Graz.
- ZÖTL, J. & GOLDBRUNNER, J.E. (1993): Die Mineral- und Heilwässer Österreichs. Geologische Grundlagen und Spurenelemente. – 324 S., Springer Verlag, Wien.

Anschrift des Verfassers:

Fritz Ebner

Montanuniversität Leoben

Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik

Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre

Peter-Tunner-Straße 5

A-8700 Leoben

fritz.ebner@unileoben.ac.at