

# O. M. FRIEDRICH und die Lagerstättenforschung in Kärnten

Johann Georg Haditsch, Graz

Schon früh beschäftigte sich Otmar Michael FRIEDRICH mit Lagerstätten in Kärnten. Daher ist es angebracht, zunächst kurz seinen Lebenslauf zu bringen.

Am 18. 12. 1902 in Graz geboren, besuchte FRIEDRICH nach der Volksschule die damals wegen ihrer ausgezeichneten Ausbildung in den naturwissenschaftlichen Fächern berühmte Landesoberrealschule (LOR) in Graz. Dort war der spätere und auch in Kärnten bekannte Universitätsprofessor Dr. Franz ANGEL zeitweilig sein Lehrer, der ihn schon in jungen Jahren auf Exkursionen mit der Mineralogie und Petrographie seiner Heimat vertraut machte.

FRIEDRICH maturierte an der 1. Staatsrealschule in Graz. Durch den Tod seines Vaters bedingt, konnte er seinen Wunsch, in Leoben das Bergwesen zu studieren, aus finanziellen Gründen nicht verwirklichen. Er belegte vielmehr an der damaligen Technischen Hochschule in Graz Technische Chemie, welches Fach er im März 1928 mit der 2. Staatsprüfung erfolgreich abschloss. Von 1928 bis 1931 Wissenschaftliche Hilfskraft, hernach bis 1936 als zeitweise unbesoldeter Assistent am

Institut für Mineralogie und Technische Geologie an der Technischen Hochschule Graz beschäftigt, promovierte er im Jahre 1929 mit der Dissertation „Die Siderit-Eisenglimmerlagerstätte von Waldenstein in Ostkärnten“ zum Doktor der Technischen Wissenschaften und habilitierte sich schon 1932/33 mit der Arbeit „Eine alte, pegmatitische Lagerstätte der Ostalpen (Lamprechtsberg)“, also wieder mit der Untersuchung einer Lagerstätte in Kärnten (**Abb. 1**).

Bis zu seinen nur kurzen Übersiedelungen nach Leoben – FRIEDRICH arbeitete damals als Dozent an der damaligen Montanistischen Hochschule – und nach Leipzig, wo er an der dortigen Lagerstättenforschungsstelle tätig war, verfasste er neben mehreren Publikationen über steirische Lagerstätten eine weitere Arbeit über Waldenstein, eine über die Kliening, eine über Erzvorkommen am Rande der Reißbeckgruppe und eine über die des Nockgebietes.

Im Jahre 1937 kehrte FRIEDRICH, im Vertrauen auf seine baldige Berufung auf Grund des Vorschlages des Leobener Professorenkollegiums primo et unico loco,



*Abb. 1: O. M. Friedrich um 1932/33 (Habilitation an der TH Graz). Abb. 1 – 4 als Originalfotografien in Privatbesitz.*



*Abb. 2: O. M. Friedrich zur Zeit seiner Emeritierung (1973) in Leoben.*

nach Leoben zurück und supplierte sich. Seine Berufung zum Ordinarius verzögerte sich aus bisher ungeklärten Umständen, was letztlich dazu führte, dass ihm nach dem Kriege die Professur aberkannt und er erst mehrere Jahre nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges wieder zum Ordinarius berufen wurde. In dieser Funktion wirkte FRIEDRICH dann bis zu seiner Emeritierung am 1. 11. 1973 (**Abb. 2**). Auch nachher war FRIEDRICH bis zu seinem Tode (1991) trotz erschwelter Umstände rastlos tätig (**Abb. 3**). So arbeitete er zusammen mit dem Verfasser dieser Zeilen an der Entwicklung metallogenetischer Karten, die aber durch seinen Tod nicht mehr fertiggestellt werden konnten.

FRIEDRICH war auch bis zuletzt ein sehr geschätzter Vortragender und auch eifrig in der Volksbildung tätig (**Abb. 4**).

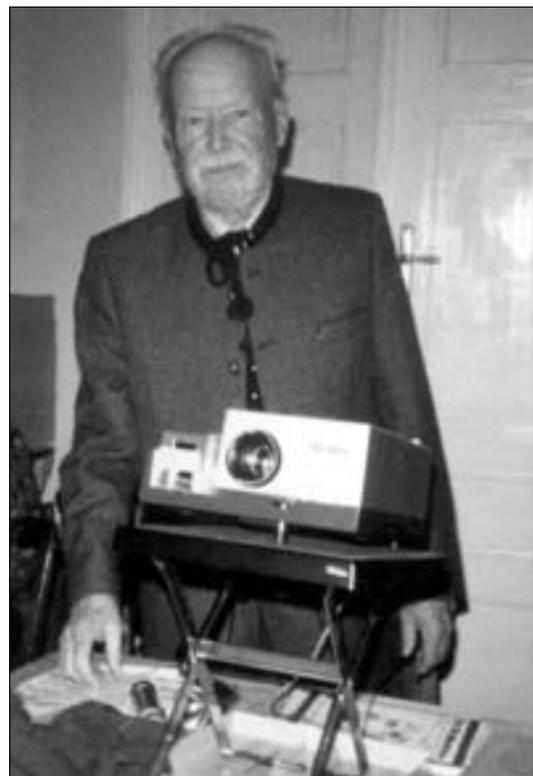
Viele seiner weiteren Arbeiten hatten einen starken Bezug zu Kärnten, so u. a. seine Untersuchungen des Bleiberger „Funkerzes“, seine Notizen über kärntnerische Quecksilbervorkommen (Buchholzgraben bei Stockenboi, Vellacher Kotschna, bei Eisenkappel, Kerschdorf im Gailtal, Feistritz a. d. Drau, Glatschach bei Dellach, Hohes Kohr auf der Turracher Höhe), seine umfangreichen Erhebungen in der Kreuzeckgruppe und über alte Silberbergbaue im Bezirk Völkermarkt (Jerawitza bei Eisenkappel, Wandelitzen, Haimburg, Gletschach, Stift Griffen mit silberhaltigem Bleiglanz und Ruden, Schwabegg, Trixen, Commendagraben und Eberndorf mit silberhaltigen Kupfererzen).

Wichtige Arbeiten FRIEDRICHs (1956, 1963) betreffen die Lagerstätten der Kreuzeckgruppe, in der er mehrere Typen, z. T. in Verbindung mit dem jungen Tonalitporphyrit, ähnlich dem der Rieserfernergruppe, unterscheiden konnte. Hier soll nicht weiter auf diese Lagerstätten eingegangen werden, weil ohnedies W. PROCHASKA sie in seinem Referat behandelte.

FRIEDRICH (1956, 1963) stand für seine Arbeiten in der Kreuzeckgruppe leider keine brauchbare geologische Karte zur Verfügung, obwohl ein Aufnahmogeologe der Geologischen Bundesanstalt zehn Jahre dort arbeitete. Daher vermutete FRIEDRICH (1963), dass sich dieser Geologe auf Kosten der Steuerzahler schöne Urlaube in einer schönen Gegend leistete. Diese Unterstellung veranlasste den damaligen Direktor der Geologischen Bundesanstalt beim zuständigen Bundesministerium gegen FRIEDRICH zu intervenieren. Diese Anzeige bei der Bundesbehörde empörte FRIEDRICH so sehr, dass er die kalligraphisch sehr schön ausgeführte Ernennungsurkunde, die er nach dem Zweiten Weltkrieg wegen seiner Verdienste um die geologische Erforschung Österreichs erhielt, entwertete und mit der Erklärung nach Wien zurücksandte, dass er, wenn das Papier weicher wäre, wüsste, wofür er es verwenden könnte. Dies bewog wieder den Direktor der Geologischen Bundesanstalt abermals im Bundesministerium vorstellig zu werden, woraufhin FRIEDRICH nach Wien zitiert wurde. Es sollte der Verwendungszweck der Ernennungsurkunde erörtert werden. FRIEDRICH vertrat vor



*Abb. 3: O. M. Friedrich, Mitte der 1980er Jahre bei der Erstellung eines Manuskriptes.*



*Abb. 4: O. M. Friedrich, Mitte der 1980er Jahre als Vortragender.*

einem leitenden Ministerialbeamten glaubwürdig die Auffassung, dass die Ernennungsurkunde zum Einwickeln von Gesteins- und Erzproben zu sperrig sei, welche Erklärung von dem Beamten mit leichtem Schmunzeln zu den Akten genommen wurde.

Die erste Darstellung der damals bekannten rund 200 ostalpinen Lagerstätten stammt von B. GRANIGG (1913). Ihm folgte H. TERTSCH (1918) mit seiner „Kartographischen Übersicht der Erzbergbau Österreich-Ungarns“. In unermüdlicher Sammler- und Forschertätigkeit sammelte und kaufte FRIEDRICH z. T. noch unveröffentlichtes Schrifttum und trug Gesteins- und Erzproben zusammen, die ihm 1937 und 1953 die Herausgabe von Erzlagerstättenkarten der Ostalpen (die jüngere mit rund 1600 Vorkommen) erlaubten.

Wenngleich sich die genetische Deutung etlicher Lagerstätten (z. B. einiger Goldlagerstätten vom Typ Hohe Tauern, sowie alter und junger Blei-Zink-Lagerstätten) durch neuere Erkenntnisse wandelte, sind die Lagerstättenkarte aus dem Jahr 1953 und die zusammen mit dem Referenten erarbeitete „Liste ostalpiner Mineralrohstoffvorkommen“ (1983) nach wie vor wichtige Quellen für metallogenetische Überlegungen und für die Ausarbeitung metallogenetischer Karten, wie eine solche derzeit auch für Kärnten entwickelt wird.

Welche Fragen bewegten die Geowissenschaften im 20. Jahrhundert, speziell auch in Kärnten? Es waren dies die Fragen

- nach der Genese, d. h. nach der syngenetischen oder epigenetischen Lagerstättenbildung; damit zusammenhängend die Frage, ob
- in den Lagerstätten noch Primärgefüge oder schon epigenetische (metasomatische) Gefüge vorliegen;
- nach dem Vererzungsalter und der Herkunft der Erzlösungen.

Die Lagerstättenforschung in den Ostalpen wurde im deutschen Sprachraum in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hauptsächlich von W. PETRASCHECK, B. GRANIGG und A. TORNQUIST in Leoben und Graz getragen. Später kamen dann u. a. F. ANGEL, E. CLAR, H. MEIXNER, W. E. PETRASCHECK, O. SCHULZ und O. M. FRIEDRICH hinzu.

Zu den Anhängern der syngenetischen Lagerstättenbildung zählen O. SCHULZ und (für die Magnesitvorkommen) W. SIEGL, in Deutschland H.-J. SCHNEIDER, K. Chr. TAUPITZ und A. MAUCHER, zu der wesentlich größeren Gruppe der Epigenetiker u. a. W. und W. E. PETRASCHECK, E. CLAR und O. M. FRIEDRICH. W. E. PETRASCHECK zitierte damals auf einer Tagung in Berchtesgaden frei nach Ludwig Thoma: „Wir sind zwar nicht unbedingt die Gescheiterten, aber die Mehreren.“. Der heftige wissenschaftliche Streit dauerte ab 1953 zumindest bis zur Arbeit FRIEDRICHs

(1964): „Radnig, eine sedimentäre Blei-Zinklagerstätte in den südlichen Kalkalpen“.

Diese Lagerstätte, zumindest seit R. CANAVAL (1898) bekannt, liegt in den Cardita-Schichten und führt neben Bleiglanz, Zinkblende, Fluorit, Baryt und Quarz als primäres Mineral auch Ilmenit, was auf eine Tuffeinstreuung hinweist. Ein weiterer Hinweis auf einen Vulkanismus, der hier nur als Erzbringer, nicht aber als Erzsponder fungierte, ist eine Bitumenführung der Erzlagen, die auf lebensfeindliche Bedingungen zur Zeit des Erzabsatzes hinweist. Eine ähnliche, wenngleich unverhältnismäßig bedeutendere Mineralisation ist von Touissit (Marokko) bekannt. Der Vererzung von Radnig ähnelt das mehr Pyrit und Markasit führende Vorkommen vom Pirkergraben bei Oberdrauburg. In Salzburg gibt es in Unken bei Lofer auch eine von FRIEDRICH (1967) beschriebene sedimentäre Zn-Pb-Lagerstätte in den Nördlichen Kalkalpen. In Bleiberg-Kreuth wurden ebenfalls durch O. SCHULZ und L. KOSTELKA Anzeichen einer Syngeneese, durch H. HOLLER solche der Epigenese festgestellt. Die Südkärntner Pb-Zn-Lagerstätten bilden eine klare Reihe von einer reinen sedimentären Bildung mit Anzeichen einer vulkanisch bedingten Bodenunruhe (Radnig) über z. T. karstige Bildungen (Rubland) zu polyformen und vielleicht auch polygenen Lagerstätten (Bleiberg, Raibl).

Derartige Lagerstätten wurden lange als „exhalativ-sedimentär“ bezeichnet; heute gelten sie als „hydrothermal-sedimentär“.

Der Begriff „hydrothermal-sedimentär“, wahrscheinlich zuerst von E. KRAUME et al. (1955) verwendet, „bezeichnet Bildungen, die beim Austritt von Hydrothermalen am Meeresboden ausgefällt und sedimentär in morphologischen Fallen konzentriert wurden. Nebengesteine sind häufig Vulkanite, daneben treten die Erzlager in vulkano-sedimentären Formationen oder in klastischen, meist pelitischen, oder karbonatischen Sedimentfolgen auf“ (H. W. WALTHER 1999).

Für viele Lagerstätten unterschiedlicher Fazies (z. B. stratiforme Pb-Zn-Anreicherungen in bituminösen Kalken oder Pegmatite mit Ta- und Nb- sowie SEE-Mineralen) wird heute eine metamorphogene Bildung angenommen (**Abb. 5**).

O. M. FRIEDRICH (1964) erklärte in seiner Radnig-Arbeit seine Anerkennung syngenetischer Lagerstätten: „Obwohl ich allgemein als ‚Epigenetiker‘ angesehen werde, weil ich stets für eine Vererzung der Ostalpen eingetreten bin, die mit der alpidischen Orogenese eng zusammenhängt, hoffe ich ... gezeigt zu haben, dass ich mich einer synsedimentären Deutung der Erzbildung durchaus nicht verschließe, wenn diese durch die Verhältnisse an einer Lagerstätte wahrscheinlich gemacht wird. Nur fehlten für unseren Raum bisher klare Beispiele dafür, an denen dieser Typ rein, ohne epigenetische Nebenerscheinungen studiert werden kann“.

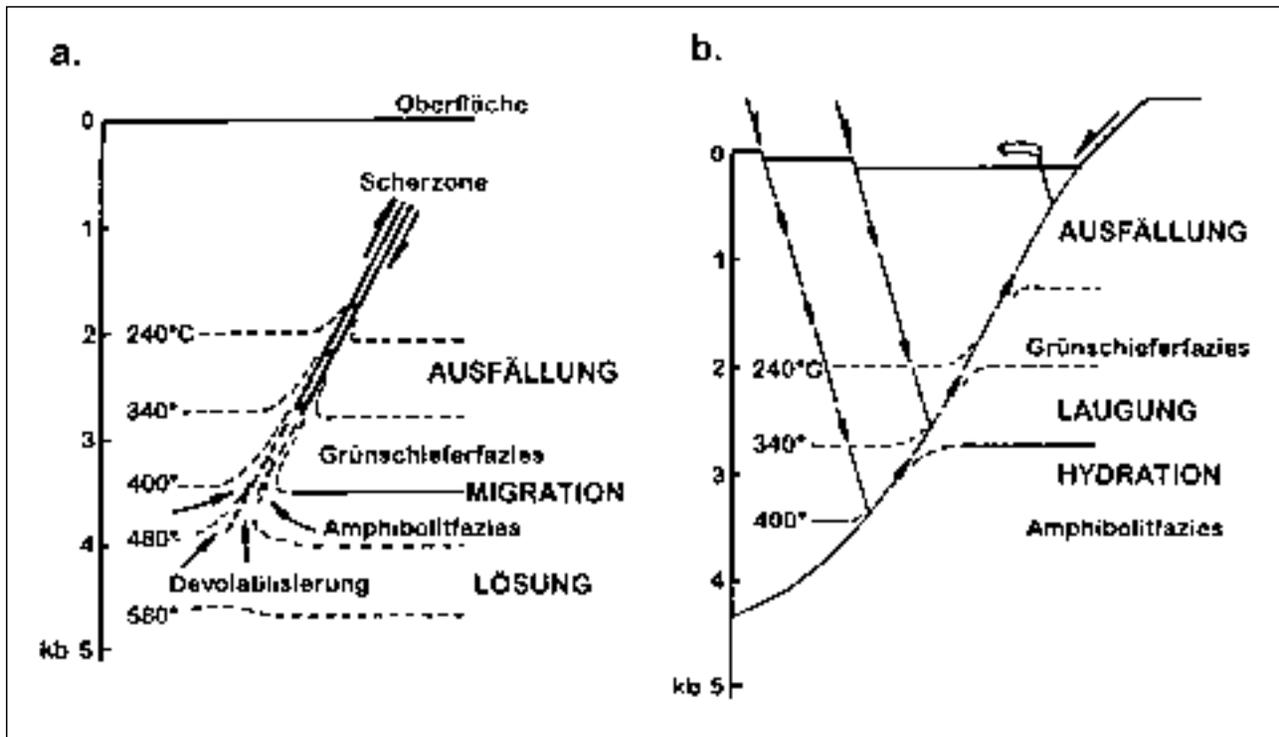


Abb. 5: Modell der Entstehung einer metamorphen Lagerstätte durch a. prograde Devolatilisierung von Gesteinen beim Übergang von der Grünschiefer- zur Amphibolitfazies, b. retrograde Laugung während der Dehnung und konvektiven Abkühlung eines noch heißen metamorphen Komplexes; nach W. POHL 1993).

Jedenfalls ist mit der Radnig-Arbeit den Epigenetikern in der Person von FRIEDRICH eine bis dahin starke Stütze verloren gegangen.

Für den Typ Hüttenberg der Sideritlagerstätten wird heute sowohl eine synsedimentäre, prämetamorphe Eisenanreicherung als auch eine epigenetische, alpidische (metasomatische) Bildung angenommen. Die Kupferimprägation im Oboinigraben bei Eisenkappel wird heute zu den Sandsteinerzen vom Red-Bed-Typus (ähnlich den Bleiglanzimprägationen vom Typ Maubach) gestellt.

Als syngenetische Lagerstättenformen werden konkordante, d. h. schichtige (stratiforme) Bildungen (Lager, früher „Lagergänge“ genannt), aber auch die früher als „intrusive Kieslager“ bezeichneten Mineralisationen, angesehen. Epigenetische Formen zeichnen sich durch eine Diskordanz („echte Gänge“) oder Akkordanz (z. T. wie Lager, z. T. wie echte Gänge) aus.

Hinsichtlich des Gefüges kann gesagt werden, dass sich Primärgefüge im Sinne von sedimentären Gefügen hauptsächlich nur in den triadischen Pb-Zn-Vererzungen erhalten haben. Metasomatische, also durch chemische Verdrängung entstandene, Gefüge lassen sich gut für Magnesite vom Typ Radenthein nachweisen, wo es durch die Metasomatose bis zur Talkbildung kam. Generell zeigen die ostalpinen Magnesitlagerstätten (beispielsweise also auch der Typus Veitsch oder die Breitenau) keine Primärgefüge, sondern nur Bildungen der Metasomatose (im Sinn von Neumetasomatose nach E. RAGUIN).

W. PETRASCHECK (1926) vertrat die Auffassung junger (jungalpidischer, miozäner), gleichzeitiger und auf eine gleiche Art und Weise („unitaristisch“) gebildeter und durch ein Temperaturgefälle bedingter zonar um einen hypothetischen Herd angelegter Lagerstätten. O. M. FRIEDRICH erkannte einerseits bereits 1932 im Vorkommen Lamprechtsberg eine alte Lagerstätte, andererseits hielt er auch in seiner Erzlagerstättenkarte von 1953 am Zonarbau der ostalpinen Metallogene fest, wobei im Zentrum des ostalpinen Orogens die heißhydrothermalen Goldlagerstätten und am Herdfernten die kühlhydrothermalen Quecksilbermineralisationen liegen sollten.

Für die mineralreichen Eisenlagerstätten vom Typus Hüttenberg (Hüttenberg, Zeiring usw.) wurde, wie schon gesagt, eine alte Erstanreicherung angenommen (die hernach zu einer metamorphen, d. h. metamorphosierten Lagerstätte wurde), der längs der Görtschitztal- bzw. Pölslinie junge (miozäne) heißthermale Nachschübe folgen sollten.

Mit den nicht nur auf Kärnten bezogenen Untersuchungen lässt sich sagen,

- dass die unitaristische Theorie gefallen ist,
- dass vielmehr ein paläozoisches bis miozänes Vererzungsalter gegeben ist,
- dass die Zonarität der ostalpinen Metallogene nur eine scheinbare ist,

- dass sedimentäre, stratiforme Mineralisationen belegt sind und
- dass die vererzenden Lösungen zu einem erheblichen Anteil metamorphogenen Ursprungs sind.

Viele dieser Erkenntnisse gehen auf die Erkenntnisse O. M. FRIEDRICHs in Kärnten zurück. Daher soll angeregt werden, dass besonders auch die für die geowissenschaftliche Forschung wichtigen Lagerstätten (z. B. einige der Kreuzeckgruppe, weiters Lamprechtsberg, Radnig, Bleiberg, Hüttenberg, Oboiniggraben, Hohes Kohr) als Geotope unter Schutz gestellt werden.

### Weiterführende Literatur aus der Hand O. M. FRIEDRICHs

- Die Siderit-Eisenglimmerlagerstätte von Waldenstein in Ostkärnten. – BHJb., **77**, 1929, 131-145.
- Eine alte, pegmatitische Erzlagerstätte der Ostalpen (Lamprechtsberg). – N. Jb. Min., A, **Beilagebd. 65** (1932), 479-508.
- Notiz über die Mineralführung der Lagerstätte Klienig im Lavanttal. – TMPM., **43**, 447-452.
- Mineralogische Bemerkungen über kleinere Erzvorkommen am Rande der Reißbeckgruppe. – Car. II, **CANAVAL-Festbd.**, 1935, 5-80.
- Über die Vererzung des Nockgebiets. – Sitzungsber. Wiener Akad. Wiss., I; **145**; 1936; 227-258.
- Die ostalpine Hauptvererzung und ihre magmatischen Beziehungen. – BHJb., **85**, **Sonderbd. Bergmannstag Leoben**, 1937, 283-286.
- Mikroskopische Untersuchung des „Funkerzes“ von Bleiberg. – Car. II, **128/48**, 1938, 30-32.
- Notizen über kärntnerische und steirische Quecksilbervorkommen. – BHM., **87**, 1939, 207-210.
- Tektonik und Erzlagerstätten in den Ostalpen. – BHM., **90**, 1942, 131-136.
- Überschiebungsbahnen als Vererzungsflächen. – BHM., **93**, 1948, 14-16.
- Erzmikroskopische Untersuchungen an Kärntner Lagerstätten. – Karinthin, 1949, H. 1, 51-53, 71-73, 102-105.
- Zur Genese ostalpiner Spatmagnetit- und Talklagerstätten. – Radex-Rdsch., 1951, H. 7, 281-298.
- & E. KRAJICEK: Der ehemalige Zinnerbergbau im Buchholzgraben bei Stockenboi. – Car. II, **142/62**, 1952, 133-149.
- Die Erzlagerstätten des Lavanttales. – 1952 (Archiv Kärntn. Ld.Mus., als Ms. geb.).
- Zur Genesis ostalpiner Spatmagnetit- und Talklagerstätten. – Fortschr. Min., **30**, 1952, 400-401.
- Zur Mineralogentagung in Leoben vom 12. bis 22. September 1953. – Mont.-Rdsch., 1953, 33-35.
- Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. – Radex-Rdsch., 1953, 371-407, Karte 1:500.000.
- Die Eisenglimmerlagerstätte Waldenstein bei Twimberg im Lavanttal. – Car. II, **143/63**, 1953, 93-95.
- Das Gebiet um die Turracherhöhe. – Car. II, **143/63**, 1953, 154-159.
- Die Kärntner Erzlagerstätten. I. Quecksilberlagerstätten, II. Vellacher Kotschna usw. – Car. II, **145/65**, 1955, 25-38.
- Die Erzlagerstätten der Kreuzeckgruppe. – Car. II, **Sonderbd. 20 (ANGEL-Festbd.)**, 1956, 49-68.
- Die Lagerstätten der Kreuzeckgruppe (Monographie Kärntner Lagerstätten, 3. Teil). – 1956, Eigenverlag, ca. 200 S., viele Beilagen. Auszugsweise in: Monographie der Lagerstätten in der Kreuzeckgruppe. – Archiv Lgstfg. Ostalpen, **1**, 1963, 1-220.
- Das Gebiet der alten Goldwäscherei am Klienigbach bei Wiesenau, Kärnten. – Arch. Austr., Beiheft 3, 1958, 108-115, Karte.
- Zur Genesis der ostalpiner Spatmagnetit-Lagerstätten. – BHM., **103**, 1958, H. 12, 244.
- Die Erzlagerstätten des Lavanttales. – Planungsatlas Lavanttal, **1**, 1958, 41-45.
- Zur Genesis der ostalpiner Spatmagnetit-Lagerstätten. – Radex-Rdsch., 1959, H. 1, 393-420.
- Alte Bergbaue auf Silbererze im Bezirk Völkermarkt. – Car. II, **150/70**, 1960, 85-104.
- Radnig, eine sedimentäre Blei-Zinklagerstätte in den südlichen Kalkalpen. – Archiv Lgstfg. Ostalpen, **2**, 1964, 121-164.
- Zur Genesis der Blei- und Zinklagerstätten in den Ostalpen. – N. Jb. Min., Mh., 1964, 2, 33-49.
- Monographien Kärntner Lagerstätten – II. Die Quecksilberlagerstätten Kärntens (3. Teilbericht und Schluß). – Archiv Lgstfg. Ostalpen, **3**, 1965, 71-124.
- Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. – Karinthin, 1968, H. 58, 6-17.
- Beiträge über das Gefüge von Spatlagerstätten. I. Teil. – Radex-Rdsch., 1968, H. 2, 113-126.
- Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. – Archiv Lgstfg. Ostalpen, **8**, 1968, 1-136.
- Bemerkungen über das Erzvorkommen im Pirkergraben bei Oberdrauburg. – Car. II, **28 (F. KAHLER-Festschr.)**, 1971, 259-271.
- Geosynklinalbildung und Lagerstätten. – Archiv Lgstfg. Ostalpen, **13**, 1972, 3-33.
- Petrographischer Befund über einen Sandstein (Karbon oder Perm) aus dem Bleiberger Bruch. – In: H. HOLLER: Eine Monographie des Bleiberger Bruches. – Car. II, **Sh. 32**, 1974, 85.
- Notizen über das Eisenglanzvorkommen Rotrasten bei Ebene Reichenau, Kärnten. – Car. II, **168/88**, 1978, 13-23.