

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 16. Oktober 1952

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Osterreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1952, Nr. 11

(Seite 162 bis 168)

Das wirkl. Mitglied Raimund Klebelsberg übersendet eine kurze Mitteilung, und zwar:

„Vom variscisch-alpidischen Bau des Grazer Paläozoikums.“ Von H. Flügel (Technische Hochschule Graz).

Große Bereiche des Grazer Paläozoikums wurden in den vergangenen Jahren einer Neubearbeitung und kinematischen Analyse unterzogen. Zahlreiche neue Beobachtungen konnten in den noch nicht kartierten Räumen gesammelt werden. Dadurch ergab sich eine weitgehende Verfeinerung und Erweiterung unserer Kenntnis des tektonischen Baues. Zur schärferen Formulierung der noch offenen Probleme erscheint eine vorläufige Zusammenfassung nötig. Daß dabei, über die Beschreibung der Beobachtungen hinausgehend, ihre Deutung versucht wird, ist im Wesen unserer — und jeder — Wissenschaft begründet.

Die ältesten fossilbelegten Sedimente des Grazer Paläozoikums gehören dem Ordovicium an. Ihre Hauptmasse bilden, über 600 m mächtig werdend, graphitische Tonschiefer, Kieselschiefer, Grünschiefer, bunte, zum Teil kalkige Schiefer, Sandsteine, Arkosen (?) und Tonflaserkalke. Dazu treten, in weiter Verbreitung und größerer Mächtigkeit, basische Initialmagmatite (Hoch-Trötsch, Platte usw.). So mannigfach diese Serie auch erscheint, so eintönig wirkt sie in ihrer Gesamtheit. Sie entspricht zum Teil der Uggwafazies der Karnischen Alpen, bzw. den ordovicischen Schieferserien der Grauwackenzone (Metz, 1952 b). Ihr Hinabreichen in stratigraphisch tiefere Horizonte erscheint nicht ganz ausgeschlossen.

Nach einer Sedimentationsunterbrechung folgen darüber die Ablagerungen des Gotlandiums. Dieser Hiatus ist Ausdruck der takonischen Phase (Flügel, 1948). Es handelte sich vermutlich nur um eine Heraushebung, die vielleicht mit einer leichten

Großwellung verknüpft war. Ob es dabei zu einer Strukturprägung kam, erscheint fraglich.

Soweit heute beurteilt werden kann, erfaßte das Gotlandium den Gesamttraum des Paläozoikums nicht gleichzeitig. Es beginnt mit einer Lydit-Kieselschieferentwicklung. Sie scheint, ebenso wie die folgenden Orthocerenkalke, an die Räume der großen Devonmächtigkeiten gebunden zu sein (Rannach, Hochlantsch). Erst mit den Plattenkalken des höheren E-beta und des E-gamma (ef) scheint der gesamte Raum wieder unter Meeresebene gelegen zu haben. Auch im einzelnen verlief, wie die lückenhaften Gotlandprofile zeigen, die Entwicklung unruhig. Es erinnert dies an die Verhältnisse in der Grauwackenzone (Metz, 1952a).

Ohne Unterbrechung setzte sich die Sedimentation weiter ins Devon fort. Jedoch finden sich nun starke fazielle Differenzierungen. Gebiete großer Mächtigkeit (800 bis 1000 m; Rannach, Hochlantsch), ausgezeichnet durch eine dolomitisch-kalkige Riffentwicklung, bzw. kalkig-schiefrige Muldenfazies (Übelbach) und basischen Vulkanismus, wechseln mit Bereichen geringmächtiger, lückenhafter Ablagerungen (Passail, Serkogel, Heilbrunn), die durch eine tonig-graphitisch-kalkige Fazies ausgezeichnet sind (Tonschieferfazies des Devon). Ihre Mächtigkeit beträgt zirka 150 m (Flügel-Maurin-Nebert, 1952; Boigk, 1951). Diese mit Faziesänderungen verknüpften Mächtigkeitschwankungen lassen auf verschieden starke synsedimentäre Absenkungen im Devon schließen. Dadurch kommt es zur Bildung wellig verbogener Untergrundstrukturen. Sie erlangen im folgenden tektonischen Geschehen Bedeutung. Mit dem oberen Oberdevon endet die variscische Orthogeosynklinale.

Damit beginnt die Baugeschichte dieses Raumes. Die erste tektonische Phase wird durch die Visétransgression am Steinberg (Schouppé, 1946) festgelegt. Es handelt sich um die bretonische Faltung (marsische Teilphase). Strukturen, die mit Sicherheit auf diese Gebirgsbildung rückführbar wären, lassen sich heute noch nicht eindeutig beweisen. Regionalgeologische Gründe sprechen aber dafür, daß es sich um meridional streichende Faltenzüge gehandelt haben dürfte. Besonders im Bereich der „Leberstörung“ sowie des West- und Ostrand des Paläozoikums sind Hinweise auf derartige alte Bauelemente gegeben.

Die für die Ostalpen einmalige Viséentwicklung von Graz deutet auf durchgreifende regionale Änderungen im Gefolge der bretonischen Phase.

Erst der sudetische Faltenbau ist genauer bekannt. Er wurde erstmals von Clar (1929) im Gebiet der Rannach bei Graz nachgewiesen. Hier transgrediert über einem mit O—W-Achse verfaltetem Bau Westfal. Im Raume von Kher gelang es, eine um O—W streichende Großantiklinale nachzuweisen (Flügel, 1953), über deren verschiedenen Baugliedern transgressives Oberkarbon liegt. Von ihr ausgehend sind bis in das Gebiet von Frohnleiten mehrere um O—W bis NO streichende Faltenzüge feststellbar, die wohl auch sudetischer Entstehung sein dürften. Sie sind jedoch durch das jüngere Geschehen zumeist stark gestört. In streichender Fortsetzung konnte östlich der Mur im Gebiete von Gratkorn Mensink transgredierendes Oberkarbon über einer zerbrochenen O—W streichenden Antiklinale feststellen. Damit ist der Anschluß an die Rannach gegeben.

Diese altvariscischen Strukturen folgen eng den synsedimentären Untergrundstrukturen.

Der nächste Großbauplan erfolgte mit Sicherheit vor Ablagerung der Kainacher Gosau. Durch das Fehlen jeglicher Sedimente zwischen Oberkarbon und Gosau im heutigen Raume des Grazer Paläozoikums ist die Klärung der Geschichte dieses Zeitabschnittes stark erschwert. In den Ostalpen lassen sich heute noch nicht mit Bestimmtheit jungvariscische, strukturprägende Orogenesen größeren Ausmaßes nachweisen. Wohl aber kennen wir starke, alpidische, vorgosauische Bewegungsphasen. Das scheinbare Ende der Sedimentation mit dem Oberkarbon muß meines Erachtens nicht unbedingt orogene (strukturprägende) Ursachen haben. Es kann sich auch um eine nicht orogene Heraushebung (ohne Strukturprägung) zur Zeit der asturischen Phase, die zur Zuschüttung der oberkarbonen Restwannen Anlaß bot, gehandelt haben. Es erscheint daher die Zuweisung des nächsten Großbauaktes zu einer alpidischen, vorgosauischen Phase einigermaßen gerechtfertigt, wenn auch nicht streng beweisbar.

Dieses Orogen führte, neben einer weitgehenden Einengung des fossilführenden Paläozoikums, zu seiner teilweisen Überschiebung durch eine Bänderkalkmasse („Schöckelkalk“). Ihre Fossilleere bereitet der Alterseinstufung Schwierigkeiten. Altpaläozoisches Alter erscheint, nach wie vor, am wahrscheinlichsten. Enge primäre Beziehungen zum fossilführenden Paläozoikum sind wahrscheinlich. Das Gefügebild dieser Bänderkalkmassen geht auf mehrmalige Deformation zurück (Flügel-Maurin-Nebert, 1952). Wann es dieses erhalten hat, ist

ungeklärt. Ihre tektonische Unterlagerung durch fossilführendes Ordovicium-Devon ist nachweisbar. Ihre Unterlage taucht im Badl- und Mühlbachgraben fensterartig auf (Flügel, 1952 a). In den Bohrungen von Peggau wurde sie erbohrt (Seelmeier, 1941). In den Tiefenausschlüssen der Bergbaue von Deutschfeistritz ist sie angefahren (Flügel, 1952 b). Zum Teil liegen die überfahrenen Schichten weitgehend zermahlen und zerbrochen in der „Grenzzone“ (Clar, 1933) vor.

Die Einengung des Untergrundes zeigt sich besonders in den NO streichenden Baulinien des Paläozoikum-W-Randes. Sie verlaufen leicht spitzwinkelig zum altvariscischen Bau. Hieher gehört die Aufschiebung des Paläozoikums auf das Gleinalmkristallin, die Störungs- und Einengungszonen im Raume des Ratlos- und Arzbachgrabens, vielleicht auch die erste Anlage der Eyweglinie, sowie die NO streichenden Bauzüge westlich des Serkogels. Möglicherweise wurden im Gebiete des Hoch-Trötsch im Zuge dieser Phase die alten ordovicisch-devonischen Faltenwellen durch die Bänderkalkmasse der Tanneben unterschoben, wodurch es zur Bildung gegen S aufspringender Schuppen kam. Sie überlappen teilweise noch die Bänderkalkmasse der Tanneben. Auf diese Einengung geht auch das Ausspringen der Devonkerne der sudetischen Synklinalen im Raume westlich der Mur zurück (Flügel, 1952 c). Die sie umhüllenden weichen Schiefer klappten dabei bis zur Steilstellung zusammen. Diskordant über sie kamen die aus dem sich verengenden Untergrund ausgeschobenen Devonmassen zu liegen und täuschen so einen Deckenbau („Rannachdecke“ über „Obere Schiefer“; Seelmeier, 1944) vor.

Im Süden der Tannebenscholle ist ihre primäre Auflagerung auf die „Taschenschiefer“ durch Detailkartierungen von V. Maurin festgestellt worden. Sie erscheint durch jüngere Bauphasen zum Teil bis zur Umkehrung gestört und verwischt. Dasselbe gilt für den W-Rand des Schöckelstockes. Durch diese jüngeren Überprägungen wird auch hier ein einheitlicher Großdeckenbau („Rannachdecke“ über „Schöckelkalkdecke“) vorgetäuscht.

Mit der Wahrscheinlichkeit alpidischen, vorgosauischen Aufschubes des Paläozoikums auf die Gleinalmhüllen erscheint die Möglichkeit gegeben, in der Gleinalmkristallisation den synorogenen Magmatismus des variscischen Orogens zu vermuten (vgl. Angel, 1939). Damit wäre es denkbar, daß auch im Gleinalmkristallin altpaläozoische Gesteine mesozonaler Prägung verborgen sein könnten (Metz, 1952 b).

Über diesem Bau transgredierte die Kainacher Gosau mit zahlreichen Anzeichen synsedimentärer Bewegungen (Winkeldiskordanzen im Aufschlußbild, Gosaukonglomeratgeröllen in Gosaukonglomeraten usw.).

Nachgosauisch unterlag das gesamte Gebiet einer O—W-Einengung. Ein Zusammenhang der meridional streichenden Strukturen mit der Weyerer Tektonik wäre denkbar. Im W kam es, im Raume Köflach—Graden, zu einer Verschuppung von Kristallin und Paläozoikum. Die Kainacher Gosau selbst weist N—S streichende Faltenzüge auf. Nördlich St. Pankrazen lassen sich meridional streichende Einfaltungen von Gosau in Paläozoikum beobachten. Das Hauptgeschehen lag jedoch östlich der Mur im Raume der Leberstörung und der O-Rand-einengung (Flügel-Metz, 1951).

Die Leberstörung stellt den Ausstrich mehrerer ungleichzeitiger und ungleichwertiger Störungsflächen dar (Flügel, 1952c). Neben einer bretonischen Anlage (?) und der vorgosauischen Aufschiebung der Bänderkalke des Schöckel erscheint vor allem die nachgosauische Einengung in diesem Raume stark wirksam gewesen zu sein. Sie erzeugte gegen O aufspringende Schubflächen, an denen jeweils der westliche Anteil dem östlichen aufgeschoben wurde. Hieher gehören die Verschuppungen in der Rannachbasis (Clar, 1934), die Aufschiebung der Leber- und Plattenphyllite auf den Schöckel (Clar, 1933, 1935), sowie Störungen innerhalb der Schöckelmasse (Boigk, 1951). Durch sie kam es vielleicht zur Einklemmung der steilstehenden Schiefer des Gsull- und Kohniglkogel zwischen Bänderkalken (Flügel, 1952c). Ein Charakteristikum aller dieser Flächen ist das diskordante Abschneiden der alten Baulinien. Weiter im N sind die Schuppungen im Raume Luegg-Kesselfall, die Komplikationen im Krienzerkogel und im Fragnerkogel, sowie die Aufschiebung der Ordovic-Devonschiefer des Schremsgrabens auf die Plattenkalke der Hochlantschbasis hieherzustellen.

Der zweite Einengungsstreifen liegt am O-Rande des Paläozoikums. In den höheren Anteilen kam es dabei nur zu einem gegen O gerichteten Aufspringen einzelner Schuppen (Clar usw., 1929). Die tieferen Anteile wurden dagegen, bei Steilstellung bis zu 90°, stärkstens miteinander und mit Kristallin vermengt (Boigk, 1951). Besonders im Raume nördlich Gasen und der Breitenau tritt im Kartenbild diese Auflinsung stark hervor (Clar, 1935). Die älteren Strukturen wurden dabei überprägt (Flügel, 1951). Vom Handstück bis zum Großauf-

schluß ist dieses Geschehen ablesbar. Clar bezeichnet diese Einengung und die durch sie erzeugten Strukturen als das „Heilbrunner Streichen“.

Auch zwischen diesen starken Einengungsstreifen sowie westlich der Mur finden sich Anhaltspunkte dieses Bauaktes. Die Querstrukturen im Breitenauer Magnesit (Flügel, 1951), zahlreiche N—S streichende Groß- und Kleinfalten im Passailer Schiefergebiet und im nördlichen Tannebenstock (Flügel, 1952 a) gehen auf ihn zurück. Im Weizer Bergland wurde die in Kuntschnigs Karte (1927) hervortretende N—S-Verschuppung erzeugt. Im Gebiete von Kher kam es zu einer meridionalen Querfaltung, die die sudetische O—W-Struktur überprägte (Flügel, 1953). Sie setzt sich dann weiter gegen N fort, scheint aber im Stübinggraben zu erlöschen.

Der folgende und letzte Großbauplan gehört vielleicht der steirischen Phase an. Er ist jedenfalls in seinen Anfängen älter als das Sarmat von Oberdorf bei Weiz. Clar (1935) und Schwinner (1925) beschrieben diese Phase als den „diskordanten Schöckelkalkvorschub“. Durch ihn kam es im Passailer Schiefergebiet zu einer Einengung der Schiefer zwischen den sich in die „Phyllite“ einbohrenden Bänderkalkmassen des Schöckel und des Weizer Berglandes und dem Hochlantsch. Bei oft zweischariger Zerschering erhielten die Schiefer ihren phyllitischen Habitus (Flügel-Maurin 1952). Die O—W-Falten des Tannebenstockes gehören wohl zum Teil hieher. Im Hochlantsch wurde, vermutlich in dieser Phase, das höchste Stockwerk neuerlich abgeschert und, sein tieferes Vorland unter sich begrabend, gegen N bewegt. Die „Phyllite“ der Leber wurden homoachsal mit den Passailer „Phylliten“ und mit den Kalken des Schöckel in NO streichende Falten gelegt. Die „Frohnleitner Falte“ dürfte diesem Bauakte ihre Anlage verdanken (Jesenko, 1952). Im Raume von Kher kam es zu einer Verschuppung der alten Falten (Flügel, 1953). In der Breitenau geht auf dieses Geschehen die Zerreißung des Magnesitstockes, längs der nach-gosauisch angelegten N—S-Blätter, zurück (Flügel, 1951). Zahlreiche Bruchstörungen (Leberbruch, Arzberger Verwurf, die Brüche im Hochlantsch usw.), mit Heraushebung und Herauskip-pung einzelner Baublöcke, dürften Ausdruck und Folge dieses letzten Großgeschehens sein. Ein Geschehen, welches in seinen Ausläufern bis in die jüngste geologische Vergangenheit hineinreicht (Maurin, Unver. Manuskript) und heute vielleicht noch anhält.

Schrifttum:

- Angel, F.: Der Kraubather Olivinfels- bis Serpentinkörper als Glied der metamorphen Einheit der Gleinalpe. Fortschr. Min. Krist., 1939.
- Boigk, H.: Zum Bau der Grazer Decken. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1951.
- Clar, E.: Neue Beobachtungen über die jüngeren Stufen des Paläozoikums von Graz. Verh. geol. B. A. Wien, 1929.
- Clar, E.: Zur Geologie des Schöckelgebietes bei Graz. Jb. geol. B. A. Wien, 1933.
- Clar, E.: Bau des Gebietes der Hohen Rannach bei Graz. Mitt. Nat. Ver. Stmk., 1934.
- Clar, E.: Vom Bau des Grazer Paläozoikums östlich der Mur. N. Jb. Min. Beil. Bd. 74 B, 1935.
- Clar, usw.: Die geologische Karte der Hochlantschgruppe in Stmk. Mitt. Nat. Ver. Stmk., 1929.
- Flügel, H.: Die Tektonik des Plesch-Mühlbacherzuges. Unver. Diss. Univ. Graz, 1948.
- Flügel, H.: Das flächige und lineare Gefüge der Breitenauer Magnesitlagerstätte. BHM., 1951.
- Flügel, H.: Kinematik einer Großfalte im Grazer Paläozoicum. N. Jb. Monatshefte, 1952 (a).
- Flügel, H.: Geschichte, Ausdehnung und Produktion der Blei-Zinkabbaue des Grazer Paläozoikums. I. Teil. BHM., 1952 (b).
- Flügel, H.: Neuere Untersuchungen im Grazer Paläozoikum. Mitt. Nat. Ver. Stmk., 1952 (c).
- Flügel, H.: Das tektonische Gefüge des Raumes Stiwill—Rein. Ersch. Mitt. geol. Ges. Wien, 1953.
- Flügel-Maurin: Geschichte, Ausdehnung und Produktion der Blei-Zinkabbaue des Grazer Paläozoikums. II. Teil. BHM., 1952.
- Flügel-Maurin-Nebert: Zum Alter des Schöckelkalkes und zur Frage des Grenzphyllites. Verh. geol. B. A. Wien 1952.
- Flügel-Metz: Querstrukturen in der nordöstlichen Steiermark. Anz. Akad. Wiss., Wien 1951.
- Jesenko, P.: Die Frohnleitner „Pseudofalte“. Verh. geol. B. A. Wien, 1952.
- Kuntschnig, A.: Das Bergland von Weiz. Mitt. Nat. Ver. Stmk., 1927.
- Metz, K.: Die strat. und tekt. Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone. Ersch. Mitt. geol. Ges. Wien, 1952 (a).
- Metz, K.: Zur Frage voralpiner Bauelemente in den Alpen. Ersch. Geol. Rundsch., 1952 (b).
- Schouppé, A.: Eine Visétransgression am Steinberg bei Graz. Verh. geol. B. A. Wien, 1946.
- Schwinner, R.: Das Grazer Bergland östlich der Mur. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 1925.
- Seelmeier, H.: Das Alter des Schöckelkalkes. Ber. R. f. B. Wien, 1941.
- Seelmeier, H.: Beitrag zur Geologie des erzführenden Paläozoikums der Umgebung von Peggau-Deutschfeistritz. Ber. R. f. B. Wien, 1944.