

DER OSTABSCHNITT DER GRAUWACKENZONE – EIN ÜBERBLICK

Hans P. SCHÖNLAUB

Einleitung

Auf den Kartenblättern 103 Kindberg und 104 Mürzzuschlag vermittelt die paläozoische Gesteinsgesellschaft der Grauwackenzone in einem 2 bis 5 km breiten Streifen zwischen den kristallinen Gesteinskomplexen mit ihren permomesozoischen Deckschichten im Süden und den Kalkalpen im Norden. Letztere bilden die normale Auflage auf Teilen der Grauwackenzone. Ältere Vorstellungen über die geologischen Verhältnisse in diesem Gebiet beruhen in erster Linie auf den Arbeiten von H. P. CORNELIUS, der seine in den 30er-Jahren begonnenen Aufnahmen auf dem Kartenblatt Mürzzuschlag im Maßstab 1:75.000 darstellte und diese im Jahrbuch der Geol. B.-A., Sonderband 4, 1952a, umfangreich erläuterte. So wird darin ausführlich auf die Erforschungsgeschichte in diesem Abschnitt der östlichen Grauwackenzone eingegangen, alle auf dem Kartenblatt vorkommenden Gesteine und ihre tektonische Stellung beschrieben, die nutzbaren Mineralvorkommen behandelt und in Kurzform die hydrogeologischen Verhältnisse zusammengefasst.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass die Zweiteilung der Grauwackenzone in die Veitscher Decke als untere Grauwackendecke und die Norische Decke als obere Grauwackendecke ebenfalls auf H. P. CORNELIUS (1950) zurückgeht; bereits damals vermutete er auch, dass zwischen dem spätordovizischen Blasseneck-Porphyrroids und der darunterliegenden „Silbersbergserie“ eine Störung verläuft. Dennoch hielt H.P. CORNELIUS bis zuletzt an der Annahme eines kambrischen Alters für dieses tiefste Schichtglied der Norischen Decke im Ostabschnitt der Grauwackenzone fest.

Das generelle Fehlen von stratigraphisch aussagekräftigen Fossilien, sieht man von marinem fossilführendem Karbon am Sattlerkogel bei Veitsch bzw. Pflanzenresten im Möselbachgraben unter der Straße zum Orthof sowie im Wagnergraben bei Klamm ab, bereitete naturgemäß früheren Bearbeitern große Schwierigkeiten, die einzelnen Schichtglieder der Grauwackenzone zeitlich einzuordnen und damit die Grundlage für eine fundierte tektonische Aussage zu schaffen. Dazu kommen die die gesamte Grauwackenzone kennzeichnende schwache metamorphe Überprägung aller Gesteine sowie eine intensive Aufsplitterung in Teilschuppen, von denen sowohl die sedimentäre Auflage des Kristallins als auch die zwischen der Veitscher Decke und den Kalkalpen verbreiteten Gesteinskomplexe betroffen sind (G. W. MANDL & A. MATURA 1995).

Diesen Schwierigkeiten Rechnung tragend, wurden seit dem Jahre 1980 neue Untersuchungsmethoden im Ostabschnitt der Grauwackenzone eingesetzt, wie conodontenstratigraphische, radio-metrische und strukturgeologische Analysen, die teilweise ältere Vorstellungen über das Alter einzelner Gesteinsvorkommen bestätigen konnten, jedoch größtenteils eine Revision bisheriger Ansichten über den Bau und die Entwicklungsgeschichte in diesem Teil der Grauwackenzone notwendig machten. Erwähnt seien hier u. a. die grundlegenden Arbeiten von J. NIEVOLL (1983, 1984) und die aus FRANZ NEUBAUER, LOTHAR RATSCHBACHER, ROBERT HANDLER, HARRY FRITZ, SIEGFRIED HERMANN und GERNOT PAULUS bestehenden Arbeitsgruppen der Universität Graz bzw. Salzburg, die durch R. DAVID DALLMEYER von der University of Georgia, Athens, USA, wertvoll unterstützt wurden. Dazu kamen neue Kartiererergebnisse von G. W. MANDL & A. MATURA (1995) im Semmeringgebiet.

Die neue tektonische Gliederung der Grauwackenzone fand auf der Geologischen Karte 104 Mürzzuschlag weitgehend Berücksichtigung, die folgende Zusammenfassung basiert auf diesen Arbeiten.

STRATIGRAPHISCH-TEKTONISCHE GLIEDERUNG DER ÖSTLICHEN GRAUWACKENZONE

Veitsch-Decke

Die Grünschiefer-faziell überprägten Gesteine repräsentieren die tiefste tektonische Einheit der Grauwackenzone. Ihre Zusammensetzung besteht aus mehreren hundert Meter mächtigen grauen bis schwarzen, häufig graphitisch abfärbenden Schiefen mit Einlagerungen von grauen feinkörnigen, mitunter glimmerreichen Sandsteinen und Quarzkonglomeraten mit grauem Bindemittel. Die Quarzgerölle sind meist weiß und gut gerundet, gelegentlich kommen Lydite vor, andere Gerölle scheinen hingegen zu fehlen. Während auf dem Kartenblatt Mürzzuschlag nur wenige kleine Aufschlüsse von Magnesit bekannt sind, schalten sich in den karbonischen Schiefen am Nachbarblatt Kindberg mehrere größere Linsen von Dolomitgesteinen ein, die - vielfach in Magnesit umgewandelt - in der Vergangenheit als wertvoller Rohstoff abgebaut wurden.

Die bekannten Fossilvorkommen, die allesamt auf den Kartenblättern 103 Kindberg und 105 Neunkirchen liegen, ermöglichen eine Einstufung in den Zeitraum Obervise bis Westphal A-C (G. HAHN & R. HAHN, 1977). Eine Hellglimmerdatierung aus der Sunk Formation ergab ein $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Plateau-Alter von 310 ± 1.2 Mio. Jahren (R. HANDLER et al. 1997). Dieser Wert könnte ein spätvariszisches thermisches Ereignis widerspiegeln.

Nach L. RATSCHBACHER (1987) repräsentieren die Gesteine der Veitsch-Decke eine postvariszische Molasse. Als Lieferant der Quarzgerölle in den Konglomeraten kommen möglicherweise Mittelostalpine Kristallinkomplexe in Frage (L. RATSCHBACHER 1987, R. HANDLER et al. 1997).

Silbersberg-Decke

Der Begriff der Silbersberg-Decke wurde 1991 von S. HERMANN et al. (1991) eingeführt und kurz begründet. Ihre maximal 1500 m mächtige Gesteinsgesellschaft setzt sich aus verschiedenen grauen, meist dünnblättrigen (Quarz-) Phylliten mit Übergängen zu sandigen Schiefen und schiefrigen Sandsteinen zusammen, in die Grünschiefer eingelagert sind. Transgressiv überlagert treten Konglomerate mit vorwiegend weißen Quarzgeröllen auf, weiters weiße bis grünliche quarzitisches Sandsteine und graue serizitische Schiefer, daneben sehr untergeordnet Porphyroide. Für diese Gesteine vermutete erstmals J. NIEVOLL 1984 ein permisches Alter.

Als Linse innerhalb der Gesteine der Silbersberg-Decke tritt an verschiedenen Stellen Riebeckitgnies (Albitfels) auf. Seine Bildung im Jura birgt noch manches Rätsel.

Sowohl die Annahme eines altpaläozoischen Alters für die Quarzphyllite als auch das vermutete Perm-Alter für die Konglomerate beruhen auf Analogieschlüssen bzw. lithologischen Vergleichen mit fossilbelegten Vorkommen in anderen Gebieten. Detritische Hellglimmer aus einem Quarzkonglomerat weisen ein Ar-Plateau-Alter von 359.6 ± 1.1 Mio. Jahre auf. R. HANDLER et al. (1997) interpretieren diesen Wert als Hinweis auf ein tektonometamorphes Ereignis im Oberdevon. Nach ihren Vorstellungen kommen als Liefergebiet für die Gerölle am ehesten der metamorphe Komplex des Kaintalecks bzw. äquivalente Gneiskomplexe in Frage.

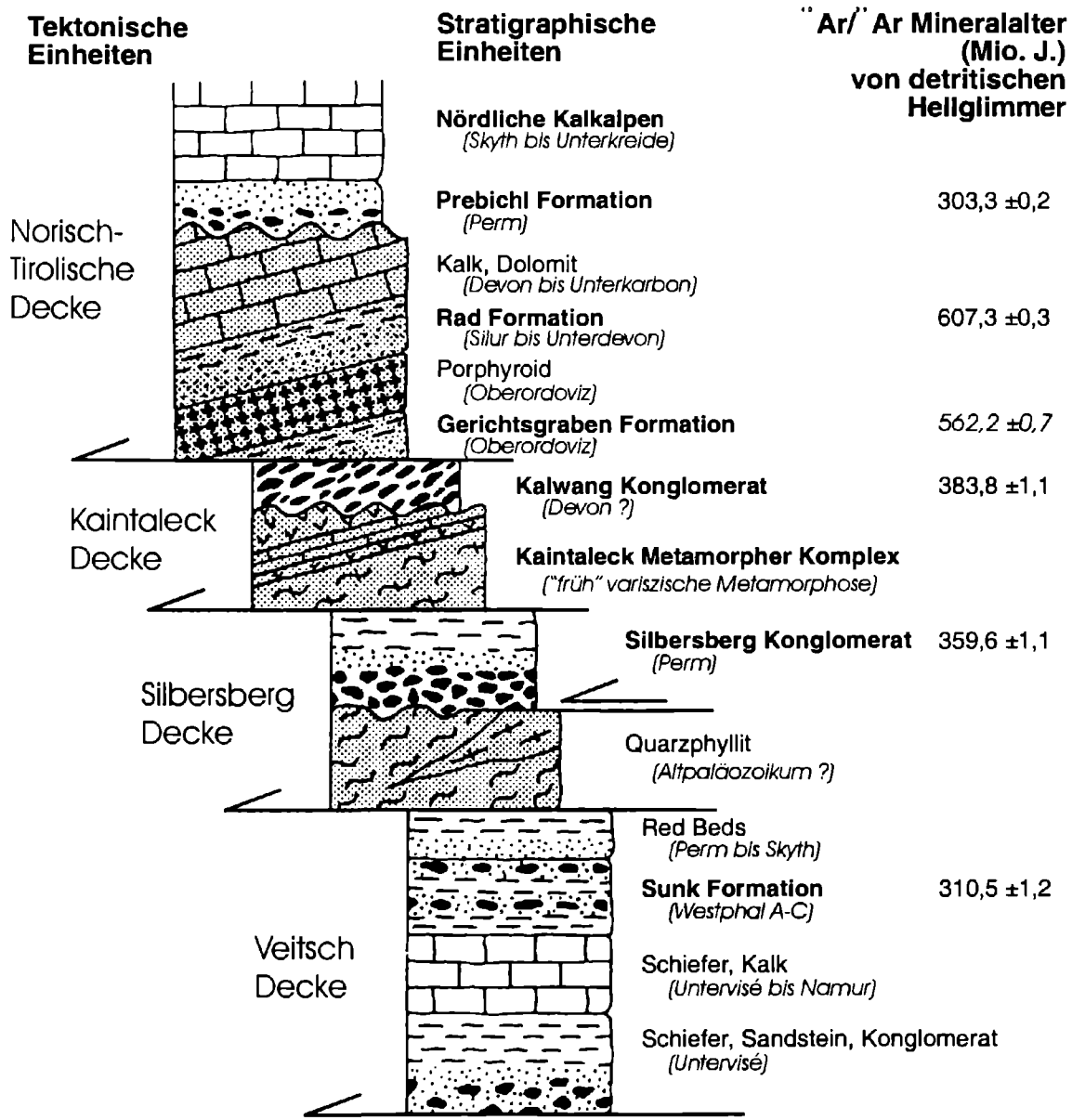


Abb. 1: Schematische tektonostratigraphische Abfolge der Östlichen Grauwackenzone, punktierte Bereiche repräsentieren voralpidisches Basement. Nach NEUBAUER et al. 1994

Kaintaleck-Decke

Gesteine dieser Einheit sind am Kartenblatt 104 Mürzzuschlag als schmaler Streifen von feinkörnigen Amphiboliten auf den Raum südwestlich von Neuberg an der Mürz und östlich der Arzbachhöhe beschränkt. J. NIEVOLL (1984) gibt ihre Mächtigkeit mit rund 40 m an, sie sind im Arzbachgraben über einen Kilometer zu verfolgen. Ihre Hauptverbreitung liegt auf den benachbarten Blättern 103 Kindberg, 133 Leoben bzw. 105 Neunkirchen. Nach R. HANDLER et al. (1999) treten sie über eine Strecke von über 100 km in stets gleich bleibender Position zwischen den Gesteinen der Silbersberg-Decke und jenen der Norischen Decke auf. Ihre genauen Vorkommen hat insbesondere J. NIEVOLL (1984) auf dem Nachbarblatt Kindberg beschrieben, wo diese Gesteine in Gesell-

schaft von Schürflingen aus Magnesit und Marmoren über mehrere Kilometer Länge stets an der Basis des Blasseneck-Porphyroids tektonisch eingeschaltet sind. Neben Amphiboliten kommen im Kaintaleck-Komplex vornehmlich Glimmerschiefer, untergeordnet aber auch Marmore vor (R. HANDLER 1994). Transgressiv überlagert wird dieser Komplex von einem Metakonglomerat.

Die bisher bekannten radiometrischen Alter (Rb-Sr und $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Mineralalter von Hornblenden und Hellglimmer) lassen nach R. HANDLER (1994) und R. D. DALLMEYER et al. (1996) für den Kaintaleck-Komplex eine früh-variszische Metamorphose im Zeitraum zwischen 400 und 360 Mio. Jahren als möglich erscheinen. Ähnliche frühvariszische Alterswerte um 384 Mio. Jahren meldeten R. HANDLER et al. (1997) für Hellglimmer aus einem Orthogneisgeröll im überlagernden Kalwang-Konglomerat, was die genannten Autoren dazu veranlasste, diese Gerölle direkt vom Kaintaleck-Komplex zu beziehen. Der genaue Zeitpunkt der Bildung des Kalwang-Konglomerats bleibt allerdings weiterhin offen.

Norische Decke

Die Norische Decke besteht aus einer schwach metamorphen altpaläozoischen Gesteinsgesellschaft aus Schiefen, sauren und basischen Vulkaniten (Porphyroide, Grünschiefer, Tuffe), Quarziten, Lyditen und Kalken, die transgressiv von den Gesteinen der Nördlichen Kalkalpen (Perm bis Kreide) überlagert werden. Nach Conodontenfunden und Makrofossilien im Raum Veitsch und Umgebung (J. NIEVOLL 1983) und den Eisenerzer Alpen (H. P. SCHÖNLAUB 1982) wird auch für die auf dem Kartenblatt Mürzzuschlag verbreiteten, jedoch bisher durch Fossilfunde nicht datierten Gesteine eine Vertretung von Oberordoviz bis Devon angenommen. Dies betrifft sowohl das Ashgill-Alter des Blasseneck-Porphyroids, seine Auflage mit Quarziten, die als Äquivalente des Polster-Quarzits bei Eisenerz zu sehen sind, als auch die erzführenden Kalke des Rabenstein bei Neuberg an der Mürz, die wahrscheinlich dem Devon angehören.

Die gut 1000 m mächtige Radschiefer-Formation geht auf H. P. CORNELIUS (1952b) zurück, der den Namen dem Rad-Wirtshaus in der Veitsch entlieh. Er bezeichnete damit dunkelgraue, feinsandige serizitische Schiefer, weiters feinschichtige Metaquarzwacken bis arkosige Metawacken, in denen auf wenige Millimeter helle quarz- und feldspatreiche Lagen mit dunkleren quarzärmeren wechseln. Dazu kommen Einschaltungen von mehrere Meter mächtigen Lyditen, Quarziten sowie von Grünschiefern.

Das silurisch bis unterdevonische Alter der Radschiefer leitet sich in erster Linie aus ihrer Position zwischen ordovizischem Blasseneck-Porphyroid bzw. Polster-Quarzit und erzführenden Kalken ab. Sedimentäre Einschaltungen von fossilführenden Kalken innerhalb der Radschiefer fehlen hingegen. Nach Conodontenfunden in der Umgebung von Veitsch vertreten die erzführenden Kalke den Zeitraum von mittlerem Unterdevon bis spätes Oberdevon. Dieses Datum spricht für die von H. P. CORNELIUS (1952b) geäußerte Ansicht eines hauptsächlich silurischen Alters der Radschiefer.

Nach den Aufnahmen von J. NIEVOLL (1983) kommen in der Umgebung von Veitsch die Radschiefer in einem durch den devonischen Kalkzug des Kaskögerls zweigeteilten Streifen vor. Inwieweit diese Verdoppelung der Radschiefer tektonische Ursachen hat oder die Möglichkeit einer Vertretung von unterkarbonischen Eisenerzer Schichten in diesen vermeintlich als Radschiefer ausgeschiedenen Gesteinen zu sehen ist, muss zukünftigen paläontologischen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Die tektonische Entwicklung

Nach F. NEUBAUER et al. (1994) bildet die östliche Grauwackenzone einen Deckenkomplex aus vier alpidisch übereinander gestapelten Decken, die sich im Gesteinsbestand ihres Basements, der Verbreitung und Charakteristik der post-variszischen Deckschichten und in der Intensität der präalpidischen Metamorphose unterscheiden. Von unten nach oben sind dies die Veitsch-, Silbersberg-, Kaintaleck- und Norische Decken.

Eine davon abweichende tektonische Gliederung vertraten G.W. MANDL & A. MATURA (1995) für die geologischen Verhältnisse auf dem Kartenblatt 104 Mürzzuschlag und seiner östlichen Fortsetzung. Die tiefste Position nimmt in ihrer Norischen Decke eine verkehrt liegende Schuppe aus Silbersberg-Schiefen im Verband mit Kristallin ein. Sie ist südlich Payerbach und des Kreuzberges auf einen schmalen Zug reduziert und erst weiter im Westen breit entwickelt.

Darüber folgt eine fast ausschließlich aus Grünschiefen aufgebaute Schuppe, die südlich von Payerbach und Reichenau die größte Verbreitung hat. Sie fehlt bei Gloggnitz und auch zwischen Prein und dem Altenberggraben, sodass dort der Blasseneck-Porphyr der höchsten Untereinheit direkt über der tiefsten Einheit liegt.

Die höchste Untereinheit der Norischen Decke besteht aus Porphyroiden und seiner Schieferunterlage, in die sich einzelne Züge von Grünschiefen einlagern. Im Gebiet des Kreuzberges reicht sie in Form einer Querstruktur weit nach Süden, südlich der Heukuppe und bei Payerbach ist sie hingegen auf einen relativ schmalen Streifen reduziert.

Im Ostabschnitt der Grauwackenzone finden sich an vielen regional wirksamen Überschiebungen Hinweise auf duktile Deformation, die Translationen des Tops in eine westliche, nordwestliche oder nördliche Richtung anzeigen (L. RATSCHBACHER 1986, L. RATSCHBACHER & F. NEUBAUER 1989). Zeitgleich und syntektonisch kam dazu eine Grünschiefer- bis Amphibolit-fazielle Metamorphose, die sich in einer penetrativen synmetamorphenen Gefügeprägung auswirkte.

Das alpidische Alter dieses Deckenbaus ergibt sich aufgrund der strukturellen Einbeziehung und der duktilen Deformation von Permtrias innerhalb des genannten Deckenstapels, zudem wurden in duktilen Scherzonen alpidische Mineralalter gemessen (R. HANDLER 1994, R. D. DALLMEYER et al. 1996, 1998). Dennoch sind nach R. HANDLER et al. (1997) in den Grünschiefer-Fazies überprägten Sedimentfolgen noch präalpidische $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Mineralalter erhalten. Das spricht dafür, dass während der kretazischen Metamorphose keine voll-penetrative metamorphe Überprägung stattfand, die das präalpidische Argon-Isotopensystem von Hellglimmern verjüngt hätte.

Nach den bisher vorliegenden Daten zur Illitkristallinität und K-Ar-Mineral- und Gesamtgesteinsaltern wurden die höheren tektonischen Einheiten in der Grauwackenzone wie beispielsweise das Altpaläozoikum der Norischen Decke, das Perm der Präbichl-Formation und das Perm der Silbersbergdecke von der kretazischen Metamorphose mit einer Intensität zwischen Sub-Grünschiefer- und Untere Grünschieferfazies betroffen. In den tieferen Struktureinheiten wie z.B. in der Veitsch-Decke, stieg hingegen die alpidische Metamorphose auf Untere Grünschiefer-fazielle Bedingungen mit Temperaturen um 450° und Drucken zwischen 3 und 4 kb an (J. NIEVOLL 1983, L. RATSCHBACHER & K. KLIMA 1985). Lokal konnte es dabei zum synkinematischen Wachstum und zur Rekristallisation von Muskowit, Biotit, Chlorit, Aktinolith, Epidot und Quarz kommen.

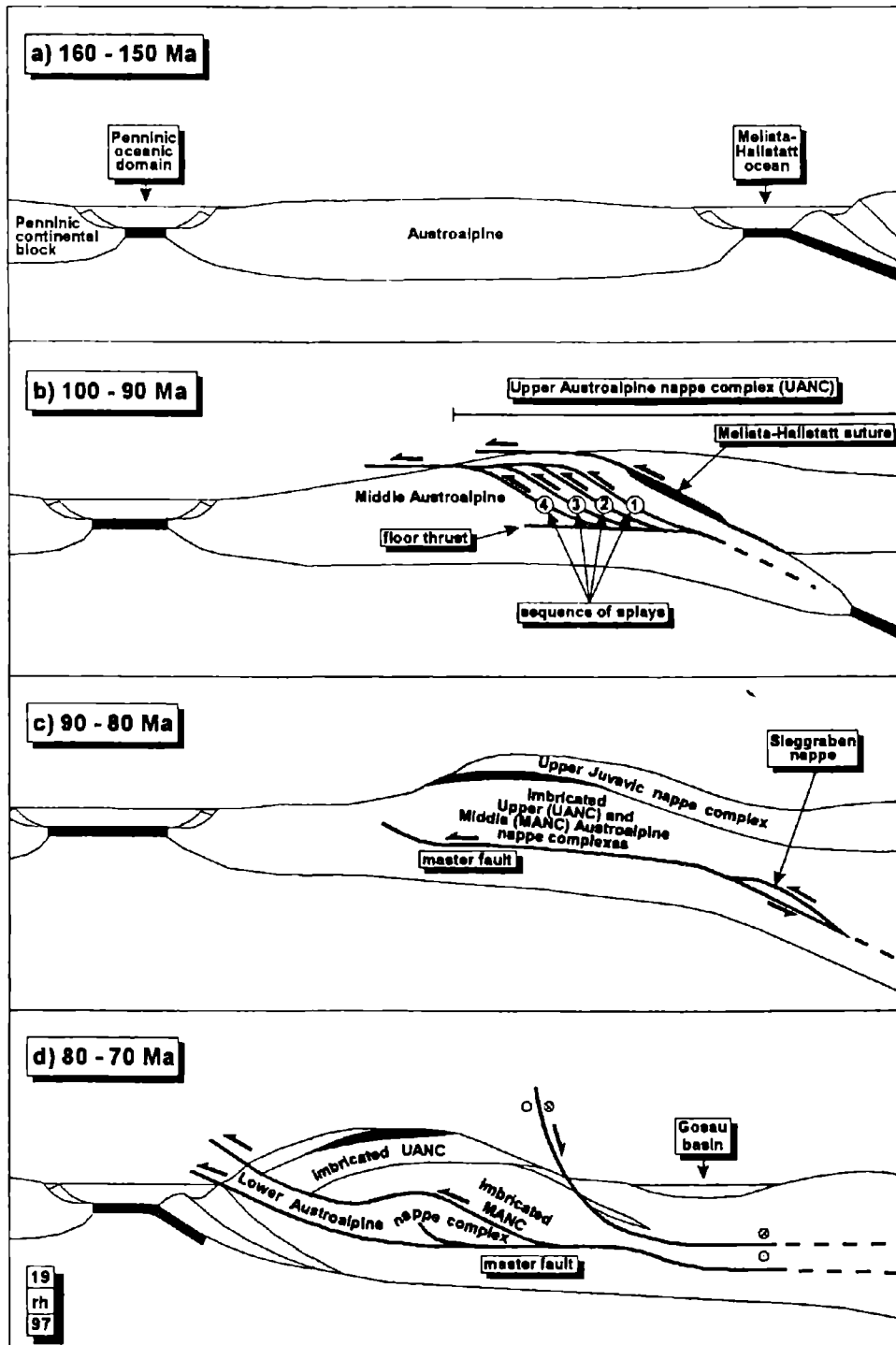


Abb. 2: Modell der Überschiebungsabfolge im Ostalpinen Deckenkomplex.
Nach Dallmeyer et al. 1998

Der Frage der Altersabfolge der alpidischen duktilen Deformation und der Deckenstapelung gingen R. D. DALLMEYER et al. (1998) nach. Danach ergab die Analyse von Grünschiefer-faziell überprägten Myloniten und von duktil deformierten Deckschichten, dass die $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Plateau-Alter in Richtung auf tiefere tektonische Einheiten hin jünger werden. Dies wurde im Sinne eines „piggy-back“ Transports entlang einer basalen Abscherungsfläche („master fault“) wie folgt interpretiert (siehe Abb. 2):

- In den höchsten Einheiten begann die Deckenstapelung und Deformation vor 100 bis 90 Mio. Jahren;
- zwischen 95 und 80 Mio. Jahren wurde der mittlere Bereich des Deckenstapels von interner Deformation und Überschiebung betroffen;
- zur gleichen Zeit kam es regional zu Exhumation und Abkühlung von tieferen Basementkomplexen;
- fortgesetzte Extension und Lateralbewegungen führten zur Bildung von synorogenen Becken;
- zwischen 80 und 70 Mio. Jahren wurden als Folge anhaltender Aktivitäten eines basalen „master faults“ die tiefsten tektonischen Einheiten von duktiler Deformation betroffen.

Literatur

- CORNELIUS, H. P. (1950): Zur Paläogeographie und Tektonik des alpinen Paläozoikums. – Sitzber. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Abt.I, 159, 281-290, Wien.
- CORNELIUS, H. P. (1952a): Die Geologie des Mürztalesgebietes (Erläuterungen zu Blatt Mürzzuschlag 1: 75.000). – Jb. Geol. B.-A., SB 4, Wien.
- CORNELIUS, H. P. (1952b): Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone vom Alpenstrand bis zum Aflenzener Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 42-43, (1949-1950), 1-234, Wien.
- DALLMEYER, R. D., NEUBAUER, F., HANDLER, R., FRITZ, H., MÜLLER, W., PANA, D. & PUTIS, M. (1996): Tectonothermal evolution of the internal Alps and Carpathians: Evidence from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ mineral and whole-rock data. – *Ecolgae geol. Helv.*, 89/1, 203-227, Basel.
- DALLMEYER, R. D., HANDLER, R., NEUBAUER, F. & FRITZ, H. (1998): Sequence of Thrusting within a Thick-Skinned Tectonic Wedge: Evidence from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and Rb-Sr Ages from the Austroalpine Nappe Complex of the Eastern Alps. – *Journ. Geol.*, 1998, 106, 71-86, Chicago.
- HAHN, G. & HAHN, R. (1977): Trilobiten aus dem Unter-Karbon der Veitsch (Steiermark, Österreich). – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1977/3, 137-143, Stuttgart.
- HANDLER, R. (1994): $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and Rb-Sr mineral dating within a complex polymetamorphic terrain: the northeastern Alps, Austria. – Dissertation, Naturwiss. Fakultät, Univ. Graz, 144 S., Graz.
- HANDLER, R., DALLMEYER, R.D. & NEUBAUER, F. (1997): $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages of detrital white mica from Upper Austroalpine units in the Eastern Alps, Austria: Evidence for Cadomian and contrasting Variscan sources. – *Geol. Rundsch.*, (1997), 86, 69-80, Stuttgart.
- HANDLER, R., NEUBAUER, F., HERMANN, S. & DALLMEYER, R. D. (1999): Silurian-Devonian $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ mineral ages from the Kaintaleck Nappe: Evidence for mid-Paleozoic tectonothermal activity in Upper Austroalpine basement units of the Eastern Alps (Austria): *Geol. Carpathica*, 50/3, 229-239, Bratislava.
- HERMANN, S., PAULUS, G., HANDLER, R., NEUBAUER, F. & NIEVOLL, J.S. (1991): The Silbersberg Nappe in the Eastern Graywacke Zone: A New Nappe, its Palaeogeographic and Tectonic Significance for the Austroalpine. – *Terra abstracts* 3, 218-219, Strassburg.
- MANDL, G. W. & MATURA, A. (1995): Geologischer Überblick über das Semmeringgebiet. – *Mitteilungen für Baugologie und Geomechanik*, 3, Baugologische Tage Payerbach 1991, 75-82, Wien.
- NEUBAUER, F., HANDLER, G., HERMANN, S. & PAULUS, G. (1994): Revised Lithostratigraphy and Structure of the Eastern Graywacke Zone (Eastern Alps). – *Mitt. Österr. Geol. Ges.*, 86 (1993), 61-74, Wien.

- NIEVOLL, J. (1983): Stratigraphische und strukturgeologische Untersuchungen in der Grauwackenzone bei Veitsch (Steiermark). – Inaugural Dissertation Universität Graz, 150 S., Graz.
- NIEVOLL, J. (1984): Der Südrand der Grauwackenzone zwischen Stübing und Neuberg (Obersteiermark, ÖK 103, Kindberg). – Mitt. Österr. Geol. Ges., 77/1984, 63-71, Wien.
- RATSCHBACHER, L. (1987): Stratigraphy, tectonics and palaeogeography of the Veitsch nappe (Graywacke Zone, Eastern Alps): A rearrangement. In: FLÜGEL, H.W., SASSI, F.P. & GRECULA, P. (eds.), Pre-Variscan and Variscan events in the Alpine-Mediterranean mountain belts. - 407-414, Alva, Bratislava.
- RATSCHBACHER, L. & NEUBAUER, F. (1989): West-directed decollement of Austro-Alpine cover nappes in the Eastern Alps: geometrical and rheological considerations. – Geol. Soc. Spec. Publ., 45, 243-262, London.
- RATSCHBACHER, L. & KLIMA, K. (1985): Übersicht über den Gesteinsbestand und Metamorphose in einem Querprofil vom Altkristallin zur Kalkalpenbasis (Obersteiermark, Österreich). – Jb. Geol. B.-A., 128, 151-173, Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1982): Die Grauwackenzone in den Eisenerzer Alpen (Österreich). – Jb. Geol. B.-A., 124, 361-423, Wien.