

Zusammenfassung: Es werden dreierlei Gründe aufgezeigt, die gegen die Inseltheorie sprechen. Eine Deutung des Raumes von St. Gallen wird dadurch nicht gegeben, sondern diese Frage im Gegenteil neuerlich aufgerollt.

Nach Abschluß obiger Ausführungen erhalte ich Kenntnis von der Arbeit Andreas Thurners „Die tektonische Stellung der Reiflingerscholle und ähnlicher Gebilde“ Mitt. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, 1954. Auch dieser Autor gelangt auf Grund ganz anderer Überlegungen zur Ansicht, daß die Insel kein Fremdkörper sei.

Literatur.

- (1) Ampferer, Otto: Über das Bewegungsbild der Weyrer Bögen. — Jb. Geol. B.-A., 1931, S. 237 ff.
- (2) Ampferer, Otto: Geologischer Führer für die Gesäuseberge. — Geol. B.-A., Wien 1935.

HERMANN BRANDAUER, Fossilfunde am Hocheck bei St. Gallen.

Im N von St. Gallen erhebt sich das Hocheck, 1071 m, ein bis zum Gipfel bewaldeter Voralpenberg. Auf Blatt Admont-Hieflau der Geologischen Karte ist er im wesentlichen als Hauptdolomit-Berg mit einer Kappe von Oberjura-Hornsteinkalk (ih) dargestellt. In Wirklichkeit muß die Gipfelregion komplizierter gebaut sein. Dies beweisen zunächst wiederholte Funde von Rhätfossilien, die alle längs eines schmalen, östlich vom Gipfel annähernd SW-ziehenden Streifens auftraten. Ferner fand ich unmittelbar östlich unter dem Gipfel auf Waldboden herausgewittert eine Rhynchonella, die Herr Prof. Dr. Helmut Zapfe, dem ich an dieser Stelle für seine Freundlichkeit bestens danke, als *Rh. variabilis* Schloth. bestimmte, die für Unter- bis Mittellias bezeichnend ist. Dies stimmt gut mit meiner Feststellung von Hierlatzkalk knapp östlich unter dem Gipfel überein.

Auch an der östlichen Ecke des SW vom Hocheck sich erhebenden Schwarzecks, 1015 m, fanden sich an der Grenze zwischen Jura und Hauptdolomit, also annähernd in der Fortsetzung des oben erwähnten schmalen Streifens, Rhätfossilien.

GERDA WOLETZ, Mineralogische Unterscheidung von Flysch- und Gosausedimenten im Raume von Windischgarsten.

Zahlreiche mineralogische Untersuchungen von Flyschgesteinen aus Niederösterreich, Oberösterreich und Salzburg und die Bearbeitung einzelner Gosauvorkommen bilden die Grundlage für eine mögliche Unterscheidung dieser beiden Sedimente. Die in geringer Menge in feinklastischen Ablagerungen enthaltenen Schwerminerale bringen in ihrer differentiellen Vergesellschaftung brauchbare Unterscheidungsmerkmale.

Einerseits ist an Hand zahlreicher Analysen aus Flyschgesteinen eine stratigraphische Gliederung fallweise möglich, andererseits haben unterschiedliche Schwermineralspektren aller Flyschschichten wieder gemeinsame Merkmale gegenüber gleich alten Sedimenten aus anderen Ablagerungsräumen. Die mengenmäßig auf-

fallendsten Schwerminerale sind Granat und Zirkon. Zu Beginn der Oberkreide ist Granat herrschend (Reiselsberger Sandstein, Cenoman), wird dann von Zirkon zurückgedrängt (Kaumberger Schichten, Zementmergel, ?Turon, Emscher), bis schließlich der Granat im Mübbsandstein (Senon) wieder herrscht.

Ähnliche Schwankungen zwischen Granat- und Zirkonreichtum sind in den Ablagerungen im Raum der kalkalpinen Oberkreide zu beobachten. Vor zwei Jahren wurde eine detaillierte Untersuchung der Gosausandsteine und der Nierentaler Schichten aus dem Gebiet von Unterlaussa durchgeführt (Wolletz, 1954); die einzelnen Resultate sollen später im Zusammenhang mit der geologischen Bearbeitung dieses Gebietes von A. Ruttner veröffentlicht werden. Hier nur eine kurze Übersicht: In den Gosauschichten von der „Liegendserie“ bis zu den Inoceramenschichten (nach Lögters [1937] ?ob. Turon, Emscher) herrscht Zirkon im Schwermineralspektrum; zusätzlich ist immer wieder mehr oder weniger Chromit zu beobachten.

Weitere Analysen von (oft nicht eingestuft) Einzelproben von Gosau aus dem Salzkammergut (Gsollgraben, Ebensee), aus dem südlichen Wienerwald (Alland), von Sulzbach, Hirtenberg und von Grünbach zeigen teils die gleiche mineralogische Zusammensetzung (Zirkon als Hauptmineral unter den transparenten, daneben immer wieder Chromit), teils ist ihr Schwermineralspektrum von Granat beherrscht. Ausgesprochener Granatreichtum wurde im Raume der kalkalpinen Oberkreide von Unterlaussa an den Nierentaler Schichten (Maastricht-Dan) beobachtet.

Wesentlich für die Unterscheidung von etwa gleichalten Flysch- und Gosausedimenten scheint also das Auftreten von Chromit in der Gosau und das Fehlen von Chromit im Flysch zu sein.

Im Bereich des Wuhrbauerkogls ENE von Windischgarsten treten nun bekanntlich Gesteine zutage, die makroskopisch als Flysch anzusprechen sind: glaukonitische, quarzitische Sandsteine („Ölquarzite“), blaugraue, rissig anwitternde kalkige Sandsteine und Gesteine mit Helminthoideen und Chondriten. Geyer (geologische Spezialkarte Liezen) und Ampferer (geologische Spezialkarte Admont—Hieflau) haben diese Gesteine der Gosau des Windischgarstener Beckens zugeordnet. Nach Brinkmann (1936) dagegen taucht hier Unterkreide-Flysch fensterartig unter einer Hülle von Werfener Schichten auf, in weiterem Abstand umrahmt von kalkalpiner Trias und der Gosau (wahrscheinlich „Mittlere Gosau“) und den Nierentaler Schichten des Windischgarstener Beckens. Nach dieser, heute noch nicht allgemein geteilten Auffassung würde hier das südlichste, der bis jetzt bekannten Flyschfenster innerhalb der nördlichen Kalkalpen vorliegen.

Es lag daher nahe, die Gesteine des Wuhrbauerkogls und sichere Gosausedimente des Windischgarstener Beckens hinsichtlich ihrer Schwerminerale miteinander zu vergleichen. Das zum Vergleich herangezogene Gosauprofil des Fraitgrabens befindet sich in einer Entfernung von nur 2 km südöstlich vom Ostende des Wuhrbauerkogls (siehe Abb. 1). Die Proben wurden mir freundlicherweise von

Herrn Direktor Dr. H. Küpper und Dr. A. Ruttner zur Verfügung gestellt.

Gesteinsbeschreibung.

Gosau aus der Umgebung von Windischgarsten:

1. Fraitgraben (Edlbach), S Wasserfall.
Hell graurosa, feinkörniger Sandstein, kalkig, hart.
2. Fraitgraben, Oberkante Wasserfall.
Braun verwitterter, feinkörniger Sandstein, kalkig.
3. Fraitgraben, Oberkante Wasserfall.
Dunkelgrauer, feinstsandiger Mergel.
4. Fraitgraben, beim Wasserfall.
Dunkelgrauer, feinstsandiger Mergel bis feinkörniger, mergeliger Sandstein; porös, einzelne Kalkadern, Fossilreste.
5. Fraitgraben, unterhalb des Wasserfalls (Haus Nr. 42).
Mittelgrauer, feinstkörniger, mergeliger Sandstein, dünnplattig.

Flysch vom Wuhrbauerkogel, ENE Windischgarsten:

6. Wuhrbauerkogel, NW Kleiner (Lesesteine).
Graubrauner, feinkörniger bis mittelkörniger Sandstein, glimmerig, schwach kalkig.
7. Wuhrbauerkogel, NW Kleiner (Lesesteine).
Mittelbräunlichgrauer, feinkörniger Sandstein, schwach kalkig, hart, etwas porös.
8. Wuhrbauerkogel, NW Kleiner (Lesesteine).
Mittelgrauer, grobkörniger bis konglomeratischer Kalksandstein.
9. Wuhrbauerkogel, NW Kleiner (Lesesteine).
Mittelgrauer, mittelkörniger Kalksandstein, hart, Kalkadern.
10. Wuhrbauerkogel, NW Kleiner (Lesesteine).
Graugrüner, fettglänzender, quarzitischer, feinstkörniger Sandstein, sehr hart.
11. Wuhrbauerkogel, NW Kleiner (Lesesteine).
Dunkelgrauer, fettglänzender, quarzitischer feinstkörniger Sandstein, sehr hart, schwach kalkig.
12. Wuhrbauerkogel, E Kleiner.
Blaugrauer, dichter Kalkstein mit Kalkadern.
13. Wuhrbauerkogel—W, 830 m, Sandstein anstehend.
Mittelgraubrauner, feinkörniger Sandstein, kalkig.
14. Wuhrbauerkogel—W, 820 m, grobkörniger Sandstein (Lesesteine).
Dunkelgrauer, mittel- bis grobkörniger quarzitischer Sandstein, sehr hart, kalkfrei.
15. Wuhrbauerkogel, W—Riedl, 810 m, mürber Sandstein.
Hellolivgrauer, feinstkörniger Sandstein, stark angewittert, kalkfrei.
16. Wuhrbauerkogel—W, 810 m.
Schwarzer, feinkörniger, quarzitischer Sandstein.
17. Wuhrbauerkogel, W—Riedel, 790 m, Sandstein, nicht anstehend, oberhalb des Dolomitspornes.
Dunkelgraugrüner, feinstkörniger Sandstein, kalkfrei.
18. Wuhrbauerkogel—W, SE P. 736, S-Seite des Rückens, 780 m (Hohlweg).
Hellgraubrauner Tonschiefer, schwach feinstsandig.
19. Wuhrbauerkogel—W, SE P. 736, 780 m, an der Südseite des Rückens, unmittelbar an Dolomit.
Mittelgrauer, feinstkörniger, harter Sandstein, schwach kalkig.
20. Wuhrbauerkogel—W, SW-Hang des Rückens, 740 m (Rutschgelände).
Dunkelgrauer, feinstsandiger Tonschiefer.
21. Wuhrbauerkogel—W, 700 m, gleich S des Gutensteiner Kalk-Aufschlusses (Steinbruch).
Schwarzgrauer, feinstsandiger Mergelschiefer.
22. Wuhrbauerkogel—W, Rutschgebiet S des Dolomit-Riedels, P. 736, 710 m.
Schwarzgrauer, teils feinstsandiger Tonschiefer und Mergelschiefer.
23. Wuhrbauerkogel—W, S-Hang 720 m, oberhalb der Wiese.
Olivgrauer, feinstsandiger Tonschiefer und toniger feinstkörniger Sandstein.

Werfener Schichten:

24. Wuhrbauerkogel—W, SE P. 736, 780 m.
Mittelgrüngrauer, schwach feinstsandiger quarzitischer Tonschiefer.

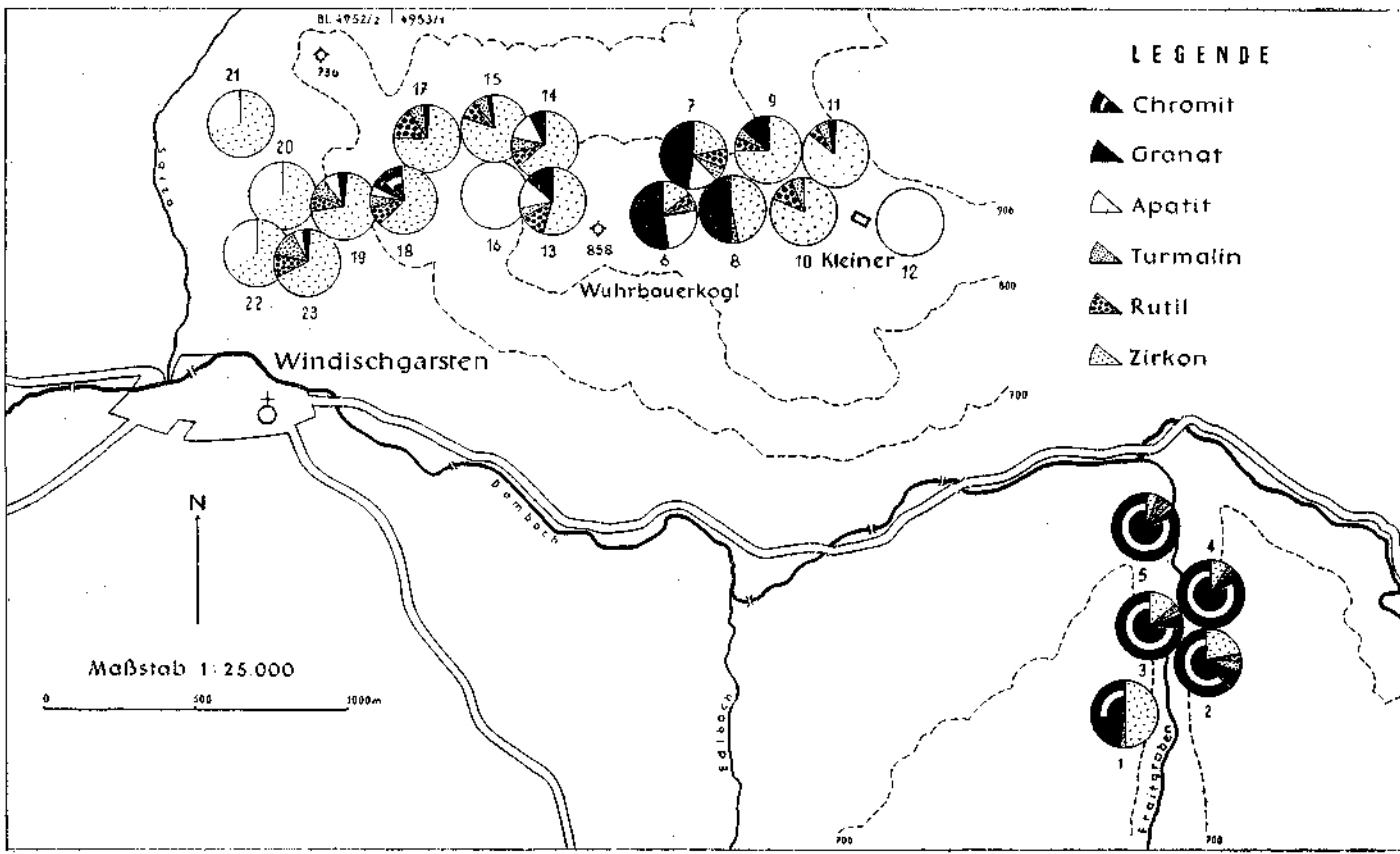


Abb. 1

Analysergebnisse.

| Pro. Nr. | Op | BC | Sp | Ba | Gl | dM | Cr | Gr | Ru | Zi | Tu | Ap | |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| Gussan | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 77 | 1 | | | | 22 | 30 | 16 | | 52 | 2 | | |
| 2 | 67 | + | | | | 32 | 63 | 6 | 2 | 24 | 4 | + | (Br, Ho) |
| 3 | 56 | 2 | | | | 42 | 75 | 4 | 1 | 14 | 4 | 2 | |
| 4 | 37 | 1 | | | | 62 | 86 | 4 | + | 8 | 1 | + | |
| 5 | 19 | 6 | | | | 75 | 84 | 3 | 1 | 6 | 3 | 2 | (Ti) |
| Fisch | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 42 | 21 | | | | 37 | | 52 | 5 | 12 | 5 | 26 | |
| 7 | 31 | 30 | | | | 39 | | 47 | 9 | 23 | 4 | 17 | |
| 8 | 70 | | | 10 | | 20 | | 50 | | 48 | 2 | | |
| 9 | 78 | 2 | | | 3 | 17 | | 16 | 5 | 75 | 4 | | |
| 10 | 74 | + | | | | 28 | | | 10 | 86 | 4 | + | |
| 11 | 61 | 1 | | | | 38 | | 2 | 5 | 89 | 4 | | |
| 12 | ++ | | | | | + | | | + | | | | |
| 13 | 33 | | | | | 67 | | 14 | 14 | 55 | 3 | 14 | |
| 14 | 60 | 15 | | | 3 | 22 | | 7 | 7 | 65 | 4 | 12 | |
| 15 | 32 | 2 | | | | 66 | | 1 | 10 | 81 | 8 | | |
| 16 | 99 | | | | | 1 | | + | | + | | | |
| 17 | 7 | | | | | 93 | | 1 | 15 | 75 | 9 | | |
| 18 | 54 | 4 | | | | 42 | 14 | 4 | 10 | 61 | 7 | 4 | |
| 19 | 16 | 2 | | 33 | | 49 | | 2 | 11 | 75 | 7 | 5 | |
| 20 | 69 | 10 | | 7 | | 13 | | | | ++ | | + | |
| 21 | 59 | 3 | 3 | | | 35 | | + | | ++ | | + | |
| 22 | 50 | | | 50 | | + | | | | + | | | |
| 23 | 27 | 9 | | | | 64 | | 1 | 14 | 67 | 16 | 2 | |
| Wertner Schichten | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 99 | | | | | 1 | | | | | | + | |

Erklärung der Abkürzungen:

| | | | |
|----|-------------------------------|---|--|
| Op | Opake Körner | } | zusammen 100% |
| BC | Biotit + Chlorit | | |
| Sp | Sprödglimmer | | |
| Ba | Baryt | | |
| Gl | Glaukonit | | |
| dM | übrige durchsichtige Minerale | | |
| Cr | Chromit | } | „übrige durchsichtige Minerale“ zusammen 100% |
| Gr | Granat | | |
| Ru | Rutil | | |
| Zi | Zirkon | | |
| Tu | Turmalin | | |
| Ap | Apatit | | |
| Br | Brookit | | |
| Ti | Titanit | | |
| Ho | Hornblende | | |

Wenn nur sehr wenig „durchsichtige Minerale“ in der Probe zu finden sind, so daß weniger als 100 Körner ausgezählt werden, wird das Vorhandensein einzelner Minerale mit ++ (viel), + (weniger) und . (sehr wenige Körner) angedeutet.

Innerhalb der Zahlenreihen bedeutet + : weniger als 1%.

Die mineralogische Analyse hat ergeben:

Die Proben von Gosaugesteinen haben durchwegs sehr hohen Chromitgehalt, sonst überwiegt Zirkon gegenüber Granat (in der Unterlaussa ist Granat noch weiter zurückgedrängt).

Die Analyse der Gesteinsproben vom Wuhrbauerkogel ergab Schwermineralspektren, die mit jenen von sicheren Flyschgesteinen aus verschiedenen Stufen übereinstimmen: Einzelne granatreiche Proben sind auf Grund ihres zusätzlichen Gehaltes an Apatit und Chlorit dem Reiselberger Sandstein (Cenoman) zuzuordnen, die übrigen — einmal mit Zirkonvormacht, andere mit Granat-Zirkon-Gesellschaft — sind nicht so eindeutig zu horizontieren; solche Schwermineralspektren sind aus den Zementmergeln, aber auch aus Unterkreide bekannt. Allen Proben ist jedoch — mit einer einzigen Ausnahme — gemeinsam, daß sie keinen Chromit führen.

Die oben erwähnte Ausnahme bezieht sich auf die Analyse der Probe Nr. 18, welche innerhalb der durchsichtigen Minerale 14% Chromit ergab. Wahrscheinlich gehört dieser Tonschiefer schon der Gosau des Windischgarstener Beckens an; daß neben den Flyschgesteinen auch echte Gosauschichten am Aufbau des Wuhrbauerkogels beteiligt sind, zeigt eine Bemerkung Geyers (Vacek und Geyer, 1916), nach der Schichten mit Hippuriten und Korallen nahe des Gehöftes Kleiner am Wuhrbauerkogel auftreten. Klarheit darüber wird erst eine detaillierte geologische Aufnahme des Gebietes schaffen, die derzeit noch aussteht.

Brinkmanns Annahme eines Flyschfensters bei Windischgarsten hat somit durch diese Untersuchungen eine neue Stütze erfahren. Seine und W. Richters Ansicht hinsichtlich der Liefergebiete für die Sedimente des Gosau- und Flyschtroges bedarf jedoch nach unseren neueren Kenntnissen einer Revision.

Richter hat 1937 Analysen von Flysch- und Gosaugesteinen gegenübergestellt. In den Tabellen hat er Chromit nicht aufgezeichnet, bemerkt jedoch im Text, daß ein Großteil der Gosauproben reich an Chromit waren. (Auch Apatit und Chlorit, die mitunter für eine Flyschgliederung wertvoll sein können, sind in seinen Tabellen nicht berücksichtigt, der Apatit würde übrigens bei der Aufbereitung mit Salzsäure, wie sie der Autor beschreibt, dezimiert worden sein.)

Die Unterscheidung zwischen Gosau und Flysch gründet Richter auf dem Verhältnis zwischen stabiler Mineralgruppe (= Zirkon, Turmalin, Rutil) und metamorpher Mineralgruppe (= Granat, Staurolith, Disthen, Epidot, Zoisit) und er stellt die die metamorphe Mineralgruppe enthaltenden Flyschsedimente (= granatreich) den Gosausedimenten mit stabiler Mineralgruppe (vor allem Zirkon) gegenüber.

Da die meisten der von Richter untersuchten Gosauproben aus der Unteren Gosau stammen, sind hier hauptsächlich Spektren mit Zirkon-Turmalin-Rutil-Maximum (einzelne Proben aus mittlerer Gosau enthalten schon wesentlich Granat!). Hingegen haben die meisten der angeführten Flyschanalysen Granat-Vormacht.

Ein derartiges granatreiches Schwermineralspektrum wurde seither nach Untersuchungen von H. Wieseneder (1952) und G. Woletz

(1950 und 1954) als nur für einzelne Schichtglieder des Flysches charakteristisch gefunden, so z. B. für Reiselberger Sandstein, für Mürlsandstein, eventuell auch für einzelne Zementmergelhorizonte; andere Schichtglieder des Oberkreideflysches zeichnen sich durch Zirkonreichtum aus (Kaumberger Schichten, einzelne Zementmergelagen). Vom Paläozän an verschwindet Granat überhaupt aus der Schwermineralgesellschaft der Flyschsedimente.

Die seinerzeitige Kenntnis vom Mineralinhalt einzelner Flysch- und Gosausedimente führte R. Brinkmann (1936) und W. Richter (1937) zu der Annahme, daß das Flyschmeer während der gesamten Oberkreide von einer vorwiegend aus metamorphem Kristallin aufgebauten Nordschwelle beliefert worden sei. Der Detritus in der oberostalpinen Geosynklinale sei im Cenoman abzuleiten vom nördlich gelegenen Rumunischen Rücken, bestehend aus einem metamorphen und granitischen Unterbau, auf dem saure Ergüsse mit sedimentären Einschaltungen lagerten; zur Gosauzeit wäre die südlich gelegene Zentralalpine Schwelle — aus älteren Sedimenten bestehend — der wichtigste Schuttlieferant für den oberostalpinen Kalkalpentrog gewesen.

In den letzten Jahren haben aber nun die weiteren Untersuchungen ergeben, daß der Detritus im Flyschtrogl ebenso wie im oberostalpinen Trogl während der Oberkreidezeit nicht ständig dieselbe mineralogische Zusammensetzung gehabt hatte, das Liefergebiet also entweder nicht einheitlich aufgebaut war, oder aber unterschiedliche Liefergebiete zu verschiedenen Zeiten wirksam waren.

Somit liegen nun andere Voraussetzungen vor, als jene waren, die Brinkmann 1936 zu der Annahme führten, daß der bei Windischgarsten angetroffene Flysch von der Nordschwelle abzuleiten sei, da sich die Südschwelle durch ein abweichendes Schwermineralspektrum bemerkbar machen müßte, daß wir uns also in Windischgarsten von Norden kommend, 25 km vom Kalkalpenrand entfernt, noch nicht einmal im Trogliefsten befänden.

Literatur.

- Brinkmann, R.: Zur Schichtfolge und Lagerung der Gosau in den nördlichen Ostalpen. — Sitzber. Preuß. Akad. Wiss., Phys.-math. Kl. 27, 1934.
- Brinkmann, R.: Bericht über vergleichende Untersuchungen in den Gosau Becken der östlichen Nordalpen. — Sitzber. Akad. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl. Abt. I, 144, 1935.
- Brinkmann, R.: Über Fenster von Flysch in den nordöstlichen Kalkalpen. — Sitzber. Preuß. Akad. Wiss., Phys.-math. Kl. 31, 1936.
- Lögters, H.: Oberkreide und Tektonik in den Kalkalpen der unteren Enns. (Weyerer Bögen — Buch-Denkmal). — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, H. 16, 1937.
- Richter, W.: Sedimentpetrographische Beiträge zur Paläogeographie der ostalpinen Oberkreide. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, H. 16, 1937.
- Vacek, M. und Geyer, G.: Erläuterungen zur Geologischen Karte Liezen. — Geol. B.-A., Wien 1916.
- Wieseneder, H.: Die Verteilung der Schwerminerale im nördlichen Inneralpinen Wiener Becken und ihre geologische Deutung. — Verh. Geol. B.-A., 1952.
- Woletz, G.: Schwermineralanalysen von klastischen Gesteinen aus dem Bereich des Wienerwaldes. — Jb. Geol. B.-A., 94, Jg. 1949—51, Wien 1950.
- Woletz, G.: Schwermineralanalysen von Gesteinen aus Helvetikum, Flysch und Gosau. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1954.