©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Verh. Geol. B.-A. | Jahrgang 1971 | Heft 2 | S. 344—357 | Wien, Juni 1971

Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der Österreichischen Zentralalpen

Von H. Wieseneder (Wien) *)

Schlüsselwörter
Östliche Zentralalpen
Semmering-Wechselgebiet
Alpine Metamorphose

Zusammenfassung

In den östlichen österreichischen Zentralalpen erscheinen tiefere Elemente des alpinen Baues. Die Grobgneisserie mit ihrer mesozoischen Hülle und die Wechselserie setzen das Semmering-Wechselfenster zusammen, während die Stellung der Rechnitzer Serie noch umstritten ist. Die voralpidischen vermutlich altpaläozoischen Metasedimente der Grobgneisserie sind Fe- und Al-reiche Metapelite, Disthenquarzite, Arkosegneise und mächtige phyllitische Glimmerschiefer mit spärlichen Einlagerungen von Amphiboliten. Einer älteren Metamorphose und Migmatisierung, die nur die Fe- und Al-reichen Metapelite betraf, folgte eine jüngere Metamorphose und dieser die Intrusion eines grobkörnigen Granits. Kleine Linsen spinell- und korundführender Metagabbros sind genetisch mit diesen sauren Intrusivgesteinen verknüpft. Die „Wechselschiefer" der Wechselserie sind vermutlich postgranitisch, die „Wechselgneise" dagegen zum größten Teil phyllonitisierte Glimmerschiefer, die syn- bis postkinematisch metasomatisch albitisiert wurden. Nach einer ausgeprägten Erosionsphase erfolgte die Ablagerung der permotriadischen Schichten. Die alpine Metamorphose führte zu einer niedrig-gradigen progressiven Metamorphose des Granits und der postgranitischen Gesteinsserien, während die älteren Hüllgesteine der Granite diaphthoritisiert wurden. Die junge Metamorphose erfolgte, wie sich an den Grobgneisen zeigen läßt, in mindestens 2 Phasen; in der ersten „vergneisten" die Granite, in der zweiten erfolgte an Streßzonen verbreitet Weißschieferbildung. Die alpidische Metamorphose läßt sich am besten als Folge der Temperatur- und Druckerhöhung unter der Last der alpinen Decken während der Gebirgsbildung erklären.

Summary

In the Eastern Part of the Austrian Alps deeper elements of the Central zone are exposed forming the Semmering-Wechsel fenster. The deeper elements consist of the "grobgneiss formation", its Permo-Triassic cover and of the "Wechsel formation"whereas the position of the "Rechnitz formation" is not clear up till now. The praealpidic metasediments of the grobgneiss formation consist of metasediments rich on Fe and Al, kyanite-quartzites, arkose gneisses and phyllitic micaschists of considerable thickness with rare intercalations of amphibolites. The first proved metamorphism and a migmatitisation is restricted to the Fe- and Al-rich metasediments. It is followed by a metamorphism of the whole sequence. The next event is the "intrusion" of a coarse grained granite. Small lenses of spinel and corundum bearing metagabbros are in local and genetic connection with the granite.

*) Adresse des Autors: Univ.-Prof. DDr. Hans Wieseneder, Universität Wien, Mineralogisch-Petrographisches Institut, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

The "Wechselschiefer" are supposed to be of postgranitic age, the "Wechselgneisses" in contrary are derived mainly from phyllitic micaschistes which have undergone a para- till postkinematic albitisation. After a phase of deep erosion the sedimentation of the Permian-Triassic sequence began. The alpidic revolution led to a progressive low grade metamorphism in the granite and in the postgranitic rocks whereas the country rocks of the granite have suffered a more or less complete diaphthoreses. The alpidic metamorphism took place in two phases, which is easely to be demonstrated on the fact that the first phase led to the "gneissification" of the granite, and the second to the development of "leucophyllites" on stress-zones. The most reasonable explanation for the young metamorphism in the considered area seems to be the rising of temperature and pressure under the load of nappes during the alpine revolution.

Einleitung

Seit E. Suess ist bekannt, daß im östlichen Teil der Zentralalpen tiefere Elemente des alpinen Baues erscheinen. Die Grenze des unterostalpinen Semmering-Wechsel-Fensters gegen das von Tollmann (1963) als Mittelostalpin eingestufte Rahmenkristallin verläuft von Gloggnitz gegen Kindberg im Mürztal und weiter von der Stanz bis Anger. Sie kann im Detail der beigegebenen Übersichtskarte entnommen werden. Das Kristallin des Fensterrahmens setzt sich aus Biotitgneisen, Granat-Glimmerschiefern, Amphiboliten, Garbenschiefern, Marmoren und Turmalinpegmatiten als wichtigsten Gesteinen zusammen.

Der Verfasser möchte diese Serie mit dem Muralpenkristallin im Sinne von Metz (1965) vergleichen. Im Osten des Wechselgebietes tritt in einzelnen als Erosionsrelikten gedeuteten Klippen (Schäffern, Kirchschlag, Steinbach, Sieggraben) ein Kristallin anderer Prägung und höherer Metamorphose auf Kümel (1935), Wieseneder (1962). Diese Schäffern-Sieggrabener Serie besteht aus braunvioletten Disthen-Biotit-Granatgneisen, Marmoren, Amphiboliten, Hornblende-Eklogiten und serpentinisierten Peridotiten mit spinellführenden Pyroxeniten. Diese Gesteinsassoziation weist Analogien zu Teilen des Saualpen-Koralpenkristallins auf. Dies bezieht sich auf die Ausbildung der eklogitischen Gesteine und auf die disthenführenden Granatgneise, die sich mit dem Stainzer Plattengneis der Koralpe vergleichen lassen. Im Semmering-Wechsel-Fenster unterscheiden wir die Grobgneisserie mit ihrer permotriassischen Hülle, die Wechselserie, während die Stellung der Rechnitzer Serie (vergl. Übersichtskarte) noch ungewiß ist.

Die Grobgneisserie

Grobkörnige Granitgneise bilden innerhalb des Semmering-Wechsel-Fensters Gesteinskörper verschiedener Größe und Gestalt. Nördlich der Mürz formt ein mehrere Kilometer langer NE-SW gestreckter Grobgneiskörper die Mürz-Decke. Ein weiteres Grobgneisvorkommen, das Beziehungen zu den tektonischen Leitlinien des Gebietes erkennen läßt, setzt die zentralen Teile der tieferen Pretuldecke im SW der Mürz zusammen. Mesozoische Gesteine trennen diese tektonischen Einheiten. Kleinere Grobgneiskörper finden sich auch nördlich, südlich und östlich des eigentlichen Wechselgebirges. Wie bereits Schwinner (1932) betonte, ist der grobkörnige Granitgneis recht einheitlich ausgebildet. Pegmatite,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aplite und Lamprophyre treten nur selten auf. Einschlüsse von Nebengesteinsschollen sowie Migmatisierungserscheinungen fehlen fast ganz. Die Grenze zu den Nebengesteinen ist oft unscharf, da in den angrenzenden phyllitischen Glimmerschiefern Mikroklinblasten auftreten, die wahrscheinlich bei der Platznahme der ursprünglichen Granitkörper in den Nebengesteinen entstanden. Oft sind die inneren Teile der Gneiskörper massig ausgebildet „Metagranite" und nur die randlichen Teile verschiefert. Charakteristisch ist die außerordentlich flache Lagerung einzelner Grobgneiskörper, besonders im nördlichen Teil des Kartenblattes Birkfeld.

Das Gestein besteht aus 2—8 cm langen perthitischen Mikroklinen, deren Obliquität 0,8—0,9 beträgt. Der Ab-Gehalt der Alkalifeldspäte schwankt zwischen 15 und 20%; die in geringer Anzahl auftretenden Serizitschüppchen werden als Umbildungsprodukte der geringen An-Kompomente gedeutet. Der An-Gehalt der mit Serizit- und Klinozoisitmikrolithen erfüllten Plagioklase variiert zwischen 10 und 15%. Der Biotit ist meist chloritisiert und enthält Sagenitgitter sowie pleochroitische Höfe um Zirkonkriställchen. Der Quarzgehalt des Gesteins liegt bei 25 Vol.%. Die wichtigsten Akzessorien sind Granat, Epidot, Zirkon und Apatit. Granat in idiomorphen und rundlichen Individuen ist häufiger als die anderen Akzessorien. Zirkon kommt in rundlichen Körnchen und in idiomorphen Kriställchen vor. Die Klinozoisit-Serizitmikrolithen der Plagioklase sind Neubildungen, die bei der alpinen Metamorphose aus dem An-Anteil der Plagioklase entstanden Wieseneder (1966, 453). Während der mechanischen Deformation wachsen die Serizitschüppchen zu größeren Glimmerblättchen und siedeln sich auf den s-Flächen an. Bei diesem Vorgang rotieren die Mikrokline und werden subparallel zu den s-Flächen eingeregelt. Die Mikrokline und die gefüllten Plagioklase werden daher als Relikte einer plutonischen Vergangenheit des Gesteins, das Quarzgrundgewebe, Muskovit, Epidot und neugebildete einschlußfreie albitreiche polysynthetisch verzwillingte Plagioklase vorwiegend als das Produkt der kristalloblastischen Erneuerung betrachtet. Wie bereits früher ausgeführt (Wieseneder, 1962) betrachten wir auf Grund der petrographischen und chemischen Zusammensetzung einen anatektischen grobkörnigen Granit als das Ausgangsmaterial der Grobgneise. Die Metamorphose dieses Gesteins erfolgte während der alpinen Gebirgsbildung.

Geringmächtige Einschaltungen, weißer, phyllitischer bis quarzphyllitischer Gesteine in den Grobgneisen, besonders in den randnahen Positionen, werden als „Leucophyllite" oder Weißschiefer bezeichnet. Quarz, Muskovit, Fe-armer Chlorit (Leuchtenbergit), gelegentlich auch Turmalin und Mikroklin sowie albitreicher Plagioklas sind die Komponenten dieser Gesteine. Sie entstehen offensichtlich an Streßzonen, die einer jüngeren Phase der alpinen Bewegungen zuordenbar sind. Sie sind durchaus nicht auf das hier behandelte Gebiet beschränkt, sondern auch aus den Gneisgebieten der Hohen Tauern bekannt. Offensichtlich tritt bei relativ niedrigen Temperaturen (vielleicht 300° C) eine metasomatisch bedingte Serizitisierung der Kalifeldspäte ein, wie dies auch experimentell Hemley (1959) belegbar ist. Dabei scheint, wie dies von Vendel seit 1929 vertreten wird, durch Mg-Zufuhr die Bildung des Leuchtenbergits begünstigt zu werden.

Mit dem Grobgneis tritt an verschiedenen Stellen des Kartenblattes Birkfeld

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

(1 : 50.000) ein mittelkörniger Granitgneis auf, der auch in seiner Zusammensetzung dem Grobgneis entspricht und als eine Varietät desselben aufgefaßt wird.

Ein jüngeres metagranitisches Gestein, das im SE des Kartenblattes Birkfeld größere Verbreitung besitzt, wird bei Stubenberg im Feistritztal abgebaut. Pegmatite und pegmatitische Schlieren treten regelmäßig in diesem Gestein auf. Aus diesem wurde Amethyst und Beryll von TUFAR (1961) bekannt gemacht. Nach der Verrechnung einer Gesteinsanalyse WIESENEDER (1968) besteht das Gestein normativ aus 12% Kalifeldspat, 32% Albit, 17% Muskovit, 6% Biotit, 2% Anorthit und 31% Quarz. Der Muskovit findet sich zum größten Teil als Serizitfülle in den Plagioklasen. Als Akzessorien finden sich neben dem vorherrschenden Granat auch etwas Zirkon. Aus der relativ geringen Menge des normativen Kalifeldspates schließen wir auf eine sekundäre Albitisierung des Gesteins. Graphische Alkalifeldspat-Quarzverwachsungen beherrschen das Texturbild. Auf die interessanten geologischen Verhältnisse im Steinbruch Stubenberg sei besonders hingewiesen. Der Granit wird von Talkschiefern unterlagert, die sich dem bekannten Vorkommen am Rabenwald mit Unterbrechungen bis ins Feistritztal verfolgen lassen. Durch den Steinbruchbetrieb hat ein größerer Granitkörper seine natürliche Verankerung verloren und drückt talwärts, wobei die Straße eine ständige Aufwölbung (ca. 1 m pro Jahr) erfährt. Aus den liegenden Schiefern, die im Steinbruch seinerzeit aufgeschlossen waren, ist reiner Talk, Tremolit in 10 cm langen Kristallen und Chalzedon bekannt geworden.

Die Nebengesteine der Grobgneise sind vorwiegend phyllitische Glimmerschiefer, die auf Blatt Birkfeld in quarzitische Glimmerschiefer übergehen. Diese Gesteine bestehen aus wechselnden Mengen von Muskovit, Chlorit, Quarz und Granat, gelegentlich treten auch Albit-Oligoklas hinzu. Linsen von Turmalinfels, bis zu 1 m^3 groß, kommen gelegentlich in den phyllitischen Glimmerschiefern vor. Ihre Entstehung durch Lateralsekretion ist wahrscheinlich. Alkalifeldspataureolen um einzelne Grobgneiskörper werden von allen Autoren als Metasomatosewirkung bei der Platznahme der Plutonite vor der alpinen Metamorphose gedeutet. Es ist anzunehmen, daß die Metamorphose der Glimmerschiefer bereits vor der Platz nahme der Grobgneiskörper stattfand, vermutlich in einer Phase der variskischen Gebirgsbildung. Der zum Teil phyllitische Charakter der Glimmerschiefer ist durch rückschreitende Metamorphose während der alpinen Gebirgsbildung zu erklären. Diese Diaphthorese äußert sich auch in einer gelegentlichen Chloritisierung der Granate und durch eine allgemeine Kornverkleinerung der Gesteine infolge einschaariger Gleitbewegungen.

Östlich und südöstlich von Birkfeld werden die phyllitischen Glimmerschiefer von Biotitschiefern, Biotitgneisen und migmatischen Biotitgneisen abgelöst. Infolge der starken Diaphthorese ist eine scharfe Abtrennung dieser Gesteine von den phyllitischen Glimmerschiefern nur bedingt möglich. Diese Gesteine bestehen aus Biotit, Oligoklas (ungefüllt) und Quarz. Vielfach enthalten sie Serizitaggregate, die als Pseudomorphosen nach Staurolith gedeutet werden, da Staurolith im Kern der Aggregate mehrfach nachgewiesen werden konnte. Diese Gesteinsgruppe entspricht zum Teil den „Strahlegger Gneisen" und „Tommerschiefern" SCHWINNERS (1935).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Aufgabe dieser Lokalnamen scheint notwendig, da die Schwinnerschen Vorstellungen über die Migmatisierung dieser Gesteine vom Grobgneis her, infolge der erweiterten Beobachtungsbasis nicht aufrecht erhalten werden können. Die Migmatisierung ist älter als der Grobgneis, da dieser sowohl in die phyllitischen Glimmerschiefer als auch in die Biotitschiefer und Gneise in charakteristischer Weise eindringt. Im Bereich des Feistritztales treten von Koglhof bis Rosegg helle mittelkörnige Gneise auf, die Mikroklin, gefüllte Plagioklase und Muskovit enthalten. Durch die Verbreiterung der Straße entstanden 1970 hervorragende Aufschlüsse, die erkennen ließen, daß diese Gneise in disthenführende Glimmer-Quarzite übergehen. Bei Schloß Frondsberg sind die Quarzite in einer Mächtigkeit von 8 m aufgeschlossen. Aus diesen Beobachtungen konnte auf die Arkosenatur dieser Gneise geschlossen werden. Auch mit den Biotitschiefern kommen Quarzite vor, die regelmäßig Disthen enthalten. Der Disthengehalt kann, wie in einzelnen Proben des Steinbruches Schloffereck, bis zu 40% Disthen betragen. Diese Gesteine lassen sich von Wenigzell bis über das Schloffereck mit Unterbrechungen bis in die Talklagerstätte Rabenwald verfolgen, so daß zumindest ein Teil der dort vorkommenden „Kornsteine" aus Quarziten, die dem Kristallin eingelagert sind, hervorgingen. Diese Quarzite enthalten auch Mg-arme Chlorite, deren Entstehung erst im Zuge weiterer Untersuchungen geklärt werden kann.

Im Grenzgebiet Grobgneis—Glimmerschiefer finden sich mehrere Vorkommen grobkörniger Biotit-Hornblende-Metagabbros, die an einzelnen Stellen auch Korund, Spinell und Chloritoid führen, wie dies Wieseneder (1961) bereits beschrieb. Die noch unveränderten Partien dieser Gesteine bestehen aus Biotit und (oder) fahlgrüner Hornblende, gelegentlich tritt noch diopsidischer Pyroxen hinzu. Plagioklas ist der wichtigste helle Gemengteil, der im unveränderten Zustand 50—60% An-Gehalt aufweist. Der Plagioklas ist allerdings meistens serizitisiert. Chlorit, Epidot und Granat sind weitere Neubildungen in diesen Gesteinen. Als Akzessorien sind Quarz, Apatit, Pyrit, Magnetkies und Kupferkies zu nennen. Korund und Spinell kommen gelegentlich in unregelmäßigen Partien von Handstückgröße oder diskret im Gestein verteilt vor. Der Name Metagabbro wurde gewählt, um den Lokalnamen „Eckbergit" Wieseneder (1961) für jene Typen zu ersetzen, die ursprünglich gabbroide Textur noch erkenen lassen.

Bei der jüngeren (alpidischen) Metamorphose werden die Plagioklase durch Albit und Serizit ersetzt. Überdies bildet sich idiomorpher almandinreicher Granat, der bis zu 0,5 mm großen Körnchen heranwächst. Die Biotite bleichen aus. Ti- und Fe-scheiden sich in Form dentritischer opaker Erze aus. Korund bleibt stabil, während sich Spinell zu Chloritoid umwandelt Wieseneder (1967). Die Metagabbros werden bei der Metamorphose in Hornblende-„Prasinite" umgewandelt. Diese bestehen aus Hornblende mit Al-Gehalten von 2—3% (persönliche Mitteilung von Dr. H. Häberle), Almandin, Chlorit, Epidot und Albit.

Da diese Minerale nach den Dünnschliffbeobachtungen offensichtlich ein Gleichgewicht präsentieren, entsprechen sie der von Angel (1924) postulierten „Prasinitfazies".

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Permotrias

Die mächtigen Kalk- und Dolomitmassen des Semmeringgebietes haben bereits im vorigen Jahrhundert das Interesse der Geologen erweckt. Es war TOULA (1877) der zum ersten Mal Mesozoikum in diesen Gesteinen nachweisen konnte. Seither haben sich zahlreiche Autoren mit dieser Schichtfolge auseinandergesetzt, zuletzt KRISTAN und TOLLMANN (1957). Die Serie beginnt mit den bekannten Semmeringquarziten an deren Basis Arkoseschiefer, Metakonglomerate, Porphyroide und Serizitschiefer auftreten. In den Quarziten finden sich rotgefärbte Quarze, Muskovit, Phengit, Turmalin und kleine Zirkonkriställchen. Im Fischbacher Quarzit treten Turmalinfelsgerölle auf, die offensichtlich aus den Turmalinfelsen der phyllitischen Glimmerschiefer stammen. Vom Semmeringquarzit im engeren Sinne trennte FAUPL(1967) die Arkoseschiefer, -Brekzien-Porphyroidserie (A.B.P.-Serien) ab, die dem „alpinen Verrucano" TOLLMANNS (1969) entspricht. Diese Bezeichnung wird jedoch von FAUPL (1967) aus stratigraphischen Gründen nicht übernommen.

Über dem Semmeringquarzit folgen Rauhwacken, die als Metalithocalcarenite mit detritärem Quarz, Alkalifeldspat, Gneisgeröllen und neugebildeten Albit bezeichnet werden können. Die mittlere Trias ist durch hell bis dunkelfarbige Kalke bzw. Marmore, seltener durch dünnschichtige weiße oder rote Tonmergelschiefer vertreten. Das nächst höhere oder massige graue Dolomite, die besonders im Otter-Sonnwendsteingebiet verbreitet sind. Das Gebiet der Semmeringstraße von Göstritz bis zu ihrem Scheitel besteht vorwiegend aus roten, grünen und grauen Tonschiefern mit zwischengelagerten Kalken. Ähnliche Gesteine des Mürztalgebietes (Blatt Mürzzuschlag) hat schon CORNELIUS (1952) mit dem bunten Keuper der Karpaten (Križna Decke) verglichen. Die gleiche Deutung wurde von KRISTAN und TOLLMANN (1957) für die bunten Tonschiefer des Semmeringgebietes vorgeschlagen. Die letzteren wurden früher von MOHR (1912) der Untertrias zugewiesen. Eine petrographische Untersuchung dieser Gesteine wurde von LINKE (1969) durchgeführt. Der Fe_2O_3-Gehalt der roten Tonschiefer beträgt bis zu 7%. Die Färbung geht auf Hämatitschüppchen zurück, die in die Glimmerblättchen eingewachsen sind. Die Farbe der grünen Tonschiefer ist durch Chlorit bedingt. Tonminerale konnten in diesen Gesteinen nicht nachgewiesen werden. Der Glimmer ist ein $2M_1$-Muskovit. Die Gesteine sind daher Metamorphite, die in die Grünschieferfazies einzustufen sind. Jura ist im Semmering—Wechselgebiet offenbar nicht entwickelt.

Die Wechselserie

Die Wechselserie ist das tektonisch Tiefste des betrachteten Gebietes; sie taucht im W, NW und N unter die Grobgneissserie. Die Grenze ist durch permomesozoische Schichten charakterisiert. Im E sind die Verhältnisse durch junge Störungen kompliziert, doch ist auch hier die Grenze durch ein Vorkommen von Permotrias ausgezeichnet.

Nach den grundlegenden Arbeiten von MOHR (1912) erfolgte vor kurzem eine Neuuntersuchung der einförmigen Serien dieses Gebietes durch HUSKA (1970), LEHMBERGER (1969) und VETTERS (1968). Im NWlichen Teil des Gebietes (siehe

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Karte) lassen sich von W nach O hangende Wechselschiefer, liegende Wechselschiefer, Albitgneise und -schiefer unterscheiden. Die hangenden Wechselschiefer bestehen aus Epidot-Chlorit-Quarzphylliten, Epidot-Serizit-Quarzphylliten, Epidot-Serizit-Quarzchloritschiefern und Grauwackenphylliten. Das durch unregelmäßig gestaltete Kohlenstoffpartikelchen gebildete interne s der polysynthetisch verzwillingten Albite bis Oligoklase dieser Gesteine weicht von dem des Quarzgrundgewebes ab. Dies wird von uns damit erklärt, daß nach einer statischen Kristallisation Durchbewegung erfolgte, durch die die Plagioklase relativ zum Grundgewebe rotierten. Es sei hinzugefügt, daß Klinozoisit und Serizitmikrolithen in diesen Plagioklasen selten sind.

FAUPL (1967) deutet die Plagioklase detritär. Plagioklase mit charakteristischer Kohlenstoffdurchsteubung gibt es in den Biotitgneisen auf Blatt Birkfeld. Dünne Lagen von Chlorit, Albit und Epidot werden von FAUPL (1967) für vulkanische Tuffeinstreuungen gehalten.

Die Liegenden Wechselschiefer bestehen aus Chlorit-Quarzphylliten und Chlorit-Serizitphylliten. In den tieferen Lagen treten Albitschiefer, Graphitschiefer und Graphitquarzite in der etwa 250 m mächtigen Serie hinzu.

Die unter der Bezeichnung „Wechselschiefer" bzw. „Wechselgneise" zusammengefaßten Gesteine umfassen Albit-Serizit-Chloritgneise, Albit-Chloritphyllite und Albit-Quarzphyllite. Als Feldspat tritt ausschließlich unverzwillingter oder einfach verzwillingter Albit mit höchstens 5%-An-Gehalt auf.

Bereits MOHR (1912) hat festgestellt, daß im südlichen Teil des von ihm als Weselfenster ausgeschiedenen Gebietes Gesteine auftreten, die sich in ihrer Zusammensetzung und Metamorphose der Grobgneisserie (Kernserie nach MOHR) näheren. Dies wurde von HUSKA (1967) bestätigt, der Grobgneiszüge, phyllitische Glimmerschiefer und Amphibolite in diesem Gebiet ausscheiden konnte. Allerdings nimmt er an, daß in dem fraglichen Gebiet eine scharfe Grenze zwischen Grobgneis- und Wechselserie besteht, die von dem durch MOHR (1912) angegebenen Verlauf prinzipiell abweicht. Diese Deutung bereitet jedoch Schwierigkeiten. Der Semmeringquarzitzug, der vom Pfaffensattel bis St. Jakob i. W. reicht, transgrediert nach FAUPL (1967) auf der Wechselserie und stünde weiter im S in direktem Kontakt mit der Grobgneisserie. Dies würde bedeuten, daß das alpine Mesozoikum im Wechselgebiet einen voralpinen Bau überdeckt. Die Entwicklung der mesozoischen und vormesozoischen Gesteinsserien des Semmering—Wechselgebietes spricht aber dafür, daß Gebirgsbau und Metamorphose im tektonisch tiefsten Teilen dieses Gebietes alpidisch sind. Der direkte Beweis für die alpine Metamorphose ist der Nachweis von Muskovit-Chlorit- und Tremolitneubildung WIESENEDER (1961) im Semmeringmesozoikum. Wir müssen daher nach einer anderen Deutungsmöglichkeit suchen. Schon immer bestand der Verdacht, daß ein Teil der „Wechselschiefer" durch rückschreitende Metamorphose aus Glimmerschiefern, und die mitvorkommenden Grünschiefer aus Amphiboliten hervorgegangen sind, MOHR (1912). Neuerdings hat FAUPL (1969) Hinweise für diese Auffassung beigebracht. Die unteren und oberen Wechselschiefer

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sind Gesteine, die offenbar erst während der alpinen Orogenese metamorph wurden, womit ein jüngeres Karbonalter für sie wahrscheinlich ist.

Eine wichtige petrographische Frage ist die nach der Herkunft des Albites in den Wechselgesteinen, die oft mehr als 50% dieses Minerals enthalten. Zur Deutung des Albitreichtums wurden mehrere Vorstellungen entwickelt. Unrealistisch ist der Versuch einer Erklärung durch metamorphe Differentiation ANGEIRAS (1967), die hier auch nicht weiter diskutiert werden soll. Aus einer vor kurzem vorgelegten chemischen Analyse WIESENEDER (1968) ergibt sich ein sehr geringer CaO-Gehalt (0,33-Gew.%) für den Albitgneis S Mönichkirchen an der Bundesstraße. Ein ähnliches Ergebnis hatte auch eine ältere Analyse (MOHR, 1913). Als Ausgangsmaterial der albitreichen Gesteine wurden von MOHR (1913) und VETTERS (1967) vulkanische Tuffe angenommen. Der niedrige CaO-Gehalt und das relativ niedrige K/Na Verhältnis machen es schwer, diese Gesteine von Tuffiten abzuleiten. Man könnte an Spilittuffe denken, die natriumreich sein sollen, allein AMSTUTZ (1968) stellte fest: "Chemically spilites are not different from basalts in any way that may not be due to sampling difficulties caused by the wide mineralogical range of phase separation." Deshalb halten wir die Annahme einer Natriummetasomatose für die wahrscheinlichste Erklärung für das Auftreten der charakteristischen Albitgesteine des Wechselgebietes, zumal dieser Vorgang WIESENEDER (1961) über den Rahmen der Wechselserie hinausgreift, was bei einer stratigraphischen Kontrolle ihres Vorgangs unwahrscheinlich wäre. Auch die eingelagerten Grünschiefer enthalten mehr Albit als ihnen bei einer isochemischen Metamorphose aus basaltischem Material zukäme.

Das Bernstein-Rechnitzer-Koeszeg Schiefergebirge

Die Frage nach der stratigraphischen und tektonischen Stellung dieses Gebietes ist bisher noch nicht befriedigend gelöst worden. Für MOHR (1912) und KOBER (1938) war das paläozoische Alter und die Zugehörigkeit zum Oberostalpin gesichert. SCHMIDT (1956) und PAHR (1955) kamen jedoch auf Grund tektonischer Verhältnisse und eines lithologischen Serienvergleichs zur Vorstellung, daß Äquivalente des Penninikums vorliegen, die unter der Grobgneisserie erscheinen. ERICH (1960) hat sich dieser Auffassung nicht angeschlossen und vertritt, gestützt auf seine sorgfältigen Untersuchungen die eingangs zitierte Auffassung von MOHR (1912). TOLLMANN (1963) vertritt in seiner Ostalpensynthese jedoch auch die Gedankengänge von SCHMIDT und PAHR. Nach den genannten Autoren besteht die Schichtfolge des Bernstein-Rechnitzer Gebietes aus Kalkphylliten, Kalkschiefern, Serizit- und Graphitphylliten, die von Grünschiefern, Metagabbros mit neugebildeter glaukophanitischer Hornblende ERICH (1956) und Serpentinkörpern überlagert werden. Auf ungarischem Gebiet ist der Caker Konglomerat das Tiefste der Serie; es wird von PAHR (1960) mit der Schwarzeckbrekzie verglichen. Da die Lagerungsverhältnisse zwischen Rechnitzer Serie und Grobgneisserie nicht eindeutig sind, wie sich aus der Kontroverse ERICH (1966) und PAHR (1966) mit aller Deutlichkeit ergibt, ist die Zuordnung zum Pennin auf den lithologischen Serienvergleich begründet. Der Schlüssel zur Lösung dieses komplizierten Problems scheint aber in der Fortsetzung der Gesteinszonen der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ostalpen in den pannonischen Raum zu sein. Nach VENDEL (1958, 285) sind in der Bohrung Vat ENE von Szombathely Kalkphyllite angefahren worden, die der Rechnitzer Serie zuzuordnen sind.

Da nach TOLLMANN (1963) das Penninikum am Ostende der Alpen zu Ende geht, spricht diese Beobachtung nicht gerade für die Deutung der Rechnitzer Serie als Penninikum. Hier sei auch darauf hingewiesen, daß die Fortsetzung der Grobgneisserie nicht in den Kleinen Karpaten liegt, sondern vermutlich in dem Veporiden-Kristallin zu suchen ist KAMENITZKY (1967).

Das Leithagebirge gehört noch zur Grobgneisserie, während die Hainburger Berge bereits das SW-Ende der Kleinen Karpaten darstellen WIESENEDER (1966).

Analyse und Synthese

Versuchen wir nun auf Grund des vorliegenden Materials die sedimentologisch-stratigraphische Analyse der Grobgneisserie mit der plutonisch-metamorphen Entwicklung des Gebietes zu korrelieren. Als Ältestes treten uns in Relikten staurolithführende Biotitschiefer entgegen. Gesteine derartiger Zusammensetzung, deren chemische Untersuchung allerdings noch aussteht, stammen von Al- und Fe-reichen Sedimenten, nach CADAJ (1970) von lateritisch beeinflußten Tonen ab. Diese Gesteine wurden von einer Migmatisierung betroffen, die zur Ausbildung von Falten- und Streifenmigmatiten führte; dem Migmatisierungsprozeß ging wahrscheinlich eine regionale Metamorphose voran. Disthenquarzite, die wahrscheinlich aus Kaolinsanden hervorgingen, Arkosegneise und mächtige phyllitische Glimmerschiefer mit spärlichen Einlagerungen von Amphiboliten beenden den ersten Zyklus, dem nach einer Metamorphose die Intrusion von grobkörnigem Granit folgte. Zeitlich ist dieser Prozeß nach oben dadurch fixiert, daß Grobgneisgerölle bereits in der von FAUPL (1967) für Unterperm eingestuften Arkose-Brekzien-Porphyroidserie enthalten sind. Ein weiterer Altershinweis ergibt sich aus einer physikalischen Altersbestimmung an dem Muskovit einer pegmatitischen Partie des Granits von Stubenberg. Diese Untersuchung wurde von der Bundesanstalt für Bodenforschung in Hannover durchgeführt (MÜLLER und HARRE). Es ergab sich ein „Alter" von $153.10^{6}\pm^{5}$ Mill. Jahre. Unter Berücksichtigung aller Fehlerquellen glauben wir diese Zahl dahingehend interpretieren zu können, daß dieses Gestein voralpidischen Alters ist. Aus geologischen Gründen halten wir ein unterkarbones Intrusionsalter für wahrscheinlich. Der Platznahme dieses Gesteins folgt nun die Sedimentation der unteren und oberen Wechselschiefer, die ja von der Granitintrusion nicht mehr beeinflußt wurden. Danach scheint ein oberkarbones Alter dieser Gesteine nicht unwahrscheinlich. Die räumliche Verbindung der „Wechselschiefer" mit dem Permomesozoikum des Pfaffenzuges unterstützt diese Deutung. Den größeren Teil der albitführenden Wechselschiefer und Gneise scheinen ganz im Sinne von FAUPL (1969) aus den diaphthoritischen Glimmerschiefern hervorgegangen zu sein.

Mit dem Perm setzt eine tiefgreifende Verwitterung und Abtragung ein, die zur Ausbildung einer mächtigen Schuttdecke aus Quarzsanden und Restschottern führte, die während der alpinen Metamorphose zum Semmeringquarzit umgewandelt wurden. In der an der Basis der Semmeringquarzite liegenden Arkosen-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Brekzien-Porphyroidserie konnte FAUPL (1967) Phengit nachweisen, der von BERAN (1969) näher untersucht wurde. Dieses Material läßt einen höheren Belastungsdruck während der Metamorphose annehmen. Als Ergebnis der alpinen Metamorphose wird neben der Umwandlung des Mesozoikums auch die Vergneisung des ursprünglichen Grobgranites, die Metamorphose der Wechselschiefer und die Diaphthorese der phyllitischen Glimmerschiefer und ihrer Einlagerungen angesehen. Die Untersuchung der Grobgneise ergab zwei Phasen ihrer Deformation: die erste führte zur Vergneisung, die zweite zur Weißschieferbildung. Die im Grenzgebiet Grobgneis-phyllitische Glimmerschiefer auftrtenden Metagabbros werden bei der Metamorphose zu prasinitartigen Gesteinen umgeprägt. Neugebildeter Almandin scheint mit Al-armer Hornblende, Albit und Epidot zu koexistieren. Die Gesteine der Schäffern-Sieggrabener Serie zeigen dagegen eine rein klastische Deformation. Wir betrachten dies neben ihrer Lagerung als einen Hinweis für ihre mögliche Zuordnung zum oberostalpinen Kristallin.

Aus den vorgelegten Beobachtungen und Analysen ergibt sich für das betrachtete Gebiet ein klarer Zusammenhang zwischen alpinem Gebirgsbau und Gesteinsmetamorphose. Das Wechselgebiet ist ein Aufbruch tieferer Einheiten mit alpiner Metamorphose, die den Grad der höheren Grünschieferfazies erreicht und nach außen bzw. nach oben ausklingt. In den tektonisch höheren Teilen (Schäffern-Sieggrabener Serie) macht sich nur mehr eine klastische Deformation der Gesteine geltend.

Abschließend sei auf den Zusammenhang von Gesteinsmetamorphose und Lagerstättenbildung hingewiesen. Die „Weißschieferlagerstätte" Ausschlag-Zöbern ist an die Ostgrenze der Wechselserie gebunden. Nach HAMILTON und WIEDEN (1952) sind lediglich Quarz und Muskovit (Sericit) in nennenswerter Menge in dem technisch nutzbaren Produkt nachzuweisen. Aus den vorhandenen Literaturangaben ist es wahrscheinlich, daß wir die Entstehung dieses Vorkommens mit der Weißschieferbildung im allgemeinen in Zusammenhang bringen können, wobei anscheinend die Feldspäte der Porphyroide als wichtigstes Ausgangsmaterial der Sericitbildung in Betracht kommen. In der Nähe der Grenze der Grobgneisserie zum mittelostalpinen Kristallin treten die Talklagerstätten des Rabenwaldes auf, die eine detaillierte Untersuchung durch FRIEDRICH (1947) erfahren haben. Durch eigene Beobachtungen konnten die von FRIEDRICH entwickelte Vorstellung, daß die Talklagerstätten des Rabenwaldes metasomatische Verdrängungslagerstätten sind, nur bestätigt werden.

Karbonatgesteine, Gneise und Pegmatite und schließlich sogar Quarz werden durch Mg-Lösungen in Talk umgewandelt, neben Talk bildet sich auch Fe-armer Chlorit. Dieser Prozeß ist im einzelnen bei FRIEDRICH (1947) beschrieben. Eine besondere Rolle spielen „Kornsteine" in der Lagerstätte und in ihrer Umgebung. Es handelt sich hierbei, wie sich bei Grubenbefahrungen ergab, um Quarzite verschiedener Art, die durch Disthen- und Chloritführung (Leuchtenbergit) charakterisiert sind. Nach dem angeführten Autor dürften die Kornsteine verschiedener Entstehung sein. Ein Teil jedoch gehört zu jenen Disthenquarziten der Grobgneisserie, die von Wenigzell über das Schloffereck bis in den Rabenwald verfolgt werden können. Die von FRIEDRICH ausgesprochene Vermutung eines altalpidischen Alters der Lagerstättenbildung ist aus der regionalen Unter-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

suchung noch wahrscheinlicher geworden. Die Temperatur der Talkbildung beträgt, Gleichgewichtsbedingungen vorausgesetzt, nach HERITSCH (1967) 450 bis 500° C, eventuell sogar 550° C. Die von uns vermutete Gleichzeitigkeit von Weißschiefer- und Talkbildung würde unter Berücksichtigung der für die Sericitisierung der Kalifeldspäte gegebenen Bedingungen eher für den unteren Teil des angegebenen Temperaturbereiches sprechen. Den Grenzlinien alpidisch verformter Gesteinskörper folgen auch die von TUFAR (1963) studierten kleinen und kleinsten Erzlagerstätten des Wechselgebietes. Ein WNW-ESE verlaufender Streifen mit erhöhter Lagerstättenhäufigkeit geht der Nordgrenze der Wechselserie annähernd parallel; der zweite folgt der Westgrenze dieser Einheit. Allerdings ordnet TUFAR (1963) nur die an die Permotrias gebundene Schwerspatmineralisation und die polymetallischen Vererzungen dem alpinen Zyklus zu, während er für den größten Teil der im vorpermischen Gesteinen liegenden Vererzungen präalpines Alter annimmt.

Literatur

AMSTUTZ, G. C. (1968): Spilites and Spilitic Rocks (Basalts, 2. Bd. von H. H. HESS und A. POLDERVAART. Interscience Publishers. New York-London-Sydney).

ANGEIRAS, A. G. (1967): Geology of Kirchberg am Wechsel and Molz Valley Areas (Semmering Window), Lower Austria. — Jb. Geol. B.-A., *110*, Wien, 217—244.

ANGEL, F. (1924): Gesteine der Steiermark. — Mitt. naturwiss. Vereins Steiermark, *60*, Graz.

BERAN, A. (1969): Beiträge zur Verbreitung und Genesis Phengit-führender Gesteine in den Ostalpen. — Tschermaks Min. Petr. Mitt., *13*, Wien, 7—25.

CADAJ, W. (1970): Genese und Paragenese der Minerale Chloritoid und Staurolith in den Ostalpen. — Dissertation, Wien phil. Fakultät.

CORNELIUS, H. P. (1952): Die Geologie des Mürztalgebietes. — Jb. Geol. B.-A., Sonderbd. 4, Wien, 1—94.

ERICH, A. (1960): Die Grauwackenzone von Bernstein (Burgenland-Niederösterrei). — Mitt. Geol. Ges. in Wien, *53*, Wien, 55—115.

ERICH, A. (1966): Zur regionaltektonischen Stellung der Rechnitzer Serie (Burgenland-Niederösterreich). — Verh. Geol. B.-A., Wien, 77—85.

ERICH, A. (1966): Zur weiteren Kennzeichnung der Grüngesteine in der Bernsteiner Zone der Rechnitzer Serie. — Tschermaks Min. Petr. Mitt., *11*, Wien, 93—120.

FAUPL, P. (1967): Zur Geologie des Gebietes Trattenbach und Fröschnitz. Niederösterreich-Steiermark (Wechselgebiet). — Anz. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Kl. Österr. Akad. Wiss., Wien, 412—418.

FAUPL, P. (1969): Geologische Studien an den kristallinen Schiefern des südlichen Wechselgebietes im Raume von Bruck a. d. Lafnitz, Steiermark. — Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Wien, 101—104.

FRIEDRICH, O. M. (1947): Die Talklagerstätten des Rabenwaldes, Oststeiermark. — Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, *92*, Leoben, 66—85.

HEMLEY, J. J. (1959): Some mineralogical equilibria in the system K_2O-Al_2O_3-SiO_2-H_2O. — Am. Journ. Sci., *257*, New Haven, 241—270.

HERITSCH, F. (1927): Das tektonische Fenster von Fischbach. — Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Wien, 101.

HERITSCH, H. (1967): Über die Bildungstemperatur der Talklagerstätte auf dem Rabenwald. — Joanneum. Mineralog. Mitt., Graz, 40—45.

HUSKA, G. (1970): Zur Geologie der Umgebung von Waldbach, südwestliches Wechselgebiet, Steiermark. — Verh. Geol. B.-A., Wien, 61—65.

KAMENICKY, J. (1967): Die Regionalmetamorphose in den Westkarpaten. — Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae, *11*, Budapest, 3—13.

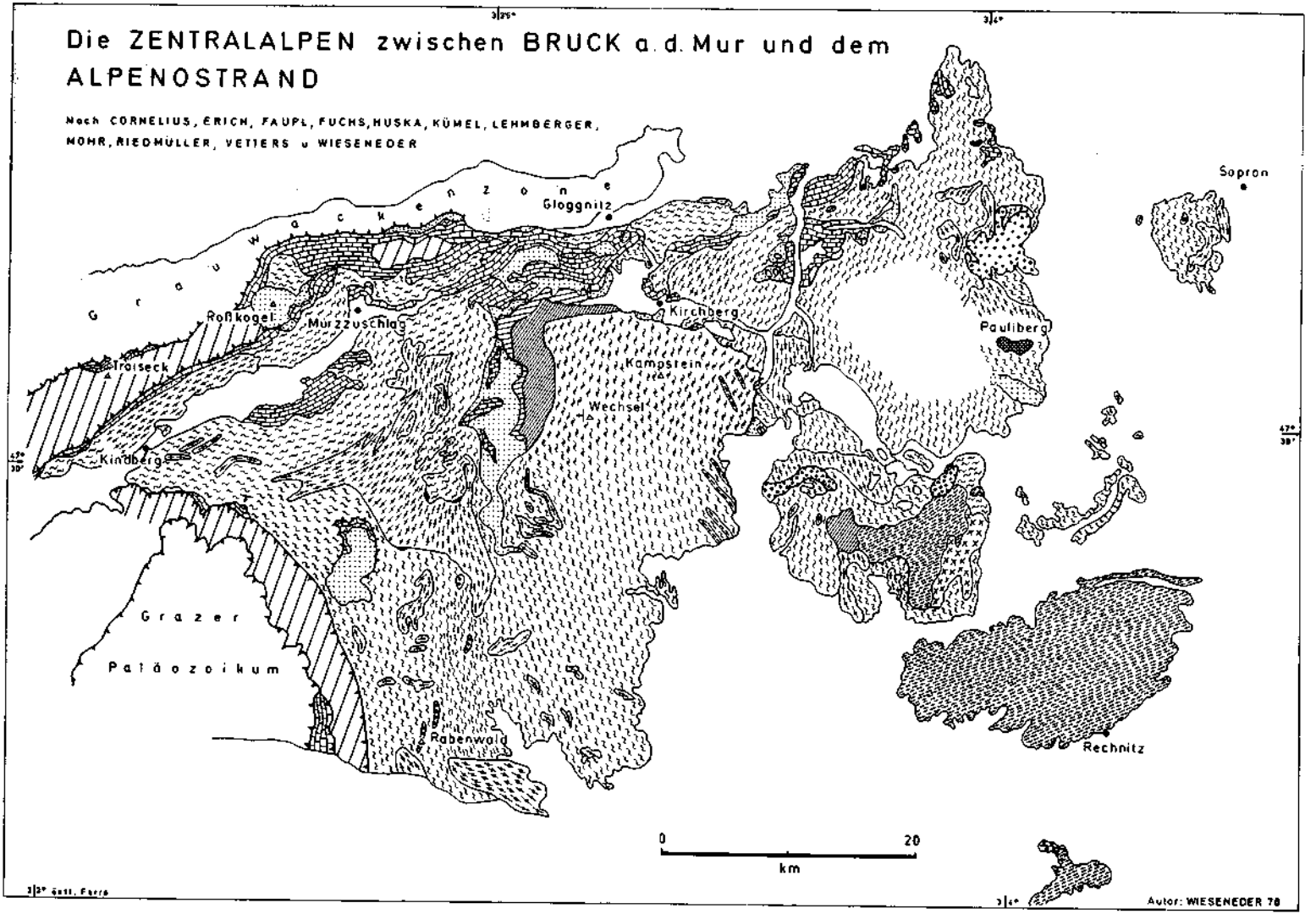
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

KOBER, L. (1938): Der geologische Aufbau Österreichs. — Wien, J. Springer.
KRYSTAN, E., & TOLLMANN, A. (1957): Zur Geologie des Semmeringmesozoikums. — Mitt. Ges. d. Geol.- u. Bergbaustud., *8*, Wien, 75—120.
KÜMEL, F. (1935): Die Sieggrabener Deckscholle im Rosaliengebirge (Niederösterreich-Burgenland). — Tschermaks Min. Petr. Mitt., *47*, Wien, 141—184.
LEHMBERGER, P. (1969): Geologische Neuaufnahme des Wechselgebietes im Raume Aspang-St. Corona-Trattenbach. — Dissertation, Wien, Universität, phil. Fakultät.
LINKE, W. (1970): Mineralogie und Petrologie ostalpiner Tonschiefer. — Tschermaks Min. Petr. Mitt., *14*, Wien, 7—25.
METZ, K. (1965): Das ostalpine Kristallin im Bauplan der östlichen Zentralalpen. — Sitzber. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, *174*, Wien, 229—278.
MOHR, H. (1912): Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralalpen. — Denkschr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., *82*, Wien, 633—652.
MOHR, H. (1913): Geologie der Wechselbahn (insbesondere des großen Hartbergtunnels). — Denkschr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., *88*, Wien, 321—379.
PAHR, A. (1960): Ein Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Spornes der Zentralalpen. — Verh. Geol. B.-A., Wien, 274—283.
SCHMIDT, W. J. (1956): Die Schieferinsel am Ostrand der Zentralalpen. — Mitt. Geol. Ges. in Wien, *47*, 1954, Wien, 360—365.
SCHWINNER, R. (1932): Zur Geologie der Oststeiermark. — Sitzber. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., *141*, Wien, 319—358.
SCHWINNER, R. (1935): Zur Geologie von Birkfeld. — Mitt. naturwiss. Vereins f. Steiermark, *72*, Graz, 67—100.
SCHWINNER, R. (1948): Geologische Probleme der Raabalpen. — Mitt. Geol. Ges. in Wien, 39—41.
TOLLMANN, A. (1963): Ostalpensynthese. — Verlag Franz Deuticke, Wien.
TOULA, F. (1877): Petrefaktenfunde im Wechsel-Semmeringgebiet. — Verh. Geol. Reichsanst., Wien, 195—197.
TUFAR, W. (1962): Ein Amethyst von Stubenberg. — Joanneum Min. Mitt., Graz, 15—16.
TUFAR, W. (1963): Die Erzlagerstätten des Wechselgebietes. — Joanneum Min. Mitt., Graz, 1—63.
VENDL, M. (1929): Die Geologie der Umgebung von Sopron. I. Teil. Die kristallinen Schiefer. — Aus den Mitt. d. berg- und hüttenm. Abt. a. d. kgl. ungar. Hochschule f. Berg- und Forstwesen zu Sopron, Ungarn.
VENDL, M. (1930): Zur Kenntnis der Leucophyllite. — Mitt. d. berg- und hüttenm. Abt. a. d. kgl. ungar. Hochschule f. Berg- und Forstwesen zu Sopron, Ungarn.
VENDEL, M. (1960): Über die Beziehungen des Kristallinen Unterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. — Mitt. Geol. Ges. in Wien, *51*, Wien, 281—294.
VETTERS, W. (1968): Zur Geologie des westlichen Wechselgebietes zwischen Rettenegg und Feistritzsattel. — Dissertation, Wien, Universität, phil. Fakultät.
WIEDEN, P., & HAMILTON, G. (1953): Die Weißerde von Aspang. — Tschermaks Min. Petr. Mitt., *3*, 1953, Wien, 45—55.
WIESENEDER, H. (1961): Die Korund-Spinellfelse der Oststeiermark als Restite einer Anatexis. — Joanneum Min. Mitt., Graz, 1—30.
WIESENEDER, H. (1962): Die alpine Gesteinsmetamorphose am Alpenostrand. — Geol. Rundsch., *52*, Stuttgart, 238—246.
WIESENEDER, H. (1966): Die Beziehungen der Granitoide im Untergrund der Nordalpen zum moldanubisch-moravischen und alpin-karpatischem Kristallin. — Tschermaks Min. Petr. Mitt., *12*, Wien, 459—474.
WIESENEDER, H. (1967): Über die Genesis chloritoidführender Gesteine der Oststeiermark. — Joanneum Min. Mitt., Graz, 124—128.
WIESENEDER, H. (1968): The Eastern End of the Central Alps. — Int. Geol. Congress, Prague 1968. Guide to excursion 32 C, 25—42.

Nach Abschluß der Korrektur ist die nachfolgende wichtige Arbeit, auf die jedoch nicht mehr näher eingegangen werden kann, erschienen:

FAUPL, P. (1970): Zur Geologie des NW Abschnitts des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (N.-Ö.) und Fröschnitz (Stmk.) Österreich. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *19*, 27—70.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



©Geologische Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

LEGENDE :

Muralpen-Kristallin

Koralpen-Kristallin

Biotitschiefer-Biotitgneise

Disthenquarzit

grobkörniger Granitgneis
(Grobgneis)

feinkörniger Metagranit

phyllitische Glimmerschiefer

Metagabbro mit Korund und Spinell

Semmeringquarzit

mesozoische Karbonatgesteine

obere Wechselschiefer

untere Wechselschiefer

Albitschiefer und-gneise

Rechnitzer Serie

Serpentin

Devon (Hannersdorf)

Basalt (Pauliberg)

Amphibolit - Grünschiefer

Überschiebung

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: 1971

Autor(en)/Author(s): Wieseneder Hans

Artikel/Article: Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der Österreichischen Zentralalpen 344-357