

Zur Rohstoff-Führung des Bereiches der Kartenblätter 103/ Kindberg und 104/Mürzzuschlag

Leopold WEBER

Im Bereich der beiden Kartenblättern Kindberg und Mürzzuschlag sind von Norden nach Süden als geologische Haupteinheiten die Nördlichen Kalkalpen, die Östliche Grauwackenzone, Zentralalpines Mesozoikum sowie Zentralalpines Kristallin entwickelt. Jede dieser Haupteinheiten enthält ihr spezifisches Lagerstätteninventar.

Im Jahre 1997 wurde die Metallogenetische Karte Österreichs veröffentlicht. In dieser sind über 3000 Rohstoffvorkommen nach Wertstoffinhalt, Lagerstättenform, Orientierung und Größe dargestellt. Im Rahmen einer metallogenetischen Analyse wurden Rohstoffvorkommen, die in einer bestimmten tektonischen Einheit auftreten, gleichen Wertstoffinhalt und Lagerstättenform aufweisen, jeweils zu einem metallogenetischen Bezirk zusammengefasst. Es kann dabei davon ausgegangen werden, dass Rohstoffvorkommen eines spezifischen metallogenetischen Bezirkes gleichzeitig entstanden sind. Aus der Verbreitung der Rohstoffvorkommen eines Bezirkes können auch wertvolle Hinweise über Hoffungsgebiete abgelesen werden.

Eine wesentliche Erweiterung bildet jedoch das Interaktive Rohstoffinformationssystem IRIS, welches eine entscheidende Weiterentwicklung der Metallogenetischen Karte darstellt. Mit Hilfe dieses Softwarepaketes können geologisch-tektonische Informationen, insbesondere jedoch lagerstättenrelevante Informationen über mehr als 3000 Rohstoffvorkommen nach Lagerstätten, Rohstoffgruppen, Wertstoff, metallogenetischen Bezirken gezielt abgefragt werden. Die Ergebnisse der bundesweiter Untersuchungen (Streamsediment-Geochemie, Aeromagnetik, mittlere Gesteinsdichte) sowie die Geochemie Niederösterreichs und Oberösterreichs sind ebenfalls verfügbar.

In der Folge soll die spezifische Lagerstättenführung der einzelnen tektonischen Einheiten auf den Kartenblättern 103/Kindberg und 104/Mürzzuschlag – gegliedert nach Lagerstättenbezirken – beschrieben werden.

Nördliche Kalkalpen:

Eisenerzbezirk Kalkalpenbasis:

Die Vorkommen des Eisenerzbezirkes Kalkalpenbasis sind an die Transgressionsabfolgen (Prebichlschichten, „Alpiner Verrucano“), sowie die Werfener Schichten gebunden. Die Vererzungen in den Prebichlschichten sind zumeist lagerförmig entwickelt und an ehem. Muldenzonen gebunden. Die Erzparagenese setzt sich aus Eisenkarbonaten, Kupferkies, Pyrit, Baryt, untergeordnet auch Fahlerz und Zinnober zusammen. In den Werfener Schichten sind örtlich gang- und lagerförmige Eisenkarbonatvererzungen entwickelt. Sie werden von Eisenglimmer, Kupferkies, gelegentlich auch Gips begleitet. Schichtkonkordante Eisensilikat-Eisenkarbonatvererzungen (Typ Gollrad-Brandhof) sind im Bereich der beiden Kartenblätter bisher nicht bekannt geworden.

Altenberg, Bohnkogel, Debrin (Tebrin), Steinkogl, Eibelkogel, Gleissenriegel, Hirschwang (Knappenberg), Knappensteig, Niederalpl, Rettenbachgraben (Neuberg), Richtenbach-Ödwiese, Schafkogel (Sumpfenthal), Schönergraben / Rauher Graben, Schottenkogel, Sohlenalpe (Sollnalpe)

bekannt. Bemerkenswert ist, dass die Evaporitvorkommen vielfach an tektonischen Grenzen oder an der Basis von Decken bzw. Schuppen entwickelt sind.

Frein, Grießleitengraben / Prein, Niederalpl

Nördliche Grauwackenzone:

Eisen-(Kupfer) Erzbezirk Norische Decke

Die Norische Decke der östlichen Grauwackenzone enthält nach O. SCHULZ & F. VAVTAR (in L. WEBER, ed. 1997) zahlreiche Siderit-Ankeritvererzungen, die gelegentlich auch Kupferkies führen. Die Vererzungen zeigen zum überwiegenden Teil wolkig-diffuse Erscheinungsbilder („Typus Steirischer Erzberg“). Die Herkunft der Erzlösungen und das Alter sind umstritten. Eine mögliche Hypothese stellt einen Zusammenhang mit (alt-)paläozoischem Vulkanismus dar. Während der nachfolgenden Orogenesen erfolgte eine Umbildung der Lagerstätten, in deren Verbindung lokale metasomatische Verdrängungen des Nebengesteins auftraten. Die Erzparagenese besteht i.W. aus den Eisenkarbonaten Siderit und Ankerit. Untergeordnet kommen auch Hämatit und Magnetit vor. Unter den Sulfiden ist vor allem Pyrit, seltener Arsenkies, Tetraedrit, Kupferkies und Zinnober zu nennen.

Eisenkarbonatvererzungen sind auch in porphyroidischen Gesteinen der östlichen Grauwackenzone entwickelt („Typus Schendleck“). Der Siderit liegt als konkordante Einschaltung im Porphyroid. Auch diese Vererzung zeigt jüngere Überprägungen in Form mineralisierter quergreifender Klüftchen und Gängen. Die Erzparagenese besteht i.W. aus Eisenkarbonaten, untergeordnet Hämatit, Kupferkies, Fahlerz, Zinnober und Baryt.

Arzsteinwand-Steinbauergrube (Neuberg), Brunnalm, Eckalm, Edlergraben, Gasteil, Schendleck (Schendlegg), Schwarzeck (Schwarzkogel), Veitschbachgraben

Magnetit-(Talk-)bezirk Veitscher Decke

Die Veitscher Decke beherbergt nach L. WEBER & E. SCHROLL (in L. WEBER, ed. 1997) die bekannten Spatmagnetitlagerstätten vom Typus Veitsch. Als Nebengestein fungieren Gesteinsabfolgen des marinen Vise´, die fast ausschließlich in überkippter Lagerung vorliegen. Die lager- bis linsenförmigen Magnetitkörper liegen fast ausnahmslos in unmittelbarer Nähe der Überschiebungsfläche zur Norischen Decke. Der zumeist hellgraue bis gelblichbraune Magnetit ist grobkörnig. Typisch sind pinolitische und rosettenförmige Ausbildungen, ferner Bändermagnetite, teilweise dolomitisiert. Die Mineralparagenese setzt sich aus Magnetit, Dolomit, Chlorit (Leuchtenbergit), Talk, Pyrit und Quarz zusammen. Darüberhinaus liegt eine (jüngere) Cu-Sulfidparagenese mit Tetraedrit, Kupferkies und Pyrit vor. Viele Magnetitkörper zeigen vor allem im Randbereich eine mehr oder minder starke Vertalkung.

Die Typuslagerstätte Veitsch (der Tagbau wurde 1968 stillgelegt, zur Zeit findet lediglich eine Bruchsteingewinnung statt) ist Bestandteil einer Gesteinsserie mit phyllitischen und graphitischen Metapeliten, Metasandsteinen, Quarziten und Dolomiten, die von einer schwachen alpidischen Metamorphose (Grünschieferfazies) überprägt worden ist. Der Magnetitkörper mit dolomitischer Randzone hat eine Längserstreckung von rd. 1000 m bei einer Mächtigkeit bis knapp über 400 m. Das Magnetitgestein läßt noch eine fossilreiche Riffstruktur mit Detritus und mikritischen

Karbonaten erkennen. Die jüngeren Sulfidmineralisationen (Tetraedrit, Kupferkies, Pyrit) wirkten sich stark qualitätsmindernd aus.

Arzbach, Arzbachgraben, Greitbauerbruch, Pretal-Stübmung, Sattlerkogel (Veitsch), Stübmung

Grafitbezirk Veitscher Decke

Bei fast allen Grafitvorkommen der östlichen Grauwackenzone wird das molasseartige Grafitkarbon, welches altersmäßig in das Westfal A-C eingestuft werden kann, von „kalkführendem Unterkarbon“ überlagert. Der Grafit ist durch metamorphe Überprägung von Steinkohlen hervorgegangen. Örtlich sind noch Übergänge von Grafit zu Anthrazit (Metaanthrazit) erkennbar. Der Grafit ist durchwegs mikrokristallin und schwefelarm und in tektonisch stark durchbewegten, zu Linsen ausgewalzten Flözen angereichert. Der Grafit zeichnet sich durch C-Gehalte zwischen 40 und 90% aus).

Breitenstein / Semmering, Grünsting-Grasgraben, Gsoll bei Prein, Hierzergut, Kapellen (Stojan), Raxental (Preiner Gscheid), Schwarzenbachgraben (Veitsch)

Zentralalpines Mesozoikum:

Eisenerzbezirk Semmeringmesozoikum

Die Eisenerzlagerstätten des Semmeringmesozoikums sind nach W. TUFAR (in L. WEBER, ed. 1997) zumeist an die Grenze von Permoskyth-Quarzit zu anisischem Dolomit gebunden. Im Fröschnitzgraben wurde auf drei steil aufgerichtete, durch mehrere Meter mächtige Zwischenlager getrennte schichtkonkordante Lager gebaut. Die maximale Mächtigkeit der Eisenspatlager betrug 22 m. Als Erzmineral tritt vorwiegend Siderit in Erscheinung, der von Sulfiden (Pyrit, sporadisch Kupferkies), gelegentlich auch Hämatit und Magnetit begleitet wird. Gelegentlich füllt Hämatit nahezu monomineralische Gänge.

Assantberg, Dürrgraben (Thiergraben), Fröschnitzgraben, Hasental, Rettenegg-Ort

Barytbezirk Semmering

Die unterostalpinen Abfolgen des Semmerings enthalten nach L. WEBER & W. TUFAR (in L. WEBER, ed. 1997) Barytvorkommen, die als Gänge bzw. Lagergänge ausgebildet sind. Dabei liegen einerseits an Quarzit gebundene gang- bis klufförmige, örtlich auch lagerförmige Barytvorkommen vor. Der Baryt ist vorwiegend reinweiß, weitgehend frei von Quarz und sulfidischen Verunreinigungen, kann aber gelegentlich Hämatit führen. Die Mineralisationen folgen dem regionalen NNE-SSW bis NE-SW bzw. E-W streichenden Störungs (Kluft-) system. Die Mächtigkeit ist äußerst variabel und schwankt zwischen wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern. Darüberhinaus treten Barytvorkommen auch an der Hangendgrenze des Quarzites zum Anisdolomit auf. Diese Baryte sind jedoch schmutziggrau gefärbt und sulfidführend. Der lagerförmige Baryt zeigt stellenweise eine merkliche tektonische Beanspruchung, wobei auch Schieferung zu beobachten ist. Untergeordnet sind auch netzwerkartige Mineralisationen entwickelt. Derartige Mineralisationen sind jedoch im Bereich der beiden Kartenblätter nicht entwickelt.

Hirschenkogel-Dürrgraben

Quarzite Semmeringmesozoikum

Der flächenhaft verbreitete Semmeringquarzit wurde in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut und für die verschiedensten Zwecke weiterverarbeitet.

Arzbach I, II, Freßnitzgraben, Hirschbachgraben, Kühberg (Traibach), Lambach, Müzzuschlag-Edlach, Pfaffensattel, Pretalsattel, Rettenegg, Rittis, Prein, Tonibauer (Waldbachgraben)

Uranerzbezirk Semmering-Wechsel

Das Semmering-Mesozoikum beherbergt nach L. WEBER & W. TUFAR (in L. WEBER, ed. 1997) eine Reihe kleinräumiger Uran-Mineralisationen, die an den permoskythischen Semmering-Quarzit gebunden sind. Im Bereich Prinzenkogel-Rettenegg sind sowohl primäre als auch sekundäre Uran-Mineralisationen bekannt. Die primäre Vererzung entspricht völlig dem für das Permoskyth charakteristischen Erztyp: Diese liegt in grobkörnigem Quarzit innerhalb einer rinnenartigen Struktur, die bei einer Breite von wenigen Metern lediglich bis zu 70 cm mächtig wird. Die sekundäre Uran-Mineralisation tritt in Nachbarschaft eines Baryt-Ganges in einer Metaarkose im Hangenden der primären Vererzung auf und ist durchwegs klufförmig ausgebildet. Als Uranminerale wurden Meta-Uranocircit -II sowie Meta-Autunit-II nachgewiesen, wobei die Bariumphase bei weitem überwiegt.

Die Uranminerale treten in Form allseitig ausgebildeter Kristallaggregate und Blättchen lose im Sediment auf. Nebenbei sitzen sie noch aufgewachsen an Klufflächen, in Quarzitschnürchen und in Gesteinshohlräumen, nicht aber direkt im Quarzit. Es wird angenommen, dass das Uran selbst nicht aus dem anstehenden Semmeringquarzit stammt, sondern vielmehr aus der liegenden ABP Serie. In unmittelbarer Nähe der Uranmineralisation liegt auch eine gangförmige Barytvererzung.

Rettenegg-Prinzenkogel

Ostalpines Kristallin:

Polymetall. Bez. Wechselfenster

Die Lagerstätten dieses Erzbezirkes führen nach W. TUFAR (in L. WEBER, ed. 1997) vor allem Kupfer-, Blei- und Zinkerze. Als ausgesprochene Kupfer-Mineralisation außerhalb der beiden Kartenblätter sind lediglich die Vorkommen von Trattenbach und Eichbühel zu erwähnen. Die Lagerstätten zeichnen sich durch ihre starke tektonische Beanspruchung und regionalmetamorphe Überprägung aus. Die Blei-Zinkvererzung Prinzenkogel liegt in einer Serie aus Albit-Phyllit bis Albit-Schiefer, Albit-Chloritschiefer und Einschaltungen eines Gneises. Vorherrschende Erzminerale sind silberreicher Bleiglanz und Zinkblende, daneben Magnetit, Magnetkies, Bournonit, Kupferkies, Antimonit, Jamesonit und ged. Wismut. Die Gangart wird hauptsächlich von Baryt, Quarz, ankeritischem Karbonat und Albit aufgebaut. Die Verwitterungszone der Lagerstätte zeichnet sich u.a. durch das Bleiphosphat Pyromorphit aus.

Prinzenkogel-Kaltenegg (Rettenegg)

Polymetall. Erzbezirk Grobgneisserie

Im Bereich des Fröschnitzgrabens wurde am Arzberg nach W. TUFAR (in L. WEBER, ed. 1997) eine in Chloritschiefern aufsitzende, ursprünglich syngenetische und stratiforme Vererzung, die jedoch tektonisch und regionalmetamorphe überprägt wurde, genutzt. Die Vererzung entspricht weitgehend dem Typus Grazer Paläozoikum.

Fröschnitzgraben-Arzberg, Kaltenbach I. II,

Inneralpines Tertiär:

Braunkohlenbezirk Norische Senke

Innerhalb der Norischen Senke liegen nach R. F. SACHSENHOFER & L. WEBER (in L. WEBER, ed. 1997) eine Reihe von Braunkohlenvorkommen, die in der Vergangenheit gemeinsam mit den zahlreichen Eisenerzvorkommen dieser Region Grundlage für eine hochentwickelte Stahlerzeugung bildeten. Die z.T. mehrere Meter mächtigen Flöze sind sowohl als eingelagerte, als auch als Grundflöze entwickelt. Für die meisten Kohlen ist ein karpatisches Alter gesichert. Der Inkohlungsgrad reicht im Bereich der beiden Kartenblätter vom Weich-/Mattbraunkohlenstadium über das Glanzbraunkohlenstadium. Gemeinsam mit der Kohle treten auch Bentonit und Diatomit auf. Eine gesonderte Nutzung erfolgte jedoch nicht. Die Kohlenflöze sind in einen für die Norische Senke charakteristischen nordvergent überschlagenen Muldenbau einbezogen, wobei der steilstehende Südschenkel örtlich sogar überkippt ist.

Illachgraben, Kindthal, Kogel, Krieglach, Mürzzuschlag-Ganz, St. Kathrein, Kogel, Ratten, Wartberg

Sonstige bemerkenswerte Einzelvorkommen, die nicht einem metallogenetischen Bezirk zuzuordnen sind:

Magnetit: Griessleiten

Mangan: Friedlkogel-Heinzkogel, Kaskögerl-Großveitsch, Lärchkogel

Kupfer: Veitsch-Dürrsteinkogel

Magnesit: Mürzzuschlag-Scheedgraben (nur erbohrt)

Reinkalke: Hinterhofgraben, Krieglach-Malleisten), Neuberg-Kapelln (Holzer)

Dolomit: Langenwang

Gips: Eselbachgraben (nur erbohrt)

Lazulith: Freßnitzgraben, Pretulalpe

Talk: Stollingergraben

Aeromagnetik, Gravimetrie (Mean Surface Density)

Die Konfiguration der Isolinien der magnetischen Totalintensität und der Schwereverteilung spiegelt in erster Linie den Verlauf der tektonischen Haupteinheiten deutlich wider. Auffällige, auf Rohstoffvorkommen hinweisende magnetische und gravimetrische (Mean Surface Density) Anomalien sind im Bereich der Kartenblätter nicht zu beobachten.

Geochemie:

Die Ergebnisse der geochemischen Bestandsaufnahme des Bundesgebietes mit Hilfe der Streamsedimente sind mit Hilfe des Softwarepaketes IRIS und IRIS-2 abrufbar. Da seinerzeit jedoch nur der kristalline Anteil des Bundesgebietes beprobt wurde, liegen von den Kalkalpen innerhalb der beiden Kartenblätter keine Ergebnisse vor.

Ag: Niedrige Konzentrationen im Bereich der Östlichen Grauwackenzone, etwas höhere Konzentrationen im Bereich des zentralalpiner Kristallins, erwartungsgemäß hoher Wert im Umfeld des Blei-Zinkvorkommens Prinzenkogel-Kaltenegg (Fettenegg).

Al: Keine Auffälligkeiten, wenngleich sich die einzelnen tektonischen Einheiten durchaus charakteristisch widerspiegeln.

As: Generell geringe Konzentrationen. Lediglich im Bereich des zentralalpiner Kristallins sind anomal hohe As-Konzentrationen gegeben, die mit keinen Vererzungen in Zusammenhang zu bringen sind.

Ba: Erhöhte Konzentrationen lediglich im Bereich von Eisenkarbonatvererzungen der Kalkalpenbasis, wo Baryt auch als charakteristische Gangart beibricht.

Be: Unauffällige Verteilung

Ca: Keine Auffälligkeiten, wenngleich sich die einzelnen tektonischen Einheiten durchaus charakteristisch widerspiegeln.

Ce: Leicht erhöhte Konzentrationen im Bereich der Grauwackenzone; generell niedrige Konzentrationen im Bereich des zentralalpiner Kristallins ohne Auffälligkeiten.

Co: Keine Auffälligkeiten

Cr: Keine Auffälligkeiten, wenngleich sich die einzelnen tektonischen Einheiten durchaus charakteristisch widerspiegeln.

Cu: Örtlich hohe Konzentrationen im Bereich um die Mineralisationen in der Nördlichen Grauwackenzone (Neuberg, Sohlenalpe), sowie des zentralalpiner Altkristallins (Waldheimat) hier jedoch ohne Lagerstättenbezug!

Fe: Keine der bekannten Lagerstättenverteilung widersprechende Verteilung.

Ga: Unauffällige Verteilung

K: Auffallende lokal erhöhte Konzentrationen im Bereich der Porphyroide um Stübing;

La: Durchwegs geringe Gehalte im zentralalpiner Kristallin, leicht erhöhte Konzentrationen im Bereich der Nördlichen Grauwackenzone ohne erkennbaren Lagerstättenbezug.

Mg: Die Magnesitvorkommen treten weniger stark in Erscheinung als flächenhaft verteilte Vorkommen dolomitischer Gesteine.

Mn: Die Mn-Vorkommen der Grauwackenzone treten nur undeutlich hervor. Sie deuten durchaus auf weitere Vorkommen im Umfeld der bekannten Vorkommen hin.

Mo: Unauffällige Verteilung

Na: Unauffällige, dem geologischen Untergrund entsprechende Verteilung;

Nb: Unauffällige, dem geologischen Untergrund entsprechende Verteilung;

Ni: Durchwegs geringe Konzentrationen ohne erkennbaren Bezug zum geologischen Untergrund;

P: Durchwegs geringe Konzentrationen ohne erkennbaren Bezug zum geologischen Untergrund;

Pb: Das Pb-Zn Vorkommen Kaltenegg ist nur undeutlich indiziert. Eine erhöhter Einzelwert zwischen Mürzsteg und Neuberg könnte auch anthropogen bedingt sein.

Rb: Deutliche Nebengesteinsabhängige Verteilung. Die höchsten Werte liegen im zentralalpinen Kristallin und spiegeln die spezifische Gesteinsverteilung (Pretul) wieder. Ein Lagerstättenbezug ist jedoch nicht ableitbar.

Sb: Generell niedrige Konzentration. Das Verteilungsmuster zeigt lediglich im Bereich der Nördlichen Grauwackenzone örtlich leicht erhöhte Werte.

Sc: Die Verteilung spiegelt lediglich die leicht unterschiedlichen Konzentrationen innerhalb der Gesteine der einzelnen tektonischen Einheiten wider. Ein Lagerstättenbezug ist nicht ableitbar.

Sn: Deutliche Nebengesteinsabhängige Verteilung. Die höchsten Werte liegen im zentralalpinen Kristallin und spiegeln die spezifische Gesteinsverteilung (Pretul) wieder. Ein Lagerstättenbezug ist jedoch nicht ableitbar (siehe auch Rb!!).

Sr: Die Verteilung spiegelt lediglich die leicht unterschiedlichen Konzentrationen innerhalb der Gesteine der einzelnen tektonischen Einheiten wider. Ein Lagerstättenbezug ist nicht ableitbar.

Th: Die Verteilung spiegelt lediglich die leicht unterschiedlichen Konzentrationen innerhalb der Gesteine der einzelnen tektonischen Einheiten wider. Ein Lagerstättenbezug ist nicht ableitbar.

Ti: Keine Auffälligkeiten. Es spiegeln sich nicht einmal die einzelnen geologischen Einheiten aus dem Verteilungsbild wider.

U: Überraschend unauffällige Verteilung. Selbst die U-Mineralisationen im Umfeld des Semmeringquarzites (um Rettenegg) lassen sich aus dem Isanomalbild nicht ableiten.

V: Die Verteilung spiegelt lediglich die leicht unterschiedlichen Konzentrationen innerhalb der Gesteine der einzelnen tektonischen Einheiten wider. Ein Lagerstättenbezug ist nicht ableitbar.

W: Unauffällige Verteilung. Einzelne Ausreisser (kein direkter Lagerstättenbezug) können durchaus anthropogene Ursachen haben.

Y: Unauffällige Verteilung;

Zn: Das Pb-Zn Vorkommen Kaltenegg ist nur undeutlich indiziert. Eine erhöhter Einzelwert zwischen Mürzsteg und Neuberg könnte auch anthropogen bedingt sein.

Zr: Keine Auffälligkeiten. Lediglich der Bereich der Porphyroide innerhalb der Östlichen Grauwackenzone tritt durch leicht erhöhte Konzentrationen hervor. Ein Lagerstättenbezug ist jedoch nicht ableitbar.

Zusammenfassung

Die Analysenwerte der geochemischen Beprobung des Bundesgebietes erbringen im Bereich der beiden Kartenblätter keine Hinweise auf auffällige weitere, noch unbekannt Rohstoffvorkommen. Diese Aussage ist jedoch mit der Einschränkung zu treffen, als das lokale Entwässerungssystem einen erheblichen Einfluß auf das Isanomalienbild ausübt. Wird ein Rohstoffvorkommen nicht durch einen Bach angerissen, kann auch in den Streamsedimenten kein entsprechender Hinweis darauf gefunden werden. So ist es auch erklärlich, warum nicht zwingend um jedes Rohstoffvorkommen auch eine entsprechende Anomalie entwickelt sein muss.

Ausgewählte Literatur:

THALMANN, F., SCHERMANN, O., SCHROLL, E. & HAUSBERGER, G.: Geochemischer Atlas der Republik Österreich 1: 1 Mio.- Geol. B.-A., Wien, 1989.

WEBER, L. (ed.): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs – Erläuterungen zur Metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe.- Arch. f. Lagerst.forsch.Geol.B.-A., 19, 607 S., Wien, 1997.

WEBER, L. Interaktives Rohstoff-Informationssystem IRIS (Version 2000/1).- CD-ROM, Geol. B.-A., Wien, 2000.