

# Hypothesen zum Bau und zur geologischen Geschichte des kristallinen Grundgebirges von Südwestmähren und dem niederösterreichischen Waldviertel

VON ALOIS MATURA \*)

Mit 1 tektonischen Karte = Beilage 6

Österreichische Karte 1 : 50.000  
Blätter 6—9, 19—22, 36—38, 54, 55

*Schlüsselwörter*  
Böhmische Masse  
Blattverschiebung  
Bittescher Gneis  
Gföhler Gneis  
Granulit  
Kaledonische Orogenese

## Zusammenfassung

Es werden ältere Ansichten bestätigt, korrigiert und ausgebaut, wonach die Diendorfer Störung mit dem Ostrandbruch der Boskovice Furche in Verbindung steht und sich an dieser Linie eine nachunterpermische Blattverschiebung mit Verschiebungsweiten von 25 bis 50 km und dem Verschiebungssinn SE-Scholle gegen NE ereignet hat. Bittescher Gneis und Dobra Gneis (früher Spitzer Gneis) sind dasselbe und stehen miteinander in Verbindung. Gföhler Gneis und Granulit bilden samt ihrer Amphibolithülle eine allochthone tektonische Einheit. Aus diesen Sätzen und unter Berücksichtigung der letzten absoluten Altersbestimmungen mit ordovizisch/silurischen Rb/Sr-Gesamtgesteinsaltern für Bittescher Gneis, Dobra Gneis, Gföhler Gneis und Granulit wird eine geologische Entwicklung abgeleitet, die mit dem SUESS'schen Konzept (Moldanubische Überschiebung, variszischer Gebirgsbau) nicht übereinstimmt, sondern die orogene Hauptphase mit der Überschiebung der Gföhler Gneis-Granulit-Einheit an die Wende Silur/Devon stellt.

## Summary

Former views are confirmed, corrected and improved concerning the connection of the Diendorf fault and the eastern boundary fault of the Boskovice furrow, and concerning a wrench fault along this line which was active after Lower Permian with amounts of 25 to 50 km for movements of the eastern block towards northeast. Bíteš gneiss and Dobra gneiss (former Spitzer gneiss) are identical and in connection with each other. Gföhl gneiss and granulite together with pertaining amphibolites form an allochthonous tectonic unit. From these points and according to recent age determinations with Ordovician/Silurian Rb/Sr whole rock ages for Bíteš gneiss, Dobra gneiss, Gföhl gneiss and granulite a geological development is inferred which does not coincide with the concept of F. E. SUESS (Moldanubian overthrust, Variscan orogenesis) but assumes the main orogenic events with the overthrust of the Gföhl gneiss-granulite-unit to have occurred at the Silurian/Devonian boundary.

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. ALOIS MATURA, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien.

## Einleitung

Am Beginn unseres Jahrhunderts hat F. E. SUESS als erster ein umfassendes Konzept zum Bau und zur geologischen Geschichte dieses Gebietes entworfen. Einige wichtige Teilaspekte dieses Konzeptes, wie etwa die Frage der „Glimmerschieferzone“, haben schon damals kritische Einwände hervorgerufen. Seither ist zwar das einschlägige Wissen ausgeweitet und vertieft worden, die Diskussion aber zu diesen Fragen noch nicht zum Stillstand gekommen. Im Rahmen dieser Diskussion möchte ich im folgenden Text meine eigenen Anschauungen darlegen. Ausgangspunkt für die Ausführungen bildet die gemeinsame Publikation mit G. FUCHS in diesem Band des Jahrbuches.

### Die Blattverschiebung entlang der Diendorfer Störung und des Ostrandbruches der Boskovice Furche

Schon F. E. SUESS (1912) vermutete eine Verbindung der Diendorfer Verwerfung mit dem Ostrandbruch der Boskovice Furche. L. WALDMANN (1950/51) hat die Natur der Diendorfer Störung als Blattverschiebung eher vorsichtig erwogen. H. G. SCHARBERT (1962) hat die Blattverschiebung an der Diendorfer Störung, mit dem relativen Bewegungssinn Ostscholle gegen Norden, klar als die Ursache der Trennung der Granulitmassen von Wieselburg und Dunkelsteiner Wald erkannt und vertreten. Bei O. SCHERMANN (1965) werden erstmals konkrete Verschiebungsbeträge genannt, und zwar 25 km an der Diendorfer Störung und mindestens 70 km an der Boskovice Furche, und der Zeitpunkt dieses Ereignisses in die asturische Phase gelegt. In der tschechoslovakischen Literatur wurde der Aspekt solcher Krustenverstellungen im westmährischen Raum bisher noch nicht berührt.

Im allgemeinen möchte ich mich den Vorstellungen von O. SCHERMANN, allerdings mit einigen Vorbehalten, anschließen. Zuerst zur Frage der zeitlichen Einstufung.

Die Rotliegendklastika von Zöbing sind an der ostseitigen Randstörung (bei der Ruine Falkenberg), die in der Fluchtlinie der Diendorfer Störung liegt, steilgestellt und mylonitisiert. Es ist naheliegend, daß sowohl das Perm von Zöbing als auch die oberkarbon-permische Fülle der Boskovice Furche ihre Entstehung und Erhaltung einer Grabenbruchtektonik verdankt, die etwa in der asturischen Phase begonnen haben mag. Die vorhin erwähnten Beobachtungen im Bereich der Ruine Falkenberg deuten darauf hin, daß sich ein markanter Scherungsvorgang nach-unterpermisch ereignet hat. Für dieses Ereignis ist nach meiner Meinung die Blattverschiebung verantwortlich. Sie hat vermutlich die östlichen Randbrüche als vorgegebene Schwächezonen benützt.

Für die Blattverschiebung entlang des Ostrandbruches der Boskovice Furche entspricht ein Verschiebungsbetrag von 40 bis 50 km besser den Gegebenheiten, als die 70 km, die O. SCHERMANN annimmt. Dieser, gegenüber den 25 km an der Diendorfer Störung größere Verschiebungsbetrag läßt sich so erklären, daß sich von Süden gegen Norden mehrere Blattverschiebungslinien vereinigen und in ihrer Wirkung summieren. Diese Blattverschiebungen bestehen nicht nur aus einer

Störungsfläche, sondern werden, wie etwa im Dunkelsteiner Wald (A. MATURA, 1975), von einer Schar von subparallelen, gleichsinnigen Blattverschiebungen begleitet.

Mit Hilfe dieses Modells läßt sich eine Ausgangssituation rekonstruieren, die manche Fragen einer einfachen Lösung zuführt. Vor allem würde, wie schon O. SCHERMANN meinte, die Brünnner Masse und die Thayamasse in unmittelbare Nachbarschaft geraten. Damit würde der enge räumliche Zusammenhang die so oft erwähnten petrologischen Analogien verständlicher machen. Die Gföhler Gneise und Granulite des „Mißlitzer Horstes“ zusammen mit den moldanubischen Gesteinen von Krhovice, die z. T. vermutlich auch stark zerbrochene Gföhler Gneise oder Granulite darstellen, würden in die Nähe der Granulitscholle von Zöbing-Diendorf rücken. Dies läßt eine größere Gföhler Gneis-Granulitplatte nahe dem Südrand der Thayamasse vermuten. Berücksichtigt man die oben erwähnten geringeren Dislokationsbeträge im Raume Diendorf—Melk, dann würden die Bittescher Gneise aus dem östlichen Stadtbereich von Krems ihre Fortsetzung in den Bittescher Gneisen östlich von Grübern finden und die Gföhler Gneisplatte östlich von Straß (ehem. Mühlbacher Gneis) wäre als die südliche Fortsetzung der Gföhler Gneise von Dürnstein zu verstehen. Wie oben erwähnt hat schließlich schon H. G. SCHARBERT die ursprünglich direkte Verbindung der Granulite von Wieselburg—Pöchlarn mit jenen des Dunkelsteiner Waldes vertreten.

O. KUMPERA (1966) hat die Šternberk-Horní Benešov-Zone aus geologischen und geophysikalischen Gründen als einen bedeutenden Tiefenbruch dargestellt. Nach meiner Meinung könnte diese schmale Zone als nördliche Fortsetzung der Blattverschiebung entlang des Ostrandbruches der Boskovice Furche in Frage kommen. Dabei wäre der Nordmoravische Block mit der Šternberk-Horní Benešov-Zone durch jüngere Bewegungen entlang einer Schar von NW-SE-streichenden Störungen und Blattverschiebungen der Transversalzone des Obermährischen Beckens um etwa 20 km nach SE versetzt worden. Der Kontrast in Bau und Ausbildung der Blöcke beidseits dieser bedeutenden NE-SW-streichenden Blattverschiebung läßt neben der horizontalen auch eine bedeutende vertikale Bewegungskomponente in Betracht ziehen.

### **Bittescher Gneis — Dobra Gneis (früher Spitzer Gneis)**

G. FRASL (1970) und G. FUCHS (1970, 1971) haben die Ähnlichkeit des Dobra Gneises aus dem Moldanubikum mit dem Leitgestein des Moravikums, dem Bittescher Gneis, nachdrücklich betont. Trotz dieser beobachteten Tatsache hält G. FUCHS im Sinne von F. E. SUSS an einer Selbständigkeit von Moldanubikum und Moravikum fest und betrachtet Bittescher Gneis und Dobra Gneis als „ein gemeinsames Schichtglied in Form eines in beiden Gebieten auftretenden, älteren, basalen Komplexes“ (G. FUCHS, 1971, S. 426). Dagegen sieht G. FRASL (1970) aus der festgestellten Identität von Bittescher Gneis und Dobra Gneis einen Einbruch in das klar definierte SUSS'sche Konzept und findet die weitere scharfe Trennung dieser beiden Einheiten als nicht mehr ganz berechtigt. Dieser Ansicht möchte ich mich anschließen.

Bittescher Gneis und Dobra Gneis scheinen vielmehr einen zusammenhängenden Horizont zu bilden, der im Bereich des niederösterreichischen Waldviertels eine etwa NNE-SSW-streichende Mulde bildet. Als Ausgangsmaterial für die genannten Orthogneise dürften größtenteils Vulkanite in Frage kommen (G. FRASL, 1970). Das häufig ungleichkörnige bis porphyrische Gefüge, die konkordante Wechsellagerung mit basischen Lagen sowie die große Erstreckung dieses Horizontes stützen diese Annahme.

Im Raume von Messern nähern einander die geschlossenen Verbreitungsgebiete von Bittescher Gneis und Dobra Gneis an der Oberfläche bis auf weniger als 5 km (siehe G. FUCHS & A. MATURA, 1976, Tafel 1). Dazwischen hat G. FUCHS (1969) bei Nondorf und Haselberg ein neues Vorkommen von Bittescher Gneis entdeckt. Damit ist der räumliche Zusammenhang dieser so identisch ausgebildeten Einheiten noch wahrscheinlicher geworden. Die Situation im Raume Messern läßt sich daher unschwer als eine Schwelle verstehen, die quer zur erwähnten Bittescher Gneis-Dobra Gneismulde verläuft (vgl. auch G. FRASL, 1968, S. 17, Fig. 3: Achsenkulmination im Raum Pernegg).

Dieses räumliche Modell erklärt auch den Umstand, warum sich die Marmorzüge im Hangenden, die von SSW aber auch aus ESE heranstreichen, im Bereich der Messerner Schwelle einander nähern oder vereinigen, je nachdem, welches Niveau sie innehaben. Die höchsten, muldeninnersten Marmorlagen erreichen die Schwelle nicht, sondern drehen südlicher, quer zur Mulde ab, was leider wegen der tertiären Bedeckung des Horner Beckens im Kartenbild nur angedeutet ist. Die unregelmäßige, primäre Verteilung zusammen mit komplizierter Verfaltung sind mögliche Erklärungen, für den gewundenen, unregelmäßigen Verlauf der Marmorzüge im Raume von Brunn/Wild, wo sich die mittleren Niveaus auf diese Art zu vereinigen scheinen. Die tiefsten Marmorhorizonte passen sich dem Verlauf der Obergrenze der liegenden Bittescher bzw. Dobra Gneise an. Der westliche Muldenflügel mit den Dobra Gneisen endet teils abrupt am Blumauer Granulit, teils weicht er gegen Nordwesten in Richtung Waidhofen/Thaya aus und verkümmert. Der Ostflügel (Bittescher Gneis) fällt im Abschnitt zwischen Krems/Donau und Horn flach gegen Westen ein und erreicht an mehreren Stellen (Krems, Langenlois, Schönberg/Kamp usw.) noch in einigem Abstand vom Hauptverbreitungsgebiet durch Auffaltungen die Oberfläche. Im Bereich von Schönberg/Kamp etwa schwenkt das Streichen aus der N-S-Richtung in die W-E-Richtung um (Krems, Kugelberg, Grübern).

Wenn nun die hier entwickelte Vorstellung von einem zusammenhängenden Dobra-Bittescher Gneishorizont richtig ist, dann ist die Annahme einer bedeutenden tektonischen Fuge im Hangenden des Bittescher Gneises im Sinne von F. E. SUESS einer wichtigen Stütze beraubt. Dabei soll nicht ausgeschlossen werden, daß es an der Grenze der eher kompakten Bittescher Gneise zu den bildsameren Glimmerschiefern und Schiefergneisen in mäßigem Umfang zu Relativbewegungen gekommen ist. Bei der Interpretation der „Glimmerschieferzone“ stelle ich mich auf die Seite jener, die, angeführt von F. BECKE, die petrologischen Einwände gegen die Deutung als tektonische Fazies der Moldanubischen Überschiebung für sehr gewichtig halten. Ich bin auch der Meinung, daß im Hangenden des Bittescher Gneises

die primären Verbandsverhältnisse mit den Nachbargesteinen  $\pm$  gut erhalten geblieben sind und der ursprüngliche, höhere Tonerde- und Kalianteil die stoffliche Voraussetzung für die Bildung der Glimmerschiefer war. Stofflich entsprechende Äquivalente der Glimmerschiefer in den westlich anschließenden, höher metamorphen Gebieten sind Sillimanit reiche Paragneise.

Auf die Verwandtschaft der moravischen Orthogneise und Granite (Bittescher Gneis, Weitersfelder Stengelgneis, Brünnner Masse, Thayamasse) haben fast alle Bearbeiter seit F. E. SUESS (1912) hingewiesen. L. WALDMANN (1924) nahm eine gemeinsame Wurzel der heute durch Faltung und Schuppung getrennten Züge an. Eggenburger Granit und Bittescher Gneis liegen übrigens auch auf einer Rb/Sr-Gesamtgesteinsisochrone von  $455 \pm 25$  Mill. J. (unveröffentl. Datierungsbericht 5/67, Bundesanstalt für Bodenforschung, Hannover). Neben diesen altbekannten innermoravischen Beziehungen ist mir aufgefallen, daß die oft betonte enge Bindung der granodioritischen Weitersfelder Stengelgneise zu Quarziten ihr Gegenstück in dem Granodioritgneis von Spitz hat, der ebenfalls von Quarziten begleitet wird (A. MATURA, 1968, 1971). Sowohl F. E. SUESS (1912) als auch F. REINHOLD (1913) erwähnten runde Quarzknuern aus dem moravischen Marmorzug im Liegenden des Bittescher Gneises und deuten sie als umkristallisierte Quarzgerölle. Auch H. SCHUMANN (1930) beschrieb aus dem Steinbruch am Ausgang des Loibachgrabens nordwestlich von Langenlois einen Marmor mit geröllverdächtigen Quarzknuern. Doch gehört dieses Vorkommen vermutlich in das Hangende des Bittescher Gneises aus dem westlichen Ortsbereich von Langenlois.

Aus der Berücksichtigung all dieser Hinweise gelange ich zu der Vorstellung, daß nicht nur die moravischen Orthogneise und Granite eine gemeinsame Wurzel haben, sondern daß auch die „inneren Phyllite“ der Bunten Serie, den „äußeren Phylliten“, oder der Vranov-Olesnice-Serie altersmäßig entsprechen. Die wenig metamorphen Gesteine am Nord-, West- und Südrande der Thayamasse wurden schon seit F. E. SUESS mit den Gesteinen von Kvetnice verglichen und ein devonisches Alter auch für einen Großteil der höher metamorphen, moravischen Gesteine diskutiert und daraus letztlich die nachdevonische Datierung der Hauptorogenese abgeleitet. Wenn man aber für die Bunte Serie silurisches Alter in Betracht zieht, was schon von F. E. SUESS und K. HINTERLECHNER u. a. wegen der Ähnlichkeit mit dem Silur des Barrandiums erwogen wurde, und die vorhin erwähnten Zusammenhänge berücksichtigt, dann ist auch eine vordevonische Hauptorogenese, etwa an der Wende Silur/Devon denkbar. Und solange keine handfesten Tatsachen dieser letzteren Version widersprechen, halte ich sie aus Gründen, die weiter unten erörtert werden, für die wahrscheinlichere.

### Die Gföhler Gneis-Granuliteinheit

Die Beachtung der engen räumlichen und petrologischen Beziehungen zwischen Gföhler Gneis und Granulit ist nicht neu. Auf einige Beispiele sei kurz hingewiesen.

Schon seit langem sind neben Granulit und Gföhler Gneis auch sogenannte Granulitgneise (F. E. SUESS, 1904; A. KÖHLER, 1925) oder granulitische Gneise (O. THIELE, 1970) bekannt die innerhalb von Gföhler Gneis- oder Granulit-Arealen auftreten (Emmersdorf, Blumau) und in ihren Eigenschaften zwischen Gföhler Gneis und Granulit stehen. O. MATEJOVSKÁ (1967) versuchte nachzuweisen, daß Gföhler Gneis zumindest teilweise durch Migmatisation aus Granulit entstanden ist. Schließlich bilden Gföhler Gneis und Granulit gemeinsam die Leitgesteine der „Gföhler Einheit“ nach G. FUCHS (1969, 1971), der auf Grund seiner Feldbeobachtungen eine tektonische Gliederung des waldviertler Moldanubikums vonnahm.

Ein Blick allein auf die zugänglichen Übersichtskarten genügt, um sich von dem auffallenden Umstand zu überzeugen, daß in Südwestmähren und im Waldviertel Gföhler Gneis und Granulit gemeinsam auftreten, nahe zueinander oder unter direkter Berührung. Darüber hinaus ist eine Tendenz angedeutet, daß sich die Granulite eher östlich der Gföhler Gneise befinden. Doch nicht allein durch diese Konfiguration heben sich diese beiden Gesteinsgruppen von ihrer Umgebung ab, sondern auch dadurch, daß sie beide in den meisten Fällen von den Nachbargesteinen unterteuft werden und daher in diesem Raum die höchste Position innehaben; weiters durch die Eigenständigkeit des Internbaues mit Streckungsrichtungen, die oft quer zum regionalen Streichen liegen. Auch die Ränder verlaufen stellenweise diskordant zum Streichen der benachbarten Gesteinszüge. Aus diesen Gründen drängt sich der Verdacht auf, daß Gföhler Gneis und Granulit auf die gleiche Art und gemeinsam in ihrer heutigen Umgebung Platz genommen haben. Für den Granulit alleine, dem höchst metamorphen Element des betrachteten Bereiches, kann eine intrusive Platznahme oder eine gemeinsame Prägung mit seiner heutigen Umgebung ausgeschlossen werden (man bedenke den Metamorphosekontrast und die hohe Position). Allein aus den vorigen Überlegungen müßte dasselbe daher auch für den Gföhler Gneis gelten. Doch, unabhängig von den Granuliten, zeigt auch der Gföhler Gneis eine ähnliche Beziehung zu seinen Rahmengesteinen. So verläuft zwischen Kremstal und Donautal der Gföhler Gneis diskordant zu seinen Nachbargesteinen (worauf schon L. KÖLBL (1925) hinwies), doch ist er von den intensiven Verfaltungen der benachbarten Serien im Liegenden (Bunte Serie mit Amphibolitzone) im Raume Spitz—Mühldorf unberührt geblieben. Der Gföhler Gneis kann daher nicht zwischen seine heutigen Nachbargesteine intrudiert und gemeinsam zum Gneis geprägt worden sein, sondern hat als Metamorphit so wie und gemeinsam mit Granuliten in seiner heutigen Umgebung Platz genommen. Daher können Gföhler Gneis und Granulit nur als eine tektonische Einheit, als Decke in ihrer heutigen Umgebung Platz genommen haben. Amphibolite und Ultrabasite treten immer wieder als Einschlüsse im Gföhler Gneis oder Granulit auf oder bilden meist die Hülle, zählen also zu dieser Einheit dazu. Eine Unterscheidung von den Amphiboliten der Bunten Serie ist häufig nicht möglich. Daher ist die tektonische Grenze stellenweise nur willkürlich zu setzen. Neben den Amphiboliten dürften auch wechselnde, aber stets untergeordnete Mengen von Migmatitgneisen zur Gföhler Gneis-Granuliteinheit gehören.

Die Platznahme der Gföhler Gneis-Granuliteinheit geschah nach meiner Meinung an der Wende von Silur/Devon. Unter dieser Voraussetzung wäre auch an ein Ursprungsgebiet im Osten jenseits der Brüner oder Thayamasse zu denken und würde bedeuten, daß die Überschiebung noch vor der devonisch-karbonen Sedimentation im Dražanska Vrchovina-Gebiet erfolgte. Dennoch möchte ich die Frage der Herkunftsrichtung der Gföhler Gneis-Granuliteinheit offen lassen, da ich zur Klärung dieser Frage keine Hinweise finden kann.

Die absoluten Altersbestimmungen an Granuliten (A. ARNOLD & H. G. SCHARBERT, 1973) und Gföhler Gneis (Bundesanstalt für Bodenforschung, Datierungsbericht 5/67, Hannover 1967) haben analoge Gesamtgesteinsalter (Ordoviz bis Silur) ergeben — eine weitere Gemeinsamkeit.

Kehren wir nochmals zu den Lagerungsverhältnissen zurück. Die Gföhler Gneisvorkommen von Waidhofen und bei Dürnstein sind altbekannte Paradebeispiele für die Hangendposition derselben. Analoge Lagerungsverhältnisse liegen auch bei der Blumauer Granulitmasse vor sowie für jenes ausgedehnte Gföhler Gneis-Granulitareal bei Náměšť, weil auch diese Massen von den Rahmengesteinen unterteuft werden. Bei den restlichen Vorkommen ist die Hangendposition nicht so eindeutig zu erkennen. Die Gföhler Gneis- und Granulitzüge samt den zugehörigen Amphiboliten östlich Drosendorf und Horn fallen nach Westen ein und stellen nach meiner Meinung ostvergent überkippte Mulden dar.

Die Lagerungsbeziehungen des Granulits von St. Leonhard am Hornerwalde zum benachbarten Gföhler Gneis sind ein interessanter Sonderfall. Bekanntlich wird diese Granulitschüssel im Süden, Westen und Norden von Gföhler Gneis unterteuft. Zwischen Gföhler Gneis und Granulit aber sind Paragneise eingeschaltet, die mit den Paragneisen im Osten in Verbindung stehen. Letztere fallen hingegen unter den Gföhler Gneis ein. Hier dürften also Relativbewegungen zwischen dem Granulit und dem benachbarten Gföhler Gneis die Paragneise aus der angrenzenden Unterlage eingeschleppt haben. Dagegen faßt G. FUCHS die Folge Gföhler Gneis-Paragneis-Granulit als den aufrechten Normalfall auf, als die ursprünglich erhalten gebliebenen Lagerungsverhältnisse (siehe G. FUCHS, 1971 und in diesem Jahrbuch). Da die Paragneise, die hier aufrecht auf dem Gföhler Gneis liegen, mit jenen in verfolgbare Verbindung stehen, die im Osten den Gföhler Gneis unterlagern, folgert G. FUCHS die inverse Lagerung der letzteren. Es ist der Ausgangspunkt für seine Vorstellungen vom Bau des waldviertler Moldanubikums.

Ich halte die Meinung von G. FUCHS zu den vorhin erwähnten Lagerungsverhältnissen bei St. Leonhard am Hornerwalde aus folgenden Gründen für unrichtig. Die Gesteinsfolgen, die den Gföhler Gneis und den Granulit von Westen und Osten im Raume Donau und unteres und mittleres Kamptal meistens mit flachem bis mittlerem Einfallswinkel unterteufen, stehen mit großer Wahrscheinlichkeit miteinander in Verbindung. Freilich ist die Ähnlichkeit der beiden Muldenflügel nicht gerade ins Auge springend — vor allem die Marmorzone ist im Osten stark verarmt —, doch sind charakteristische Gesteinsarten, wie Dobra Gneis-Bittescher Gneis, Buschadlwand-Amphibolit-Rehberger Amphibolit und Syenitgneise zu beiden Seiten zu finden und sogar eine Abfolge-

symmetrie angedeutet (A. MATURA, 1972, S. A 50). Nach G. FUCHS aber sollen diese beiden Flügel unter dem Gföhler Gneis nicht in Verbindung stehen.

In diesem Zusammenhang möchte ich neben den erwähnten Einwänden einen weiteren Umstand kurz beleuchten, der mit den FUCHS'schen Vorstellungen nur schwer in Einklang zu bringen ist. Nach G. FUCHS soll die moldanubische Gesteinsfolge des unteren Kamptales deswegen teilweise überkippt liegen, weil die Reibung an der Moldanubischen Überschiebungsfläche im Hangenden des Bittescher Gneises die Frontpartien nach unten geschleppt hat. Es wäre demnach entlang der Überschiebungsfläche bzw. deren Spur im Gelände eine Schollenkette von charakteristischen Gliedern der hinuntergeschleppten Zonen zu erwarten. An der Stelle von Messern etwa sollte daher theoretisch eine beachtliche Gesteinsfolge vorbeigerieben worden sein, die im Hangenden der Marmorzone von Krumau folgende Schichtfolge umfaßt hätte: Buschadlwand-Amphibolite mit Serpentiniten, Paragneise und Migmatitgneise, Gföhler Gneis mit Amphibolithülle, Paragneisfolge mit Graphitquarziten und Rehberger Amphiboliten, Wolfshofer Syenitgneise und Granulite mit Diallagamphiboliten. Doch sind entlang der Obergrenze des Bittescher Gneises (= Moldanubische Überschiebungsfläche) bei Messern und östlich davon keine Einschaltungen aus dieser Folge zu finden, die als Schubspäne gedeutet werden könnten. Wenn auch bei einem Teil der aufgezählten Gesteinsarten nicht mit einem kontinuierlichen Anhalten der Mächtigkeit in der streichenden Fortsetzung zu rechnen ist, so wären doch wenigstens Schubspäne von Granulit oder Gföhler Gneis zu erwarten, besonders von diesem, da er im nahen Horner Raum sehr präsent ist und bis nahe an den Bittescher Gneis heranreicht. Bei Messern und östlich davon folgt vielmehr über dem Bittescher Gneis direkt die Bunte Serie mit Paragneisen, zahlreichen Marmoreinschaltungen und einzelnen Amphibolitlagen.

Die Gföhler Gneismasse von Gföhl und Dürnstein reicht im Süden bis nahe an die Granulitmasse von Pöchlarn—Wieselburg—Dunkelsteiner Wald (nach Rekonstruktion der Lage vor der Diendorfer Blattverschiebung) heran. Sie sind voneinander durch relativ dünne Amphibolit- und Paragneiszwischenschaltungen getrennt, die steil bis mittelsteil nach Süden unter den Granulit einfallen. Die Gefügeverhältnisse am Südrand dieser Granulitmasse im Raume von Gerolding—Dunkelstein sind deshalb interessant, weil die Schieferung sowohl in den Granuliten als auch in den südlich anschließenden Rahmengesteinen nach Süden einfällt, die Grenze allerdings, markiert durch einen Serpentinizug, steht saiger. Daher bin ich hier der Ansicht, daß der Granulit nur scheinbar von seinen Rahmengesteinen überlagert wird. Die an der Oberfläche steile Grenzfläche wird in der Tiefe vermutlich wieder gegen den Granulit einfallen. Damit wäre auch eine Verbindung der Graphitmarmore von Gerolding unter dem Granulit mit der Bunten Serie im Norden verständlich. Eine ähnliche Vermutung hat schon L. WALDMANN (1950/51) festgehalten.

Als einen besonders problematischen Sonderfall betrachte ich die Situation im Raume Raabs—Drosendorf. Die sog. Raabser Serie (O. THIELE, 1972), eine flachliegende Folge, die vorwiegend aus Biotit-Plagioklasgneisen und Amphiboliten aufgebaut ist, fällt nicht nur unter die Gföhler Gneismasse von Waidhofen (samt

vorgelagertem Granulitspan) im Westen und den Blumauer Granulit im Süden ein, sondern wird nach den Angaben von O. THIELE und G. FUCHS selbst von Gföhler Gneis unterlagert. Dieser liegende Gföhler Gneis markiert auch an einigen Stellen die Grenze zur Bunten Serie des Drosendorfer Fensters. Bis durch die Fortsetzung der Detailkartierung und durch ergänzende petrographische Detailstudien — besonders hinsichtlich des liegenden Gföhler Gneises, der z. B. an manchen Stellen Hornblende führt, was untypisch ist — die bisherigen Kenntnisse besser fundiert sind, betrachte ich mit Vorbehalten den relativ ausgedehnten Raum der Raabser Serie als Untereinheit der Gföhler Gneis-Granuliteinheit. Die Abgrenzung dieser Untereinheit im angrenzenden tschechoslovakischen Gebiet ist wegen der erwähnten Vorbehalte offen zu lassen.

Die Verteilung der Gföhler Gneise und Granulite im tschechoslovakischen Gebiet habe ich einfach von den zugänglichen Kartenwerken übernommen und betrachte die entwickelten Vorstellungen einer tektonischen Gföhler Gneis-Granuliteinheit auch in diesem Gebiet für gültig.

## Die geologische Entwicklung

Neben den in den vorangegangenen Kapiteln erörterten Hypothesen sind auch die bisher vorliegenden Ergebnisse der absoluten Altersbestimmungen an Gesteinen des Waldviertels die Hauptstützen für den folgenden Versuch einer Rekonstruktion der geologischen Entwicklung.

Die Monotone Serie zwischen Dobra Gneis und dem südböhmischen Granitmassiv und die „vorgranitischen“ Anteile des Moravikums repräsentieren hier die ältesten Elemente mit vorsilurischem Alter. Es folgten ungefähr an der Wende Ordovizium/Silur die Intrusion der Plutonite der Thaya- und Brünner Masse und als Edukt für die späteren Bittescher und Dobra Gneise vorwiegend saure bis intermediäre, vulkanische Deckenergüsse. Darüber entwickelte sich während des Silurs die Bunte Serie.

Die mehrphasige Hauptorogenese in diesem Gebiet fand an der Wende Silur/Devon statt. Nach ersten Faltungen und Schuppungen im Moravikum und in der Bunten Serie erfolgte die Fernüberschiebung der Gföhler Gneis-Granuliteinheit. Durch einen Bügeleiseneffekt wurden die näheren, überfahrenen Bereiche derart beeinflusst, daß es stellenweise zu Bildung von Migmatitgneisen oder durch stärkere Mobilisation zum Auftreten von Leukogranitgneisen kam. Die tektonischen Vorgänge klangen in ostvergenten Faltungen (z. B. Einfaltungen der Granulite und Gföhler Gneise bei Stalleck und Maria Dreieichen), lokalen Überschiebungen und der Aufwölbung der moravischen Kuppeln aus. Eine regionale Metamorphose mit einem Gefälle von Westen (Amphibolitfazies) gegen Osten (Grünschieferfazies) aber auch, aus dem Pernegger Raum, gegen Norden und Süden (K. PRECLIK, 1924; V. HÖCK, 1974) begleitete und überdauerte die tektonischen Vorgänge. Sieht man von der anderen zeitlichen Einstufung ab, dann entsprechen diese Ereignisse der „mittelmoravischen Phase“, wie sie G. FRASL (1968) in Übereinstimmung mit F. E. SUESS, L. WALDMANN und K. PRECLIK beschreibt.

Östlich der moravischen Kuppeln entwickelte sich während des Devons und Unterkarbons ein Geosynklinalraum. Die Devontransgression reichte diskordant über den freigelegten Kern der Svratkakuppel (siehe auch die kleinen Devonflecken im Hangenden der Bittescher Gneises nordöstlich von Tišnov, Geologische Karte der CSSR, 1 : 200.000, Blatt Česka Třebova) und an die Flanken der Thaya- (Krhovice) und Brünner Masse heran.

Im Unterkarbon, vielleicht auch schon im Oberdevon, setzte die Intrusion der südböhmischen Granite ein.

Im Oberrhein wurde der vorvariszische, moldanubisch-moravische Block zu einem Gebirge emporgehoben, begleitet von Abkühlung und grobklastischen Schüttungen nach Osten in ein Molassebecken. Schon vor diesen Ereignissen setzten Bruchtektonik und Schollenverstellungen ein. Dabei wurde zuerst das Kvetnice-Devon eingeklemmt und durch die regionale variszische Aufheizung leicht metamorphosiert. Diese Phase entspricht der „jungmoravischen Phase“ nach G. FRASL (1968). Auch in der Thayakuppel ist das Vorhandensein von devonischen Elementen im Nahbereich der Thayamasse, wie es zuletzt G. FRASL (1974, „Serie von Olbersdorf“) betonte, zu erwarten. Den Hauptteil der moravischen Gesteine halte ich aber für vordevonische Metamorphite. Die letzteren wurden während dieser „jungmoravischen Phase“ stellenweise diaphthorisiert, die devonischen Sedimente durch Schuppung eingegliedert und unter den Bedingungen der Grünschieferfazies umgewandelt. Weitere Bruchtektonik mit Schollenverstellungen (Biteš, Náměšť, Mor. Krumlov-Vranov-Korolupy, Göpfritz), z. T. unter Reaktivierung älterer Störungsflächen, mag bis in das Namur angedauert haben.

Im Stefan begann zwischen Boskovice und Zöbing ein markanter Graben einzusinken, der sich bis in das Rotliegende mit klastischen Sedimenten füllte. Der Ostrandbruch dieses Grabens wurde in der Folge als Bewegungsfläche einer Blattverschiebung benützt, an der die Ostscholle relativ nach Nordosten verschoben wurde. Später hat sich im Bereich des kristallinen Grundgebirges von Südwestmähren und im niederösterreichischen Waldviertel vorwiegend Abtragung und bescheidene Bruchtektonik ereignet.

#### Literatur

- ARNOLD, A. & SCHARBERT, H. G.: Rb-Sr-Altersbestimmungen an Granuliten der südlichen Böhmischen Masse in Österreich. — Schweiz. Min. Petr. Mitt., 53, S. 61—78, Zürich 1973.
- BECKE, F., HIMMELBAUER, A., REINHOLD, F. & GÖRGEY, R.: Das niederösterreichische Waldviertel. — Tscherm. Min. Petr. Mitt., 32, S. 1—62, Wien 1913.
- Bundesanstalt für Bodenforschung: Datierungsbericht Nr. 5/67 samt Nachträgen (unveröffentlicht). Zwischenbericht über K/Ar- und Rb/Sr-Datierungen von Gesteinen aus den ostbayerisch-österreichischen Kristallin, R. H. v. GAERTNER, W. HARRE, H. KREUZER, H. LENZ und P. MÜLLER, Hannover 1967.
- DUDEK, A. & SUK, M.: Zur geologischen Entwicklung des Moldanubikums. — Ber. Geol. Ges. DDR, 10, H. 2, S. 147—161, Berlin 1965.
- DUDEK, A.: Kristallinische Schiefer und Devon östlich von Znojmo (Znaim). — Sbornik UUG, 26, S. 101—141, Prag 1960.
- DUDEK, A.: Zum Problem der moldanubischen Überschiebung im Nordteil der Thayakuppel. — Geologie, 11, H. 7, S. 757—791, Berlin 1962.
- DUDEK, A.: Beitrag zum Problem der moldanubischen Überschiebung (Mißlitzer Horst). — Sbornik geol. ved., Geologie, 1, S. 7—20, Prag 1963.

- DUDEK, A., MATEJOVSKA, O. & SUK, M.: Gföhl Orthogneiss in the Moldanubicum of Bohemia and Moravia. — *Krystallinikum*, 10, S. 67—78, Prag 1974.
- DUDEK, A., & ŠMEJKAL, J.: The age of the Brno pluton. — *Věstník UUG*, 43, H. 1, S. 45—52, Prag 1968.
- DVORAK, J.: Synsedimentary tectonics of the Paleozoic of the Drahany Upland (Sudetikum, Moravia, Czechoslovakia). — *Tectonophysics*, 17/4, S. 359—391, Amsterdam 1973.
- FRASL, G.: Zur Metamorphose und Abgrenzung der Moravischen Zone im niederösterreichischen Waldviertel. — *Nachrichten Deutsch. Geol. Ges.*, 2, S. 55—61, Tübingen 1970.
- FUCHS, G.: Berichte über geologische Aufnahmen auf den Blättern Gföhl (20) und Horn (21) in den Jahren 1968 und 1969. — *Verh. Geol. B.-A.*, Wien 1969 und 1970.
- FUCHS, G.: Zur Tektonik des östlichen Waldviertels (NO). — *Verh. Geol. B.-A.*, H. 3, S. 424—440, Wien 1971.
- FUCHS, G. & MATURA, A.: Zur Geologie des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, 119, S. 1—43, Wien 1976.
- HÖCK, V.: Mineralzonen in Metapeliten und Metapsammiten der Moravischen Zone in Niederösterreich. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 66.—67., S. 49—60, Wien 1974.
- HÖCK, V. & VETTERS, W.: Berichte über geologische Aufnahmen auf Blatt Horn (21) in den Jahren 1972 und 1973. — *Verh. Geol. B.-A.*, Wien 1973 und 1974.
- JAROŠ, J. & MÍŠAR, Z.: Deckenbau der Svatka-Kuppel und seine Bedeutung für das geodynamische Modell der Böhmisches Masse. — *Sbornik geol. ved.*, Geologie, S. 69—82, Prag 1974.
- KÖHLER, A.: Das Granulit- und Granulitgneisproblem im niederösterreichischen Waldviertel. — *Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl.*, 62, 1925, Nr. 4, S. 28—31, Wien 1926.
- KÖLBL, L.: Die Stellung des Gföhler Gneises im Grundgebirge des niederösterreichischen Waldviertels. — *Tscherm. Min. Petr. Mitt.*, 38, S. 508—540, Wien 1925.
- KUMPERA, O.: Stratigraphische, lithologische und tektonische Probleme des Devons und Kulms am Nordrande der Sternberk-Horni Benešov-Zone. — *Freib. Forschungsh.*, C 204 Geol., Leipzig 1966.
- KUMPERA, O.: Das Paläozoikum des mährisch-schlesischen Gebietes der Böhmisches Masse. — *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 122, S. 173—184, Hannover 1971.
- MATEJOVSKÁ, O.: Petrogenesis of the Moldanubian granulites near Náměšť n. Osl. — *Krystallinikum*, 5, S. 85—103, Prag 1967.
- MATURA, A.: Berichte über Aufnahmen auf den Blättern Mautern (37), Krems (38) und Obergrafendorf (55) in den Jahren 1966, 1968—1974. — *Verh. Geol. B.-A.*, Wien 1967, 1969—1975.
- PRECLIK, K.: Zur Analyse des Moravischen Faltenwurfes im Thayatale. — *Verh. Geol. B.-A.*, S. 180—192, Wien 1924.
- PRECLIK, K.: Zur Tektonik und Metamorphose der moravischen Aufwölbung am Ostrand der Böhmisches Masse. — *Geol. Rdsch.*, 18, S. 81—103, Berlin 1927.
- SCHARBERT, H. G.: Die Granulite der südlichen Böhmisches Masse. — *Geol. Rdsch.*, 52, S. 112—123, Stuttgart 1962.
- SCHERMANN, O.: Über Horizontalseitenverschiebungen am Ostrand der Böhmisches Masse. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 16, S. 89—103, Wien 1965.
- SCHUMANN, H.: Über moldanubische Paraschiefer aus dem niederösterreichischen Waldviertel zwischen Gföhler Gneis und Bittescher Gneis. — *Tscherm. Min. Petr. Mitt.*, 40, S. 73—187, Leipzig 1930.
- SUOSS, F. E.: Bau und Bild der Böhmisches Masse. — In: C. DIENER et al.: *Bau und Bild Österreichs*, S. 1—322, Verlag Tempsky-Freytag, Wien 1903.
- SUOSS, F. E.: Das Grundgebirge im Kartenblatte St. Pölten. — *Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst.*, 54, 1904, S. 389—416, Wien 1905.
- SUOSS, F. E.: Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. — *Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Denkschr.*, 88, S. 541—631, Wien 1912.
- SVOBODA, J. et al.: Regional Geology of Czechoslovakia. Part I: The Bohemian Massif. — 668 S., *Geol. Surv. Czechoslovakia*, Prag 1966.
- SVOBODA, J. & PRANTL, F.: Příspevek k stratigrafii vnitřních fylitů na Tišnovsku. — *Sbornik SGU.*, 18, S. 317—328, Prag 1951.
- THIELE, O.: Berichte über Aufnahmen auf Blatt Großsiegharts (7) in den Jahren 1969 bis 1973. — *Verh. Geol. B.-A.*, Wien 1970 bis 1974.

- THIELE, O.: Der österreichische Anteil an der Böhmisches Masse und seine Stellung im variszischen Orogen. — *Geologie*, 19, H. 1, S. 17—24, Berlin 1970.
- THIELE, O.: The Austrian Part of the Bohemian Massif. — *Tectonics of the Carpathian Balkan Regions*, S. 414—417, Geol. Inst. Dionyz Štúr, Preßburg 1974.
- THIELE, O.: Zur Tektonik des Waldviertels in Niederösterreich (Südliche Böhmisches Masse). — *Nova Acta Leopoldina* 1975 (im Druck).
- WALDMANN, L.: Das Südende der Thayakuppel. — *Jb. Geol. B.-A.*, 72, H. 3 u. 4, S. 193—204, Wien 1922.
- WALDMANN, L.: Vorläufiger Bericht über die Aufnahme des moravischen Gebietes südlich der Bahnlinie Eggenburg—Siegmundsherberg. — *Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl.*, 61, 1924, Nr. 5, S. 53—56, Wien 1925.
- WALDMANN, L.: Aufnahmen auf den Kartenblättern Krems (4655/3) und Ottenschlag (4654/4) (Bericht 1950). — *Verh. Geol. B.-A.*, 1950/51, H. 2, S. 24—26, Wien 1951.
- WALDMANN, L.: Das außeralpine Grundgebirge Österreichs. — In: F. X. SCHAFER: *Geologie von Österreich*, 2. Aufl., S. 1—105, Verlag Deuticke, Wien 1951.
- VEJNAR, Z.: Grundfragen des Moldanubikums und seine Stellung in der Böhmisches Masse. — *Geol. Rdsch.*, 60, S. 1455—1465, Stuttgart 1971.
- ZOUBEK, V. et al.: *Tectonic Development of Czechoslovakia (Collected papers and the tectonic Map 1 : 1,000,000)*. — 224 S., Nakladatelství Československé Akademie Věd, Prag 1960.

Manuskript eingereicht im November 1975

# Tektonische Skizze des kristallinen Grundgebirges von Südwest-Mähren und des niederösterreichischen Waldviertels

von ALOIS MATURA



## LEGENDE

- |  |  |  |   |           |
|--|--|--|---|-----------|
|  | Devon (z.T. schwach metamorph)                         |  | Deckengrenze (mit Einfallsrichtung)               |           |
|  | Gföhler Gneis - Granulit - Einheit                     |  | Blattverschiebung                                 |           |
|  | Raabser - Untereinheit                                 |  | Bewegungsflächen i.a. (z.T. mit Einfallsrichtung) |           |
|  | Bunte Serie (mit Marmorzügen)                          |  | Einfallen der Schieferung                         |           |
|  | Granodioritgneis von Spitz, Weitersfelder Stengelgneis |  |   | flaches   |
|  | Bittescher Gneis, Dobra Gneis                          |  |   | mittleres |
|  | Moravische Plutonite                                   |  | steiles   |           |
|  | Monotone Serie   |  |   |           |
|  | Alte Schieferhülle der Thayamasse                      |  |   |           |
|  | Moldanubische Plutonite                                |  |   |           |

