

Das östliche Tauernfenster

Von Alexander TOLLMANN*

Mit 1 Abbildung

Zusammenfassung

In einer gerafften Darstellung wird der Zusammenhang zwischen Fazies, Deckenbau, Baustil und Mehrphasigkeit des Geschehens im östlichen Tauernfenster dargelegt. Zuerst werden die im Jura sehr differenzierten Faziesregionen umrissen. Bezüglich der Deckengliederung werden zunächst Argumente für die Faltendeckennatur der Zentralgneis-„Kerne“ vorgebracht. Die Transporttektonik des allochthonen Altkristallins, vor allem aber der Schieferhülldecken wird umrissen. Der kretazische und tertiäre Hauptakt in Tektonik und Metamorphose wird gegenübergestellt. Der Knick im Tauernfenster wird durch den Judicarienvorstoß mit weiter anhaltender Rechtsseitenverschiebung erklärt. Schließlich werden die noch offenen Probleme des östlichen Tauernfensters zur Sprache gebracht.

Abstract

A concise description is given of the relationship between facies, nappe tectonics, tectonic form and phase plurality in the events of the eastern Tauern window. First of all, the very varied facies regions of the Jurassic are presented. As far as the subdivision of nappes is concerned, arguments are presented for the alpidic fold-nappe nature of the Zentralgneis "nuclei". The transport tectonics of the allochthonous Altkristallin, especially of the "Schieferhuelle" nappes are described. The main Cretaceous and Tertiary events in tectonics and metamorphism are compared. The bend in the Tauern window is explained as a result of the Judicarian fault, followed by a rightward side-slip. In conclusion, the still unsolved problems of the eastern Tauern window are mentioned.

Übersicht

Allgemeine Charakteristika des penninischen Tauernfensterinhaltes

Nachdem TERMIER im Jahre 1903 in genialem Wurf zugleich mit der Erfassung der Tauern als Fenster die Deckennatur der Schieferhülle über dem Zentralgneis erkannt hatte, war in der Folge bei KOBER wiederum mehr die Auffassung von einer gemeinsamen mehrfachen Deckenfaltung von Zentralgneis und Schieferhülle vertreten, dann bei EXNER die Meinung von einem Gneiskuppelbau

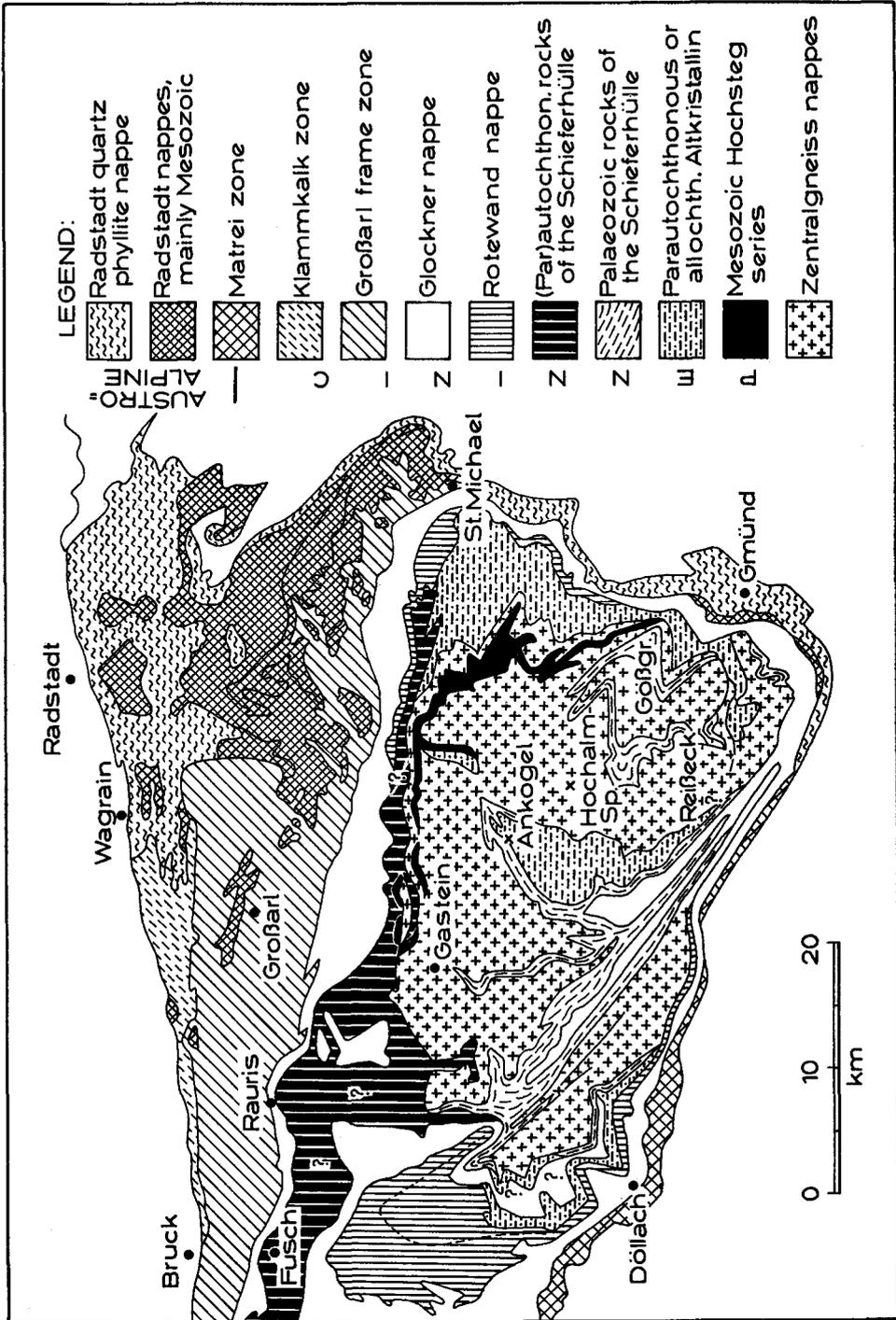
* Adresse des Verfassers: Institut für Geologie der Universität Wien, Universitätsstraße 7, A-1010 Wien.

ohne Deckenstruktur im Zentralgneis, während wir heute wiederum gute Gründe für die Allochthonie der "Gneiskerne" kennen.

Der Deckenbau in der Schieferhülle kam vor allem durch die fazielle Aufgliederung der einzelnen Einheiten und die Erfassung ihrer Trennung durch gelegentliche Einschaltung von Triasspänen oder anderen fremden Elementen zutage. Diese Faziesgliederung setzt mit EXNER (1957, S. 153) ein, der die Unterschiede zwischen autochthonem Sedimentmantel und Schieferhüll-Deckensystem beschrieb, sie wurde im höheren Schieferhülldeckenstockwerk durch den Verfasser (1963, S. 111, Taf. 9) vonangetrieben und vor allem durch den daran angeschlossenen Vergleich (1964, S. 363) mit den westalpinen penninischen Fazieszonen verfeinert. Gerade der hier erörterte mittlere und östliche Teil des Tauernfensters war für diese Gliederung, an der auch FRASL & FRANK (1964, 1966) weiterarbeiteten, maßgebend gewesen.

Faziesbereiche

Demnach unterscheiden wir heute von der tiefsten zur höchsten tektonischen Einheit aufsteigend folgende Faziesentwicklungen übereinander, die sich primär von Norden nach Süden aneinanderreihen: 1) Die *Hochstegenfazies* mit einer geringmächtigen, wahrscheinlich auch hier im Ostteil wie im Westen spät einsetzenden Serie über dem Zentralgneisuntergrund. Sie setzt mit Quarzkonglomeraten und Quarziten (Skyth?, Lias?) ein, die Angertalmarmor bei Gastein bzw. der Silberekalmarmor der Hafnergruppe werden mit dem Hochstegenmarmor gleichgesetzt. Im Hangenden gehen die Angertalmarmor allmählich in eine teils klastische, teils kalkige Serie über, die die Unterkreide repräsentieren könnte. Im überregionalen Vergleich ist in dieser Fazies eine mittelpenninische Schwellenentwicklung zu erblicken. 2) Die in der Rotewand-Decke ursprünglich südlich anschließende Entwicklung stellt die *Brennkogelfazies* dar. Sie umfaßt in erster Linie eine phyllitische bis kalkphyllitische Folge mit den bekannten Jurabrekzien vom Typus Brennkogel sowie posttriadische Quarzite. Vulkanite treten darin noch zurück. Die hierher gehörige Seidlwinkltrias in Keuperfazies ist nicht unbedeutend. 3) Die in der nächsthöheren Einheit folgende *Glocknerfazies* ist durch eine besondere Mächtigkeit der Serie und durch das massenhafte Auftreten von Kalkglimmerschiefern und metamorphen basischen Effusiva, ganz selten noch mit Pillowstruktur ausgestattet, gekennzeichnet. Das Ausgangsmaterial der Kalkglimmerschieferserie mag in nicht metamorpher Form den Allgäuschichten geglichen haben. 4) Die heute im Norden zusammengeschopte Serie aus kalkarmen Schwarzphylliten, die *Fischer Fazies*, reicht über noch gut kenntliche Bänderradiolarite des Malm bis in den wohl unterkretazischen Flysch, der mit einer geringmächtigen turbiditischen Serie SW Embach abgeschlossen ist und noch gelegentlich Sohlmarken (PREY, 1977) zeigt. Obzwar auch in den zuvor genannten Faziesbereichen manchmal Andeutungen von Gradierung in den oberen Partien der Schieferhülle zu bemerken sind, soll man nur dort von



echtem Flysch sprechen, wo mehrere Merkmale auf diese Eigenart hinweisen. Nicht in Flyschfazies hingegen liegt der Hauptteil der Schieferhüllenserie vor, der teils in Kalkglimmerschieferentwicklung, teils in Schwarzphyllitusbildung auftritt.

5) Die höchste penninische Einheit, heute nur im NE-Teil des Tauernfensters erhalten, weist die *Klammkalkfazies* auf, eine wiederum mehr kalkige Entwicklung, in der sich streckenweise auch Karbonatquarzite und Schwarzschiefer einstellen. Sie ist von der unterostalpinen Fazies doch deutlich unterschieden.

Deckengliederung

In tektonischer Hinsicht sind folgende Gesichtspunkte von Interesse.

1) Der zutiefst auftretende *Zentralgneis*, dessen Hauptmasse im östlichen Tauernfenster sich im Raum Gastein und Hochalm findet, zeigt nordvergente deckenförmigen Bau, ist nicht autochthon, wie in jüngerer Vergangenheit angenommen, sondern als Faltendecke über die darunter im Südosten, im Gößgraben, aufscheinende tiefere Einheit überfaltet. Diese große, als Gasteiner Decke bezeichnete und in sich weiter gegliederte Überfaltungsdecke hat nach Auffassung des Autors alpidisches Alter, obgleich hier im Liegenden der *Gasteiner Decke* in den zentralen Schiefen der Reißeckmulde kein Mesozoikum erfaßbar ist. Die Gründe für diese Meinung liegen darin, daß bedeutende Teile des Zentralgranites der Tauern nach absoluten Altersangaben erst im Perm entstanden sind, zu einer Zeit, als es mit Sicherheit in den Ostalpen keine deckenbildende Orogenese mehr gegeben hatte. Der Baustil der Gneisfaltendecken paßt zum tiefpenninischen Stockwerk. Die Vergenz stimmt mit der regionalen Vergenz der Schieferhülldecken überein. So spricht vieles für alpidische Formung, wenn auch diese vom Verfasser erst 1975 ausgesprochene Meinung noch in Diskussion ist.

2) Der nächsthöhere, deckenförmig überschobene Körper über dem Gneisstockwerk ist durch EXNER (1971) als *Storzdecke* bezeichnet und klargelegt worden. Diese Decke stellt das altkristalline Dach eines südlicheren Abschnittes des Zentralgneises dar, das gegen Norden deckenförmig abgeschert und verfrachtet worden ist: Bis Malta zurück reicht von Norden her am Ostrand der Zentralgneisdecken dieses höhere Altkristallin-Deckenstockwerkes, durch die mesozoischen Silbereckmarmore und Zentralgneisrandspäne unterlagert. Die weitere Fortsetzung der Storzserie gegen Süden um die SE-Ecke des Tauernfensters im Raum des Stoder SW Gmünd ist jüngst von J. MEYER (1978) in Form von Epidotamphiboliten und Albitporphyroblastenschiefern verfolgt worden.

3) Die nächsthöhere *Rotewand-Decke* des zentralen Tauerngebietes, die mit der altbekannten Rotewand-(Modereck-)Gneislamelle einsetzt, ist durch die stratigraphisch über der Seidlwinkltrias folgende, oben erwähnte Brennkogel-Fazies der Nachtrias charakterisiert. Daß sie in das Hangende der Storzdecke gehört, zeigt die dort in der Schrovineinheit am NE-Rand des Tauernfensters auflagernde Serie gleichartiger Ausbildung, vom Augengneis angefangen (EXNER, 1971, S. 14). Wiederum ist diese Schrovinserie von MEYER bis in die Südostecke des Tauernfensters trassiert worden.

4) Die bis in neuere Zeit vielfach auftretende Verwechslung der Zuordnung der Seidlwinkltrias zur „Oberen Schieferhülldecke“ ist heute klargestellt worden. Die Obere Schieferhülldecke oder *G l o c k n e r d e c k e* s. str. liegt ringsum im gesamten Tauernbereich mit Spänen eigener Trias oder mittels mitgeschürftem Heiligenbluter Serpentin als Reste eines Ozeanbodens über dem Brennkogeljura, durch ihre Kalkglimmerschiefer/Grünschiefer-Fazies (Glockner-Fazies) auch faziell unterschieden. Diese Glocknerdecke ist seit ihrer durchgehenden Ausgliederung im gesamten Tauernfenster durch den Verfasser überall leicht und deutlich individualisiert im einzelnen erfaßt worden.

5) Als oberste tektonische Haupteinheit ist die *M a t r e i e r S c h u p p e n z o n e* zusammenzufassen: Im Süden schmal entwickelt, wird sie im Norden zu bedeutender Mächtigkeit zusammengeschoppt. Hier trägt sie die Bezeichnung Großarler Nordrahmenzone und ist durch kalkarmes Material wie nachtriadische Schwarzphyllite, besonders aber auch Hellphyllite mit hellgrünem bis silberweißem Aussehen und sehr reine nachtriadische Quarzitpakete charakterisiert. Ihre enorme tektonische Beanspruchung zeigt die vielfache Durchschuppung mit unterostalpinen Triasspänen und Gesteinszügen in verschiedenster Position – im Nordrahmen genau so wie in der Matreier Zone im Süden. Die Natur der Abgrenzung zur Glocknerdecke ist noch nicht sauber klargelegt.

6) Der erwähnte *K l a m m k a l k z u g* im NE-Teil des Tauernfensters stellt das höchste, faziell wiederum eigenständige penninische Element dar.

Phasengliederung und Metamorphose

Das phasenhafte, *m e h r p h a s i g e* Geschehen im Werden der Tauerntektonik zeigt sich sehr deutlich an den zwei großen, nacheinander stattgehabten tektonischen Prozessen: Zuerst die Bildung des großartigen, oben geschilderten Deckenbaues in der kretazischen Hauptsubduktionsphase mit gewaltigem Ferntransport – hier in diesem tiefen Stockwerk teils in Form von Überfaltung, Überrollung, teils auch Abscherung, Abschürfung. Faltendecken und Tauchdecken im großen und kleineren Ausmaß herrschen im tieferen Teil vor, Abscherungen mehr im höheren Stockwerk der Schieferhülldecken.

Einer völlig davon getrennten, jüngeren, wohl tertiären Phase gehört die noch immer sehr kräftige Verfaltung des gesamten Deckenstapels an, die die tiefe Mallnitzer Mulde einerseits mit den noch darin eingefalteten Schieferhüllanteilen einschließlich der Glocknerdecke dokumentiert, andererseits das erstaunlich lange Auslaufen der Sonnblicklamelle im Mölltal (EXNER 1962) signalisiert. Während die kretazische Transporttektonik im Oberbau nordvergent war, wie am besten an der in der ganzen Länge über das tiefere Penninikum hinweg transportierten Oberen Schieferhülldecke erkennbar, bewirkte die erwähnte jüngere Einengungstektonik, die zur Walzenbildung im Sonnblick geführt hat, heute ESE gerichtete Faltengroßstrukturen: Diese heutige Orientierung steht allerdings in direktem Zusammenhang mit dem Knick im Zentrum des Tauernfensters mit seinen beiden WSW- bzw. ESE-orientierten Flügeln. Dieser Knick steht zweifelsohne in Zusam-

menhang mit dem Vorstoß der Dolomitenteilplatte an der Judicarienlinie, an der die Periadriatische Naht in junger Zeit so bedeutend versetzt worden ist. Durch die Andauer der Rechtsseitenverschiebung der Nordscholle wird dann der Knick im Tauernfenster gegenüber der Dolomitenteilplatte noch seitenversetzt worden sein.

Eine sichere und endgültige altersmäßige Einstufung der großen Querstrukturen von der Glockner-Querdepression angefangen bis zu den internen Strukturen der Gasteiner Decke mit der Ankogelrichtung sowie den entsprechenden Lineationen und Faltenachsen steht noch aus (Querfaltenachsen gegenüber der Längsfaltung im Westen älter nach FRANK 1969, Querlineationen und -achsen im Osten jünger nach EXNER, 1971, Taf. 3).

Die oben genannten zwei Hauptphasen im tektonischen Geschehen – kretazische Hauptsubduktion mit Deckenbildung und tertiäre weitere Einengung mit potenziertem Deckenfaltung – spiegeln sich offenbar auch in dem damit verbundenen *Metamorphosegeschehen* wider, dessen (allerdings noch nicht radiometrisch datierter) kretazischer Akt die entsprechende Hochdruckparagenese zeigt, während bei der tertiären Tauernkristallisation eine Temperatur-betonte Metamorphose auftritt, durch entsprechende Pseudomorphosen in der relativen Altersfolge fixiert (HÖCK, 1974).

Offene Probleme

Zum Abschluß dieser Kurzbetrachtung wollen wir noch die wichtigsten offenen gebliebenen Probleme des östlichen Tauernfensters in Erinnerung rufen, die der Bearbeitung harren: Altersmäßige Einstufung der quarzitischen Basisserien über dem Zentralgneis (Lias?) einerseits, des jüngsten Gliedes der Schieferhülle, des sedimentologisch klar als Flysch erfaßbaren Komplexes im Nordrandgebiet andererseits, welche letztere Erkenntnis zugleich für eine nähere Einengung des Zuschubes der Tauern durch das Ostalpin von Bedeutung wäre. In großtektonischer Hinsicht ist die Zuordnung des Fuscher Schieferhüllstreifens und seine Struktur problematisch, ferner das damit zusammenhängende Ausmaß der Überfaltung und Entwicklung der Glocknerdecke unter die Liegendfalte der Rotenwanddecke vom Seidlwinkltal bis vielleicht zurück hinter den Sonnblick (ALBER, 1976). Zu der oben schon erwähnten Frage des Alters und Mechanismus der groß- bis kleintektonischen Querstrukturen in Zentralgneis und Schieferhülle kommt noch die Frage nach der Bedeutung der von EXNER (1957, 1963) herausgearbeiteten ausgeprägten Achsendiskordanz innerhalb des tieferen Teiles der Schieferhülle des Nordrahmens.

Wenn wir hier am Schluß symbolhaft noch einige der zahlreichen offenen Fragen der östlichen Tauern aufgeworfen haben, so soll dies hinweisen auf die ungeheuren Schwierigkeiten, die sich einer umfassenden Analyse bei der Fossilarmut und Metamorphose auch der alpidischen Sedimentserie entgegenstellen, was uns aber umso mehr die raschen Fortschritte der jüngsten Zeit schätzen läßt.

Literatur

- ALBER, J.: Seriengliederung, Metamorphose und Tektonik des Hocharngebietes (Rauristal/Salzburg). — Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Wien, 229 S., Wien 1976.
- CLIFF, R., NORRIS, R. et al.: Structural, metamorphic and geochronological studies in the Reisseck and Southern Ankogel Groups, the Eastern Alps. — *Jb. geol. B.-A.*, **114**, 121—272, Wien 1971.
- EXNER, Ch.: Mallnitzer Rollfalte und Stirnfront des Sonnblick Gneiskernes. — *Jb. geol. B.-A.*, **93** (1948), 57—81, Wien 1949.
- : Die Südost-Ecke des Tauernfensters bei Spittal an der Drau. — *Jb. geol. B.-A.*, **97**, 17—37, Wien 1954.
- : Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Gastein. — 168 S., Wien (Geol. B.-A.) 1957.
- : Sonnblicklamelle und Mölltalinie. — *Jb. geol. B.-A.*, **105**, 273—286, Wien 1962.
- : Structures anciennes et récentes dans les gneiss polymétamorphiques de la zone pennique des Hohe Tauern. — *Fallot-Festschr.*, **2**, 503—515, Paris 1963.
- : Erläuterungen zur Geologischen Karte der Sonnblickgruppe 1 : 50.000. — 170 S., Wien (Geol. B.-A.), 1964.
- : Geologie der peripheren Hafnergruppe (Hohe Tauern). — *Jb. geol. B.-A.*, **114**, 1—119, Wien 1971.
- FRANK, W.: Geologie der Glocknergruppe. — *Wiss. Alpenvereinsh.*, **21**, 95—111, München 1969.
- FRASL, G. & FRANK, W.: Exkursion I/2: Mittlere Hohe Tauern. — *Mitt. geol. Ges. Wien*, **57**, H. 1, 17—31, Wien 1964.
- : Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster. — *Der Aufschluß, Sdh.* **15**, 30—58, Heidelberg 1966.
- HOCK, V.: Lawsonitpseudomorphosen in den Knotenschiefern der Glocknergruppe (Salzburg—Kärnten, Österreich). — *Der Karinthin*, **71**, 110—119, Knappenberg 1974.
- KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen. 2. Aufl. — 379 S., Wien (Deuticke) 1955.
- MEYER, J.: Geologie des mittleren Liesertales mit Gmeineck und Tschiernock (Kärnten). — Unveröff. Diss. formal- u. naturwiss. Fak. Univ. Wien, 138 S., 50 Abb., 16 Tab., 6 Beil., Wien 1978.
- PREY, S.: Flyscherscheinungen in den „flyschartigen Serien“ des östlichen Tauernnordrandes. — *Verh. geol. B.-A.*, **1977**, 313—320, Wien 1977.
- TOLLMANN, A.: Ostalpensynthese. — VIII, 256 S., Wien (Deuticke) 1963.
- : Comparaison entre le Pennique des Alpes occidentales et celui des Alpes orientales. — *C. R. Soc. géol. France*, **1964**, 363—365, Paris 1964.
- : Die Fortsetzung des Briançonnais in den Ostalpen. — *Mitt. geol. Ges. Wien*, **57** (1964), H. 2, 469—478, Wien 1965.
- : Ozeanische Kruste im Pennin des Tauernfensters und die Neugliederung des Deckenbaues der Hohen Tauern. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **148**, 286—319, Stuttgart 1975.
- : Geologie von Österreich, Band I. — XVI, 766 S., Wien (Deuticke) 1977.