



Kritische Gedanken zur neueren geodynamischen Forschung in der östlichen Böhmisches Masse

GERHARD FUCHS*)

*Osterreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 1-9, 17-21, 35-38, 53-55*

*Niederösterreich
Böhmisches Masse
Geodynamik
Moldanubikum
Moravikum*

Inhalt

Zusammenfassung	39
Abstract	39
1. Einleitung	40
2. Zur Frage der „Raabs-Einheit“	40
3. Zur Frage der „Gföhl-Terranes“	41
4. Die Moldanubische Überschiebung	41
5. Zum Alter des intramoldanubischen Deckenbaues	42
6. Zur Bewertung strukturgeologischer Ergebnisse	42
7. Schlussfolgerung	42
Dank	43
Literatur	43

Zusammenfassung

Die Arbeit setzt sich mit neueren geodynamischen Modellen kritisch auseinander, weil diese eine Reihe von Fakten nicht berücksichtigen, welche aber durch die geologische Kartierung belegt sind:

Die „Raabs-Ophiolithe“ sind ein integraler Teil der Gföhler Einheit und bilden nicht dessen Liegendes.

Der Gföhler Gneis des Typusgebietes ist autochthon, und die Bunte Serie ist daher westlich desselben beheimatet.

Das Moldanubikum ist das Produkt wohl unterschiedener orogener Ereignisse. Intramoldanubischer Deckenbau schuf die Abfolge (vom Liegenden gegen das Hangende): Monotone Serie, Bunte Serie, Gföhler Gneis mit begleitenden Paragneisen und Amphiboliten, Granulit-Serie. Zweifelsfrei variszische Zonen wie das Moravikum und Bavarikum schneiden den intramoldanubischen Bau diskordant, verformen ihn und bilden durch Rekristallisation ein neues Kristallin. Weiters durchschlagen die variszischen Intrusiva die intramoldanubischen Strukturen diskordant. Nach neueren Altersdatierungen sollten all diese mehrphasigen Ereignisse sich innerhalb von etwa 20 Mill.J. zugetragen haben. Dies ist schwer anzunehmen.

Strukturgeologische Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Deckenbewegungen der östlichen Böhmisches Masse SSW-NNE-gerichtet waren. Das heißt, sie erfolgten in der Streichrichtung des Gebirges. Dies scheint darauf zurückzugehen, dass die Lineationen, die bisher als B-Achsen aufgefaßt wurden, nun als Streckungsachsen interpretiert werden. Meiner Meinung nach ist dies eine Fehlinterpretation: In einer Kollisionszone weicht das Material in Form von Falten, Decken usw. über die konvergierenden Ränder der Kontinentalblöcke aus, dies heißt, in etwa rechtem Winkel zur Orogenlängsachse.

Schließlich wird die Bedeutung der geologischen Kartierung hervorgehoben. Sie bildet die Grundlage für geochronologische und geochemische Untersuchungen und speziell für geodynamische Rekonstruktionen.

Reflections on Recent Geodynamic Research in the Eastern Bohemian Massif

Abstract

The paper deals critically with recent geodynamic models, which do not take into account several facts evident from the geological maps:

The "Raabs Ophiolites" are an integral part of the Gföhl Unit and are not underlying it.

The Gföhl Gneiss of the type area is autochthonous and thus the Varied Group always had a position W of it.

*) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. GERHARD FUCHS, Laimbach (postlagernd), A-3663 Laimbach.

The Moldanubicum is the product of distinct orogenic events. Intramoldanubicum nappe stacking led to the succession (from bottom to top): Monotonous Group, Varied Group, Gföhl Gneiss with accompanying paragneisses and amphibolites, granulite series. Doubtless Variscan belts, such as the Moravicum and Bavaricum, cut the intramoldanubian structures unconformably, deform them and recrystallization produces a new crystalline complex. Also the Variscan intrusions penetrate the intramoldanubian structures discordantly. On the basis of recent age data all these polyphase events should have occurred within about 20 ma. This can be hardly accepted.

Structural-geological studies suggest that the nappe movements in the eastern Bohemian Massif were directed SSW–NNE, that means along the strike of the mountain belt. That seems to go back to the interpretation of the lineations as stretching lineations, which formerly were understood as B-axes. In my view this is a misinterpretation: Mass transport in form of folds and nappes was directed from the zone of collision towards the converging continental blocks that means vergency at right angles to the orogenic belt.

1. Einleitung

Es ist Leitgedanke dieses Aufsatzes, dass ohne entsprechende Berücksichtigung der geologischen Karten geodynamische Modelle ihre reelle Basis verlieren. Die flächenhafte Verteilung der Gesteinsformationen und damit das räumliche Bild sind ja die Grundlage für jedes erdwissenschaftliche Modell. Dies mag als Binsenweisheit erscheinen, es wird aber gezeigt, dass in einer Reihe neuerer Arbeiten die Autoren sich über die Aussagen der existierenden geologischen Karten hinweggesetzt haben.

In den 60er bis 80er Jahren wurde die Böhmisches Masse im Bereich des Waldviertels von der Geologischen Bundesanstalt systematisch aufgenommen. Das Kartenwerk 1 : 50.000 ist heute fast vollständig veröffentlicht. Nur die Blätter Geras (8), Retz (9) und Horn (21) stehen noch vor dem Abschluss. Das Grundgebirge ist aber auch auf diesen Blättern schon lange aufgenommen. Die Übersichtskarte 1 : 200.000 von FUCHS & MATURA (1976) berücksichtigt bereits den Großteil der neuen Kartierungsergebnisse. Ausgehend von ihren Erfahrungen bei der geologischen Kartenaufnahme haben FUCHS (1971, 1976, 1986, 1991), MATURA (1976) und THIELE (1976, 1984) ihre Vorstellungen vom Bau der östlichen Böhmisches Masse, insbesondere des Moldanubikums dargelegt, die aber z.T. diametral auseinander gehen. Das Moravikum wurde von FRASL, HÖCK und VETTERS in zahlreichen Arbeiten behandelt, zusammengefasst von FRASL et al. (1991), FRASL, HÖCK & FINGER (1990) und HÖCK (1991).

Angeregt durch die geologische Neuaufnahme und die Diskussion um den Bau überraschten auch ferner stehende Geologen mit Hypothesen (TOLLMANN, 1982, 1985; MATTE et al., 1990) u.a.

In den letzten Jahren wurden die Resultate umfangreicher geochronologischer, geochemischer, strukturgeologischer Untersuchungen und Metamorphosestudien veröffentlicht; um nur wenige zu nennen: KRÖNER et al. (1988), FRANK et al. (1990); CARSWELL & O'BRIEN (1993), FRITZ & NEUBAUER (1993), FINGER & STEYRER (1995), FRITZ (1996), PETRAKAKIS (1997), HÖCK et al. (1997) u.a. Zu einigen dieser Modelle wird in den folgenden Kapiteln Stellung genommen. Es wird empfohlen, den Text an Hand der publizierten geologischen Karten 1 : 50.000 bzw. der Übersichtskarte 1 : 200.000 von FUCHS & MATURA (1976) zu verfolgen.

2. Zur Frage der „Raabs-Einheit“

FINGER & STEYRER (1995) und HÖCK et al. (1997) belegen die Ophiolithnatur bestimmter moldanubischer Amphibolite. Während erstere die Rehberger Amphibolite des Typusgebietes und vom Buschhandwandbereich sowie die Amphibolite des Raumes von Raabs als Ophiolithe anerkennen, beschränken sich HÖCK et al. auf den Rehberger Amphibolit östlich der Gföhler Gneise und dessen Fortsetzung in Tschechien (Letovice). Die Ophiolithabkömmlinge

(Amphibolite und Ultrabasite) markieren einen wichtigen Horizont, eine Suture, an welcher der „Raabs-Ozean“ subduziert wurde. Die tektonische Stellung dieser Gesteinsserie ist natürlich für die geodynamische Rekonstruktion ungenügend wichtig. Hier kam es aber zu Fehlinterpretationen: THIELE (1984) hatte angenommen, dass eine „Raabs-Meislinger Einheit“ unter der „Gföhler Gneis-Einheit“ liegt. Dies deshalb, weil die flach liegende Raabs Serie im W unter die ausgedehnte Gföhler Gneis-Schüssel von Waidhofen abtaucht. FUCHS (1976, Abb. 1) hat jedoch gezeigt, dass die Deckscholle durch die Schuppung im Bereich von Karlstein geteilt wurde. Im überfahrenen Ostteil blieb die Abfolge Amphibolite – Gföhler Gneis – Raabs Serie – Granulit von der Erosion verschont. Auch THIELE Karte (Blatt Groß-Siegharts) zeigt, dass die Gföhler Gneise von Kollmitz und um Raabs als Antiklinalkerne in der umgebenden Raabs Serie auftauchen. Die Identität von Kollmitz und Gföhler Gneis ist in der Zwischenzeit auch durch PRESSEL (1994) nachgewiesen. Im S taucht die Raabs Serie unter den Granulit von Blumau ab. Der Granulitspan von Karlstein überlagert die Raabs Serie im W. In dem aufgefahrenen Westteil der Deckscholle liegt das Erosionsniveau tiefer, im Gföhler Gneis. Raabs Serie und Granulit sind dort abgetragen.

Die „Raabs Einheit“ der neueren Arbeiten ist somit ein zentraler Teil der Gföhler Einheit und nicht dessen Liegendes.

Östlich Drosendorf finden sich Züge von Rehberger Amphibolit sowohl westlich als auch östlich des Gföhler Gneis.

Im Gebiet von St. Leonhard/Hornerwald, wo die tektonische Abfolge des Moldanubikums ideal zu beobachten ist, finden sich Rehberger Amphibolite sowohl im Liegenden als auch im Hangenden des Gföhler Gneis (bei Wegscheid/Kamp).

Es ist hinlänglich bekannt, dass Rehberger Amphibolit östlich aber auch westlich der Gföhler Gneismasse von Gföhl vorhanden ist. Die Behauptung von HÖCK et al. (1997, S. 270), dass die westlichen Vorkommen völlig frei von den hellen Gneislagen seien, ist unrichtig. An der Donauufer Bahn W St. Michael in der Wachau wird die Amphibolit-Gneis-Wechselfolge seit der Arbeitstagung der Geol. B.-A. 1977 immer wieder von Exkursionen besichtigt. Rehberger Amphibolitbänder (+ Serpentin) sind eine wichtige Komponente der Einmündung der Gföhler Einheit im Weital (Blatt 36 Ottenschlag). Hier habe ich mich bemüht, das Auftreten der Gneislagen im Amphibolit auch mengenmäßig darzustellen. HÖCK et al. scheinen aber die geologischen Karten nicht benützt zu haben (sie sind auch nicht in deren Literaturverzeichnis), was auch die Bemerkung auf S. 270 (oben) erklärt:

„ ... Virtually all major amphibolite bodies in the Moldanubian Zone of Lower Austria were termed 'Rehberg Amphibolite' (FUCHS & MATURA, 1976) regardless of their internal pseudostratigraphy, their tectonic position and/or their metamorphic evolution ... “

HÖCK et al. dürften die Übersichtskarte 1 : 200.000 der zitierten Arbeit FUCHS & MATURA (1976) sehr flüchtig betrachtet haben, dass ihnen entgangen ist, dass 3 Gruppen von Amphiboliten ausgeschieden wurden:

- 1) Rehberger Amphibolit,
- 2) die Granat-Pyroxenamphibolite der Granulitserie und
- 3) undifferenzierte Amphibolite.

Außerdem habe ich in sämtlichen Publikationen immer wieder die besondere Stellung des Rehberger Amphibolits als Leitgestein der Gföhler Einheit betont.

Der Rehberger Amphibolit und begleitende Serpentinite treten im Liegenden und im Hangenden des Gföhler Gneis auf und sie sind damit ein integrierter Bestandteil der Gföhler Einheit. Man kann somit nicht ein „Raabs-Terrane“ von einem „Gföhl-Terrane“ trennen.

Die Vorstellung einer Gföhl-Melange (FINGER & STEYRER, 1995, S. 145–146) wird eher den Gegebenheiten gerecht. FUCHS (1991, S. 707) sieht ebenfalls in der Gföhler Einheit mit ihren Ultrabasiten, Basiten und Granuliten eine Kollisionszone. Die ältere HP-Metamorphose dürfte an einer Subduktionszone bei einer Kontinent/Kontinent- oder Arc-Kollision entstanden sein (PETRAKAKIS, 1997; PRESSEL, 1994). Dabei gerieten auch polymetamorphe Mantelgesteine in die Melange: Druckentlastung bei der Bildung des intramoldanubischen Deckenbaues führte dann zum HT-Metamorphose-Ereignis, welches das moldanubische Kristallin vorwiegend geprägt hat.

3. Zur Frage des Gföhl-Terranes

Bei allen Spekulationen um die Existenz eines Gföhl-Terranes und dessen ursprüngliche Position ist entscheidend, ob die Gföhler Einheit in ihrer heutigen Lage allochthon ist. Bei oberflächlicher Betrachtung ist es bestechend, für die muldenförmige Lage des Gföhler Gneis im Typusgebiet Deckenbau anzunehmen. Dies besonders, da auch der Gföhler Gneis von Groß-Siegharts und zahlreiche Granulitvorkommen offensichtlich Deckschollen auf der Bunten Serie bilden. So haben MATURA (1976), THIELE (1976, 1984), TOLLMANN (1982, 1985) und in neuester Zeit MATTE et al. (1990), FRITZ & NEUBAUER (1993), FRITZ (1996), FINGER & STEYRER (1995), HÖCK et al. (1997) u.a. die Gföhler Einheit in ihrer Gesamtheit als allochthon betrachtet.

Bei der systematischen Kartierung für die Geologische Karte 1 : 50.000 stellte FUCHS (1971, 1976) erstaunt fest, dass die Paragneis-Amphibolitserien, die im E die Gföhler Gneis-Mulde von Gföhl unterteufen, im Gebiet von St. Leonhard/Hornerwald den Gföhler Gneis überlagern. Dort finden wir die im östlichen Moldanubikum wie auch in Südböhmen verbreitete normale tektonische Abfolge von Liegend gegen Hangend von Bunter Serie, Amphiboliten, Gföhler Gneis, Amphiboliten und migmatischen Paragneisen und Granulit. Sowohl SE von St. Leonhard als auch bei Horn ist zu verfolgen, wie der Gföhler Gneis und die überlagernden Paragneise und Amphibolite gegen E saigere Lagerung einnehmen und schließlich überkippt gegen W einfallen. Dies ist ein Faktum, das mit der Vorstellung einer Gföhler-Gneis-Mulde unvereinbar ist. FUCHS hat dies zur Kenntnis genommen und den tektonischen Stapel des Moldanubikums im Grenzbereich zum Moravikum als durch Schlepptaltung invers betrachtet. Das Prinzip eines älteren intramoldanubischen Deckenbaues, der im Einflussbereich der Moldanubischen Überschiebung in E-gerichtete Schlepptalten gelegt und damit überkippt worden ist, beherrscht das östliche Waldviertel. Man kann dies in

den Großfalten in der Bunten Serie S von Messern, im Drossendorfer Fenster und in dessen Rahmen beobachten. Basierend auf diesen Gegebenheiten entwickelte FUCHS (1976) das Modell eines älteren intramoldanubischen Deckenbaues, dessen östlichste Teile autochthon sind, also dort ihre Wurzelzone haben. Die Allochthonie der westlichen Teile belegt die W-Vergenz dieses älteren Baues.

Die geologische Kartierung ergab somit eindeutig:

- 1) Die Gföhler Einheit war östlich der Bunten Serie (Drossendorfer Einheit) beheimatet und wurde auf diese überschoben. Letztere Einheit wurde ihrerseits der Monotonen Serie (Ostrong-Einheit) aufgeschoben. Es ist allerdings wahrscheinlich, dass der gesamte Orogenstrang durch Schlepptbewegungen aus einer ursprünglichen WSW–ESE- in die heutige NNE–SSW-Richtung gedreht worden ist (FUCHS, 1991, 707–708).
- 2) Die Gesteine östlich des Gföhler Gneis gehören zur Gföhler Einheit, es gibt dort keine Bunte Serie, wie von FRITZ & NEUBAUER (1993, Abb. 2) angenommen. Auch Konstruktionen wie die von FINGER & STEYRER (1995, Abb. 8, 9) werden eindeutig widerlegt.

4. Die Moldanubische Überschiebung

F.E. SUESS (1903) erkannte die Großeinheiten Moravikum und Moldanubikum und die Überschiebung, welche diese trennt. Meine Kartierung von der tschechischen Grenze bis in die Gegend von Langenlois zeigte, dass diese Überschiebung eines der markantesten tektonischen Elemente der Böhmisches Masse ist. Schon im Kartenbild ist klar zu erkennen, dass diese tektonische Trennfläche zum Innenbau des Moravikums parallel ist, den des Moldanubikums jedoch diskordant schneidet. Es kommen verschiedene moldanubische Einheiten mit der Grenzlinie in Berührung: Von Langenlois bis in den Raum von Horn die Gföhler Einheit, im Bereich von Messern – Brünn/Wild die Bunte Serie, von E Japons bis zum Svatka-Fenster (CS) die Gföhler Einheit.

Während die Gesteinszüge des Moravikums und die Moldanubische Überschiebung regional gegen W abtauchen, fallen die moldanubischen Gesteinszonen gegen E bis SE ein. In Annäherung an die Überschiebung wird dieser Bau zunehmend verformt, in E-vergente Großfalten geschleppt. Dabei entstand der komplizierte Bau des östlichsten Moldanubikums, z.B. die scheinbare Mulde des Gföhler Gneis des Typusgebiets. Hand in Hand mit dieser Überprägung des intramoldanubischen Baues geht retrograde Metamorphose einher. Dies hat ebenfalls F.E. SUESS bereits erkannt und wurde durch meine feldgeologischen Aufnahmen sowie die neuesten thermo-barometrischen Untersuchungen bestätigt (PRESSEL, 1994; PETRAKAKIS, 1997; u.a.). Der oft über 10 km weite Streifen überprägten Moldanubikums ist als Glimmerschieferzone bekannt. Deren heterogener Charakter dokumentiert, dass es sich nicht um eine eigene sedimentäre Einheit handelt, sondern um eine Zone retrograder Metamorphose von verschiedenen moldanubischen Serien.

Geodynamische Modelle haben somit zu berücksichtigen:

- 1) Der Bau des Moldanubikums ist augenfällig mehrphasig entstanden.
- 2) Eine Angliederung der Bunten Serie an die Moravische Zone und das Bruno-Vistulikum, wie es einige Arbeiten (z.B. FRITZ & NEUBAUER, 1993; FINGER & STEYRER, 1995)

annehmen, ist unrealistisch, weil diese durch die dazwischen beheimatete Gföhler Einheit samt Raabs-Ophiolithen voneinander getrennt sind.

5. Zum Alter des intramoldanubischen Deckenbaues

Vielleicht noch augenfälliger als im Bereich der Moldanubischen Überschiebung ist die Mehrphasigkeit des Baues im Mühlviertel. Dort zeigt sich die Diskordanz nicht im regionalen Einfallen sondern im Streichen. Die NE-SW-streichende charakteristische moldanubische Zonenfolge Südböhmens wird im Böhmerwald überprägt, aufgelöst und in den variszischen NW-SE-Bau des Bavarikums eingeregelt (FUCHS, 1976).

In den 70er Jahren wurden Granulite, Gföhler Gneis und andere typische moldanubische Gesteine durch Rb/Sr-Gesamtgesteinsdatierungen als kaledonisch bestimmt. FUCHS (1976) schloss daher, dass der intramoldanubische Bau, der von den sicher variszischen Zonen Moravikum und Bavarikum überprägt wird, kaledonisch ist. Die Altersdatierungen der letzten Jahre, meist mit neuen Methoden, brachten fast durchwegs variszische Alter (zitiert in PETRAKAKIS [1997, S. 208–210]).

Es wird daher der Bau der Böhmisches Masse heute allgemein als einheitlich variszisch betrachtet (VAN BREEMEN et al., 1982; FINGER & STEYRER, 1995; FRITZ, 1996 u.a.). Diese Modelle haben jedoch das Problem, eine Vielzahl geologischer Ereignisse in einem engen zeitlichen Raum unterzubringen, worauf FUCHS (1991, 704–706) schon hingewiesen hat. Die variszischen Intrusiva haben jedenfalls einen fertigen moldanubischen Bau vorgefunden; deren Altersdaten liegen aber etwa im selben Bereich wie die Granulite, Ultrabasite usw. Mehrphasigkeiten, Diskordanzen, Überprägungen sind Fakten, die den Altersdatierungen gleichwertig in Modellvorstellungen berücksichtigt werden müssen. Gerade in der Böhmisches Masse zeigt die unterschiedliche Bewertung der Rb/Sr-Daten, dass geochronologische Ergebnisse verschieden interpretiert werden können.

6. Zur Bewertung strukturgeologischer Ergebnisse

NEUBAUER, FRITZ und SCHULMANN kommen in ihren Arbeiten zu dem überraschenden Resultat, dass die Deckenbewegungen der östlichen Böhmisches Masse NNE-SSW, also in der Streichrichtung, erfolgt seien. Dies erklärt sich wohl dadurch, dass die bisher als B-Achsen gesehene Lineationen nun als Streckungsachsen interpretiert werden. Mit strukturgeologischer Methodik wie z.B. der Beobachtung von Kornrotationen kann Bewegung entlang der Lineationen belegt werden. Aber auch in Bereichen mit Faltung in der Dimension von mehreren Metern, z.B. im Bittescher Gneis bei Vranar (Exkursion unter der Führung von Dr. K. SCHULMANN) werden die Achsen dieser Falten als A-Achsen gedeutet. Nach meiner Meinung wird übersehen, dass bei jeder Faltung Auslängung entlang der B-Achsen, also Bewegung entlang der Linearen erfolgt. Diese Bewegungen im Kleinbereich werden aber als Richtung der Deckenbewegungen gedeutet. Dieser Schluss ist meiner Meinung nach nicht unbedingt zulässig (s.o.).

Es ist schwer, überzeugend zu erklären, warum Deckentransport in der Längsachse von Orogenzonen erfolgen soll. Letztere entstehen bei der Kollision von Kontinentalschollen, und unter Raummangel wird Material mit-

tels Faltung, Schuppung und Deckenbau über die konvergierenden Kontinentalränder ausweichen, also in Richtung der Kompression. Daran wird sich auch nichts ändern, wenn sich die kollidierenden Kontinentalblöcke aneinander entlang bewegen, ausweichendes Material wird aus der Quetschzone etwa im rechten Winkel über die Ränder quellen, also ebenfalls wieder nicht in der Längsachse des entstehenden Gebirges.

Es ist überraschend, dass FRITZ & NEUBAUER in ihren strukturgeologischen Arbeiten zu den großdimensionalen E-vergente Schleppfaltungen in der Glimmerschieferzone in keiner Weise Stellung nehmen, obwohl diese im Kartenbild so auffällig hervortreten und von FUCHS (1971, 1976) beschrieben worden sind.

7. Schlussfolgerung

In den letzten Jahren hat die rasche Entwicklung neuer Techniken und Methoden in der geologischen Forschung zu einer gewissen Euphorie geführt. Damit einher ging eine Abwertung der Feldforschung. Sie beschränkt sich im wesentlichen auf Probennahmen, sowie die detaillierte Untersuchung von Einzelaufschlüssen und Profilen. Die mühevollen und zeitaufwendige flächenhafte Kartierung wird anderen überlassen.

Damit entgeht einem aber die reiche Erfahrung von der Vielfalt der Erscheinungsformen, die man bei der flächenhaften Aufnahme gewinnt. Die Variationsbreite der Formationen und Lagerungsverhältnisse läßt ein Gesamtbild entstehen, das durch die Untersuchung von Einzelaufschlüssen nicht zu gewinnen ist.

Die Aussagen geologischer Karten sind ein Argument gleichwertig wie Altersbestimmungen, geochemische und strukturgeologische Daten. Man darf sich darüber nicht hinwegsetzen, wenn sie den eigenen Vorstellungen nicht entsprechen und daher unbequem sind. Wenn man die Richtigkeit geologischer Karten bezweifelt, muss man dies durch eigene Kartierung belegen. Vielfach werden geologische Karten aber nur oberflächlich betrachtet, und es wird nicht begriffen, wieviel Information das eingehende Studium geologischer Karten liefern kann: Nicht nur die flächenhafte Verteilung der Gesteine sondern auch das räumliche Bild des Baues. Wenn man auf diese Informationen verzichtet, verliert man buchstäblich den Boden unter den Füßen. Die Kenntnis der Gesteinsverteilung ist die Grundlage für den Ansatz verfeinerter Techniken und Methoden. Deren Ergebnisse sollten auch kritisch geprüft werden, wieweit sie mit den genannten Grundlagen in Einklang zu bringen sind.

Die in manchen Arbeiten festzustellende Entfernung von der Feldgeologie ist insofern bedenklich, als es sich um die Arbeit von Hochschulinstituten handelt. Der Leiter des Forschungsprojektes mag sich vielleicht aus seiner Studienzeit im Unterbewusstsein eine gewisse Beziehung zur Natur bewahrt haben, aber die Studierenden erhalten den Eindruck, dass sich geologische Forschung nur vor dem Computer und im Labor abspielt. Nichts gegen hochentwickelte Technik als Hilfsmittel der Erdwissenschaften, aber die unmittelbare Beziehung zu den Gesteinen im Felde kann durch sie nicht ersetzt werden. Nur eingehende Kenntnis der geologischen Gegebenheiten läßt die Entscheidung zu, ob „erlesene“, andernorts entwickelte Modelle auch im betroffenen Fall anzuwenden sind.

Es ist das Ziel dieses Beitrages, am Beispiel der östlichen Böhmisches Masse zu zeigen, wie weit in der letzten

Zeit erdwissenschaftliche Modelle ohne entsprechende Berücksichtigung der geologischen Karten erstellt wurden. Um Ausgewogenheit in der Argumentation zu gewinnen, kann man nur dringend raten: „Zurück zur Natur“.

Dank

Für zahlreiche Diskussionen und konstruktive Kritik möchte ich meinem Kollegen Mag. Manfred LINNER herzlich danken.

Literatur

- CARSWELL, D.A. & O'BRIEN, P.J. (1993): Thermobarometry and geotectonic significance of high-pressure granulite examples from the Moldanubian Zone of the Bohemian Massif in Lower Austria. – *Journal of Petrology*, **34**, 427–459.
- FINGER, F. & STEYRER, H.P. (1995): A tectonic model for the Eastern Variscides: indications from a chemical study of amphibolites in the South-Eastern Bohemian Massif. – *Geol. Carp.* **46/3**, 137–150, Bratislava.
- FRANK, W., SCHARBERT, S., THÖNI, M., POPP, F. & HAMMER, S. (1990): Isotopengeologische Neuergebnisse zur Entwicklungsgeschichte der Böhmisches Masse. – *Österr. Beitr. Meteor. Geophys.*, **3**, 185–228.
- FRASL, G. (1991): Das Moravikum der Thaya-Kuppel als Teil der variszisch deformierten Randzone des Bruno-Vistulikum – Eine Einführung. – Arbeitstagung der Geol. B.-A., 1991, Wien, 49–62.
- FRASL, G., HÖCK, V. & FINGER, F. (1990): The Moravian Zone in Austria. – In: *Field Guide Bohemian Massif, Intern. Conf. on Paleozoic Orogens in Central Europe*, 127–142, Göttingen.
- FRITZ, H. (1996): Geodynamic and tectonic evolution of the southeastern Bohemian Massif: the Thaya section (Austria). – *Mineral. Petrol.*, **58**, 253–278.
- FRITZ, H. & NEUBAUER, F. (1993): Kinematics of crustal stacking and dispersion in the southeastern Bohemian Massif. – *Geol. Rdsch.*, **82**, 556–565.
- FUCHS, G. (1971): Zur Tektonik des östlichen Waldviertels (N.Ö.). – *Verh. Geol. B.-A.*, 1971, 424–440, Wien.
- FUCHS, G. (1976): Zur Entwicklung der Böhmisches Masse. – *Jb. Geol. B.-A.*, **119**, 45–61, Wien.
- FUCHS, G. (1986): Zur Diskussion um den Deckenbau der Böhmisches Masse. – *Jb. Geol. B.-A.*, **129/1**, 41–49, Wien (1986).
- FUCHS, G. (1991): Das Bild der Böhmisches Masse im Umbruch. – *Jb. Geol. B.-A.*, **134**, 701–710.
- FUCHS, G. & MATURA, A. (1976): Zur Geologie des Kristallins der Südlichen Böhmisches Masse. – *Jb. Geol. B.-A.*, **119**, 1–43.
- HÖCK, V. (1991): Das Moravikum der Thaya-Kuppel in Österreich – Lithologie und Metamorphose. – Arbeitstagung Geol. B.-A., 1991, 63–75, Wien.
- HÖCK, V., MONTAG, O. & LEICHMANN, J. (1997): Ophiolite remnants at the eastern margin of the Bohemian Massif and their bearing on the tectonic evolution. – *Miner. Petrol.*, **60**, 267–287.
- KRÖNER, A., WENDT, I., LIEW, T.C., COMPSTON, W., TODT, W., FIALA, J., VANKOVA, V. & VANEK, J. (1988): U-Pb zircon and Sm-Nd model ages of high grade Moldanubian metasediments, Bohemian Massif, Czechoslovakia. – *Contributions to Mineralogy and Petrology*, **99**, 257–266.
- MATTE, Ph., MALUSKI, H., RAJLICH, P. & FRANKE, W. (1990): Terrane boundaries in the Bohemian Massif: Result of large-scale Variscan Shearing. – *Tectonophysics*, **177**, 151–170, Amsterdam (Elsevier).
- MATURA, A. (1976): Hypothesen zum Bau und zur geologischen Geschichte des Grundgebirges von Südwestmähren und dem niederösterreichischen Waldviertel. – *Jb. Geol. B.-A.*, **119**, 63–74, Wien.
- PETRAKAKIS, K. (1997): Evolution of Moldanubian rocks in Austria: review and synthesis. – *J. Metam. Geol.*, **15**, 203–222.
- PRESSEL, Ch. (1994): Die Metamorphose und Entwicklungsgeschichte der lithotektonischen Einheiten des Moldanubikums im nördlichen Niederösterreich. – *Unver. Diss. form.- u. naturw. Fak. Univ. Wien*, 126 S.
- SCHULMANN, K. (1990): Fabric and kinematic study of the Bites orthogneiss (southwestern Moravia): result of large-scale northeastward shearing parallel to the Moldanubian/Moravian boundary. – *Tectonophysics*, **177**, 229–244.
- SUOSS, F.E. (1903): Bau und Bild der Böhmisches Masse. – In: C. DIENER et al.: *Bau und Bild Österreichs*, 322 S., Wien (Tempus-Freytag).
- SUOSS, F.E. (1912): Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. – *Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl., Denkschr.*, **88**, 541–631, Wien.
- THIELE, O. (1976): Ein westvergenter kaledonischer Deckenbau im niederösterreichischen Waldviertel? – *Jb. Geol. B.-A.*, **119**, 75–81, Wien.
- THIELE, O. (1984): Zum Deckenbau und Achsenplan des Moldanubikums der südlichen Böhmisches Masse (Österreich). – *Jb. Geol. B.-A.*, **126/4**, 513–523, Wien.
- TOLLMANN, A. (1982): Großräumiger variszischer Deckenbau im Moldanubikum und neue Gedanken zum Variszikum Europas. – *Geotekt. Forsch.*, **64**, 91 S., Stuttgart 1982.
- TOLLMANN, A. (1985): *Geologie von Österreich. Band II.* – 710 S., Wien (Deuticke).
- VAN BREEMEN, O., AFTALION, M., BOWES, R.R., DUDEK, A., MISAR, Z., POVONDRA, P. & VRANA, S. (1982): Geochronological studies of the Bohemian Massif, Czechoslovakia and their significance in the evolution of Central Europe. – *Transact. Royal Soc. Edinburgh, Earth Sc.*, **73**, 89–108, Edinburgh.