

Geleitworte zur stratigraphischen Tabelle des Paläozoikums von Österreich

HELMUT W. FLÜGEL & HANS P. SCHÖNLAUB *)

Mit 1 Tafel (Beilage 1)

Schlüsselwörter

Paläozoikum
Österreich
Ostalpen
Paläogeographie

1963 erschienen die letzten tabellarischen Zusammenfassungen der Stratigraphie des ostalpinen Paläozoikums. Seit dieser Zeit sind mehr als 200 Publikationen zu diesem Thema gedruckt worden bzw. derzeit im Druck. Eine Zusammenfassung der bis 1969 erschienenen Arbeiten findet sich in H. W. FLÜGEL, 1970. Bereits bei Abfassung dieser Publikation tauchte der Gedanke auf, den Kenntnisstand auch tabellarisch festzuhalten. Von dieser Möglichkeit wurde jedoch zufolge prinzipieller Bedenken derartigen Tabellen gegenüber Abstand genommen. Eine derartige Übersicht erweckt nämlich im Betrachter häufig das Gefühl gesicherter Erkenntnisse und Korrelationen. Diese Ansicht ist um so stärker, je weiter der Leser vom betrachteten Raum und damit von der Originalliteratur entfernt ist. Leider trägt diese Vorstellung zumeist, da sich — wie auch im vorliegenden Fall — diese Versuche zwangsweise nicht nur auf biostratigraphisch gesicherte Daten stützen können, sondern in mehr oder minder großer Zahl auch Deutungen übernehmen müssen, die nur als lithostratigraphische Meinungen anzusehen sind. Damit bekommt eine derartige Tabelle zahlreiche Unsicherheitsfaktoren, die häufig zu weiteren Fehlern führen.

Wenn trotz dieser Einwände nunmehr eine stratigraphische Tabelle des Paläozoikums von Österreich vorgelegt wird, so deshalb, weil in letzter Zeit verschiedentlich der starke Wunsch nach einer derartigen Übersicht aufgetreten ist.

Die Probleme beginnen bereits in der Anordnung der Kolonnen der Tabelle. In vorliegendem Fall wurde der Versuch unternommen, durch Zugrundelegung der S/N-Anordnung der mesozoischen Ablagerungsräume vor der alpidischen Orogenese gleichzeitig mit der Stratigraphie ein paläogeographisches Bild der variszischen Geosynklinale unseres Raumes zu schaffen. Eine Schwierigkeit hierbei ist, daß diese Anordnung umstritten ist, wobei vor allem drei Fragen derzeit ungelöst sind:

*) Adresse der Autoren: Prof. Dr. H. W. FLÜGEL, Abteilung für Paläontologie und Historische Geologie der Universität, A-8010 Graz, Österreich. Dr. H. P. SCHÖNLAUB, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien/Österreich.

1. Es ist unsicher, ob das Altpaläozoikum nördlich und südlich des alpino/dinarischen Lineaments schon immer die Position zueinander einnahm, die es heute besitzt. Paläomagnetische Daten lassen es denkbar erscheinen, daß dies nicht so gewesen ist, gleichgültig, ob man diese als „Tethys twist“, als Rotation von Italien, als „plate tectonics“ oder wie immer, interpretiert (vgl. J. HOSPERS & S. VAN ANDEL, 1969; J. ZIJDERVELD et al., 1970; K. J. HSÜ, 1971).

2. Nach wie vor unklar ist die Stellung des „Altkristallins“ innerhalb des mesozoischen Ablagerungsraumes. Dieses wird von zahlreichen Autoren als die normale Basis des Altpaläozoikums und damit des oberostalpinen Sedimentationstages betrachtet. Es wird dabei jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sich in ihm auch Altpaläozoikum in metamorpher Überprägung verbirgt. Auf der anderen Seite wird die Ansicht vertreten, daß es sich hierbei um eine eigene tektonische Großeinheit im alpinen Deckenstapel handelt („Mittelostalpin“). In diesem Falle wäre das dieses Kristallin überlagernde bzw. das in dieses Kristallin metamorph eingebaute Altpaläozoikum ein Bestandteil dieses „Mittelostalpins“ und damit Teil eines primär nördlicher gelegenen Ablagerungsraumes (vgl. unten).

(Eine in diesem Zusammenhang bisher noch nicht ins Treffen geführte Beobachtung ist die Tatsache, daß sowohl in den Westalpen als in den Karpathen die paläozoische Schichtfolge über dem Kristallin so wie im Bereich des „Mittelostalpins“ mit terrestrischen oberkarbonen Sedimenten beginnt. Es deutet dies auf ein gemeinsames Schicksal dieser Räume nördlich des „Oberostalpin“!)

3. Endlich herrscht über die primäre Anordnung innerhalb des oberostalpinen Bereiches nördlich des alpino/dinarischen Lineaments keine einheitliche Ansicht, nachdem in den letzten Jahren verschiedentlich die Ansicht geäußert wurde, daß diese nicht mit der heutigen Anordnung übereinstimmt. Die vorgelegte Tabelle folgt hier — mit einer Ausnahme — der heutigen Anordnung, wobei jedoch die Autoren nicht der Ansicht sind, daß diese der primären entspricht.

Wo die primäre Unterlage mit Sicherheit bekannt ist, wurde diese angegeben. Dazu muß bemerkt werden, daß in den Ostalpen bisher Präkambrium, Kambrium und tieferes Ordovicium nicht nachgewiesen werden konnten. Einige absolute Altersdatierungen (vgl. B. GRAUERT, 1969) an Zirkonen von Paragneisen der Silvretta lassen jedoch ein primäres Kristallisationsalter dieser Mineralien von über 1500 Millionen Jahre vermuten, was proterozoisches Alter (Präkambrium III) bedeuten würde.

Sämtliche Angaben über biostratigraphisch datiertes Kambrium oder älteres Ordovicium in Österreich beruhen dagegen, soweit sie überprüfbar sind, auf Fehldeutungen zumeist anorganischer Bildungen. Die biostratigraphisch datierbare Schichtfolge beginnt sowohl südlich als auch nördlich des alpino/dinarischen Lineaments erst im höheren Ordovicium (tieferes Caradoc) mit einer vulkanogen/pelitisch-sandigen Flachwasserfazies. Ob das Fehlen kambrischer und frühordovicischer Sedimente eine primäre Ursache hat oder auf eine nach B. GRAUERT, 1969 und E. JÄGER, 1967, in den Alpen nachweisbaren hochgradigen Regionalmetamorphose im Zeitraum zwischen 400 und 500 Millionen Jahren zurückgeht,

die bis zur Bildung von Metatexiten geführt hat, wissen wir nicht. Sicher scheint jedoch, daß mit dieser Metamorphose keine Orogenese verknüpft gewesen ist, wenn wir auch innerhalb der sedimentären Schichtfolgen örtliche und kurz-dauernde Schichtlücken im Bereich der Ordovicium/Silur-Grenze auf synorogene Bewegungen zur takonischen Phase zurückführen können. Sichere Anhaltspunkte für eine mit Magmatismus und Metamorphose verknüpfte Orogenese kennen wir erst aus dem Oberkarbon, wobei es den Anschein hat, als würde der Paroxysmus der Orogenese zeitlich in den verschiedenen Räumen unterschiedlich sein u. zw. nördlich des alpino/dinarischen Lineaments früher einsetzen als südlich desselben, was das Fehlen typischer oberkarboner Flyschsedimente nördlich dieser Linie vielleicht erklären könnte.

Innerhalb der Tabelle wurde versucht, durch verschiedene Farben die lithologischen Hauptkomponenten der Schichtfolge anzudeuten. Dabei werden unterschieden:

- a) Überwiegend Karbonate (verschiedene Kalktypen, Dolomite, Kalkschiefer);
- b) überwiegend Feinklastika (Siltsteine, Kieselgesteine);
- c) Grobklastika (Sandsteine, Grauwacken, Konglomerate) und
- d) vulkanogen beeinflusste Sedimente.

Die Hauptphasen der variszischen Tektonik werden, soweit sie gesichert sind bzw. vermutet werden können, in den einzelnen Spalten angedeutet.

Zu den Spalten sei folgendes bemerkt:

Karnische Alpen

Die karbonatische Schichtfolge ist weitgehend biostratigraphisch gesichert. Zusammenfassungen finden sich in H. W. FLÜGEL, 1970 a, und H. P. SCHÖNLAUB, 1971 d. Neuere Arbeiten zur Frage Ordovicium und Silur stammen von H. P. SCHÖNLAUB, 1970 a, 1971 c, F. EBNER, 1970, H. JAEGER, 1969, H. JAEGER & H. P. SCHÖNLAUB, 1970, E. KRISTAN-TOLLMANN, 1971, G. B. VAI, 1971 a, b.

Beiträge zur devonen und unterkarbonen Schichtfolge von H. AUERBAUER, 1972, K. BANDEL, 1970, W. LANGER, 1969, C. MANARA & G. B. VAI, 1970, R. B. JHAVERI, 1970, M. G. KODSI, 1971. Die Einstufung des Hochwipfelflysch stützt sich auf palynologische Untersuchungen von F. FRANCAVILLA, 1966 (vgl. auch H. W. FLÜGEL, 1970 a). Mit den Auernigsschichten beschäftigten sich u. a. W. REMY, 1969, A. FENNINGER, 1970, 1971, A. FENNINGER et al., 1971, H. W. FLÜGEL, 1971, F. FRANCAVILLA, 1971, M. G. KODSI & A. SIEHL, 1971, sowie F. KAHLER, 1971. Neuere biostratigraphische Untersuchungen zum Perm liegen von E. FLÜGEL, 1971, E. FLÜGEL et al., 1971, E. FLÜGEL & G. AGIROGITIS, 1970, W. HOMANN, 1971, u. a. vor.

In der Tabelle wurde die Basis der Auernigsschichten verschieden hoch angenommen. Es wurde dabei ein Kompromiß zwischen der älteren Vorstellung, wonach die Basis im Westfal D gelegen ist und der Ansicht von W. REMY, 1969, geschlossen, da wir vermuten, daß die Auernigsschichten an verschiedenen Orten ungleichzeitig einsetzen.

Karawanken

Die lithostratigraphische Gliederung des Paläozoikums der West-Karawanken durch N. ANDERLE, 1970, wird durch biostratigraphisch belegte, von H. P. SCHÖNLAUB, 1971, beschriebene Profile ergänzt.

In den Ost-Karawanken (Eisenkappel, Seeberg) wurden biostratigraphisch gesicherte Profile vor allem durch F. TESSENHORN, 1969, 1971, F. KUPSCH et al., 1970, 1971, sowie J. LOESCHKE & J. ROLSER, 1970, 1971, beschrieben (vgl. auch R. SCHÖNENBERG, 1970). Sie werden durch Untersuchungen im jugoslawischen Anteil der Karawanken durch H. P. SCHÖNLAUB, 1971 b und A. RAMOVŠ, 1971, ergänzt.

Nötsch—Gailtal

Die lithostratigraphische Gliederung stützt sich auf M. G. KODSI & H. W. FLÜGEL, 1970. Biostratigraphisch gesichert ist die Nötschgraben-Gruppe, noch nicht berücksichtigte Pflanzenfunde in der Pölland-Gruppe lassen Westfal A — tiefes Stefan vermuten. Die Einstufung der Schichten von Laas geht auf Angaben von H. MOSTLER zurück.

Mittelkärnten — Gurktaler Decke

Es handelt sich um eine Kombination litho- und biostratigraphisch erfaßter Profile. Die Einstufung der höheren Anteile der Magdalensberg-Gruppe ist biostratigraphisch gesichert (G. RIEHL-HERWIRSCH, 1970), die der Tonschiefer-Sandstein-Gruppe durch einige paläontologische Fixpunkte (vgl. H. FLÜGEL, 1963, 1970 a) wenigstens umfangmäßig geklärt. Gesichert ist ferner die Althofener Gruppe durch die Untersuchung von H. P. SCHÖNLAUB, 1971 a, sowie die Einstufung einiger Kalk-Dolomitlinsen in den Eisenhutschiefern durch HÖLL, 1970.

Im Jungpaläozoikum ist das Stefan floristisch belegt (vgl. H. W. FLÜGEL, 1970 a), während die Einstufung der permischen Schichten durch G. RIEHL-HERWIRSCH, 1972, nur lithostratigraphisch ist.

Sausal

Die lithostratigraphische Einstufung der Schichten beruht auf Serienvergleichen.

Remsnig

Die Einstufung ist lithostratigraphisch; eine neuere Bearbeitung fehlt.

Grazer Bergland

Es handelt sich um eine Kombination bio- und lithostratigraphischer Profile. Neuere gesicherte Einstufungen konnten durch H. W. FLÜGEL & H. P. SCHÖNLAUB, 1972, im höheren Silur bzw. tieferen Devon vorgenommen werden. Dazu kommen Conodonten-chronologische Fixpunkte im Bereich der dm/do- bzw. do/cu-Grenze

(vgl. H. W. FLÜGEL, 1970 a). Einen Beitrag zur biostratigraphischen Einstufung der Calceolaschichten mit Makrofossilien lieferte H. W. FLÜGEL, 1971 a.

Nach dem Ausdruck der Tabelle konnten im Crinoidenkalkniveau Conodonten des unteren Pragiens gefunden werden. Damit würde die kalkige Entwicklung bereits im Siegen und nicht, wie auf der Tabelle angegeben, in der Eifelstufe einsetzen. Dementsprechend dürfte auch die Entwicklung der Tonschiefer und der Hochlantschfazies schon im Unterdevon beginnen.

Burgenland

Die Einstufung beruht mit Ausnahme der Dolomite von Hannersdorf in das Mitteldevon auf lithostratigraphischen Vergleichen.

Nördliche Grauwackenzone

In letzter Zeit konnten, wiederum mit Conodonten, weitere biostratigraphische Fixpunkte gewonnen werden. In Tirol und Salzburg sind vor allem die Arbeiten von N. AL-HASANI & H. MOSTLER, 1969, K. F. BAUER et al., 1969, G. EMMANILIDIS & H. MOSTLER, 1970, A. MAVRIDIS & H. MOSTLER, 1970, H. MOSTLER, 1970 a, b, c, W. DEL-NEGRO, 1970, und W. HEISSEL, 1969 zu nennen, während in der Steiermark die Untersuchungen von G. FLAJS (vgl. H. W. FLÜGEL, 1970 a) und D. SOMMER, 1972, wichtig sind.

Murau—Neumarkt

Um die Kenntnis der Stratigraphie von Murau hat sich A. THURNER in jahrzehntelanger Arbeit bemüht. Das völlige Fehlen brauchbarer Fossilfunde zufolge tektonischer und metamorpher Umprägung der Gesteine erschwerte dies ungemein und erlaubte bisher nur eine lithostratigraphische Gliederung. Im Lichte der jüngsten Untersuchungen im Bereich des Südfußes der Saualpe durch J. NEUGEBAUER erscheint ein Überdenken der Ergebnisse von A. THURNER gerechtfertigt. J. NEUGEBAUER konnte zeigen, daß am Saualpen-Südfuß mit großer Wahrscheinlichkeit fossilführendes, epizonales Altpaläozoikum über dem Kristallin auftritt, welches durch eine tektonische Fläche unbekannter Größe von der Magdalensberg-Serie (i. w. S.) Mittelkärntens getrennt wird. Es könnte sich hierbei um eine — eventuell sogar voralpidische — Überschiebungslinie handeln. Überträgt man diese Gegebenheiten auf das Murauer Paläozoikum — wie es in der Tabelle versucht wurde — so wäre hier die tiefere, dem Kristallin direkt aufliegende epizonale Folge der Murauer Kalke usw. mit dem von J. NEUGEBAUER beschriebenen altpaläozoischen Komplex zu vergleichen, während die darüber folgende Metadiabasserie inklusive der Pleschaitz- und Grebenzenkalke ein Äquivalent der Magdalensbergserie (i. w. S.) bzw. der Althofener Gruppe wäre. Neigt man der Auffassung zu, daß das Basiskristallin eine tiefere tektonische Einheit (Mittelostalpin) unter dem oberostalpinen Paläozoikum (Metadiabas-Serie, Magdalensberg-Serie) darstellt, dann wäre, wie oben bereits angedeutet, zu überlegen, ob nicht das über diesem Kristallin folgende epizonale Altpaläozoikum (Murau, Saualpen-Südfuß) ebenfalls dieser tieferen Einheit angehört. Um dieses Problem aufzuzeigen, wurden in der Tabelle beide nebeneinandergestellt und nördlich (rechts) der Grauwackenzone eingereiht.

Saualpe

Einige Fossilreste im epizonalen Metamorphikum des Saualpen-Südfuß erlaubten J. NEUGEBAUER, 1970, J. NEUGEBAUER & G. KLEINSCHMIDT, 1970, 1971 die ersten biostratigraphischen Hinweise auf ein teilweise paläozoisches Alter der kristallinen, ansonsten nur lithostratigraphisch zu gliedernden Folgen.

Turrach

Neuere Arbeiten fehlen, jedoch finden sich in F. KAHLER, 1971 a einige Angaben über das von K. LIEGLER studierte Karbon der Brunnachhöhe.

Nach der Arbeit von K. LIEGLER, 1971, die in der Tabelle nicht mehr berücksichtigt werden konnte, ist das Oberkarbon als das vermutlich invers liegende Hangende der Gurktaler Quarzphyllite aufzufassen, während das Hangende der Pfannockgneise permoskythische (?) rote und graue Konglomerate und Sandsteine bilden. Demnach wäre in der Tabelle die Flora von Turrach in die Rubrik Mittelkärnten zu stellen.

Montafon

Die lithographische Einstufung der Schichten geht auf H. MOSTLER, 1972, zurück.

Steinach, Silvretta

Radiometrische Angaben zur Entwicklungsgeschichte des Silvretta-Kristallins finden sich in B. GRAUBERT, 1969.

Latschur—Kreuzeck

Die lithostratigraphische Einstufung der Schichten wurde von CH. EXNER, 1962 durchgeführt.

Tarntal, Semmering usw.

Neuere Untersuchungen liegen von M. PRAEHAUSER-ENZENBERG, 1972, und A. TOLLMANN & P. FAUPL, 1972, vor, wobei die Einstufung durch lithostratigraphischen Vergleich erfolgte.

Hohe Tauern

Das auf lithostratigraphischem Vergleich beruhende Profil wurde von G. FRASL (vgl. H. W. FLÜGEL, 1970 a) übernommen. Gesichert erscheint nach R. HÖLL & A. MAUCHER, 1967, die Einstufung der Magnesite. Die radiometrischen Altersbestimmungen innerhalb des Kristallins stammen von E. JÄGER, 1969, bzw. E. JÄGER et al., 1969, sowie R. A. CLIFF & E. R. OXBURGH, 1971.

Bei den in der Tabelle eingetragenen unterdevonischen Dolomiten handelt es sich um die von R. HÖLL & A. MAUCHER, 1967, beschriebenen Vorkommen der Magnesit-Lagerstätte Tux. Diese wird von einem Teil der Autoren dem Pennin zugerechnet, während andere sie zum Unterostalpin rechnen (vgl. R. HÖLL, 1971, bzw. E. KRISTAN-TOLLMANN, 1962).

Wechsel

Die in der Tabelle gebrachte Einstufung geht auf P. FAUPL, 1970, zurück. H. WIESENER, 1971, vermutete ein jüngerer Alter der fossilere Schichten.

Molasseuntergrund

Der Hinweis auf das Karbon von Schwanenstadt 3 findet sich in R. JANOSCHECK, 1969. Einen neueren Beitrag zum Perm von Zöbing brachten F. BACHMAYER & W. VASICEK, 1967 während die radiometrischen Angaben aus dem Kristallin auf der Arbeit von O. THIELE (vgl. H. W. FLÜGEL, 1970 a) fußen.

Literatur

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Literatur über das Paläozoikum von Österreich findet sich in den Arbeiten:

FLÜGEL, H.: Das Paläozoikum in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, 401—443, 5 Abb., Wien 1963.

FLÜGEL, H.: Fortschritte in der Stratigraphie des ostalpinen Paläozoikums (1964—1969). — Zbl. Geol. Paläont., I, 1970, 661—687, Stuttgart 1970 (1970 a).

Das folgende Verzeichnis umfaßt daher nur Arbeiten, die nach 1969 erschienen sind bzw. in den genannten beiden Arbeiten nicht erwähnt wurden.

AL-HASANI, N., & MOSTLER, H.: Zur Geologie der Spießnägel südlich Kirchberg (Nördliche Grauwackenzone, Tirol). — Ver. Univ. Innsbruck, 9, 1—26, 15 Abb., Innsbruck 1969.

ANDERLE, N.: Stratigraphische und tektonische Probleme im Bereich des österreichischen Anteiles der Westkarawanken zwischen Rosenbach und Thörl unter Berücksichtigung der alpinen Orogenese. — Geologija, 13, 116—132, 2 Taf., Ljubljana 1970.

AUFERBAUER, H.: Zur Kenntnis der Silur-Devon-Folge von Pessendellach (Kärnten). — Verh. Geol. B.-A., Wien 1972 (im Druck).

BAUER, K. F., LOACKER, H., & MOSTLER, H.: Geologisch-tektonische Übersicht des Unterpinzgau, Salzburg. — Ver. Univ. Innsbruck, 13, 30 S., 7 Abb., 1 Karte, Innsbruck 1969.

BACHMAYER, F., & VASICEK, W.: Insektenreste aus dem Perm von Zöbing bei Krems in Niederösterreich. — KÜHN-Festschrift, 13—18, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1967.

BANDEL K.: Paläökologie und Paläogeographie im Devon und Unterkarbon der zentralen Karnischen Alpen. — Diss. Univ. Bonn, 229 S., 84 Abb., 10 Taf., Bonn 1970 (Unver.).

CHLUPÁČ, I.: Einige Erkenntnisse aus Vergleichsstudium des Paläozoikums der Ostalpen. — Cas. min. geol. roc., 16, 175—185, 2 Taf., Prag 1971.

CLAR, E.: Bemerkungen für eine Rekonstruktion des variskischen Gebirges in den Ostalpen. — Z. Deutsch. Geol. Ges., 122, 161—167, 1 Abb., Hannover 1971.

CLAR, E.: Anmerkungen über weitere Vorkommen von Prebichschichten. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 123—125, Wien 1972.

CLAR, E.: Eindrücke aus Besichtigung und Diskussion Wien-St. Johann. (Zusammenfassende Einleitung zur Diskussion in Mayerhofen am 19. September 1969). In: Symposium über den Verrucano in den Ost- und Südalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 181—182, 1 Tab., Wien, 1972.

CLIFF, R. A., & OXBURGH, E. R.: In: OXBURGH, E. R. (Ed.): Structural, Metamorphic and Geochronological Studies in the Reisseck and Southern Ankogel Groups, the Eastern Alps. — Jb. Geol. B.-A., 114, 235—247, 5 Abb., 4 Tab., Wien 1971.

DEL-NEGRO, W.: Salzburg. — Geol. Österr. Bundesländer, 2. Aufl., 101 S., 2 Taf., Wien (Geol. B.-A.) 1970.

- EBNER, F.: Bemerkungen zur Eiferspitzfazies (Silur, Karnische Alpen, Österreich). — Anz. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1970, 181—184, Wien 1970.
- EMMANILIDIS, G., & MOSTLER, H.: Zur Geologie des Kitzbüheler Horns und seiner Umgebung mit einem Beitrag über die Barytvererzung des Spielbergdolomites. — Festbd. 300 Jahr-Feier Univ. Innsbruck, 547—569, 12 Abb., 2 Beil., Innsbruck 1970.
- EXNER, C.: Die Perm-Trias-Mulde des Gödnachgrabens an der Störungslinie von Zwischenbergen (Kreuzedgruppe, östlich Lienz). — Verh. Geol. B.-A., 1962, 76—80, 1 Abb., Wien 1962.
- FAUPL, P.: Zur Geologie des NW Abschnittes des Wechselgebietes zwischen Trattenbach (N.-Ö.) und Fröschnitz (Steiermark), Österreich. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 19, 27—70, 9 Abb., 3 Taf., Wien 1970.
- FAUPL, P.: Zur Geologie und Petrographie des südlichen Wechselgebietes. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 63, 22—51, 9 Abb., Wien 1972.
- FENNINGER, A.: Markovketten-Analysen an den kalkreichen Schichtgruppen der oberkarbonen Auernigsschichten im Raume von Naßfeld (Karnische Alpen, Kärnten). — Carinthia II, 80, 19—26, 2 Abb., Klagenfurt 1970.
- FENNINGER, A.: Bericht über detailstratigraphische Aufnahmen der oberkarbonen Auernigsschichten im Raume Naßfeld (Karnische Alpen). — Verh. Geol. B.-A., 1971, 633—636, Wien 1971.
- FENNINGER, A., & HOLZER, H.-L.: Bericht über Aufnahmen 1969 auf Kartenblatt 1 : 200.000 Graz Nord. — Verh. Geol. B.-A., 1970, A 25, Wien 1970.
- FENNINGER, A., FLÜGEL, H. W., HOLZER, H.-L., & SCHÖNLAUB, H. P.: Bericht über detailstratigraphische Aufnahmen im Oberkarbon des Waschbüchel-Profiles (Karnische Alpen). — Verh. Geol. B.-A., 1971, 637—642, 1 Abb., Wien 1971.
- FLÜGEL, E.: Palökologische Interpretation des Zottachkopf-Profiles mit Hilfe von Kleinforminiferen. — Carinthia II, Kahler-Festschrift, 61—96, 3 Abb., 4 Taf., Klagenfurt 1971.
- FLÜGEL, E., & AGIROGITIS, G.: Rotsedimentation im Trogkofel-Kalk (höheres Unter-Perm) der Karnischen Alpen. — Anz. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1970, 173—178, Wien 1970.
- FLÜGEL, E., HOMANN, W., & TIETZ, G. F.: Litho- und Biofazies eines Detailprofils in den Oberen Pseudoschwagerinen-Schichten (Unter-Perm) der Karnischen Alpen. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 10—42, 6 Abb., 4 Tab., Wien 1971.
- FLÜGEL, H. W.: Die Eingliederung des Grazer Paläozoikums in die Paläogeographie des ostalpinen Variskikum. — Nachr. Deutsch. Geol. Ges., 2, 34, 2 Abb., Hannover 1970 (1970 b).
- FLÜGEL, H. W.: Einige biostratigraphisch wichtige Rugosa aus den Calceola-Schichten des Hochlantsch (Grazer Paläozoikum). — Mitt. naturw. Ver. Stmk., 100, 72—83, 9 Abb., Graz 1971 (1971 a).
- FLÜGEL, H. W.: Bemerkungen zum Auernig-Rhythmus (Karnische Alpen; Ober-Karbon). — Carinthia II, Kahler-Festschrift, 27—30, Klagenfurt 1971 (1971 b).
- FLÜGEL, H. W., & SCHÖNLAUB, H. P.: Nachweis von tieferem Unterdevon und höherem Silur in der Rannach-Fazies des Grazer Paläozoikums. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 142—148, Wien 1972.
- FRANCAVILLA, F.: Stratigraphie de quelques paleoflores des Alpes Carniques. — 7. Intern. Kongr. Karbon Krefeld (Zusammenf.), 65—66, Krefeld 1971.
- FRANK, W.: Permoskyth im Pennin der Hohen Tauern (Seidlwinkldecke) östlich der Großglockner-Hochalpenstraße). — Verh. Geol. B. A., 1972, 151—153, 1 Abb., Wien 1972.
- FRANK, W., & RIEHL-HERWIRSCH, G.: Der Metamorphosehiatus zwischen Magdalensbergserie und Oberkarbon in Mittelkärnten (Umgebung des Christophberges). — Anz. Österr. Akad. Wissensch., mathem.-naturwiss. Kl., 1971, 139—140, Wien 1971.
- FRITSCH, W.: Zur Geologie des Gebietes nördlich von St. Veit a. d. Glan, Kärnten, und zur Tektonik des Krappfeldes. — Carinthia II, 9, 112—127, Klagenfurt 1969.
- GRAUERT, B.: Die Entwicklungsgeschichte des Silvretta-Kristallins auf Grund radiometrischer Altersbestimmungen. — Diss. Univ. Bern, 166 S., 42 Abb., München 1969.

- GROSCHOFF, R.: Zur Petrographie und Tektonik des schwachmetamorphen Altpaläozoikums im nordöstlichen Klagenfurter Becken (Ostalpen). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 19, 215—278, 20 Abb., 3 Taf., Wien 1970.
- HEISSEL, W.: Verrucano in Westösterreich. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 79—81, Wien 1972.
- HEISSEL, W.: Permoskythische Ablagerungen im Tiroler Raum. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 163—165, Wien 1972.
- HÖLL, R.: Die Zinnober-Vorkommen im Gebiet der Turracher Höhe (Nock-Gebiet/Österreich) und das Alter der Eisenhut-Schieferserie. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1970, 201—224, 4 Abb., Stuttgart 1970.
- HÖLL, R.: Scheelitvorkommen in Österreich. — Erzmetall, 24, 273—282, Stuttgart 1971.
- HÖLL, R., & MAUCHER, A.: Genese und Alter der Scheelit-Magnesit-Lagerstätte Tux. — Sitzungsber. bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., 1967/1, 11 S., München 1967.
- HOMANN, W.: Korallen aus dem Unter- und Mittelperm der Karnischen Alpen. — Carinthia II, Kahler-Festschrift, 97—143, 1 Abb., 4 Taf., Klagenfurt 1971.
- HOSPER, J., & VAN ANDEL, S. I.: Palaeomagnetism and Tectonics, a Review. — Earth-Science Reviews, 5, 5—44, 8 Abb., Amsterdam 1969.
- HSÜ, J. K.: Origin of the Alps and Western Mediterranean. — Nature, 233, 44—48, 4 Abb., London 1971.
- JÄGER, E.: Gesteinsbildende und orogene Phasen in der Entwicklungsgeschichte der Alpen. — Geowiss. Tagung Berlin 1967, 185—195, Abb. 63, Berlin 1967. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, 80, Hannover 1969.
- JÄGER, E., KARL, F., & SCHMIDEGG, O.: Rubidium-Strontium-Altersbestimmungen an Biotit-Muskowit-Granitgneisen (Typus Augen- und Flasergneise) aus dem nördlichen Großvenedigerbereich (Hohe Tauern). — TPM., 13, 251—272, 2 Abb., Wien 1969.
- JÄGER, E., & METZ, K.: Das Alter der Pegmatite des Raumes Bretstein—Pusterwald (Wölzer Tauern, Steiermark). — Schweizerische Mineral. Petrogr. Mitt., 51, 411—414, 1 Abb., Zürich 1971.
- JAEGER, H.: Kritische Bemerkungen zu einigen Angaben über Graptolithenfunde in den Ostalpen. — Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 1969, 173—177, Wien 1969.
- JAEGER, H., & SCHÖNLAUB, H. P.: Ein Beitrag zum Verhältnis Conodonten-Parachronologie/Graptolithen Orthochronologie im älteren Silur. — Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 1970, 85—90, Wien 1970.
- JANOSCHER, R.: Erdöl und Erdgas in Oberösterreich. — Geologie und Paläontologie des Linzer Raumes, 92—106, 8 Abb., Linz 1969.
- JHAVERI, R. B.: Unterdevonische Gastropoden aus den Karnischen Alpen. — Paleontographica (A), 133, 146—176, 5 Abb., 5 Taf., Stuttgart 1969.
- KAHLER, F.: Das Karbon der Ostalpen. — Exkursionsf. (V) 7. Intern. Kongr. Karbon 1971, 3—14, Krefeld 1971.
- KAHLER, F.: Die Überlagerung des variszischen Gebirgskörpers der Ost- und Südalpen durch jungpaläozoische Sedimente. — Z. Deutsch. Geol. Ges., 122, 137—143, Hannover 1971.
- KAHLER, F.: Das Perm der Karnischen Alpen. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 139—141, Wien 1972.
- KODSI, M. G.: Korallen aus dem Unterdevon der Karnischen Alpen. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 576—607, 4 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Wien 1971.
- KODSI, M. G.: Korallen aus dem Unterdevon der Karnischen Alpen. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 576—607, 4 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Wien 1972.
- KODSI, M. G., & SIEHL, A.: Numerische Klassifikation von Fenestella-Fragmenten aus der Bank s des Auernig Karnische Alpen). — Verh. Geol. B.-A., 1971, 609—623, 5 Abb., 2 Tab., Wien 1971.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Das Unterostalpin des Penken Gschößwandzuges in Tirol. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 54, 201—227, Wien 1962.

- KUPSCH, F., ROLSER, J., & SCHÖNENBERG, R.: Das Altpaläozoikum der Karawanken. — *Nachr. Deutsch. Geol. Ges.*, 2, 49—52, 2 Abb., Hannover 1970.
- KUPSCH, F., ROLSER, J., & SCHÖNENBERG, R.: Das Altpaläozoikum der Ostkarawanken. — *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 122, 89—96, 3 Abb., Hannover 1971.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Sandschalige Foraminiferen aus dem Silur der Nördlichen und Südlichen Grauwackenzone Österreichs. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 137, 249—283, 7 Abb., Stuttgart 1971.
- LANGER, W.: Foraminiferen aus dem Alt-Paläozoikum der Karnischen Alpen. — *Carinthia II*, 79, 34—54, 1 Abb., 3 Taf., Klagenfurt 1969.
- LIEGLER, K. L.: Das Oberkarbon-Vorkommen der Brunnadhöhe NW Bad Kleinkirchheim/Kärnten. — *Carinthia II*, 80, 27—44, 2 Abb., 1 Taf., Klagenfurt 1971.
- LOESCHKE, J.: Zur Geologie und Petrographie des Diabaszuges westlich Eisenkappel (Ebriachtal/Karawanken/Österreich). — *Oberrhein. geol. Abh.*, 19, 73—100, 12 Abb., Karlsruhe 1970.
- LOESCHKE, J., & ROLSER, J.: Der altpaläozoische Vulkanismus der Karawanken. — *Nachr. Deutsch. Geol. Ges.*, 2, 43—49, 3 Abb., Hannover 1970.
- LOESCHKE, J., & ROLSER, J.: Der altpaläozoische Vulkanismus in den Karawanken (Österreich). — *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 122, 145—156, 4 Abb., 2 Taf., Hannover 1971.
- MANARA, C., & VAI, G. B.: La sezione e i Conodonti del costone sud del M. Raichkofel (Paleozoico, Alpi Carniche). — *Giorn. Geol. (2)*, 36, 441—514, Taf. 59—63, Bologna 1970.
- MAVRIDIS, A., & MOSTLER, H.: Zur Geologie der Umgebung des Spielberghorns mit einem Beitrag über die Magnesitvererzung (Nördliche Grauwackenzone, Tirol-Salzburg). — *Festbd. 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck*, 523—546, 8 Abb., 2 Taf., Innsbruck 1970.
- MILLER, D. S., JÄGER, E., & SCHMIDT, K.: Rb-Sr-Altersbestimmungen an Biotiten der Raibler Schichten des Brenner Mesozoikums und am Muskovitgranitgneis von Vent (Oetzaler Alpen). — *Eclogae Geol. Helv.*, 60, 537—541, 3 Abb., Basel 1967.
- MOSTLER, H.: Die Permoskythische Transgressions-Serie der Gailtaler Alpen. — *Exkursionsf. Verrucano-Tagung 1969*, 2 S., 1 Abb., Wien 1969 (1969 a).
- MOSTLER, H.: Postvariszische Sedimente im Montafon (Vorarlberg). — *Exkursionsf. Verrucano-Tagung 1969*, 4 S., 2 Abb., Wien 1969 (1969 b).
- MOSTLER, H.: Struktureller Wandel und Ursachen der Faziesdifferenzierung an der Ordoviz/Silur-Grenze in der Nördlichen Grauwackenzone (Österreich). — *Festbd. 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck*, 507—522, 5 Abb., Innsbruck 1970 (1970 a).
- MOSTLER, H.: Zur Baryt-Vererzung des Kitzbühler Horns und seiner Umgebung (Tirol). — *Arch. Lagerstättenf.*, 11, 101—112, Leoben 1970 (1970 b).
- MOSTLER, H.: Ein Beitrag zu den Magnesitvorkommen im Westabschnitt der nördlichen Grauwackenzone (Tirol und Salzburg). — *Arch. Lagerstättenf.*, 11, 113—125, Leoben 1970 (1970 c).
- MOSTLER, H.: Der Westabschnitt der Nördlichen Grauwackenzone (Tirol und Salzburg). — *Nachr. Deutsch. Geol. Ges.*, 2, 52—54, Hannover 1970 (1970 d).
- MOSTLER, H.: Die permoskythische Transgressions-Serie der Gailtaler Alpen. — *Verh. Geol. B.-A.*, 1972, 143—149, 2 Abb., Wien 1972.
- MOSTLER, H.: Zur Gliederung der Permoskyth-Schichtfolge im Raume zwischen Wörgl und Hochfilzen (Tirol). — *Verh. Geol. B.-A.*, 1972, 155—162, 1 Abb., Wien 1972.
- MOSTLER, H.: Postvariszische Sedimente im Montafon (Vorarlberg). — *Verh. Geol. B.-A.*, 1972, 171—174, 2 Abb., Wien 1972.
- NEUGEBAUER, J.: Alt-paläozoische Schichtfolge, Deckenbau und Metamorphose-Ablauf im süd-westlichen Saualpen-Kristallin (Ostalpen). — *Geotekt. Forsch.*, 35, 23—93, 18 Abb., 3 Taf., Stuttgart 1970.
- NEUGEBAUER, J., & KLEINSCHMIDT, G.: Stratigraphie im metamorphen Alt-Paläozoikum der Ostalpen. — *Nachr. Deutsch. Geol. Ges.*, 2, 35—38, Hannover 1970.

- NEUGEBAUER, J., & KLEINSCHMIDT, G.: Ansatz zu einer echten Stratigraphie im metamorphen Altpaläozoikum der Ostalpen. — Z. Deutsch. Geol. Ges., 122, 113—122, 3 Abb., 1 Taf., Hannover 1971.
- PATEISKY, K.: Die südöstliche Geosynklinale des Karbons. — C. R. 6. Congr. Inter. Strat. Geol. Carbonifère, 4, 1371—1347, 1 Taf., 1 Abb., Maastricht 1971.
- PILGER, A., & WEISSENBACH, N.: Stand und Aussichten der Forschung über Stratigraphie, Tektonik und Metamorphose in der Saualpe in Kärnten. — Clausthaler Geol. Abh., 5, 39 S., 16 Abb., Clausthal 1970.
- PLADOWSKI, G.: Glattschalige Atrypacea aus den Zentralkarnischen Alpen und aus Böhmen. — Sendenberghiana lethaea, 52, 285—313, 10 Abb., 3 Taf., Frankfurt 1971.
- PRAEHAUSER-ENZENBERG, M.: Das Permoskyth vom Penken (Zillertal). — Verh. Geol. B.-A., 1972, 167—170, 1 Abb., 1 Tab., Wien 1972.
- REMY, W.: Versuch der Parallelisierung jungpaläozoischer Ablagerungen im euramerisch-cathaysischen Raume mit Hilfe weitverbreiteter stratigraphischer Leit- und Charakterarten aus dem Pflanzenreich. — Argumenta Palaeobotanica, 1, 41—54, 1 Tab., Münster 1968.
- REMY, W.: Das höhere Stefan in den Karnischen Alpen und das Alter der Transgression der Auernig-Schichten. — Argumenta Palaeobotanica, 3, 65—69, Münster 1969.
- RIEHL-HERWIRSCH, G.: Vorstellung zur Paläogeographie-Verrucano. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 97—106, 2 Abb., Wien 1972.
- RIEHL-HERWIRSCH, G.: Zur Altersstellung der Magdalensbergserie Mittelkärntens, Österreich. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 19, 195—214, 7 Abb., Wien 1970.
- RIEHL-HERWIRSCH, G., & WASCHER, W.: Die postvariszische Transgressionsserie im Bergland vom Magdalensberg (Basis der Krappfeldtrias, Kärnten). — Verh. Geol. B.-A., 1972, 127—138, 6 Abb., Wien 1972.
- SCHMIDEGG, O.: Geologische Aufnahme 1969 auf Blatt Lanersbach 149 und Blatt Zell am Ziller 150. — Verh. Geol. B.-A., 1970, A 59—61, Wien 1970.
- SCHÖNENBERG, R.: Das variszische Orogen im Raume der Südost-Alpen. — Geotekt. Forsch., 35, 1—22, 2 Abb., Stuttgart 1970.
- SCHÖNLAUB, H. P.: Vorläufige Mitteilung über die Neuaufnahme der silurischen Karbonatfazies der Zentralen Karnischen Alpen (Österreich). — Verh. Geol. B.-A., 1970, 306—315, 2 Taf., Wien 1970 (1970 a).
- SCHÖNLAUB, H. P.: Die Entwicklung des Altpaläozoikums in den Karnischen Alpen. — Nachr. Deutsch. Geol. Ges., 2, 35, Hannover 1970 (1970 b).
- SCHÖNLAUB, H. P.: Die Althofener Gruppe — eine neue stratigraphische Einheit im Devon Mittelkärntens (Österreich). — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1971, 288—305, 4 Abb., Stuttgart 1971 (1971 a).
- SCHÖNLAUB, H. P.: Stratigraphische und lithologische Untersuchungen im Devon und Unterkarbon der Karawanken (Jugoslawischer Anteil). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 138, 157—168, 3 Abb., Stuttgart 1971 (1971 b).
- SCHÖNLAUB, H. P.: Palaeo-environmental studies at the Ordovician/ Silurian boundary in the Carnic Alps. — Mem. B. R. G. M., 73, 367—376, 2 Taf., Paris 1971 (1971 c).
- SCHÖNLAUB, H. P.: Die fazielle Entwicklung im Altpaläozoikum und Unterkarbon der Karnischen Alpen. — Z. Deutsch. Geol. Ges., 122, 97—111, 3 Abb., Hannover 1971 (1971 d).
- SCHÖNLAUB, H. P.: Stratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum der Westkarawanken. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 624—632, 3 Abb., Wien 1971 (1971 e).
- SOMMER, D.: Die Prebichlschichten als permotriadische Basis der Nördlichen Kalkalpen in der östlichen Grauwackenzone (Steiermark, Österreich). — Verh. Geol. B.-A., 1972, 119—122, 3 Abb., Wien 1972.
- TESSENHORN, F.: Zur Unter-Karbon-Stratigraphie in den Karawanken. — Carinthia II, 79, 28—32, 1 Abb., Klagenfurt 1969.

- TESSENHORN, F.: Der Flysch-Trog und seine Randbereiche im Karbon der Karawanken. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 138, 169—220, 17 Abb., Stuttgart 1971.
- THIELE, O.: Der österreichische Anteil an der Böhmisches Masse und seine Stellung im variszischen Orogen. — Geologie, 19, 17—24, 2 Abb., Berlin 1970.
- THIELE, O.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Schieferhülle der westlichen Hohen Tauern. — Verh. Geol. B.-A., 1970, 230—244, 1 Abb., Wien 1970.
- TOLLMANN, A.: Alter und Stellung des alpinen Verrucano in den Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 83—95, 1 Abb., Wien 1972.
- TOLLMANN, A., & FAUPL, P.: Alpiner Verrucano im Semmering- und Wechselgebiet. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 107—118, 4 Abb., Wien 1972.
- THURNER, A.: Geologie des Gebietes Neumarkt/Steiermark, Mühlen. — Jb. Geol. B.-A., 113, 1—72, 5 Abb., 2 Taf., Wien 1970.
- THURNER, A.: Metamorphose und Tektonik im Raume des Gurktaler Paläozoikums und des kata-mesozonalen Kristallins der Saualpe und der Seetaler Alpen. — Z. Deutsch. Geol. Ges., 122, 123—129, Hannover 1971.
- UCIK, F. H.: Klagenfurt und seine Umgebung aus geologischer Sicht. — Die Landeshauptstadt Klagenfurt, 446—480, 8 Abb., Klagenfurt 1970.
- VAI, G. B.: Ordovicien des Alpes Carniques. — Mem. B. R. G. M., 73, 437—448, 3 Taf., Paris 1971 (1971 a).
- VAI, G. B.: Diskussionsbeitrag zu den Vorträgen über das „Varisikum der Ostalpen“. — Z. Deutsch. geol. Ges., 122, 169—172, 1 Abb., Hannover 1971 (1971 b).
- WIESENER, H.: Gesteinsserien und Metamorphose im Ostabschnitt der Österreichischen Zentralalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 344—357, 1 Abb., Wien 1971.
- ZIJDERVELD, A. D. J., HAZEU, A. J. G., NARDIN, M., & VAN DER VOO: Shear in the Tethys and the Permian Paleomagnetism in the Southern Alps, including new Results. — Tectonophysics, 10, 639—661, 11 Abb., Amsterdam 1970.

Schlußwort des Herausgebers

Am 15. Jänner 1968 wurde eine Vereinbarung zwischen der Geologischen Bundesanstalt und dem Zentralamt für Geologie der Volksrepublik Ungarn über die wissenschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Geologie, Paläontologie und Geophysik unterzeichnet.

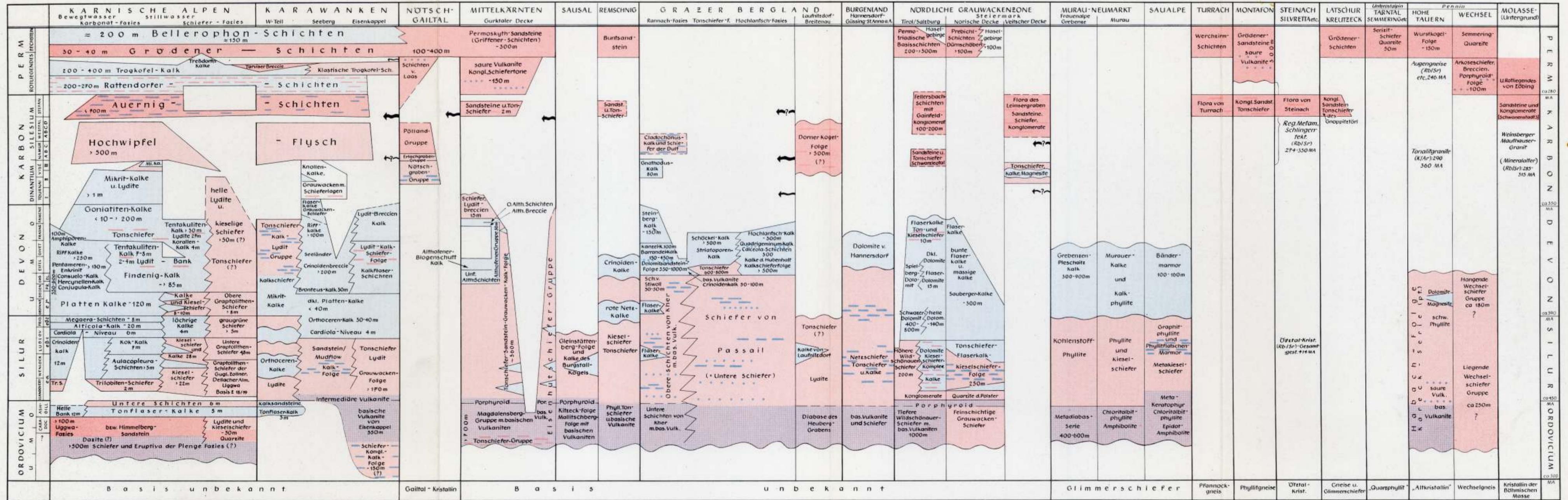
Diese Zusammenarbeit sieht unter anderem einen regelmäßigen Gedankenaustausch auf den genannten Fachgebieten vor. Das erste Ergebnis dieses Gedankenaustausches sind die beiden Referate:

„Der Stand der Forschung im Bereich des Paläozoikums in Ungarn“ (E. Nagy) und „Geleitworte zur stratigraphischen Tabelle des Paläozoikums von Österreich“ (H. W. Flügel & H. P. Schönlaub).

Sie werden — in ungarischer Sprache — auch in den „Berichten der Ungarischen Geologischen Anstalt“ erscheinen.

A. W. Ruttner

DAS PALÄOZOIKUM IN ÖSTERREICH (STAND 1971)



■ vorwiegend Karbonate
 ■ vorwiegend grobklastische Sedimente
 ■ vorwiegend feinklastische Sedimente
 ■ vulkanogen beeinflusste Sedimente
 ~ varistische Tektonik
 Vulkanit-Einschaltungen