

## Das Kalkalpine Stockwerk auf GK50 Blatt 103 Kindberg

GERHARD W. MANDL\*

\* Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien, Österreich. gerhard.mandl@geologie.ac.at

Während in den Kalkhochalpen gegen Westen (Hochschwab) und gegen Osten (Schneealpe, Rax) ausgedehnte verkarstete Hochplateaus vorherrschen, ist die Region dazwischen durch eine kleinräumig gegliederte Landschaft aus weitgehend bewaldeten Gebirgsstöcken gekennzeichnet, die z.T. durch tief eingeschnittene Täler getrennt sind. Lediglich das Veitsch-Massiv hat seinen Plateaucharakter bewahrt. Diese Kleinräumigkeit der Landschaft ist ein Spiegelbild des geologischen Bauplans, sowohl im Hinblick auf die Vielfalt der Gesteine, als auch bezüglich des tektonischen Zuschnittes.

Die geologische Neuaufnahme durch die Geologische Bundesanstalt wurde im Jahr 1985 in Angriff genommen, als die Planung der Wiener Wasserwerke für die Einleitung der Pfannbauernquelle in die 1. Wiener Hochquellenleitung konkrete Formen annahm – zwei Stollenbauten (Wetterin-Stollen, Lärchstein-Stollen) waren auf dem Kartenblattgebiet dazu vorgesehen. Die „modernste“ damals verfügbare geologische Kartengrundlage war das Kartenblatt 4955 Müzzuschlag im Maßstab 1:75.000 von CORNELIUS (1936). Die erwähnte lithologische Vielfalt war darauf bereits zu erkennen, wenngleich auch über die Gesteinsansprache und das Gesteinsalter mancherorts Zweifel bestanden. Seit den ersten Fossilauflösungen durch MOJSISOVICS & GEYER (1887) wurden von verschiedenen Lokalitäten biostratigrafische Daten bekannt, darunter auch Faunenelemente der Hallstätter Kalke des Salzkammerguts, wenngleich auch das Gestein meist nicht wie typische Hallstätter Kalke aussah. Daher findet sich beispielsweise in der Kartenlegende des Blattes Müzzuschlag auch ein „Pseudo-Hallstätterkalk“ und in den Erläuterungen (CORNELIUS, 1952) das Zitat einer resignierenden Feststellung von SPENGLER (1931: 527, Fußnote 3): *„Hallstätter Kalk ist ein Triaskalk, welcher bei beliebiger petrographischer Beschaffenheit die Hallstätter Cephalopoden- oder Bivalvenfauna geliefert hat. Dachsteinriffkalk ist ein massiger Kalk der Obertrias, welcher Korallen enthält ... Fossilleere massige Kalke der Obertrias, wie z.B. der Kalk des W-Mitterberges kann man daher sowohl als Dachsteinriffkalk als auch als norischen Hallstätter Kalk bezeichnen.“*

Die lithologische Vielfalt auf engstem Raum und diese scheinbar innige Verknüpfung von Hallstätter Kalk und Dachsteinkalk veranlassten KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN (1962) zur Aufstellung der Mürzalpen-Decke als Musterbeispiel für eine „Vielfazies-Decke“ – ganz im Gegenteil zum Salzkammergut, wo Hallstätter Fazies und Dachsteinkalk-Fazies säuberlich in zwei Decken getrennt schienen. Auf dieser Mürzalpen-Decke liegt nach TOLLMANN (1976: Taf. 5) die inverse Schichtfolge der Nassköhr-Schuppe, bei LEIN (1981: 228f.) mit etwas erweitertem Schichtumfang als Proles-Nassköhr-Deckscholle bezeichnet. Diese wird ihrerseits durch die überschobene Schneeberg-Decke eingewickelt, von deren Existenz noch Erosionsrelikte der Rauhenstein-, Lachalpen- und Rosskogel-Deckscholle zeugen sollen.

Auch die Existenz von „echten“ Hallstätter Kalken in „Salzbergfazies“ – also in der typischen lithologischen Ausbildung des Salzkammerguts – konnte LEIN (1981) nachweisen und von den Hallstätter Kalken in „Mürztaler Fazies“ (LEIN, 1982: 215) abgrenzen, nochmals zusammengefasst in LEIN (2000).

Richard Lein betreute in der Folge eine Dissertation von PAVLIK (1985) im Gebiet der „Hohen Student“ und eine Diplomarbeit von STRELE (1992) im Gebiet Rosskogel-Proles. Beide Bearbeiter setzten ihre Aufnahmen nach Abschluss ihres Studiums als auswärtige Mitarbeiter der Geologischen Bundesanstalt fort. An der Neuaufnahme der Kalkalpen auf dem Kartenblatt 103 Kindberg waren damit ab 1985, neben den beiden Genannten, in unterschiedlichem Umfang noch folgende Geologen beteiligt: R. LEIN, W. LEITHNER, G.W. MANDL, J. MELLO, A. MÜLLER und E. POBER. Ebenfalls berücksichtigt, aber weitgehend überarbeitet, wurden auch Kartierungen von F.K. BAUER, J. MAGIERA und M. BUCHROITHNER.

Eine erste Übersichtsdarstellung der Ergebnisse dieser Neuaufnahmen gab MANDL (2001a). Ein schematischer Faziesquerschnitt daraus (MANDL, 2001a: Taf. 3 p.p.) soll als Illustration der mutmaßlichen ursprünglichen Anordnung der im Folgenden skizzierten tektonischen Baueinheiten dienen (Abb. 9). Gegenüber der großräumigen Darstellung in MANDL (2001a, b) liegt jetzt der Schwerpunkt auf Blatt 103 Kindberg und beinhaltet auch den seither erzielten Kartierungsfortschritt und die stratigrafisch/faziellen Neuergebnisse; zum aktuellen Kenntnisstand des tektonischen Bauplans siehe Abbildung 1.

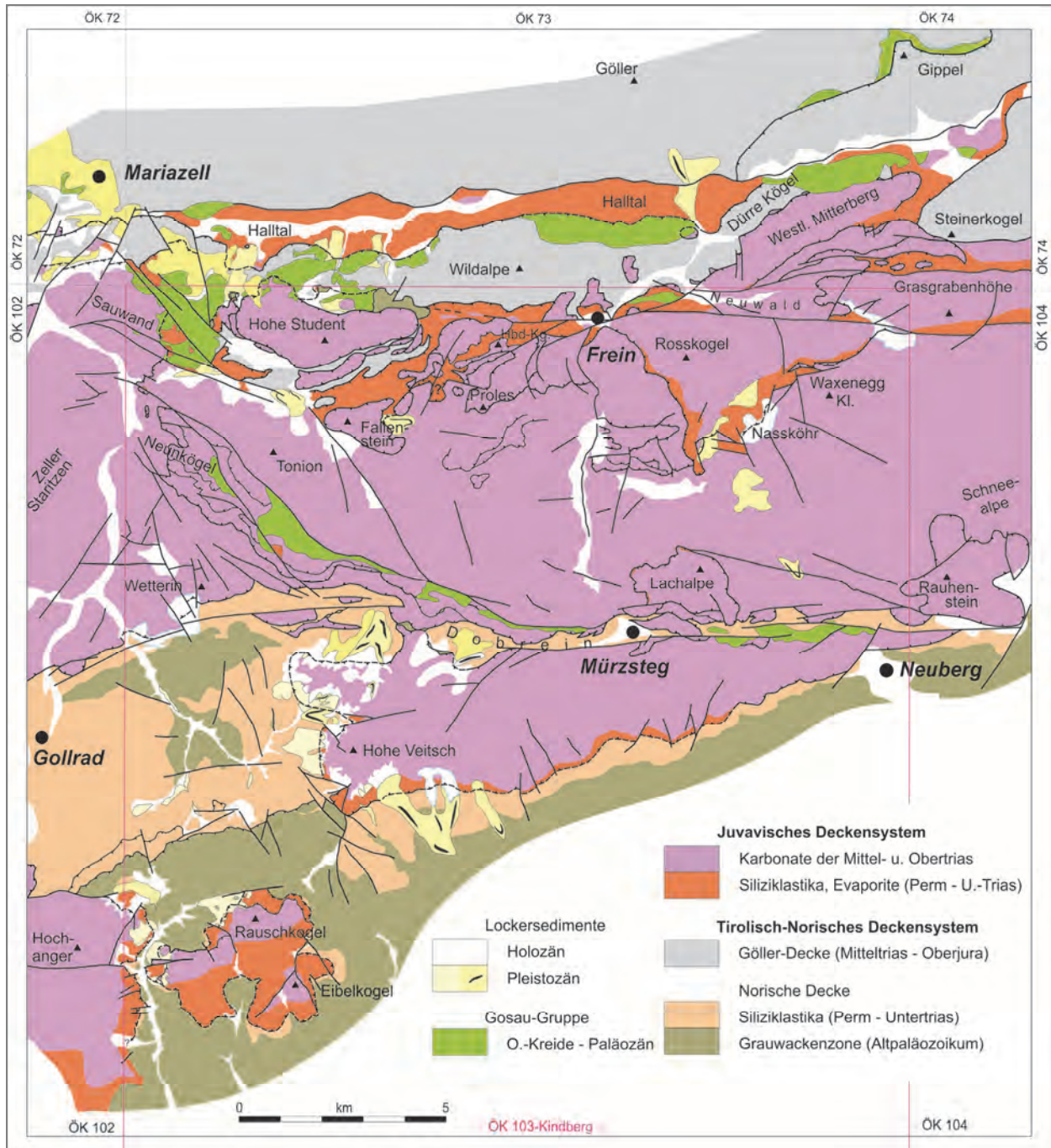


Abb.1: Tektonische Übersicht zum Kartenblatt GK50 Blatt 103 Kindberg und Randbereich angrenzender Blätter.

Randbemerkung zum topografischen Begriff „Hohe Student“: Man könnte in der Form „Die Hohe Student“ einen Schreibfehler vermuten. Das Wort „Student“ leitet sich aber nicht von „Studierenden“ ab, sondern vom slawischen Stammwort „studen...“, was mit verschiedenen Endungen etwa „kalt“, „Brunnen“, „Quelle“ bedeuten kann. Nimmt vielleicht Bezug auf die große

Karstquelle auf der Nordseite dieses Berges, die heute als Arthur-Krupp-Quelle zur Wasserversorgung von Mariazell gefasst ist.

## Das Tirolisch-Norische Deckensystem (Abb. 2)

### Die Norische Decke

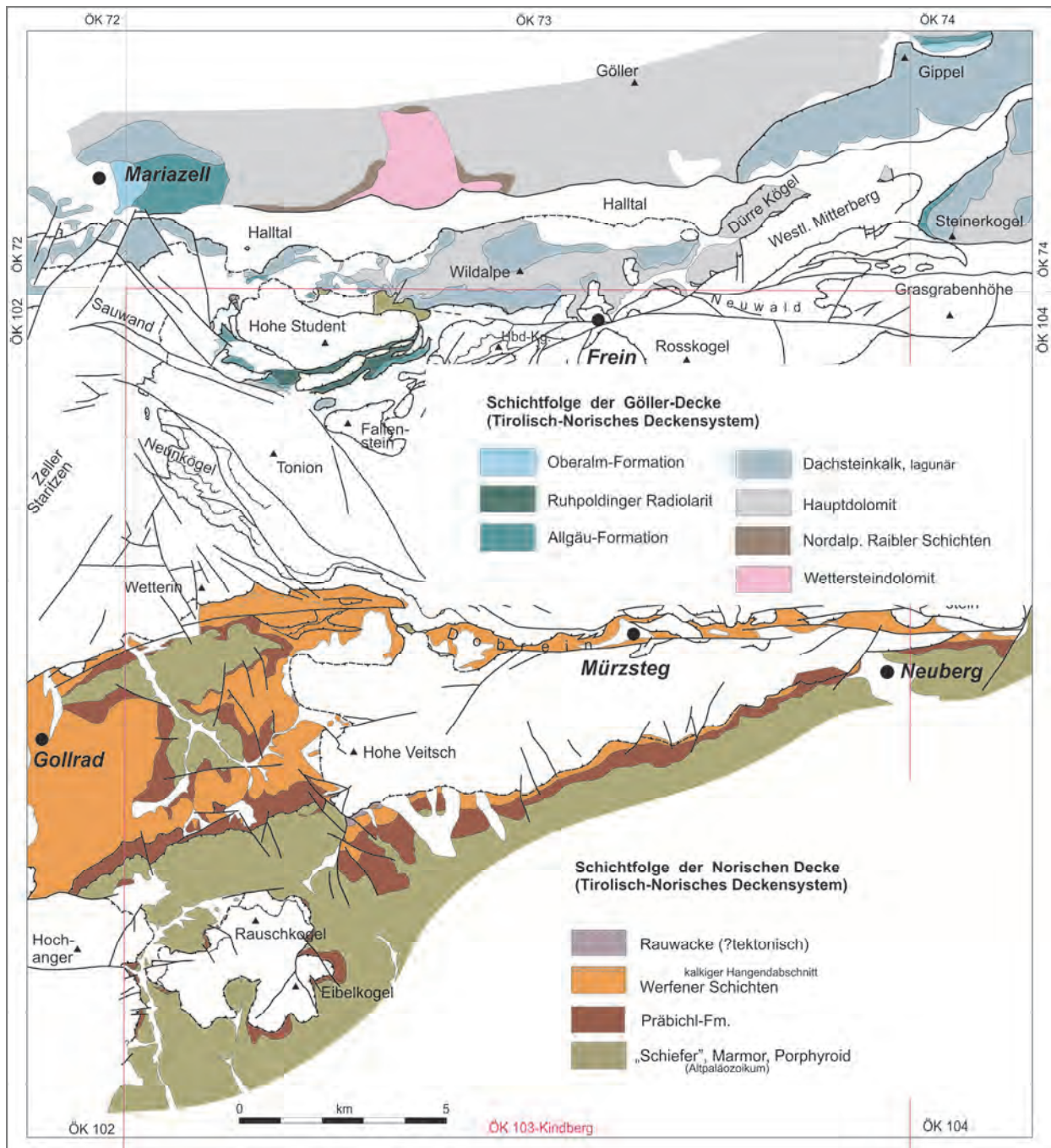


Abb. 2: Lithologische Gliederung des Tirolisch-Norischen Deckensystems.

Die Norische Decke als oberste Decke der „Grauwackenzone“ begleitet den Kalkalpen-Südrand vom Wiener Becken im Osten zumindest bis ins steirische Ennstal im Westen. Zum altpaläozoischen Gesteinsbestand siehe NIEVOLL & SUTTNER (2016), sie erwähnen auch Beispiele für die diskordante Auflagerung der Präbichl-Formation, welche den alpidischen

Sedimentationszyklus der Nördlichen Kalkalpen einleiten. Die Präbichl-Formation besteht vorwiegend aus den kennzeichnenden Grobklastika, die bei wechselnder Abrollung der Komponenten von Konglomeraten bis zu Brekzien reichen können. Häufigste Bestandteile sind weiße bis rötliche Quarze, sehr selten sind gut gerundete, unverschieferte Quarzporphyre. Stellenweise ist Lokalmaterial der angrenzenden altpaläozoischen Gesteine angereichert, wie (Erz führende) Kalkmarmore, Blasseneck-Porphyröide sowie diverse Schiefer und deren Begleitgesteine wie Quarzite und Lydite. Die braune bis violettrote kieselige Matrix verbindet die Komponenten zu einem zähen, verwitterungsresistenten Gestein, das oft morphologische Härtlingsrücken und grobblockige Lesesteine ausbildet. Im Hangenden folgenden rotbraune, geschichtete Quarzsandsteine. Solange noch darin gelegentlich Lagen oder einzelne Gerölle von Quarz auftreten, wird man die Sandsteine wohl noch zur Präbichl-Formation stellen können. Derartige grobklastische Wechselfolgen sind auf der Veitsch-Südseite häufig anzutreffen, während auf der Westseite – rund um den Paläozoikumsaufbruch der „Gollrader Bucht“ – die Sandsteine ohne gröbere Einschaltungen weite Verbreitung zeigen und auch größere Mächtigkeiten erreichen dürften. Ob diese Sandsteine als Alpiner Buntsandstein angesprochen werden können, ist noch unklar. Gegen Hangend schalten sich zunehmend Silt- und Tonsteinlagen ein, die Bankdicken nehmen ab und das Gestein nimmt den Habitus der dünn-schichtigen bis schiefrigen Werfener Schichten an. Im Bereich nördlich der Niederalpl-Passstraße verweisen erste Kalklagen auf den hangendsten Abschnitt der Werfen-Formation. Ihre Zugehörigkeit zur Norischen Decke lässt sich damit begründen, dass die Kalke keinerlei Beziehung zu den auflagernden Mitteltrias-Gesteinen der Müürztal-Decke erkennen lassen. Als jüngstes Gestein der Norischen Decke werden die ausgedehnten Rauwacken südlich des Veitsch-Massivs zwischen Fadeneben und Lahnboden angesehen, da nördlich der Schaller-Alm darüber nochmals eine Schuppe von Präbichl-Formation folgt, bevor die Werfener Schichten der Müürztal-Decke auflagern – siehe unten.

## Die Göller-Decke

Der Schichtbestand der Göller-Decke beginnt nach der Kartendarstellung von AMPFERER & SPENGLER (1931) nördlich des Halltales mit einem Aufbruch von Mitteltrias-Dolomiten im Schöpfelspitz, ummantelt von geringmächtigen Nordalpinen Raibler Schichten, bestehend aus „Aonschiefern“ bei Terz, Reingrabener Schiefern und Lunzer Sandstein. Darüber folgt Hauptdolomit und im Umfeld der Walster geringmächtiger Dachsteinkalk und Kössen-Formation. Im Jura herrschen „Fleckenmergel“ und Hornsteinkalke vor. Aus diesem Raum gibt es keine moderne Neubearbeitung. Oberjurassische Kalke reichen auf das benachbarte Kartenblatt 72 Mariazell hinüber und werden dort als Oberalm-Formation bezeichnet – siehe BAUER & SCHNABEL (1997). Südlich des Halltales sind in der Göller-Decke nahezu nur noch Hauptdolomit und zunehmend mächtiger Dachsteinkalk aufgeschlossen. In den Fensteraufbrüchen auf der Südwestseite der Hohen Student erscheinen darüber noch geringmächtige dunkle Kalke der Kössen-Formation (Fossilien bei GEYER, 1889: 536) und intensiv bioturbate Fleckenmergel/-kalke der Allgäu-Formation. Roter und dunkelgrauer Radiolarit ist hier das jüngste Schichtglied der Göller-Decke.

Tektonisch spaltet sich vom Südrand der Göller-Decke im Westen ab Dürradmer eine Schuppe ab, welche die Werfener Schichten des Halltales sekundär nordvergent überschiebt und im Osten in den Dürren Kögeln unter der Deckscholle des Westlichen Mitterberges abtaucht. TOLLMANN (1976: Taf. 5) bezeichnet diese Schuppe als Tribein-Schuppe, eine unglückliche Namenswahl, da der Tribeingipfel (auf Kartenblatt 102 Aflenz Kurort) auch schon in seiner Darstellung in der Müürztal-Decke liegt. Nördlich der Dürren Kögel löst sich vom Hauptkörper der Göller-Decke erneut eine Schuppe (Gippel-Schuppe) ab, die nur aus Dachsteinkalk bestehen dürfte und oberjurassische Gesteine der Göller-Decke und Gosau überfährt. Tribein- und Gippel-Schuppe sowie die Störung, welche die Werfener Schichten des Halltales im Norden begrenzt, stellen den transpressiven Mariazell-Puchberg-Abschnitt des sinistralen Störungssystems der SEMP dar.

## Das Juvavische Deckensystem

### Die Abgrenzung am Südrand zur Norischen Decke (Abb. 3)

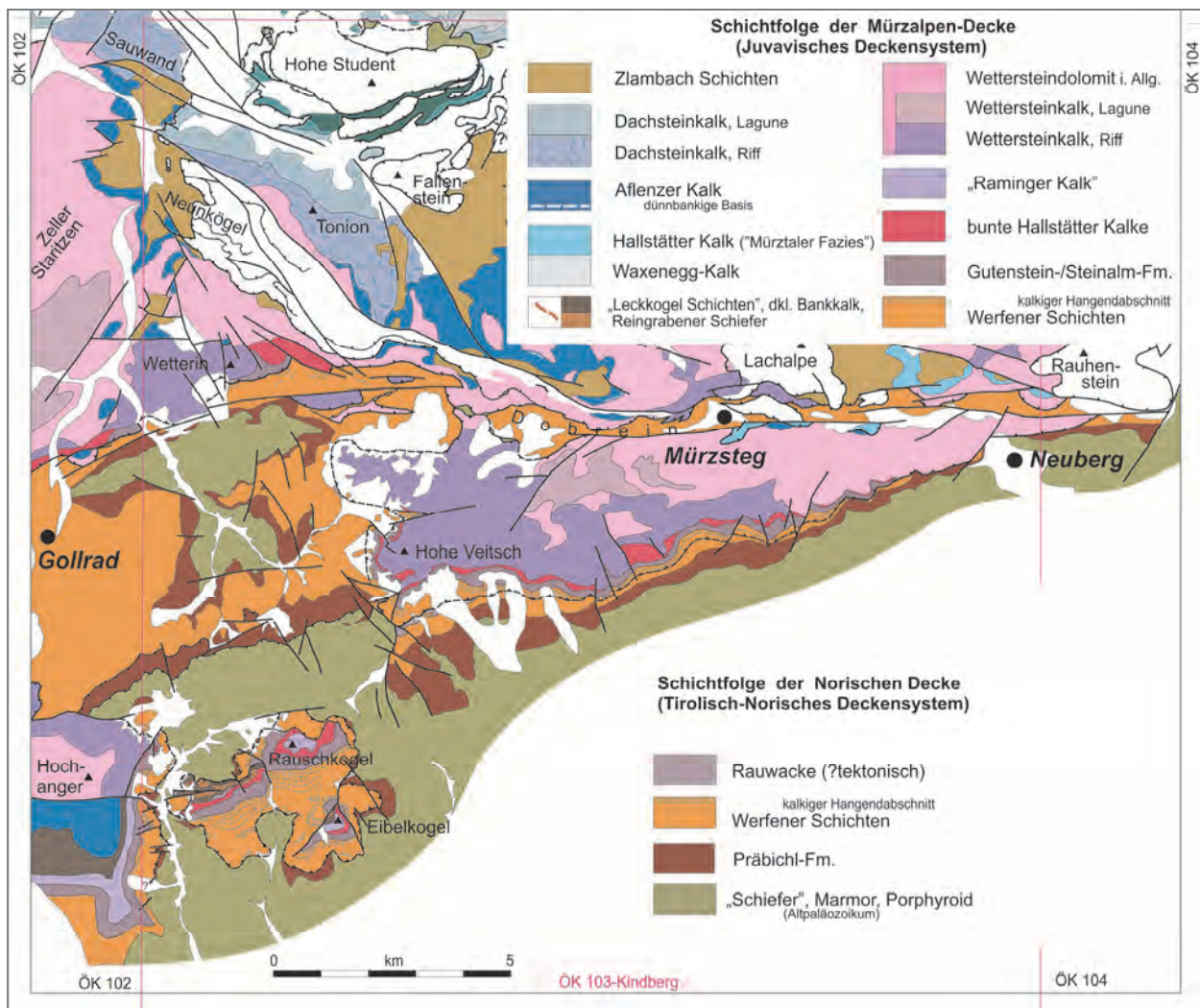


Abb. 3: Die Abgrenzung der juvavischen Murtal-Decke gegen die Norische Decke.

Weiter oben wurde bereits die Problematik der Grenzziehung zwischen Norischer Decke und Murtal-Decke angesprochen, da diese großtektonische Bewegungsfuge hier auf weiten Strecken innerhalb der Werfener Schichten verlaufen dürfte. Lokal betrachtet scheinen durchgehende Schichtfolgen von der Präbichl-Formation über die Werfener Schichten zu den Triaskarbonaten der juvavischen Murtal-Decke vorzuliegen. Großräumig betrachtet ist aber sehr wohl ein basaler Schrägzuschnitt und damit eine deckentektonische Eigenständigkeit der Murtal-Decke feststellbar. Im Raum Neuberg grenzt Wettersteindolomit unter Ausfall zahlreicher Schichtglieder direkt an die Präbichl-Formation der Norischen Decke. Im weiteren Grenzverlauf gegen Westen treten die fehlenden Formationen sukzessive hinzu, bis etwa ab Hirschensitz/Bärensteinwand eine scheinbar durchgehende Schichtfolge vorliegt, wobei nur gelegentlich die kalkigen Werfener Schichten fehlen. Erst am Südwestende des Veitsch-Massivs bietet ein ausgedehnter Rauwacke-Zug innerhalb hier auffallend mächtiger Werfener Schichten einen Anhaltspunkt für die Lage der Überschiebungsfläche der Murtal-Decke auf die Norische Decke. Unterstützung erhält diese Hypothese durch das Auftreten eines ungewöhnlichen Gesteins, des grobkörnigen „Hornblendgabbro von der Rotschneid“ (CORNELIUS, 1936, 1952), der zwar nur in Form großer loser Blöcke vorliegt, aber an mehreren Stellen stets nahe dieser tektonischen Grenzfläche auftritt und möglicherweise darin

eingeschleppt liegt. Erste Versuche einer radiometrischen Altersdatierung an Zirkonen ergaben ein permisches Alter (M. ROCKENSCHAUB, persönliche Mitteilung).

In dieser tektonischen Fuge liegt ganz im Osten der Kalkalpen am Florianikogel als tektonischer Schürfling die triassisch-jurassische Tiefwasserfazies des Meliatikums – vgl. z.B. MANDL & ONDREJICKOVA (1993). In der weiteren Fortsetzung auf der Nordwestseite des Veitsch-Massivs dürften die Gesteine der tieferen Mitteltrias der Mürzalpen-Decke wieder abgeschert sein, die mächtige Schuttverhüllung erlaubt allerdings wenig Einblick.

Eindeutiger sind dann die Verhältnisse entlang des langen Aufbruchs von Werfener Schichten innerhalb der Mürzalpen-Decke vom Niederalpl über die Dobrein und Mürzsteg bis Neuberg. Hier hat die Mürzalpen-Decke durch einen basalen Schrägzuschnitt ihre mitteltriassischen Schichtglieder völlig verloren, sodass der hangendste Abschnitt ihres Wettersteindolomits direkt auf den Werfener Schichten der Norischen Decke auflagert. Die hohe stratigrafische Stellung des nur noch geringmächtigen Dolomits ist an der Auflagerung des (ober-)norischen Aflenzer Kalkes an mehreren Stellen erkennbar. An der tektonischen Kontaktfläche von Wettersteindolomit zu Werfener Schichten bzw. in diese eingeschuppt, sind an mehreren Stellen Schürflinge von schwarzen Schiefern und Sandsteinen zu finden. Das größere dieser Vorkommen ist bereits bei CORNELIUS (1936, 1952: 48f.) als fragliches Silur dargestellt bzw. beschrieben. Es könnte sich dabei aber auch um Äquivalente der jurassischen sandigen Schiefer des Melatikums am Florianikogel bzw. im Ödenhoffenster handeln. Graugrüne Kieselschiefer oder rote Radiolarite, die jurassische bzw. triassische Radiolarien liefern könnten, wurden hier aber bislang nicht gefunden.

Eine kalkalpine „Insel“ stellt die Triasschichtfolge des Ross-, Rausch- und Eibelkogels dar. Vom Gesteinsbestand her ist die Abfolge mit der Veitsch verwandt und auch von der tektonischen Position her der Mürzalpen-Decke zuzuordnen. Auch hier scheinen auf der Süd- und Ostseite ungestörte Schichtfolgen von der Präbichl-Formation über Werfener Schichten zu den Mitteltriaskarbonaten vorzuliegen. Betrachtet man allerdings insbesondere den Verlauf der Werfener Kalke, so wird eine intensive Deformation innerhalb der Werfener Schichten erkennbar (Abb. 4).

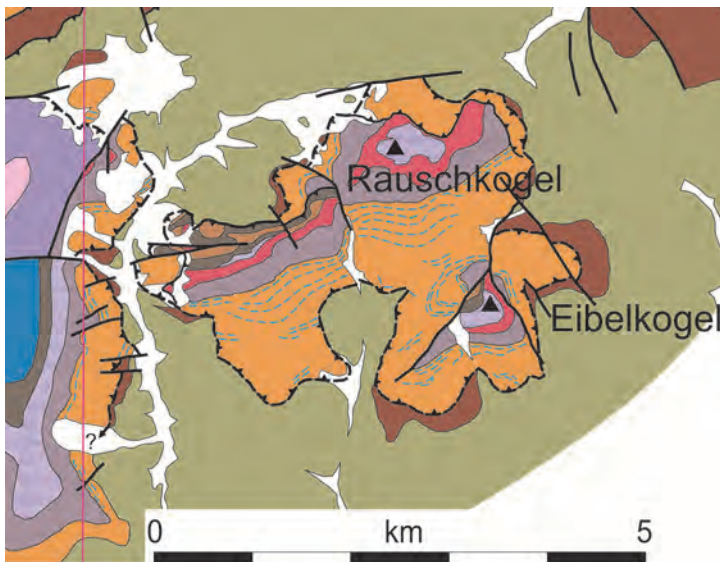


Abb. 4: Detailansicht des Rauschkogelgebietes zur Problematik der tektonischen Abgrenzung der Mürzalpen-Decke von der Norischen Decke. Legende siehe Abbildung 3.

Die Kalke streichen z.T. völlig diskordant an die prä-permischen Gesteine der Norischen Decke heran und erlauben so keine Interpretation als normale aufsteigende Schichtfolge. Die Überschiebungsfläche der Mürzalpen-Decke muss hier zwischen Werfener Schichten und der Präbichl-Formation bzw. den altpaläozoischen Gesteinen verlaufen. Westlich des Rauschkogels grenzen steilgestellte karnische Tonsteine und Bankkalke unmittelbar an die Gesteine der Norischen Decke, hier ist der Verlauf der Überschiebungsfläche klar.

Zusammenfassend gesagt, ist eine großtektonische Abtrennung der Mürzalpen-Decke von der unterlagernden Norischen Decke im Kartenblatt darstellbar und begründbar.

## Die Abgrenzung am Nordrand zur Göller-Decke (Abb. 5)

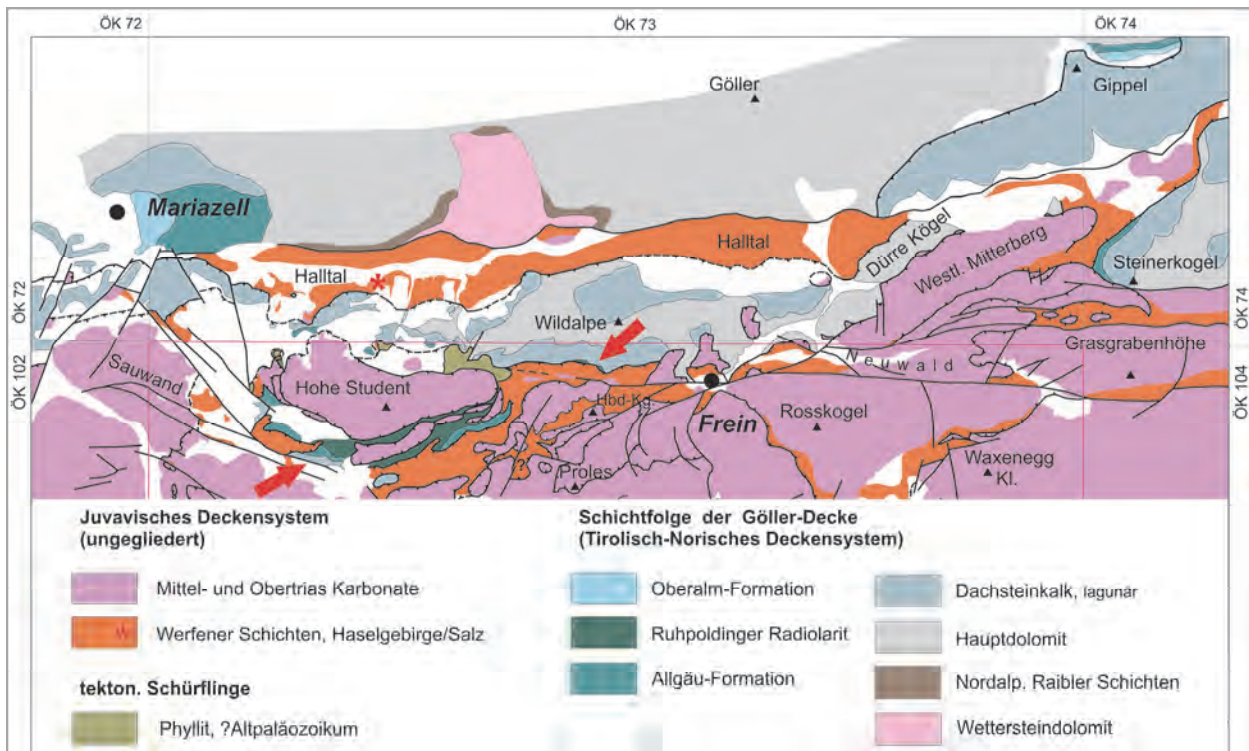


Abb. 5: Abgrenzung des Juvavischen Deckensystems gegen die Tirolische Göller-Decke.

Zur generellen Abgrenzung des Nordrandes des Juvavischen Deckensystems gegen das Tirolikum im Ostabschnitt der Kalkalpen, siehe MANDL (2016). Wie dort dargelegt, reicht die tirolische Schichtfolge bis maximal zum oberjurassischen Radiolarit, der auch Detritus und Olistolithe von Liefergebieten aus dem Tirolikum enthalten kann. Darüber folgen dann Gesteine bzw. ganze Schichtfolgen, die dem Juvavischen Deckensystem zugeordnet werden können. Abschließend transgredieren über Tirolikum und Juvavikum gemeinsam oberjurassische Oberalm-Formation, Tressenstein- oder Plassenkalk.

Diese Überdeckung ist in den östlichen Kalkalpen bislang nur aus zwei Gebieten bekannt, aus dem Raum Dürradmer und aus Bohrungen im Untergrund des Wiener Beckens – siehe MANDL (2016) sowie STRAUSS (2016).

Auf Kartenblatt 103 Kindberg sind diesbezüglich zwei Bereiche (siehe rote Pfeile in Abbildung 5) zu nennen: Zum einen die geringmächtigen Jurarotkalk und der rote Radiolarit auf dem Dachsteinkalk der Wildalpe, die gemeinsam steil gegen Süden unter die juvavischen Werfener Schichten und Mitteltriaskarbonate des Freinerbach-Tales einfallen. Zum anderen das Fenster von Göller-Decke auf der Südwestseite der Hohen Student, wo, wie bereits oben erwähnt, eine Abfolge von Dachsteinkalk, Kössen-Formation, Allgäu-Formation und Radiolarit aufgeschlossen ist. Darüber liegen dann große Schollen aus einzelnen Formationen oder ganzen Schichtfolgen der Hallstätter Salzbergfazies, aus paläozoischen Gesteinen, und als abschließender „Deckel“ die Steinalmkalk-Großscholle der Hohen Student.

## Die Mürtalpalpen-Decke in ihrer Faziesvielfalt (Abb. 6)

Die Mitteltrias der Mürtalpalpen-Decke wird auf weiten Flächen vom Wettersteindolomit repräsentiert, der überwiegend lagunären Ursprungs sein dürfte. Im Mürtal nördlich Mürtzsteg wird darunter Wetterstein-Riffkalk sichtbar, der gegen Süden am Plateau der Hohen Veitsch den Dolomit ersetzt. Ähnliches gilt für den Riffkalk der Wetterin. Auf der Veitsch-Nordseite ist zwischen Dürner Wand und Brunntal auch noch lagunärer Wettersteinkalk von der

Dolomitisierung verschont geblieben. In den Veitsch-Südwänden wird die Verzahnung mit bzw. Unterlagerung durch Hang- („Raminger Kalk“) und Beckensedimente (Hallstätter Kalk, Reiflinger Kalk) sichtbar, die ihrerseits Kalken und Dolomiten der Steinalm- und Gutenstein-Formation auflagern

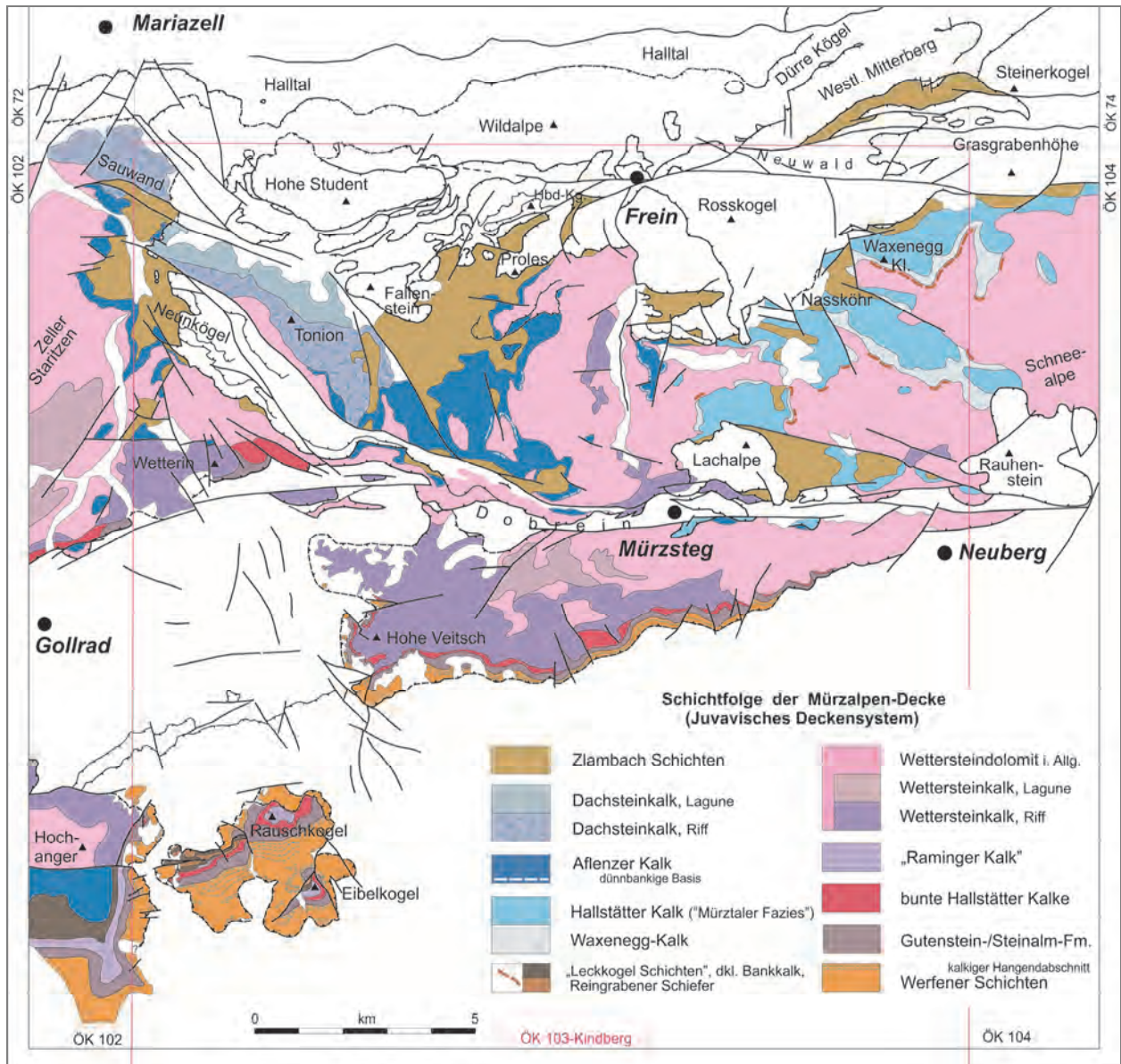


Abb. 6: Die Faziesvielfalt innerhalb der Mürztalpen-Decke.

Die stets betonte fazielle Vielfalt bezieht sich allerdings auf die Obertrias-Schichtfolge. Auf dem einformigen Dolomitsockel lagern, von Nordwest gegen Südost gereiht, der Dachsteinkalk der Sauwand (Riff-Fazies), der Dachsteinkalk der Tonion (Riff- und überlagernde Lagunen-Fazies), der über Afleazer Kalk hinwegwächst und z.T. lateral damit verzahnt. Östlich des Mürtales sitzt dem Dolomitsockel ein lückenhaftes unteres Karnium in Form von geringmächtigen Reingrabener Schiefen und dunklen oder auch bunten Schwammkalken auf („Leckkogel Schichten“). Stellenweise treten im hangendsten Dolomit Rotfärbung oder darüber dünngeschichtete rote Dolomitsandsteine als Ausdruck zeitweiliger Auftauchperioden auf. Diese lückenhaft abgelagerte Sedimente des unteren Karnium und die räumliche Verteilung und Mächtigkeit der oberkarnischen Kalke lassen vermuten, dass während der unterkarnischen Regression ein deutliches Erosionsrelief im Wettersteindolomit entstand, welches bei der nachfolgenden transgressiven Phase ab dem oberen Karnium erst durch den lagunären



Waxeneggkalk weitgehend aufgefüllt wurde, sodass der Hallstätter Kalk (oberstes Karnium bis Norium) teils auf Waxeneggkalk (mit Spaltenfüllungen), teils auf Wettersteindolomit auflagert. Randbereiche des Dachsteinkalks, sowie Aflenzer Kalk und Hallstätter Kalk, werden in der obersten Trias von Zlambach Schichten überdeckt. Damit endet die Schichtfolge der Mürtalpalen-Decke. Sichere Anhaltspunkte für einen Weiterlauf der mergeligen Sedimentation in den Jura sind nicht bekannt.

Abschließend ein paar Anmerkungen zur Faziesvielfalt der Mürtalpalen-Decke bei KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN (1962). Diese Autoren stützten sich in ihrer Argumentation unter anderem auf das Kartenbild von CORNELIUS (1936) und damit auf die dort enthaltenen stratigrafischen Irrtümer: Die mächtigen Mürtalpalen Schichten konnten später (LEIN, 1972) als irrümliche Zusammenfassung von Reingrabener Schiefer, Aflenzer Kalk, grauen Hallstätter Kalken und Zlambach Schichten erkannt werden, die zum Teil unterschiedlichen tektonischen Einheiten angehören. Der laterale Fazieswechsel von Dachsteinkalk zu angeblich altersgleichem Hallstätter Kalk konnte als stratigrafische Abfolge von karnischem Algenkalk (Waxeneggkalk = ehemals Tisovec-Kalk) zu oberstkarnisch-norischem Hallstätter Kalk in Mürtalpalen Fazies belegt werden (LEIN, 1972, 1982). Auch die Verknüpfung des Hauptdolomits und Dachsteinkalkes der Wildalpe mit Hallstätter Kalken wurde von LEIN (1972) als tektonischer Kontakt erkannt, wobei der flach gegen Süden einfallende Hauptdolomit die stark verfallenen Hallstätter Kalke überschiebt. Die Wildalpe ist damit – entgegen der TOLLMANN'schen Ansicht – nicht mehr Teil der Mürtalpalen-Decke. Die jetzt vorliegende Neuaufnahme legt nahe, dass diese grauen Hallstätter Kalke aufgrund ihrer verkehrten Lagerung und der begleitenden unterkarnischen Reingrabener Schiefer und Kalke nördliche Ausläufer der inversen Proles-Schuppe darstellen, die dem Hauptdolomit und Dachsteinkalk der Wildalpe tektonisch aufliegen.

Zuletzt sei hier noch der Dachsteinkalk von Sauwand und Tonion betrachtet. Bei KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN (1962) noch als Teile der Mürtalpalen-Decke angesehen, trennte LEIN (1972: Geologische Karte; 1982: Abb. 1) die beiden Bergstöcke, ebenso wie die Aflenzer Kalke und Zlambach Schichten im Raum Fallenstein, vom unterlagernden Dolomit der Mürtalpalen-Decke als tektonisch eigenständige Schuppen ab, wobei die Zlambach Schichten als Fallenstein-Schuppe den unterlagernden Dolomit der Mürtalpalen-Decke von der überlagernden Sauwand-Tonion-Schuppe (Dachsteinkalk verzahnt mit Aflenzer Kalk) trennen sollten. Dieser Darstellung folgte auch TOLLMANN (1976: Taf. 5). Die Neuaufnahme ergab jetzt aber, dass die Lagerungsbeziehungen zwischen Aflenzer Kalk und Zlambach Schichten fehlinterpretiert worden waren. Die Zlambach Schichten fallen keineswegs unter die Aflenzer Kalke ein, sondern stellen deren sedimentäres Hangendes dar. Die darin „sich infolge intensiver Verschuppung“ wiederholenden Kalkzüge lassen sich einer einfachen Einengung und bruchtektonischen Zerlegung dieser „Fallenstein-Mulde“ zuordnen. Es liegt hier kein Schuppenbau vor, sondern Aflenzer Kalk und Zlambach Schichten sind, ebenso wie der Dachsteinkalk von Sauwand und Tonion, das stratigrafisch Hangende des Wettersteindolomit-Sockels und damit Bestandteil der Mürtalpalen-Decke.

All diesen mehrfachen stratigrafischen und tektonischen Richtigstellungen zum Trotz bleibt die Mürtalpalen-Decke dennoch ein Musterbeispiel für Faziesübergänge innerhalb einer tektonischen Einheit, also eine „Vielfazies-Decke“.

### **Die Schollen in „Hallstätter Salzbergfazies“ und die Proles-Decke (Abb.7)**

Die eingangs zitierte Problematik der Definition von Hallstätter Kalk bei SPENGLER (1931) bzw. bei CORNELIUS (1952) warf die Frage auf, ob in den Mürtalpalen Alpen überhaupt Hallstätter Kalke in der lithofaziellen Ausbildung des Salzkammerguts („Hallstätter Salzbergfazies“) vorkommen. Ein erster entsprechender Nachweis gelang LEIN (1981). Er konnte „Massigen Hellkalk“ und „Hangendrotkalk“ in den winzigen Hallstätter Kalkschollen bei Rasing/Mariazell und in den Schollen am SW- und SE-Fuß der Hohen Student lithologisch und durch Conodontenfaunen

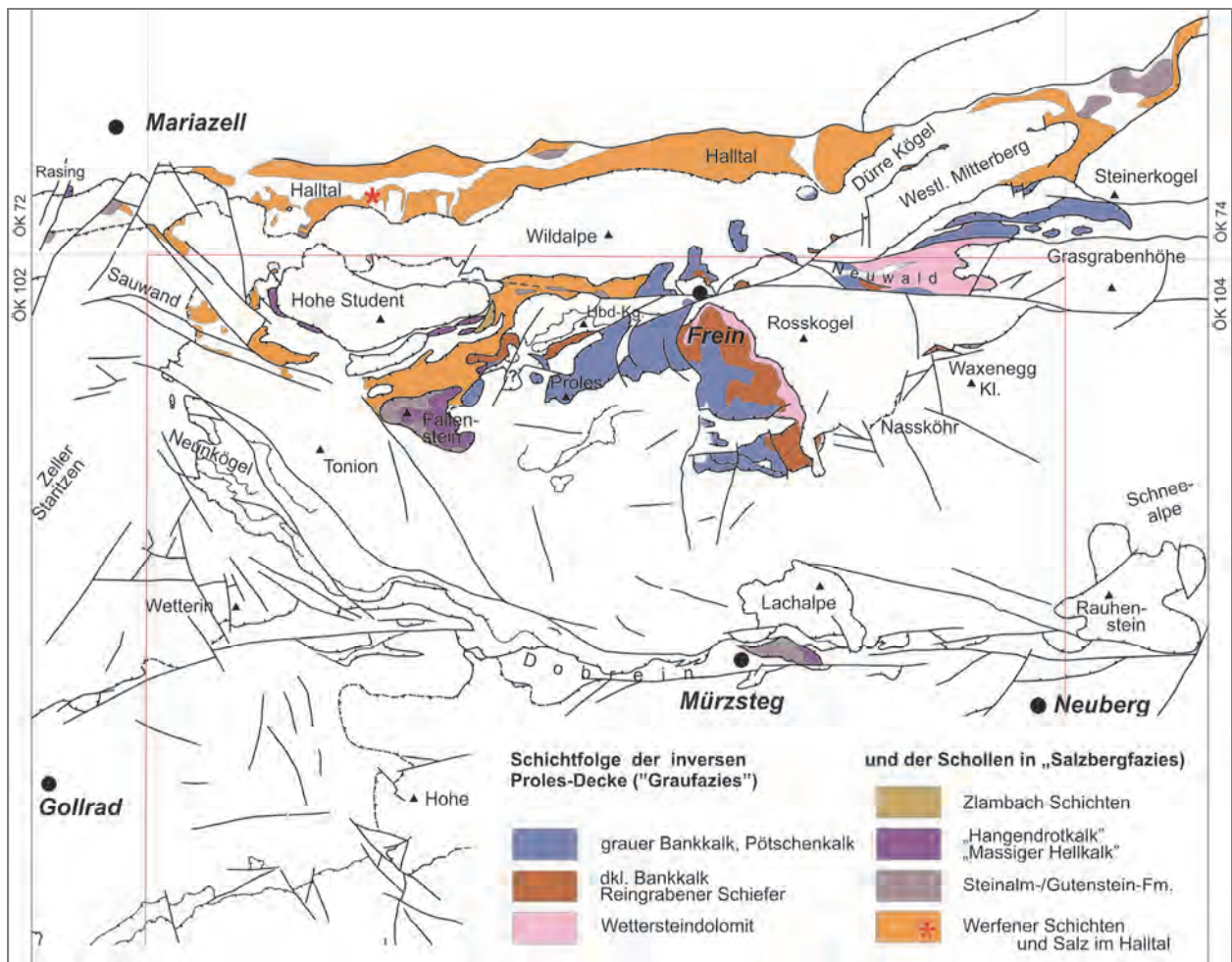


Abb. 7: Räumliche Verbreitung der Schollen in „Salzberg-Fazies“ und der Fragmente der Proles-Decke.

belegen. Ein weiteres Beispiel ist die Berggruppe Fallenstein/Geisterstein, wo „Massiger Hellkalk“ mit Spaltenfüllungen in den unterlagernden Steinalmkalk eingreift und von „Hangendrotkalk“ überlagert wird. Ob die im Osten am Schwaboden angrenzenden Zlambach Schichten teilweise ebenfalls noch dieser Schichtfolge oder zur Gänze der unterlagernden Mürzalpen-Decke angehören, ist kaum zu entscheiden, da die Lokalmoräne des Schwabodens einen Großteil der Fläche verhüllt. Sehr wohl zur Salzbergfazies dürften jene Zlambach Schichten gehören, die am Hohe Student-SE-Fuß im Radiolarit eingelagert sind. Der daneben liegende lange Streifen von Fleckenmergel der Allgäu-Formation kann sowohl aus der Schichtfolge der Salzbergfazies, als auch aus dem unterlagernden Tirolikum stammen. In den Abbildungen hier wurde letzteres angenommen, in Analogie zum tirolischen Fensteraufbruch am Hohe Student-SW-Fuß. Als letztes Vorkommen sind noch die grauen gebankten Hallstätter Kalke der Lärchsteinwand (E-Mürzsteg) zu erwähnen. Sie ruhen direkt auf Steinalmkalk (anisische Dasycladaceen), der seinerseits noch einen Sockel aus dunklem und hellem Dolomit (Gutenstein-/Steinalmdolomit) besitzt. Diese Scholle liegt nicht der Mürzalpen-Decke auf, sondern steckt – vermutlich sekundär eingeschuppt – in den Werfener Schichten des „Tirolikum-Aufbruches“ der Dobrein.

Die Proles-Decke („Hallstätter Graufazies“) besteht im Wesentlichen aus drei lithologischen Abschnitten: die Schichtfolge beginnt aufgrund der inversen Lagerung zuoberst mit hellem Wettersteindolomit, gefolgt von einer vergleichsweise mächtigen unterkarnischen Wechselfolge aus dunklen Schiefertönen und Mergeln sowie dunklen, gut gebankten Kalken mit und ohne Hornsteinknollen. In den gelb anwitternden Mergeln treten Biogenschuttlinsen mit Crinoiden, Cidarisstacheln, Korallen und Kalkschwämmen auf. Die Hauptmasse der Abfolge wird von

hellen, gebankten Hallstätter Kalken eingenommen, welche durch die Mürzschlucht in gesamter Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Der basale, nach Conodonten bereits ins Norium zu stellende Abschnitt führt Hornsteinknollen, die gegen Hangend aussetzen. Der Kalk wird dickbankiger, stellenweise sogar massig, und erst im jüngsten Abschnitt – zum Südausgang der Mürzschlucht hin – erneut dünnbankig und gleichzeitig dunkler. Hier deutet sich ein einstiger Übergang zu Zlambach Schichten an. Die heute tektonisch darunter liegenden Zlambach Schichten dürften aber zur Gänze der aufrechten Schichtfolge der Mürzalpen-Decke angehören. Innerhalb der hellen Bankkalke der Proles-Decke deutet sich gegen Westen hin eine Verzahnung mit der Salzbergfazies an: auf der Westseite des Kleinen Proles sind in den hellen Bankkalken rote Hornsteine und Lagen von gebankten bis knolligfläsrigem Rotkalk eingeschaltet.

Die Gesteine der Proles-Decke lassen sich auch noch als biostratigrafisch datierte Schürflinge an der Basis der auflagernden Werfener Schichten der Rosskogel-Deckscholle vom Nassköhr bis in den Taborsattel nördlich des Kleinen Waxenegg verfolgen. Im Bereich von Neuwald ist die Proles-Decke entlang einer W–E-Störung auf der Rosskogel-Nordseite nochmals gehoben und erosiv freigelegt. Dazu gehören westlich der Mürz auch noch die Hallstätter Schollen, welche der Wildalpe tektonisch auflagern und die auch noch in Spuren in der Trennfuge zwischen Hauptdolomit der Dürren Kögel und der auflagernden Scholle des Westlichen Mitterberges zu finden sind. Bemerkenswert scheint noch, dass die grauen Bankkalke der Schollen nördlich Frein feine karbonatklastische Lagen enthalten, welche an die riffnahen Schüttungen in den „Pedata-Schichten“ (= „Gosauseekalk“) des Salzkammerguts erinnern. Genauere diesbezügliche Betrachtungen der Komponenten und der Mikrofauna sind noch ausständig, lediglich die Conodonten wurden bislang untersucht.

#### **Die tektonisch höchsten Deckschollen – Erosionsrelikte der Schneeberg-Decke? (Abb. 8)**

Schon bei CORNELIUS (1936) ist ersichtlich, dass noch ein oberstes tektonisches Stockwerk in Form heute isolierter Deckschollen besteht, deren Schichtbestand Ähnlichkeiten zur Schneeberg-Decke im Osten zeigt. Sie beinhalten alle unterschiedliche Ausschnitte der mitteltriassisch-unterkarnischen Wetterstein-Karbonatplattform und deren Riffhangbereiche und ähneln damit auch dem Veitsch-Massiv und dem Rauschkogel am Südrand der Mürzalpen-Decke. Die Vorstellung, dass diese Deckschollen Erosionsrelikte einer ehemals geschlossenen Decke als Westfortsetzung der Schneeberg-Decke darstellen, dürfte eher nicht zutreffen.

Ein Blick auf die geologische Skizze (Abb. 8) und der Vergleich mit dem Fazieschema (Abb. 9) zeigt, dass die heutige Anordnung der Deckschollen zueinander keinen logischen Faziesgradienten vom Plattforminneren über den Riff-Rand zum Abhang und in Richtung Becken erkennen lässt. Die Lachalpen-Deckscholle ist aufgrund des geringmächtigen pelagischen Intervalls und des früh einsetzenden Riffwachstums im Kernbereich einer entstehenden Karbonatplattform anzusiedeln. Rauhenstein- und Rosskogel-Deckscholle weisen deutlich mächtigere Hallstätter Kalke unter der Riffentwicklung auf, die noch dazu Schüttungen von Karbonatdetritus enthalten. Letzteres erfordert ein Relief im Ablagerungsraum (Progradation des Plattformrandes). Die Scholle der Grasgrabenhöhe, die sich nach Osten bis zum Sonnleitstein auf das Kartenblatt 104 Mürzzuschlag fortsetzt, ist im Plattforminneren anzusiedeln, wo das initiale Riffwachstum relativ bald von lagunären Kalken überdeckt wurde. Dagegen weist die ganz im Norden liegende Deckscholle des Westlichen Mitterberges gar keinen Wettersteinkalk auf. Die pelagische Entwicklung der Hallstätter Fazies läuft vom oberen Anisium bis in das obere Ladinium durch, lediglich vereinzelte Detrituslagen verweisen auf eine eher ferne Karbonatplattform. Auch noch das untere Karnium ist, wenngleich nur in Form pelagischer Spaltenfüllungen, repräsentiert (LEITHNER & KRISTYN, 1984). Die Scholle muss schon im Becken vor der Wetterstein-Plattform angesiedelt werden.

Die Deckscholle der Neunkögel ist infolge ihrer starken internen Verschuppung schwieriger zu interpretieren. Sie enthält sowohl anisisch-ladinische Hallstätter Kalke (LEIN, 1981: „grauvioletter Bankkalk der Hiasbauernalm-Deckscholle“) und bis in das untere Karnium reichende graue Detrituskalke („Raminger Kalk“), als auch Wetterstein-Riffkalk, über die im unteren Karnium Reingrabener Schiefer und dunkle Hornsteinkalke abgelagert wurden, die relativ häufig Kalkschwämme führen („Leckkogel Schichten“: DULLO & LEIN, 1981). Die Deckscholle stellt damit einen tektonisch zerstückelten Wetterstein-Plattformrand dar.

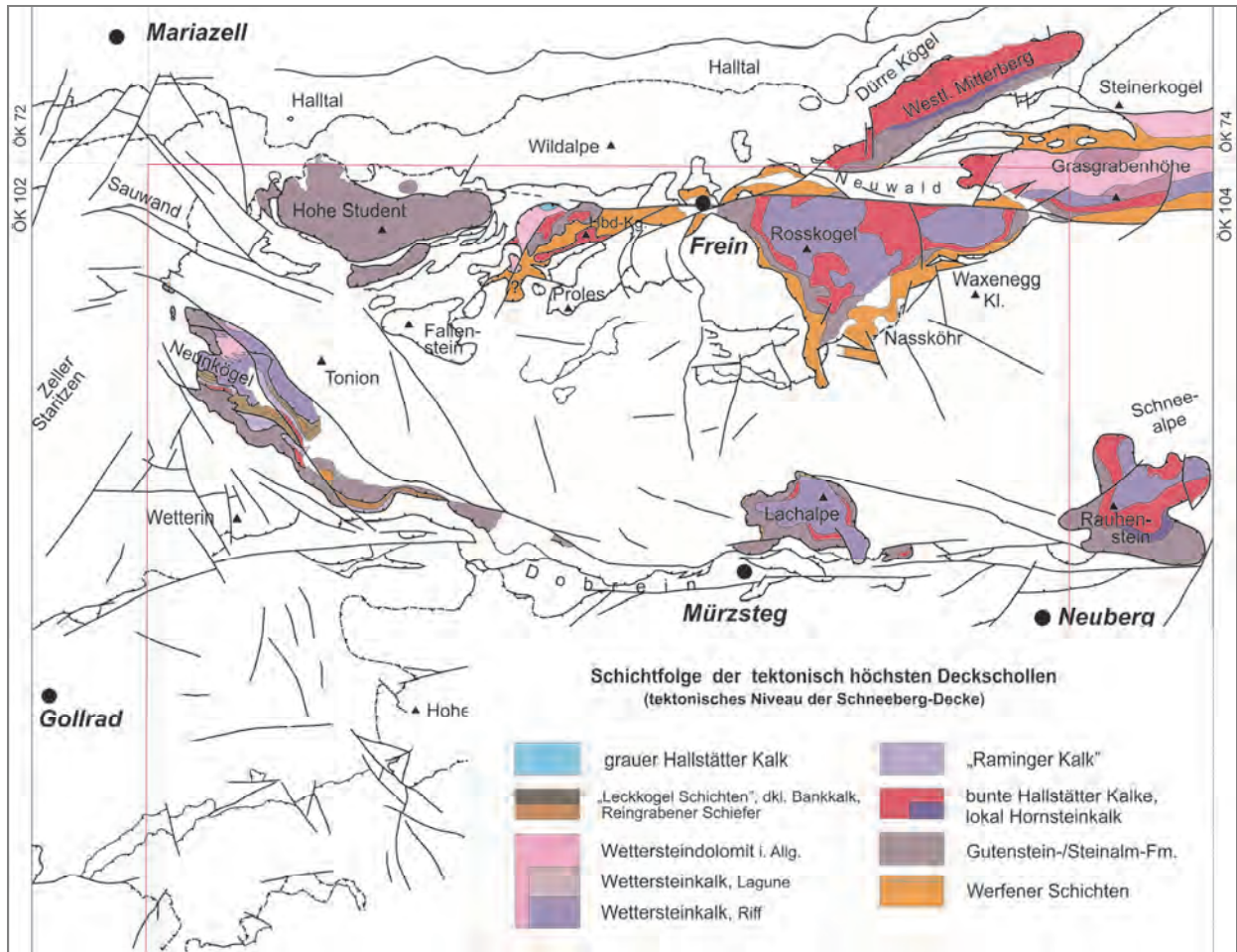


Abb. 8: Stratigraphisch-fazielle Entwicklung der höchsten Deckschollen.

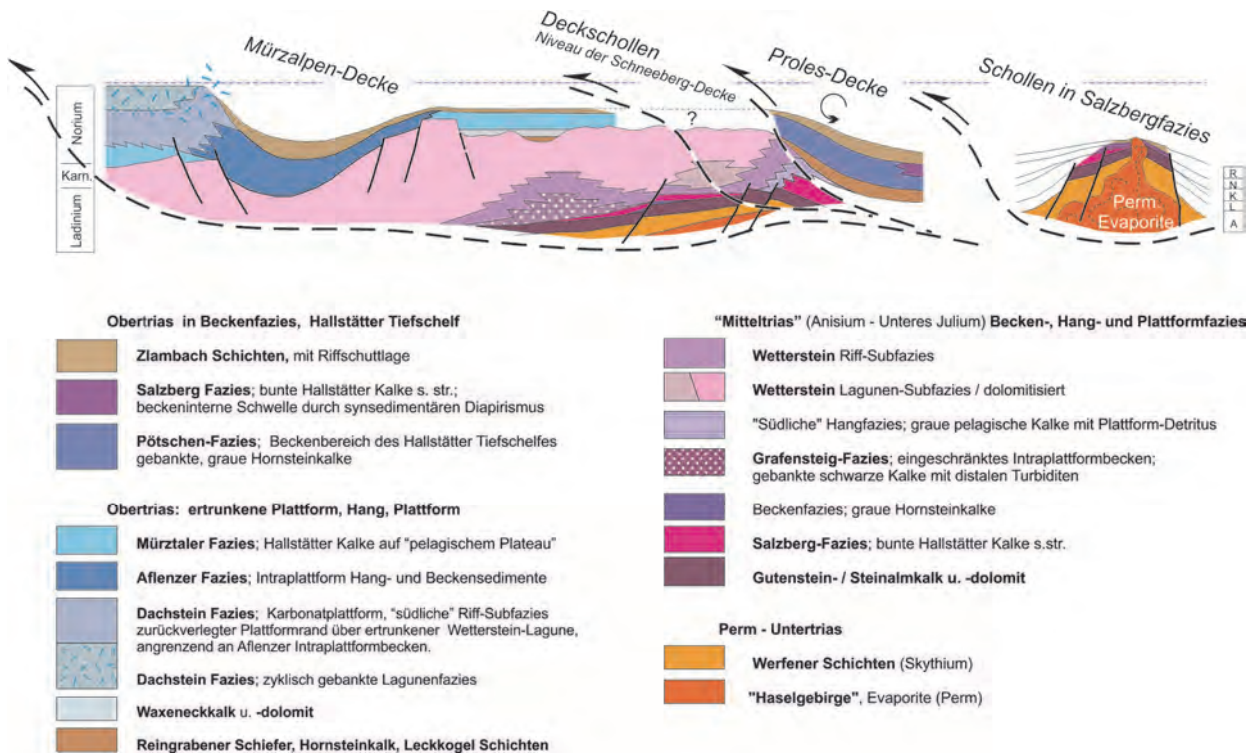


Abb. 9: Schematischer Faziesquerschnitt des Juvavikums im Kalkalpen-Ostabschnitt und mutmaßliche Ablagerungsräume der Juvavischen Baueinheiten nach MANDL (2001a: Taf. 3), leicht verändert.

Eine Sonderstellung nimmt die Deckscholle der Hohen Student ein. Trotz ihrer Größe besteht sie, neben ganz untergeordneten Vorkommen von Gutenstein-Formation, praktisch zur Gänze aus Steinalmkalk. Lediglich lokale Spaltenfüllungen aus mitteltriassischen Hallstätter Kalken (PAVLIK, 1992) lassen die weitere, jüngere Schichtfolge erahnen. Ob diese pelagische Sedimentation länger anhielt, so wie am Westlichen Mitterberg, oder ob darüber dann Wetterstein-Riffkalk progradierte, wie am Rosskogel oder am Rauhenstein, kann heute nicht mehr festgestellt werden. Ihre Position im Ablagerungsraum bleibt daher fraglich.

## Schlussbemerkungen

Die Kalkalpen auf Kartenblatt 103 Kindberg sind im Vergleich zu den Nachbarblättern insofern bemerkenswert, als hier auf engstem Raum Trias-Schichtfolgen aus den unterschiedlichsten Ablagerungsräumen zusammentreffen. Dabei treten manche Kombinationen innerhalb einer Decke auf (Mürzalpen-Decke), andere sind verteilt auf unterschiedliche tektonische Einheiten. Zwischen den Baueinheiten des Juvavischen Deckensystem treten (mit Ausnahme der wenigen Schürflinge paläozoischer Gesteine) keine Gesteine aus anderen geologischen Perioden auf, sodass ausschließlich Trias-Schichtfolgen tektonisch aneinander grenzen. Dieser Bauplan war nur durch intensiven Einsatz der Conodontenstratigrafie zu enträtseln, wobei für die geduldige Bestimmung unzähliger Proben LEOPOLD KRYSZYN (Univ. Wien) an dieser Stelle noch einmal ganz besonders zu danken ist.

Schwierig ist in manchen Fällen auch die tektonische Zuordnung der Werfener Schichten innerhalb des Juvavischen Deckensystems, so beispielsweise zwischen Frein und Hohe Student. Die Proles-Decke löst sich hier in ein Schollenmosaik von grauen Hallstätter Kalken und dunklen karnischen Schiefen und Hornsteinkalken auf. Der Hochbodenkogel und die umgebenden namenlosen Erhebungen bestehen hauptsächlich aus bunten mitteltriassischen Hallstätter Kalken in enger Verknüpfung mit hellem Dolomit. Darin dürfte sich neben Wettersteindolomit auch noch dolomitisierte Steinalmkalk verbergen (so dargestellt in Abb. 8). Diese Kombination lässt eine tektonische Zuordnung zu den höchsten Deckschollen analog zur Rosskogel-Deckscholle erwarten. Die Zuordnung der rundherum und dazwischen auftretenden Werfener Schichten zu den Schollen in Salzbergfazies oder zu den Hochbodenkogel-Deckschollen ist nur anhand ihrer Lagerungsbeziehungen zu den Fragmenten der Proles-Decke entscheidbar: wenn darüber, dann zur Hochbodenkogel-Deckscholle, wenn darunter, dann zu den Schollen in Salzbergfazies. Kleinräumige Bruchtektonik und schlechte Aufschlüsse erlauben im Detail oft keine eindeutige Entscheidung. Die dargestellte Zuordnung in den Abbildungen ist derzeit nur eine provisorische!

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für den Abschluss dieses Kartierungsprojektes trotz Vorliegens flächendeckender Manuskriptkarten noch einiges an Arbeit investiert werden muss. Die, mit zahlreichen Unterbrechungen, 30 Jahre währende Aufnahmstätigkeit hat eine Vielzahl von Daten geliefert, die erst auf einen einheitlichen und modernen Stand gebracht werden müssen – so z.B. in der Conodontenbiostratigrafie oder in der Definition und Nomenklatur der lithostratigrafischen Einheiten. Einiges an Probenmaterial harret noch der Aufbereitung und Bearbeitung (Dünnschliffe), um an kritischen Stellen Klarheit zu schaffen. Die seit kurzem verfügbaren Laserscan-Aufnahmen bringen außerdem einen Quantensprung in der Abgrenzung und Beurteilung eiszeitlicher und holozäner Phänomene, insbesondere von Massenbewegungen. Mit ihrer Einarbeitung in die Manuskriptkarte und allfällig nötigen Revisionsbegehungen im Gelände wurde erst begonnen.

## Literatur

- AMPFERER, O. & SPENGLER, E. (1931): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75.000 Schneeberg und St. Ägyd am Neuwalde. – Geol. B.-A., Wien.
- BAUER, F.K. & SCHNABEL, W. (1997): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 72 Mariazell. – Geol. B.-A., Wien.
- CORNELIUS, H.P. (1936): Geologische Spezialkarte des Bundesstaates Österreich, 1:75.000, Blatt 4955 Mürrzuslag. – Geol. B.-A., Wien.
- CORNELIUS, H.P. (1952): Die Geologie des Müürztalgebietes (Erläuterungen zu Blatt Mürrzuslag 1:75.000). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Sb. **4**, 94 S., Wien.
- DULLO, W.-C. & LEIN, R. (1981): Carnian Shallow Water Limestones. – In: FLÜGEL, E. (Ed.): International Symposium on Triassic Reefs, Guide Book, 40–48, Erlangen.
- GEYER, G. (1889): Beiträge zur Geologie der Mürrzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. – Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, **39**, 497–784, Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A. (1962): Die Mürrzalpendecke – eine neue hochalpine Großeinheit der östlichen Kalkalpen. – Sitzberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Math.-Naturwiss. Kl., Abt. I, **171**, 7–39, Wien.
- LEIN, R. (1972): Stratigraphie und Fazies der Obertrias der Mürrztaler Kalkalpen. – Unveröff. Diss., Univ. Wien, 144 S., Wien.
- LEIN, R. (1981): Deckschollen von Hallstätter Buntkalken in Salzbergfazies in den Mürrztaler Alpen südlich von Mariazell (Steiermark). – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich, **27**, 207–234, Wien.
- LEIN, R. (1982): Paläogeographie und tektonische Deformation des Aflenzer Troges im Bereich der westlichen Mürrztaler Alpen südlich Mariazell (Stmk.). – Die frühalpine Geschichte der Ostalpen, Jahresbericht 1981, Hochschulschwerpunkt S15, 203–221, Leoben.
- LEIN, R. (2000): Die Hallstätter Trias der Mürrztaler Alpen. Exkursionsführer zur SEDIMENT 2000. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich, **44**, 289–296, Wien.
- LEITHNER, W. & KRZYSTYN, L. (1984): Paläogeographie, Stratigraphie und Conodonten-Biofazies des Westlichen Mitterberges (Trias; Niederösterreich). – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie und Bergbaustudenten Österreichs, **30/31**, 177–206, Wien.
- MANDL, G.W. (2001a): Die östlichen Kalkhochalpen – Stratigraphische Entwicklung und fazielle Differenzierung vom Perm bis in den Jura. – In: MANDL, G.W. (Red.): Arbeitstagung 2001 der Geologischen Bundesanstalt in Neuberg a.d. Mürrz. Geologie der Kartenblätter 103/Kindberg und Blatt 104/Mürrzuslag, 71–87, Geol. B.-A., Wien.
- MANDL, G.W. (2001b): Zum tektonischen Bauplan der östlichen Kalkhochalpen. – In: MANDL, G.W. (Red.): Arbeitstagung 2001 der Geologischen Bundesanstalt in Neuberg a.d. Mürrz. Geologie der Kartenblätter 103/Kindberg und Blatt 104/Mürrzuslag, 123–131, Geol. B.-A., Wien.
- MANDL, G.W. (2016): Der Nordrand des Juvavischen Deckensystems zwischen Mariazellerland und Wiener Becken (Nördliche Kalkalpen, Niederösterreich, Steiermark) – eine Bestandsaufnahme. – Arbeitstagung 2015 der Geologischen Bundesanstalt, 2. Auflage, 112–126, Wien.
- MANDL, G.W. & ONDREJICKOVA, A. (1993): Radiolarien und Conodonten aus dem Meliatikum im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **136/4**, 841–871, Wien.
- MOJSISOVICS, E. VON & GEYER, G. (1887): Die Beschaffenheit der Hallstätter Kalke in den Mürrzthaler Alpen. – Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, **1887**, 229–231, Wien.
- NIEVOLL, J. & SUTTNER, T.J. (2016): Stratigraphie der Norischen Decke auf GK50 Blatt 103 Kindberg. – Arbeitstagung 2015 der Geologischen Bundesanstalt, 2. Auflage, 58–70, Wien.
- PAVLIK, W. (1985): Geologische Untersuchungen in den Kalkhochalpen (Tirolikum und Juvavikum) im Gebiet Halltal-Student (Steiermark). – Unveröff. Dissertation, Univ. Wien, 85 S., Wien.
- PAVLIK, W. (1992): Bericht 1991 über geologische Aufnahmen in den Kalkalpen auf Blatt 103 Kindberg. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135/3**, 712–713, Wien.
- SPENGLER, E. (1931): Die Puchberg - Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **81**, 487–531, Wien.
- STRAUSS, P. (2016): Juvavischer Olistolith in den Kalkalpen unter dem Wiener Becken erbohrt. – Arbeitstagung 2015 der Geologischen Bundesanstalt, 2. Auflage, 111, Wien.
- STRELE, K. (1992): Geologische Untersuchungen an der Roßkogel-Deckscholle und der Proles-Decke im Bereich des Hinteralplateaus, Mürrztaler Alpen, Steiermark. – Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Wien, 124 S., Wien.
- TOLLMANN, A. (1976): Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Teil III: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Orogene Stellung und regionale Tektonik. – IX + 457 S., Wien.