

8. DAS KALKALPINE STOCKWERK DER DACHSTEIN-REGION

Von Gerhard W. MANDL

(Mit Beiträgen von H. L. HOLZER und H. LOBITZER & O. PIROS)

8.1. STRATIGRAPHISCHE ÜBERSICHT

Basale Permoskyth-Siliziklastika (Südrand-Schuppenzone)

Die folgende Gliederung beruht im wesentlichen auf den Arbeiten von E. ERKAN 1977 und 1980.

Filzmooser Konglomerat und "Phyllit-Serie"

Die grobklastische Basis wird von einer Metabreccie mit mm bis 10 cm großen Komponenten gebildet, die aus dem Materialangebot der unterlagernden Grauwackenzone abgeleitet werden können. Dunkelgraue Phyllite, Chlorit-Serizit-Phyllite oder hellgrüne Serizitschiefer und Serizitquarzite herrschen vor; mehr oder weniger kantige, weiße rosa oder violette Quarze treten auf. Feines Zerreibsel des gleichen Materials bildet die (dunkel-)graue Matrix. Das sedimentäre s kann durch die Einregelung der flachen Komponenten angedeutet sein. Am Schildlehenhang sind nordöstlich K 1414 mehrere, etwa 1 m lange und 5 cm mächtige Hämatitlinsen eingeschaltet. Die Liegendgrenze zur Grauwackenzone ist scharf, im Hangenden ist der Übergang zur feinklastischen "Phyllit-Serie" fließend.

Die "Phyllit-Serie" besteht aus einer Wechselfolge von dunkelgrauen, teilweise phyllitischen Siltsteinen und Quarziten und dunkelgrauen oder grünen, massigen gebankten oder gebänderten (Serizit-)Quarziten. Die weicheren und dunklen Anteile herrschen vor. Relativ grobkörnige, karbonathältige und löchrig bräunlich verwitternde Quarzitlagen bilden geringmächtige aber markante Einschaltungen im Liegendabschnitt der Serie.

Die Mächtigkeit der Basisbreccie schwankt zwischen wenigen Metern bis zu einigen 10er Metern im Bereich der Dachsteinstraße. Die Phyllit-Serie nimmt im Profil Schildlehen etwa 70 m ein, dem Kartenbild nach sind durchaus auch deutlich größere Mächtigkeiten zu erwarten.

Die epizonale metamorphe Überprägung macht sich durch Chloritoid-Bildung sowohl in der Basisbreccie als auch in der Phyllit-Serie bemerkbar.

Quarzit-(Sandstein-)Serie

Typisch ist die überwiegend hellgraue oder hellgrüne Färbung der massigen oder dickbankigen Quarzite. Bevorzugt im Liegendabschnitt treten auch dunkelgraue Typen als Übergang zur Phyllit-Serie auf. Die Quarzite sind meist feinkörnig und enthalten nicht selten feinen Feldspatgrus. Makroskopisch erinnern die hellen Anteile stark an Semmeringquarzit. Bei günstigen Aufschlußverhältnissen ist manchmal Kreuzschichtung erkennbar. Bezüglich des Bildungsbereiches glaubt F. KÜMEL (in O. GANSS et al. 1954) aufgrund des Fundes eines berippten Muschelrestes auf marine Bedingungen schließen zu können.

Trotz der Metamorphose (Chloritoid im Liegendabschnitt) kann in den hangendsten 10er Metern die primäre rote Farbe lokal noch erhalten sein.

Die Mächtigkeit beträgt im Schildlehen-Profil etwa 300 Meter, schwillt gegen Westen hin noch weiter an, nach Osten keilt die Serie jedoch rasch (sedimentär oder tektonisch) völlig aus - siehe dazu die Problematik der zeitlichen Einordnung.

Gips-, Ton- u. Sandstein-Serie

Den einzigen großen Aufschluß dieser Serie bietet der Erosionskessel des Karlgrabens zwischen Brandriedel und Burgleiten. Von der Ferne betrachtet überwiegt die rotbraune Farbe des Sand-/Tonsteinkomplexes, der die beiden mächtigen Gipslager trennt. Die dm-gebankten Sandsteine weisen Hellglimmerbeläge auf und können von hämatiterfüllten Haarrissen und cm-dünnen Ankeritklüften durchzogen sein. Im Kontaktbereich zu den Gipsbänken schlägt die Farbe jeweils zu grün um. Im Unterlauf des westlichen Seitengrabens sowie im Bereich des oberen Gipslagers nimmt die Evaporitfolge den Habitus des alpinen Haselgebirges an: grüne Breccien mit Ton- und Sandsteinkomponenten, dunkle zerbrochene Dolomitbänke, weißer, grauer und bunter Gips als Komponenten, in Lagen oder Klüften. Insgesamt ist jedoch noch eine weitgehend geordnete, schichtige Abfolge erhalten, wiewohl Sequenzen in den verschiedenen schlecht begehbaren Runsen des steilen Kessels nicht immer so eindeutig parallelisierbar sind wie dies das Sammelprofil bei ERKAN 1977 (Taf.1, Profil 6a Karlgraben) erwarten ließe. Aus der haselgebirgsartigen Breccie meldet ERKAN (S. 361) auch Melaphyrkomponenten sowie aus grünen Tonschiefern oberpermische Sporen (det. W. KLAUS).

Die Mächtigkeit der Evaporitfolge beträgt etwa 220 m, wobei auf die beiden Gipslager jeweils 60-70 m entfallen.

Die Hangendgrenze ist im Karlgraben tektonischer Natur, die dunklen Schiefer- tone und Mergelkalke an der östlichen Grabenoberkante sind nach Pollen und Sporen eindeutig in die Obertrias zu stellen - siehe unten. Die weitere Abfolge wird von Schutt und quartären Hangbreccien verhüllt.

Von der Basis des Mandling-Zuges knapp östlich der Kartenblattgrenze erwähnt K. HIRSCHBERG 1965 (S. 16, S. 31) Haselgebirge, das er als salz- und gipsfreie Breccie von hellen Kalzitbrocken bis 5 cm Größe in einer roten, schwach kalkigen Matrix charakterisiert. Der vereinzelt erkennbare Quarzdetritus und nicht näher identifizierbare schiefrige lithische Komponenten lassen eher an eine Zugehörigkeit zu den permischen Basisbreccien denken.

Problematik der zeitlichen Einordnung

Der basale Grobdetritus - das Filzmooser Konglomerat - wird von O. GANSS et al. 1954 der Grauwackenzone zugezählt und mit dem altpaläozoischen Silbersberg-Konglomerat der östlichen Grauwackenzone verglichen. Im Raum Filzmoos bildet es eine breite Zone innerhalb der paläozoischen Phyllite, die Lage an der Basis der "Werfener Schichten" nördlich der Ramsau sei nur zufällig.

Der fließende Übergang in die Hangendserie, der sich in der Korngrößenabnahme ausdrückt und entlang der Dachsteinstraße verfolgbar ist, veranlaßte E. ERKAN 1977 wohl zu Recht, diese Breccien als Basisbildung der postvariszischen Sedimentation zu werten. Der Mangel an Fossilien erlaubt nur die Einzeitung mittels lithologischen Serienvergleiches - siehe dazu Abb. 8/1.

Lithologisch auffällig und infolge der speziellen Bildungsbedingungen signifikant sind die beiden Gipslager. In der Darstellung bei GANSS et al. stellen sie den Hangendabschnitt der Werfener Schichten dar, woraus skythisches Alter abgeleitet werden müßte. Die Abfolge ließe sich dann als gesamte mit dem Profiltyp Wörgl-Hochfilzen vergleichen. Wie aber aus allen Skyth-Profilen der Werfener Schuppenzone der Umgebung ersichtlich ist, herrschen zu dieser Zeit normalmarine Verhältnisse, lokale mächtige Gipse sind aus faziellen Gründen nicht zu erwarten.

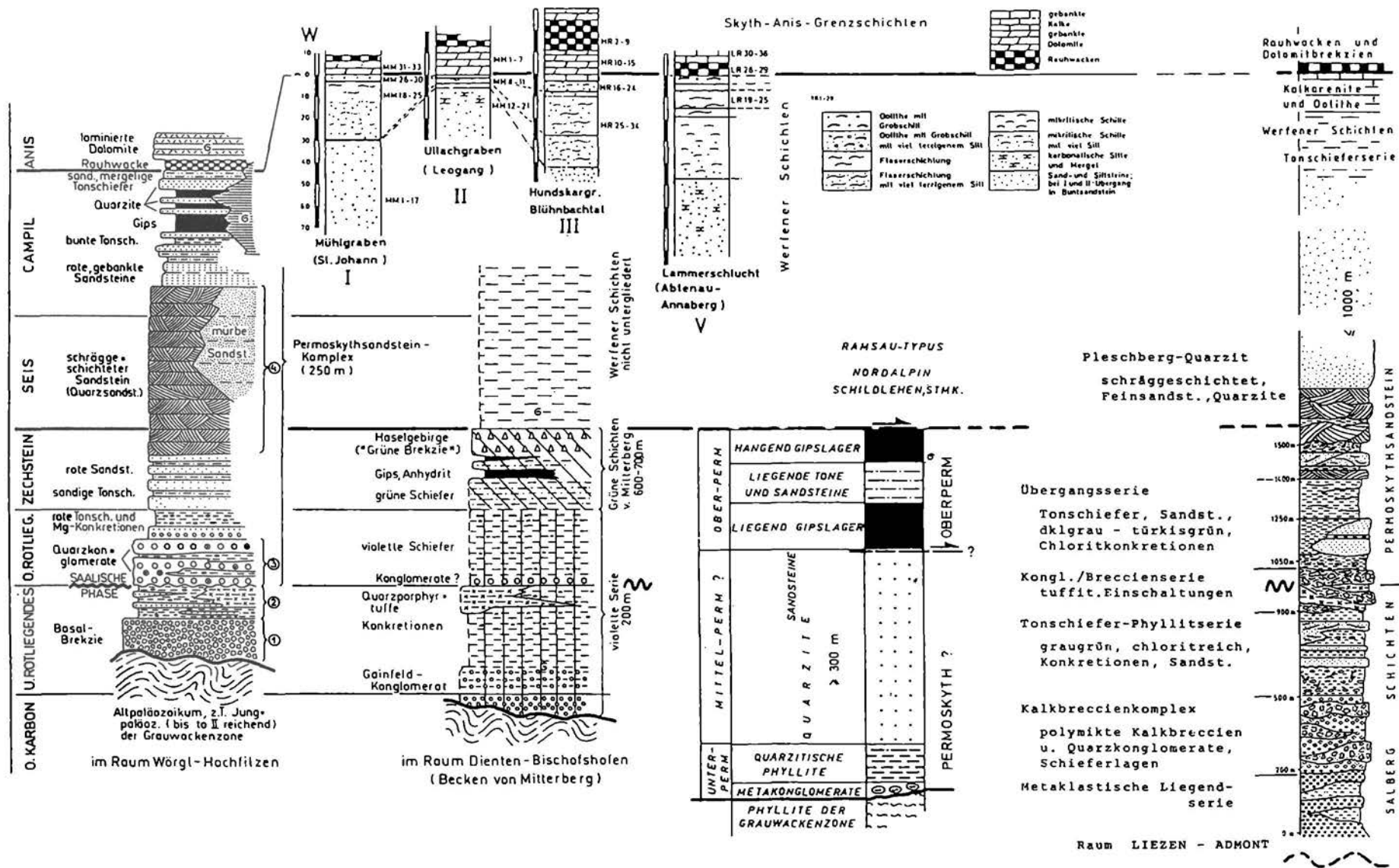


Abb. 8/1: Das Permo(skyth) im Raume Ramsau/Dachstein im Vergleich zu anderen Permoskyth-Profilen des Kalkalpen-Südrandes. Zusammengestellt nach E. ERKAN 1977, H. MOSTLER 1972, MOSTLER & ROSSNER 1984 und HESS & ROSSNER 1984.

Wie die Möglichkeit der Umlagerung von permischen Gipsen in skythische Gipse (Mürztaler Alpen, W. PAVLIK 1985, S. 18) zeigt, ist bei der Altersbeurteilung der mobilen Evaporite anhand einer Einzelprobe Vorsicht geboten. Die obige fazielle Überlegung und der teilweise haselgebirgsartige Charakter mit Melaphyrbruchstücken spricht doch für Perm und damit für die Autochthonie der permischen Sporen. Betrachtet man daher das Profil Mitterberg mit seinen oberpermischen Evaporiten ("Grüne Schichten") als Vergleichsprofil, so fällt dort sofort das Fehlen jeglicher Äquivalente der mächtigen Quarzite der Ramsau auf.

Läßt man die hangende Evaporitfolge vorerst außer acht, so scheint eine Anbindung an die "vorlandnähere" Hochfilzener bzw. Salberg-Entwicklung mit ihren mächtigen Sandsteinen und Quarziten der Buntsandsteinfazies zwanglos möglich. Das dann aber größtenteils skythische Alter der Quarzite würde eine tektonische Abtrennung der auflagernden permischen Gipsserie erfordern. Für diese Denkmöglichkeit spräche nicht nur das plötzliche (damit tektonische) Auskeilen der Quarzite gegen Osten sondern auch das lokale Auftreten grüner, gipsdurchädertes Tone im Greßlingbach in der streichenden Fortsetzung der Phyllit- und Quarzitserie und in ähnlich ungewöhnlicher Position auf der Durchat-SE-Seite (H. L. HOLZER, pers. Mitt.). Tektonische Komplikationen innerhalb der Permoskythabfolge deuten sich damit bereits an, Detailkartierungen sind hier noch nötig.

Eine umfassende Lösung dieses Problemkreises wird wohl nur durch eine ausgreifende Kartierung der Werfener Schuppenzone erzielt werden können.

Werfener Schichten s. str. (Mandlingzug, Dachsteindecke)

Eine systematische Bearbeitung des Werfener Schichtkomplexes steht bisher noch aus. Bearbeiter in der jüngeren Vergangenheit beschäftigten sich vorwiegend mit Teilaspekten, z. B. ROSSNER 1972, MOSTLER & ROSSNER 1977, 1984, TICHY & SCHRAMM 1979, HESS & ROSSNER 1984.

Als Normalabfolge gibt A. TOLLMANN 1976a (S. 57 ff.) die lithologische und altersmäßige Abfolge von Quarziten an der Bais über mächtige bunte Schiefer hin zu einer karbonatischen Hangendserie an.

Quarzite

Als Beispiel für Werfener Quarzite nennt TOLLMANN 1976a die Quarzite des Dachsteingebietes, vergleicht sie mit den Pleschbergquarziten bei Admont und stellt die Hauptmasse als Äquivalente des Buntsandsteines in das Skyth. Im Gegensatz dazu steht die Auffassung ERKANs 1977 vom mittelpermischen Alter - siehe Diskussion oben.

Ebenfalls teilweise quarzitisches Habitus besitzen die Werfener Schichten des Mandling-Zuges, wie bereits bei TRAUTH 1925, GANSS et al. 1954 und zuletzt bei HIRSCHBERG 1965 dargestellt und beschrieben. Die Quarzite sind hellgrau bis grünlich, dünnbankig mit tonig-schiefrigen Zwischenlagen. Die schlechten Aufschlußverhältnisse erlauben keine Beurteilung der Beziehung zu den Werfener Schiefen. Ein gegenseitiger lateraler Ersatz erscheint möglich, da die Quarzite bis an den auflagernden Gutensteiner Dolomit heranreichen können; dies könnte allerdings auch tektonisch bedingt sein.

Aufschlüsse der Grenzbereiche wurden bisher nicht gefunden, die Frage nach dem stratigraphischen oder tektonischen Kontakt der Mandlingzug-Basis zur Grauwackenzone kann derzeit nicht entschieden werden.

Werfener Schiefer

Typische Werfener Schiefer bei zum Teil guten Aufschlußverhältnissen bilden die Basis der Dachsteindecke. Die bunten, überwiegend dünn-schichtigen, plattig oder linsig zerfallenden Sand- und Siltsteine mit Hellglimmerdetritus sind oft reich an Sedimentstrukturen wie Kleinrippeln und biogenen Wühlspuren sowie Organismenresten, meist in Form von Abdrücken. Sie unterscheiden sich damit doch deutlich von der gleichfalls bunten, aber eher kompakteren, vor allem aber einförmig sterilen Sand-/Tonsteinserie im Raum Durchat/Nordseite - Brandriedel/Karlgraben.

An Fossilien sind aus den Schiefen

Pseudomonotis (*Claraia*) sp. vermutl. *P. aurita* HAUER

Anodontophora sp.

bekannt (GANSS et al. 1954, S. 32). Am Lenachriedel wurde auch ein Bruchstück von vermutlich *Claraia clarae* /EMMR.) gefunden. Eine umfangreichere Bivalvenfauna hat E. ERKAN zur Bestimmung an das Naturhistorische Museum Wien weitergegeben.

Claraia clarae würde Unterskyth belegen - vgl. R. ASSERETO et al. 1973 (S. 189).

Werfener Kalke

Eine mikrofazielle Analyse der Werfener Kalke gaben jüngst MOSTLER & ROSSNER 1984. Die Serie besteht am Lenachriedel (siehe Abb. 8/2) aus einer Wechselfolge von grauen und bunten Sandstein- und Tonschieferlagen, bunten Kalksandsteinen, grauen und grünlichen Mergelkalken und grauen oder roten Kalken. Bivalvenschill tritt in mindestens 2 Niveaus auf, desgleichen bunte Crinoidenkalke.

An Makrofauna wurden in grauen Mergelkalken nahe der Dachstein-Südwandhütte von E. SUESS gefunden (O. GANSS et al. 1954):

Tirolites cassianus QUENST.

Naticella (*Natiria*) *costata* MÜNSTER

Myacites (*Anodontophora*) *fassaensis* WISSM.

Aus Dünnschliffen konnte E. KRISTAN-TOLLMANN folgende Foraminiferen bestimmen (E. ERKAN 1977, S. 359 f.):

Meandrospira pusilla (HO)

Glomospira sp.

Glomospirella amplificata KRISTAN-TOLLM.

Glomospirella parallela KRISTAN-TOLLM.

Glomospirella spirillinoides (GROSDIL. & GLEBOVSK.)

Bemerkenswert ist das Auftreten von Conodonten. Durch den Nachweis von *Neospathodus triangularis* ist Oberskyth (Spathian) gesichert. Begleitende Formen gehören den Gattungen *Hadrodontina* und *Pachycladina* an - siehe MOSTLER & ROSSNER 1984.

Für die Grenze Werfener Schichten/Gutensteiner Kalk wurde von L. KRYSZYN 1974 bereits eine Position innerhalb des Oberskyth diskutiert, eine Vermutung die auch durch die Conodontenfunde von MOSTLER & ROSSNER 1977 aus den basalen Gutensteiner Kalken des Lammerschlucht-Profiles gestützt wird.

Niederer Türispitz

Lehnachriedel

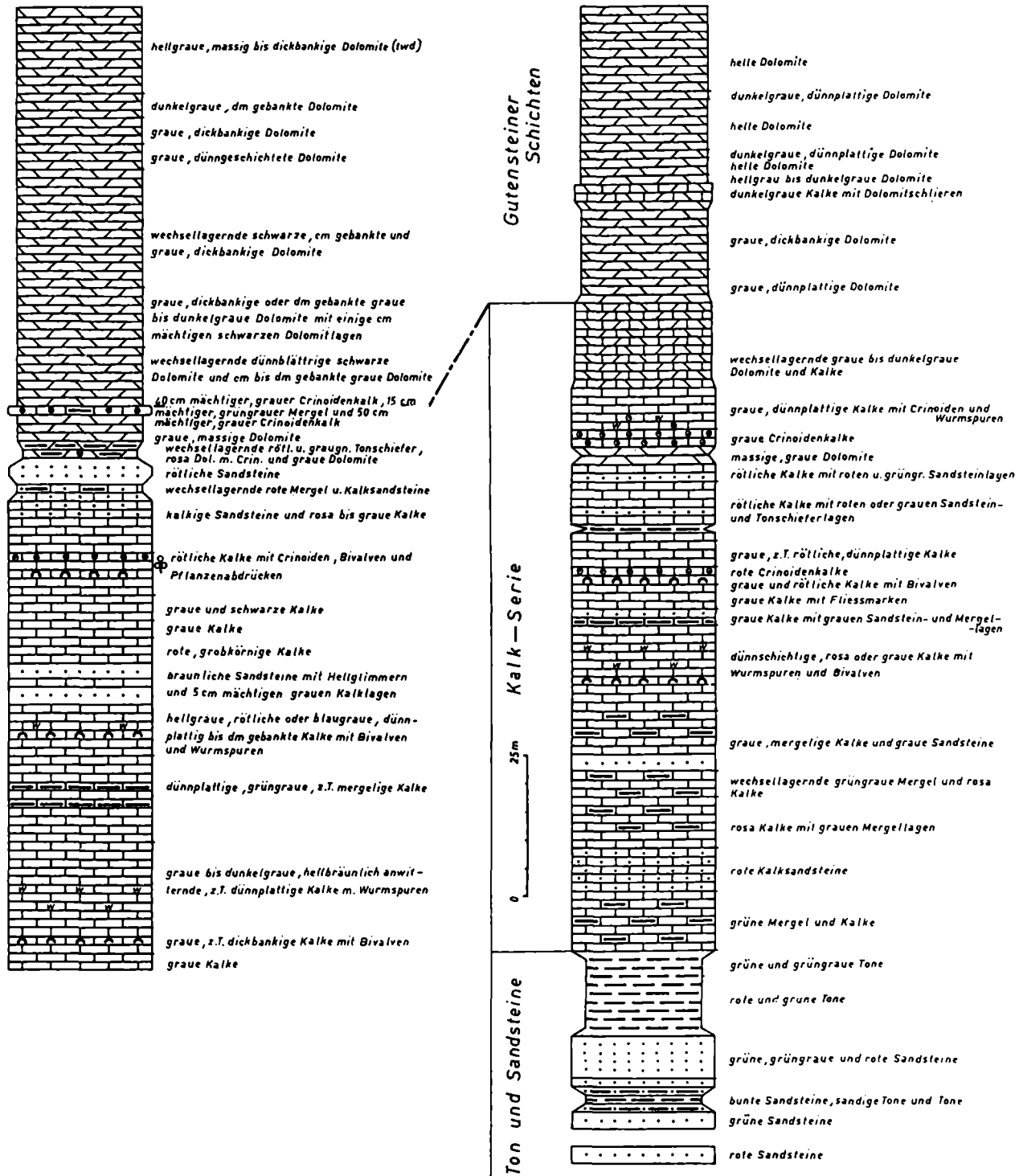
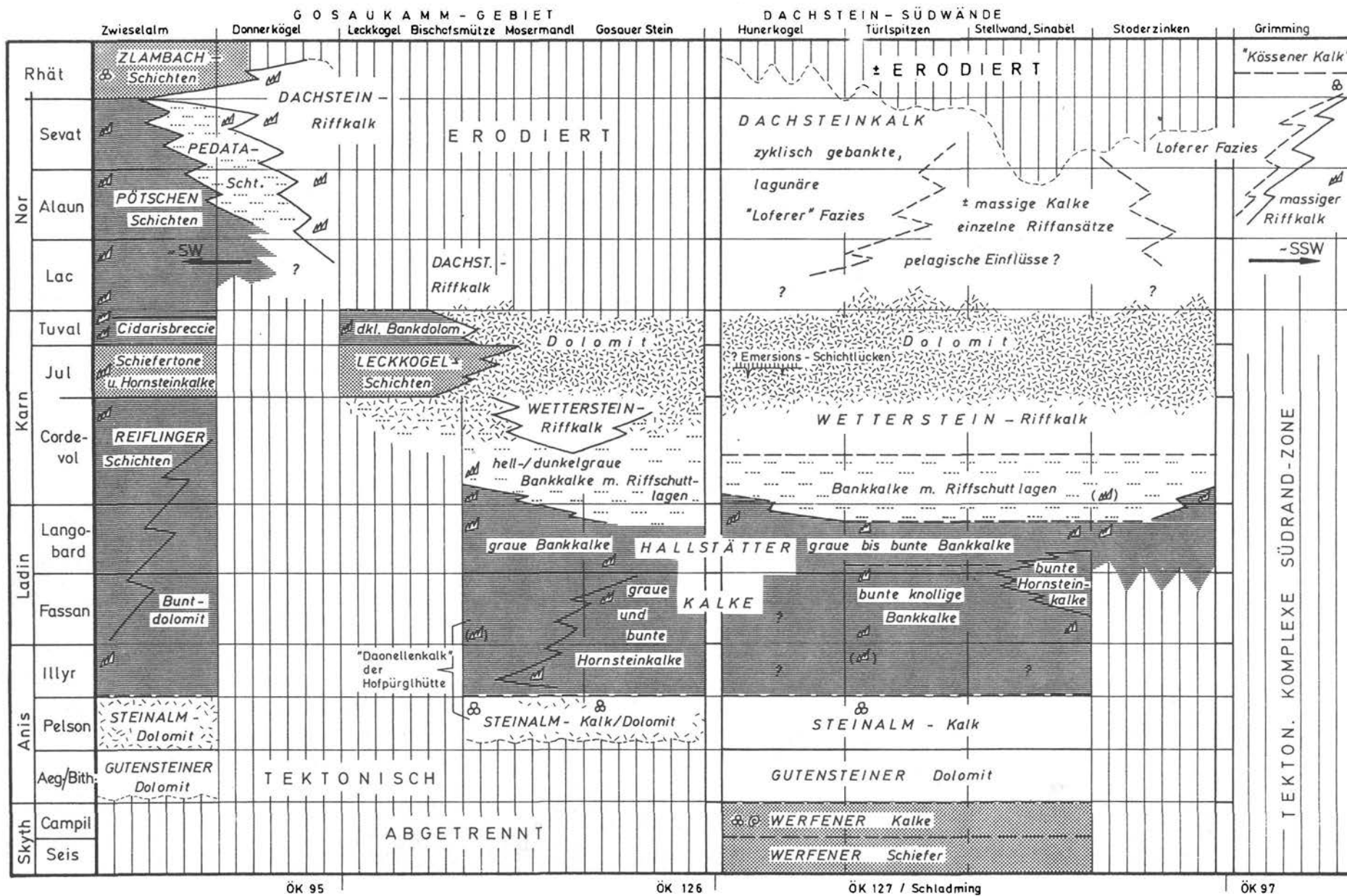
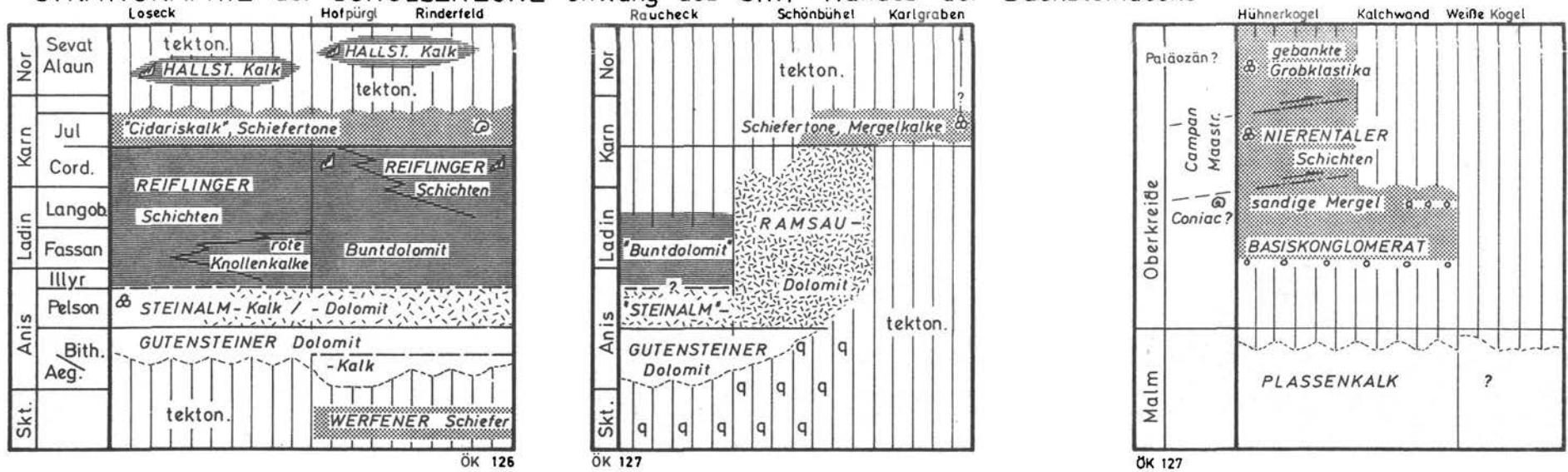


Abb. 8/2: Der karbonatisch dominierte Hangendabschnitt der Werfener Schichten der Dachsteindecke; nach E. ERKAN 1977 (Taf. 1, Prof. 6b).

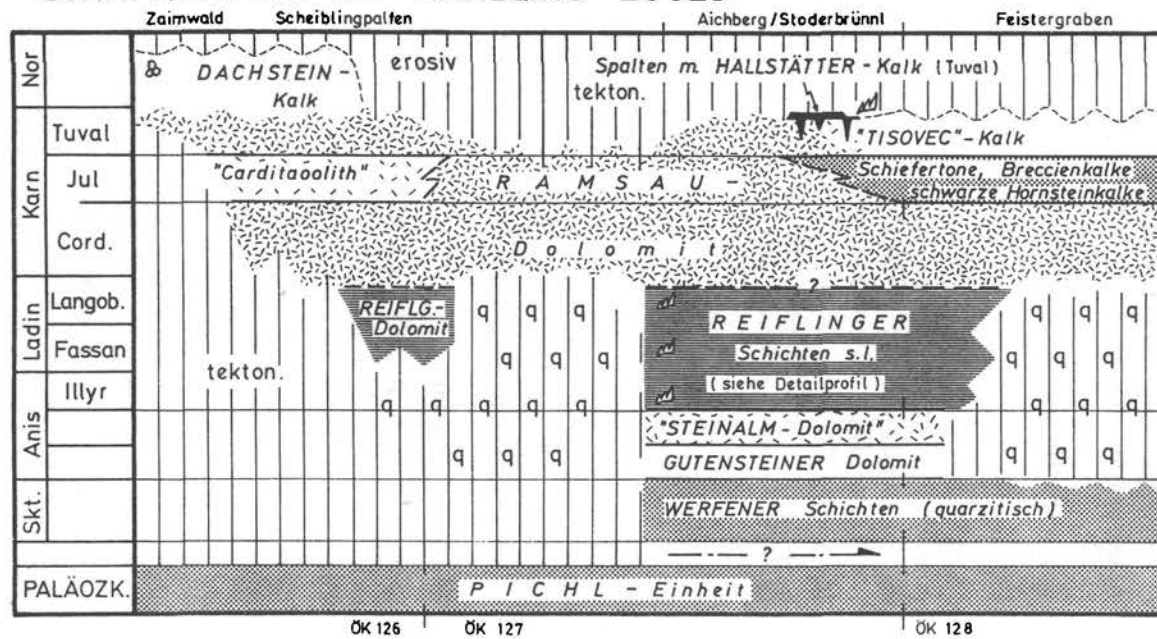
STRATIGRAPHIE der DACHSTEINDECKE (Südabschnitt)



STRATIGRAPHIE der SCHOLLENZONE entlang des S(W)-Randes der Dachsteindecke



STRATIGRAPHIE des MANDLING-ZUGES



SEDIMENTÄRE ENVIRONMENTS :

-  Flachwasserkalke (Karbonatplattformen, seichte Becken)
-  dolomitisierte Plattformensedimente
-  Beckenrandsedimente mit Riffschuttlagen
-  pelagische Karbonate (tiefere Becken)
-  ± siliziklastisch beeinflusste, marine Sedimente
-  tektonisch oder erosiv entfernte Serienabschnitte bzw. mächtige quartäre Bedeckung (q).

Abb. 8/3 (doppelseitig): Stratigraphische Gliederung des Kalkalpinen Stockwerkes der Dachsteinregion. Serienmächtigkeit nicht maßstäblich!

Gutensteiner Schichten

Die Gutensteiner Schichten der Dachsteindecke sind überwiegend dolomitisch ausgebildet und aufgrund der dunklen Farbe und der deutlichen Bankung schon aus der Ferne an der Basis der sonst hellen, massig wirkenden Südwände deutlich erkennbar. Leicht zugänglich ist diese Serie z.B. entlang des Steiges von der Südwandhütte zur Hunerscharte. Grobbankige graue Dolomite mit mm-mächtigen schwarzen Einschaltungen wechsellagern mit dünnplattigen dunklen Dolomiten, im cm-Abstand laminierten Typen, sedimentär brecciösen Bänken und einzelnen dunklen Kalklagen mit Dolomitschlieren. Aus dem Grenzbereich zu den Werfener Schichten wurden dunkelgraue dolomitische Tonschiefer sowohl auf Foraminiferen geschlämmt als auch auf Pollen/Sporen untersucht, die Proben erwiesen sich aber als völlig steril. Die Feinstfraktion enthielt reichlich Hellglimmerdetritus.

Deutlich mächtiger als die etwa 50 m an der Basis der Dachsteindecke ist der Gutensteiner Dolomit des Raucheck-Marstein-Zuges. Gebankter grauer und blauschwarzer Dolomit geht zum Hangenden in eher massigen, schwarzen Dolomit über. Die Grenze zum überlagernden Ramsaudolomit bildet ein gelblich anwitterndes Band dunkler, erneut gebankter Dolomite.

Ein Bild von der lückenhaften Verbreitung der Gutensteiner Schichten an der Basis des Mandling-Zuges gibt nach der ersten Darstellung bei F. TRAUTH 1925 die monographische Darstellung bei K. HIRSCHBERG 1965, der auch die Lithologie detailliert beschreibt. "Dunkelblaue" bis graue, kalzitdurchhärdete Kalke und Dolomite, oft stark zerrüttet, in massig klotziger bis gut gebankter Ausbildung mit dunklen tonigen Schichtbelägen sind das typische Erscheinungsbild. Schwarze Knollenkalke wie an der Stoderstraße leiten zur pelagischen Mitteltrias über, wie das Profil an der Aichberg-W-Seite zeigt (siehe Abb. 17/2). Sie sollten auch wegen des dort zwischengeschalteten hellen "Steinalmdolomites" und wegen ihrer pelagischen Fauna besser zum Komplex der Reiflinger Schichten im weiteren Sinne gestellt werden. Dunkle Dolomite, Kalke und begleitende schwarze oder sandige braune Mergel, die infolge ihrer relativ hohen Position innerhalb des Ramsaudolomites als tektonisch verschleppt betrachtet werden (HIRSCHBERG S. 22, 42, 44), bedürfen noch einer Überprüfung, da sie eventuell auch dem karnischen Raibler-Niveau zuzuordnen sein könnten - siehe dort.

Fossilien wurden bisher keine gefunden. Als Altersuntergrenze kann in Analogie zum Lammerschlucht-Profil oberstes Skyth vermutet werden. Die Obergrenze ist nur indirekt faßbar. Aus dem auflagernden Steinalmkalk der Südwände sind anisische Algen bekannt, und auch die pelagische Fazies im Aichberg-Profil setzt nach Conodonten noch im Oberanis ein, sodaß die Obergrenze der Gutensteiner Schichten im Bereich der Wende Pelson/Illyr liegen könnte.

Steinalm Schichten

Unter diesem Begriff werden hier alle hellen, mehr oder weniger massigen, wandbildenden Kalke mit anisischer Algenflora sowie ihre dolomitischen Äquivalente verstanden. Die Dolomite überwiegen bei gleichzeitig größerer Mächtigkeit im östlich angrenzenden Gosaukamm-Gebiet. Folgende Algen sind aus den einzelnen Gebietsabschnitten bisher bekannt (siehe dazu auch strat. Tab. Abb. 8/3 u. 8/4):

Mosermändl/Hofpürgl (SCHLAGER 1967, Pkt. 47)
 Physoporella dissita (GÜMBEL)
 Loßeck (SCHLAGER 1967, Pkt. 37)
 Macroporella alpina PIA
 Physoporella dissita (GÜMBEL)
 Physop. pauciforata (GÜMBEL) var. pauciforata
 Physop. pauciforata (GÜMBEL) var. gemerica BISTR.
 Physop. pauciforata (GÜMBEL) var. sulcata BISTR.
 Gosauer Stein (LEIN 1976, L 51)
 Macroporella alpina PIA
 Physoporella dissita (GÜMBEL)
 Türllspitzen (LEIN 1976, L 97)
 Diplopora annulatissima PIA
 Physoporella dissita (GÜMBEL)

In den dolomitischen Anteilen sind biogene Reste bei der Diagenese völlig zerstört worden, das Gestein ist grob zuckerkörnig umkristallisiert.

Pelagische Mitteltrias (Beckenfazies)

Pelagische Sedimente, also Ablagerungen unter vollmarinen Bedingungen bei normaler Salinität und größeren Wassertiefen (bis zu einigen 100 Metern?) finden sich in der Mittel- bis basalen Obertrias in allen hier behandelten kalkalpinen Baueinheiten, wenngleich auch in unterschiedlicher lithologischer Ausbildung. Einen Überblick über die räumliche und zeitliche Verbreitung sollen die Abb. 8/3 und 8/4 vermitteln.

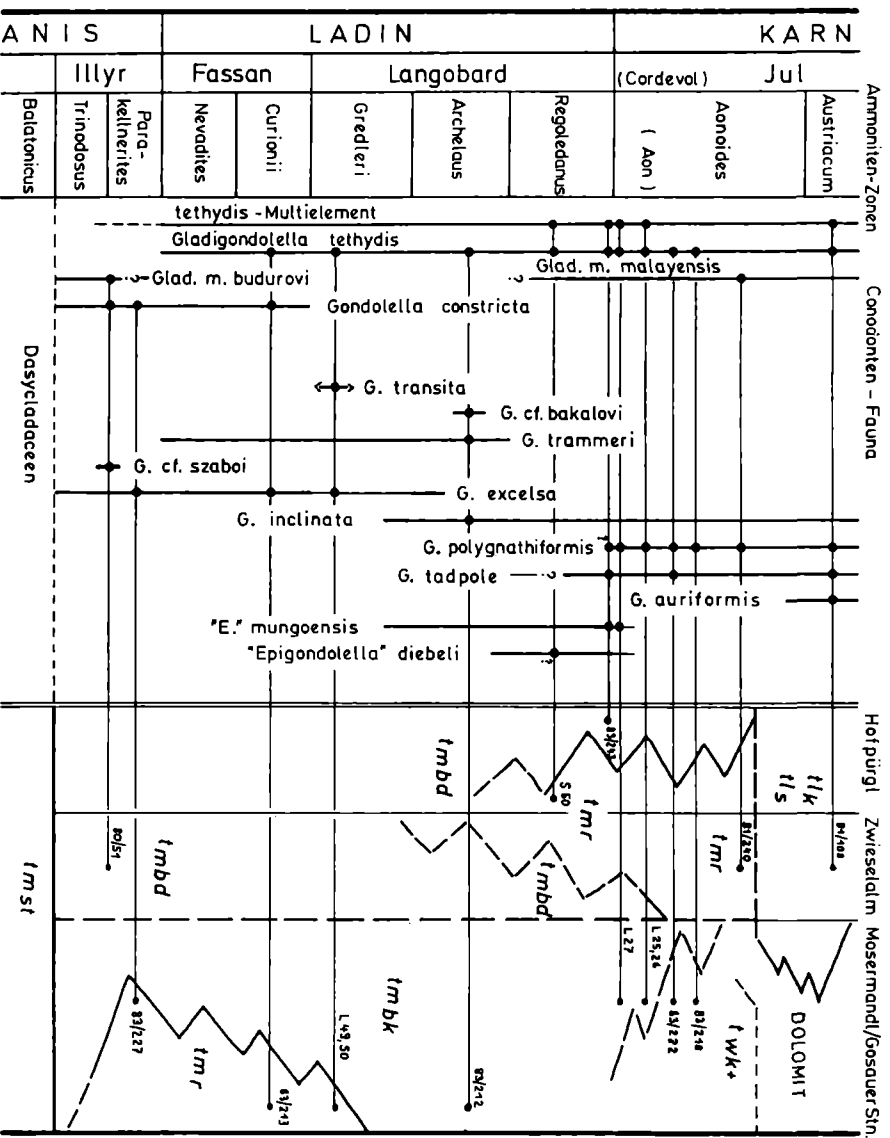
Zur zeitlichen Einstufung erwiesen sich Conodonten als brauchbarste Organismengruppe. Gleichzeitig geben sie aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche oft den einzigen Hinweis auf den primär pelagischen Charakter diagenetisch stark veränderter Gesteine.

Problematisch erwies sich die Berücksichtigung von Conodontendaten älterer Publikationen. Zeitlich heute als unvereinbar erkannte Faunenelemente sind vermutlich auf Fehlbestimmungen zurückzuführen, Anzeichen für Spaltenfüllungen oder Umlagerung fehlen. Wo möglich, wurde ihre wahrscheinliche Artzugehörigkeit nach derzeitigen Bestimmungskriterien mit ? gekennzeichnet in der Tabelle berücksichtigt. Hier bedürfte es einer Revision des Originalmaterials.

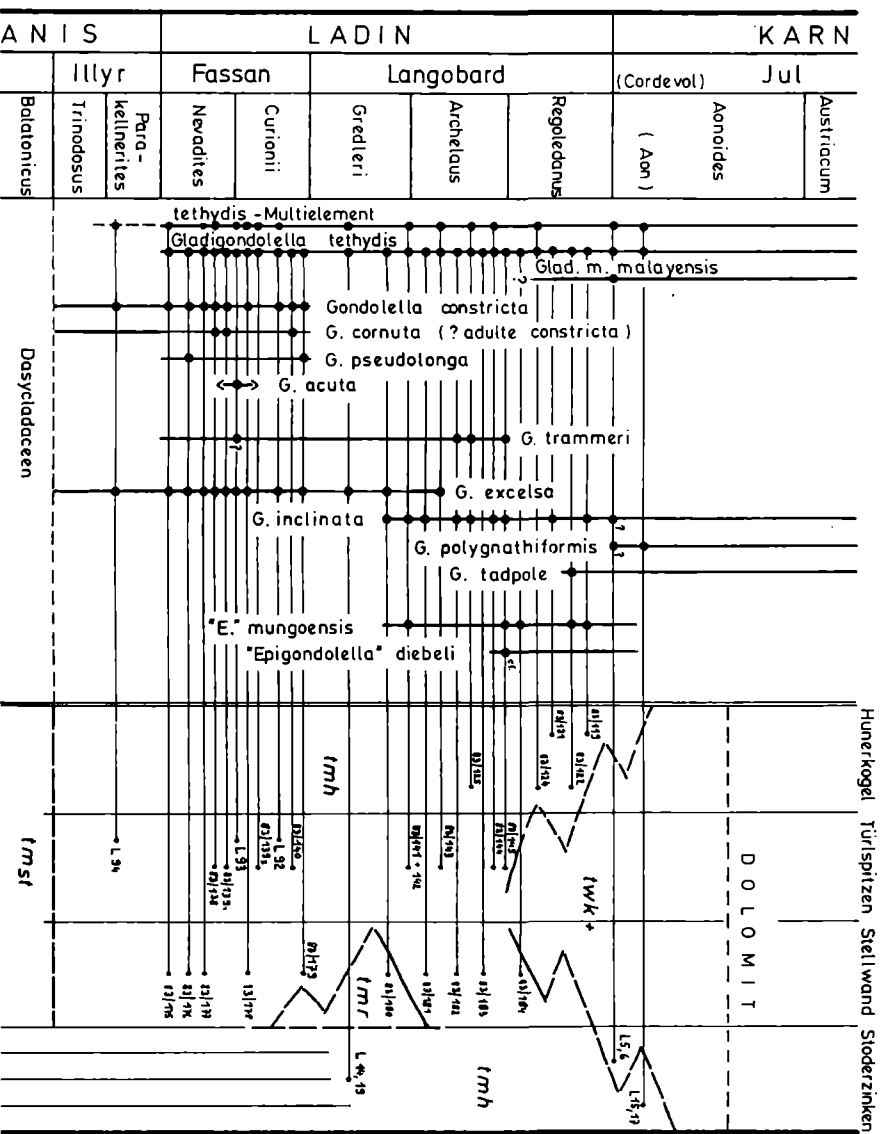
Buntdolomit (Raucheck-Scholle)

Dem Steinalm-(Wetterstein-)dolomit des Raucheck lagern dm-gebankte, gelblich anwitternde Dolomite mit schlierigen, gelblich-rötlichen Internstrukturen auf. Der Habitus liegt innerhalb der Bandbreite der Buntdolomite des Gosaukammgebietes. Über Mikrofazies, Bildungsmilieu und (bio-)stratigraphische Einstufung des Vorkommens am Raucheck-Gipfel können derzeit noch keine Angaben gemacht werden. Auch im Gosaukammgebiet erwies sich die Erfassung dieser Parameter infolge der diagenetischen Veränderungen als schwierig - vgl. G. W. MANDL 1984a (S. 139 f.). Die dort vereinzelt gefundenen Conodontenfaunen sprechen für pelagischen Einfluß und geben neben der Unterlagerung durch anisische Algenkalke und der Überlagerung durch ladinische Hornsteinkalke oder karnische Schiefertone Anhaltspunkte für einen relativ großen zeitlichen Umfang vom ?Oberanis bis zu unterstem Karn - siehe Abb. 8/3 u. 8/4.

GOSAUKAMM - GEBIET



DACHSTEIN - SÜDWÄNDE



Hallstätter Kalke (Dachsteindecke)

Die Dachsteinkarte von GANSS et al. zeigte erstmals die Einschaltung von rotem "Schreyeralmkalk" und Hornsteinkalken in den hellen Massenkalken der Südwände. R. LEIN gab schließlich 1976 mit seinen Profilaufnahmen einen ersten Einblick in den stratigraphischen Umfang und in die mikrofazielle Ausbildung dieser Abfolge.

Über der massigen Wandstufe des Steinalmkalkes folgen rötliche, eher dünnbankige, wellig-knollige Hallstätter Kalke, die mikrofaziell als zumeist verwühlte Wechselfolgen von sparitisch zementierten Pelletsanden und Filamentmikriten charakterisiert werden können. Im höheren Abschnitt dominieren eher dickbankige, ebenflächige, zunehmend graubraune bis graue Typen. Stellenweise auffällig sind bankinterne Dehnungsfugen, die von hell/dunkelgrauem Kalzitzement verfüllt werden und bis hin zur Bildung intraformationellen Breccien führen können. Eindrucksvolle Bilder von Resedimentation sind in der Schwoadring (NE' Südwandhütte) zu sehen. Zwischen rötlich-grauen Kalkbänken schalten sich bunte Kalkbreccien mit mm bis 0,5 m großen Komponenten in roter bis graugelber Matrix ein. Durch Farbwechsel und Feindetrituslagen bedingte Lamination zeichnet eine oft starke synsedimentäre Verfaltung der Matrix nach. Auch bis zu mehrere Meter breite Rinnenfüllungen sind sichtbar. Beteiligung von Komponenten aus dem Riffbereich wurden bisher nicht beobachtet. Eine gewisse laterale Variationsbreite der Hallstätter Serie ist erkennbar. Westlich unseres Kartenblattes, am Gosaukamm, dominieren graue Bankkalke, nur der Liegendabschnitt zeigt mit grauroten Hornsteinknollenkalken mit grünen und roten Tonflasern einen bunteren Habitus. Bunte Hornsteinkalke kennzeichnen auch die tieferen Profilanteile der Stellwand und in der Silberkarklamm, während sie am Stoderzinken, vielleicht tektonisch bedingt, wieder fehlen. Weiter im Osten sind in der als Äquivalent der Dachsteindecke betrachteten Bosruck-Deckscholle erneut graue Hallstätter Kalke dominant - vgl. W. NOVY & R. LEIN 1984.

Von der Basis der Hallstätter Kalke existieren bisher nur einzelne, wenig aussagekräftige biostratigraphische Daten, der in den Tabellen dargestellte Oberanis-Anteil ist im Grunde noch fraglich. Zusätzlich wird diese Skepsis durch die Ergebnisse aus dem erwähnten Bosruck-Profil genährt, wo sich der Steinalmkalk nach Conodonten aus dem unterlagernden Bänderkalk als tiefladinischer Wettersteinkalk erwies. Weitere Untersuchungen sind hier nötig. Die Grenze zu der auflagernden, zum Wettersteinkalk vermittelnden Übergangsserie wurde mit der letzten Knollenkalkeneinschaltung bzw. mit dem Aussetzen der deutlichen und regelmäßigen Bankung gezogen. Diese Grenze dürfte, dem beckenwärts gerichteten Riffwachstum entsprechend, heterochron verlaufen, im Profil Türlspitz etwa an der Grenze Langobard 2/3 liegen und dann schräg durch den Raum und Zeit bis an die Ladin/Karn-Grenze emporgreifen.

Abb. 8/4 (nebenstehend): Halbschematische Übersicht über bisher vorliegende Conodontenfaunen aus mitteltriadischen bis unterkarnischen Serien der Dachsteinregion (tmst... Steinalmkalk, tmbd... Buntdolomit, tmbk... graue Bankkalke, tmr... Reiflinger Schichten, twkt... Wetterstein-Riffkalk inklusive Bankkalke mit Riffschuttlagen, tlk/tls... Hornsteinkalke und Schiefertone des Karn).

Probematerial: 81/xx - G. W. MANDL 1982 u. unpubl. Daten 1983-87

L xx - R. LEIN 1975

S 50 - W. SCHLAGER 1967

Fortlaufende Nummernserien entsprechen bankweise aufgenommenen Profilen, die anderen wurden nach Fauneninhalt und Lithologie in das Schema projiziert; Probenabstände nicht maßstäblich. Korrelation der Teilgebiete wegen der zeitlichen Unschärfe vieler Faunenspektren nur grob möglich. Ammonitenzonen und Conodontenreichweite nach L. KRYSZYN 1983, akzessorische Faunenelemente (*G. transita*, *G. acuta*) ohne Reichweitenangabe nach Begleitfauna positioniert.

Reiflinger Schichten s.l. (Mandling-Zug)

Eine erste Beschreibung eines Ausschnittes dieses Schichtkomplexes gab HIRSCHBERG 1965 unter der Bezeichnung "Plattenkalk der Mitteltrias" von der Stoderzinkenstraße. Er betrachtete die hellen z.T. bunten Kalke mit grünen Tonlagen als Spielart des Gutensteiner Kalkes. Diese Serie konnte über die gesamte Breite des Kartenblattes Schladming zumindest in Spuren verfolgt werden. Die lithologische Abfolge zeigt das Profil Aichberg - siehe Abb. 17/2. Die Liegendgrenze zum im Profil aufgrund der Position als Steinalmdolomit bezeichneten Ramsaudolomit ist nicht unmittelbar aufgeschlossen. Im Schutt dominieren knollige graue Dolomite und schwarze Kalke. Die folgenden schwarzen, hornsteinführenden Knollenkalke dürften den oberanischen Anteil darstellen, da im Conodontenspektrum trotz reicher Faunen *Gladigondolella tethydis* fehlt. Im Unterladin folgen hellgraue Bankkalke mit bunten Hornsteinen und schließlich bunte Knollenflaserkalke. Hell rosa, gelbliche oder bräunliche Kalkknollen in rotbrauner toniger Matrix prägen das Bild. Die Abfolge gemahnt etwas an die Folge von "Grauviolettem Bankkalk" und "Rotem Knollenflaserkalk" im zentralen Hallstätter Faziesraum. Die Flaserkalke werden von einer Serie abgelöst, die hier als Kalk-Tuffit-Wechselfolge bezeichnet wurde. Charakteristisch für diesen Profilabschnitt sind dm-dicke, ebenflächige, intensiv grün gefärbte, verkieselte Bänke sowie auch plastisch weiche grüne Lagen zwischen den grauen Hornsteinkalken. Ein geochemischer Nachweis des vulkanogenen Ursprunges fehlt noch, die Bezeichnung Tuffit erfolgte vorläufig in Anlehnung an vergleichbare Einschaltungen in anderen kalkalpinen Mitteltriasprofilen. Hangend folgen graue Hornsteinkalke vom Typus der Reiflinger Schichten. Ein Übergang in den Ramsaudolomit ist weiter im Westen, nahe dem Gasthof Burgstaller aufgeschlossen. Über wellig-knolligen, mittel- bis dunkelgrauen Dolomitbänken ohne Hornstein, aber mit grünen "Tuffitbelägen", folgt eine etwa 1 m mächtige Wechselfolge von 5-15 cm dicken, grauen Dolomitbänken und mehrere cm starken grünlichen bis orangebraunen Dolomikritlagen. Einige Meter eines tonig rot durchhäuterten Dolomites leiten dann zum typischen Ramsaudolomit über. Einschüttungen von Seichtwasserdetritus im Hangendabschnitt der Hornsteinkalkserie waren bisher nicht zu erkennen, der Fazieswechsel erfolgt offenbar recht rasch.

Stark dolomitisiert und nahezu unkenntlich ist das bisher westlichste Vorkommen der Reiflinger Serie an der Böschung der Ennstal Bundesstraße südöstlich Mandling.

Nach dem Aussetzen von *Gond. trammeri* in den hangendsten Proben (siehe Abb. 17/2) und dem erst nach weiteren 10-15 m zu erwartenden Übergang in den Ramsaudolomit zu schließen, dürfte die pelagische Fazies die Wende Langobard 2/3 deutlich überschreiten. Das verstärkte laterale Wachstum der Ramsau-(Wetterstein-)dolomitplattform setzt somit nahe der Ladin/Karn-Grenze ein, gut vergleichbar der Situation in der Dachsteindecke.

Karbonatplattformen der Mittel- bis basalen Obertrias (Seichtwasserfazies)

Mächtige Seichtwasserkarbonate dieses stratigraphischen Niveaus bauen die Dachstein-Südwände zwischen Türlspitzen und Schwalbensteinwand auf. Der Dachsteinkalk weicht in diesem Gebietsabschnitt nach Norden auf die Plateaufläche zurück. Mächtiger Dolomit dieses Zeitabschnittes bildet auch das Rückgrat des Mandlingzuges.

Wettersteinkalk und Plattformrand-Sedimente

GANSS et al. 1954 und auch R. LEIN 1976 bezeichneten die gesamten hellen Kalkmassen zwischen Hallstätter Kalk im Liegenden und "Hauptdolomit" im Hangenden als Wettersteinkalk. SCHLAGER 1967 schied im Gosaukamm (Mosermadlgruppe) lokal auch "Plattenkalke" im Massenkalk aus. Wie eigene Beobachtungen zeigten, tritt zwischen Hallstätter Kalk und Wetterstein-Riffschuttkalk ein oft mächtiger Übergangsbereich auf. Dieser ist durch eine Wechselfolge aus pelagischen Schlammkalken

und allochthonem Riffdetritus gekennzeichnet. Neben den meist hell- bis mittelgrauen Typen können einzelne dunkle Bereiche auftreten. Die von LEIN 1976 (S. 212, Probe L 87) als Auswirkung des Reingrabener Events gewerteten dunklen Bänke gehören hier noch dazu. In der Mosermandl-Gruppe und in den Dachstein-Südwänden zwischen Eiskar und Kampl ist oft zyklische Sedimentation von Kalkturbiditen erkennbar. Das weitgehende Fehlen von tonigen Zwischenlagen bedingt den meist massigen Eindruck der Serie, nur einzelne, lateral nicht lange aushaltende Bankfugen treten hervor. Auch ist die Hangendgrenze zum groben Riffschuttkalk fließend und infolge des unwegsamen Geländes nur ungefähr darstellbar. Deutliche Variationen der Mächtigkeit und des makroskopischen Habitus treten auf. So ist etwa das Äquivalent dieser Serie an der Stoderzinken-Südseite ein eher bräunlichgrauer, undeutlich gebankter Kalk mit unregelmäßig eingestreutem Detritus und Kalkschwämmen. In der Schwoadring (S' Hunerscharte) dürfte die Serie weitgehend auskeilen, die Hallstätter Kalke mit ihren eindrucksvollen Breccien werden nach wenigen feinklastischen Bänken rasch von grobem Riffschutt überdeckt.

Einige Conodontenfaunen mit *Gondolella polygnathiformis* belegen das bereits karnische Alter der Hauptmasse dieser Plattformrand-Sedimente.

Der Wettersteinkalk im engeren Sinne ist als hellgrauer, massiger Riffschuttkalk ausgebildet, der im Hangendbereich zunehmende Dolomitisierung zeigt. R. LEIN 1976 erwähnt vom Stoderzinken Kalkschwämme (det. E. OTT):

Peronidella sp.

u. andere Pharetronen.

W. SCHLAGER 1967 (S. 217) beschreibt vom Mosermandl weiße Korallenkalke mit ästigen Korallen, Hydrozoen, pharetroniden Spongien und großen Crinoiden. Eine systematische mikrofazielle Untersuchung fehlt bisher. Eine Probe aus dem Wettersteinkalk des Scheiblingsteines (N' Dachstein-Südwandhütte) erwies sich nach H. LOBITZER als rekristallisierter Biopelsparit mit typischer Biogenassoziation eines "zentralen" Wettersteinkalkriffes. Charakteristisch sind Röhrchen im Riffdetritus sensu OTT, *Baccanella floriformis*, Schnitte inozoer Spongien, Echinodermendetritus, selten Ostrakoden und an Foraminiferen (det. R. OBERHAUSER) kleinwüchsige Textulariiden.

Bei tektonisch bedingter, direkter Nachbarschaft zu massigem Dachsteinkalk ist eine makroskopische Unterscheidung nahezu unmöglich. Hier kann nur die morphologische Erfassung der Störungszonen und eine Beprobung der Teilschollen weiterhelfen.

Nach der Position in der Gesamtabfolge ist überwiegend tiefkarnisches (cordevoles) Alter anzunehmen.

Wetterstein-, Tisovec- und Ramsaudolomit

Mächtige helle Dolomite treten im betrachteten Gebiet sowohl in der Dachsteindecke als auch im Mandlingzug auf. In ersterer liegen sie zwischen Wettersteinkalk und Dachsteinkalk, ohne jegliches Anzeichen eines terrigenen Karn-Niveaus, mit beiden durch dolomitisierte Übergänge verbunden. Der massige Dolomit besitzt meist schmutzig-graue bis graubraune Färbung und stellenweise brecciösen Habitus. Faziell charakteristische Gefüge oder Organismenreste wurden bisher nicht gefunden. Zum typischen Hauptdolomit lassen sich kaum Beziehungen herstellen. Ein Hoffungsgebiet für eine fazielle Beurteilung stellt der Bereich südlich der Luserwand dar, da hier der Dolomit lateral teilweise durch Kalke ersetzt wird. Zur Beurteilung des Altersumfanges empfiehlt sich ein Vergleich mit dem angrenzenden Gosaukamm, da dort das terrigene Karn lateral einsetzt. Aus den unten genannten Arbeiten ergibt sich das Bild einer mitten in den Dolomit hinein auskeilenden Schiefertone/Hornsteinkalk-Serie. Der hangende Dolomit ist zumindest in den unteren 100 Metern fossilbelegt oberkarnisch. Bezeichnet man julische (exklusive Cordevol) bis tuvalische Seichtwasserkarbonate als Tisovec-Kalk bzw. -Dolomit, wie besonders von LEIN seit

1971 gehandhabt, so ist der Dolomit der Dachsteindecke als Wetterstein-/Tisovecdolomit zu benennen; eine Auftrennung der verschiedenen Altersanteile ist zumindest im Gelände unmöglich.

Der Dolomit des Mandling-Zuges wurde seit F. TRAUTH 1925 als Ramsaudolomit angesprochen, wobei gemäß der Begriffsprägung bei BÖSE 1895 auch Anteile über dem Raibler Niveau enthalten sind - siehe Diskussion der Nomenklatur bei SUMMESBERGER 1966. Die durch ihre leuchtend weiße Farbe auffälligen Aufschlüsse des sonst bewaldeten Mandling-Zuges zeigen einen tektonisch zertrümmerten, weißen Dolomitmylonit, der nach erneuter Verfestigung durch meist kalkiges Bindemittel nochmals zerbrochen wurde und von spiegelnden Harnischflächen durchzogen ist. Lokal sind dunklere Partien erkennbar, eisenreiche tonige Kluffüllungen bewirken manchmal leuchtend rote Verwitterungsfarben. Primäre Sedimentstrukturen gingen weitgehend verloren, vereinzelte Relikte (z.B. Aichberg-Südseite) zeigen grobe "Riffbreccien" mit Gerüstbildnerdetritus. Ein oberkarnischer Anteil im Dolomit wird durch die Einschaltung von Äquivalenten des Raibler Niveaus im Westen (Carditaoolith) und im Osten (Halobienchiefer) erkennbar. Der zeitliche Umfang entspricht damit weitgehend jener des Wetterstein-/Tisovecdolomites der Dachsteindecke und würde auch eine gleichlautende Bezeichnung rechtfertigen.

Der Hangendabschnitt (Tisovecdolomit-Anteil) wird westlich des Mandlingpasses von Dachsteinkalk ("Zaimkalk") mit Megalodonten und Dasycladaceen überlagert. Am Aichberg und vor allem weiter gegen Osten tritt bei gleichzeitiger Mächtigkeitzunahme der einsetzenden Karnschiefer die Dolomitisierung zurück. Dieser Übergangsbereich ist im Umfeld des Stoderbrunnls zerbrochen und von karnischen Hallstätterkalk-Spalten durchschwärmt - siehe unten.

Niveau der Nordalpinen Raibler Schichten

Wie bereits erwähnt, bereitet das völlige Fehlen einer terrigenen Karnserie in der Reihenfolge der Dachsteindecke am Blatt Schladming Probleme in der Beurteilung des zeitlichen Umfangs der mächtigen Dolomite im Liegenden des Dachsteinkalkes. Bei Berücksichtigung der weiteren Umgebung sind zwei fazielle Ausbildungformen von Raibler Schichten erkennbar, die innerhalb des Dolomitpaketes auftreten und lateral auskeilen. Zum einen sind relativ geringmächtige Schiefer-Sandstein-Folgen mit Bänken von "Sphärocodien-Onkolithen" über den mitteltriadischen Plattformbereichen entwickelt (Gamsfeld-Gruppe, ÖK 95, ÖK 96), zum anderen treten am Plattformrand charakteristische Schiefer-ton-Hornsteinkalk-Abfolgen mit Seichtwasserdetritus auf (Leckkogel, ÖK 126) - vgl. W. SCHLAGER 1967, W. GROTTENTHALER 1978, E. FLÜGEL et al. 1978, G. W. MANDL 1984a. Ob in Gebieten mit durchgehender Dolomitfolge die Karbonatsedimentation ohne terrigene Störung weiterlief oder ob es zu Sedimentationsunterbrechung durch zweitweiliges Trockenfallen kam, ist derzeit nicht sicher entscheidbar. Einige Lesesteine im Kar südlich der Hunerscharte sind wegen ihrer schwarzen Farbe, des groben Seichtwasserdetritus und der bunten Mergelfasern mit Gesteinstypen des Leckkogels vergleichbar. Andere Lesesteine zeigen gelbe und rote, durch Dolomit-Feindetritus dünngebänderte Dolomite, die eventuell einer Emersionsphase zugeordnet werden könnten. Anstehende und kartierbare Einschaltungen solcher Gesteine waren bisher nicht zu finden.

Etwas besser ist nach neuen Beobachtungen die Situation im Mandling-Zug deutbar. In den Ramsaudolomit-Schrofen westlich des Mandlingpasses (Ennstal-Durchbruch) ist bei günstiger Beleuchtung das Durchstreichen einer dunkleren Zone (wenige 10 m mächtig) erkennbar. Ein kleiner Murenabgang während eines Gewitters förderte im August 1986 Blockwerk aus diesem Wandabschnitt zu Tale und erlaubte eine erste Beprobung. Das dunkle Band besteht aus dunkelgrauem, dickbankigem Dolomit mit (onkoidisch-)oolithischen Lagen. Crinoidendetritus, diverse Schalenbruchstücke, selten ?Solenoporaceen-Fragmente sowie Karbonat-Lithoklasten bilden die Kerne die von Mikritrinden überzogen sind. Die Komponenten sind überwiegend etwa 1 mm groß, sehr selten bis max. 4 mm, dichtgepackt und sparitisch zemen-

tiert. Kleine, tonig-limonitische Zwickelfüllungen verursachen eine löchrige, gelb anwitternde Gesteinsoberfläche. Diese Einschaltung wird hier als Äquivalent des karnischen Carditaoolithes interpretiert. Eine andersartige, deutlich terrigene Karnentwicklung setzt südlich des Stoderzinkens beim Stoderbrünnl ein und gewinnt gegen Osten (ÖK 128, Gröbming) rasch an Mächtigkeit. Schwarze Schiefertone, Hornsteinkalke und mächtige dunkle sedimentäre Kalkbreccien mit Biogendetritus bauen die Serie auf. Die Abfolge ist zwar ziemlich verrutscht, tektonisch verquetscht und rekristallisiert, erinnert aber dennoch deutlich an die Plattformrand-Fazies des Leckkogels (Dachsteindecke, Gosaukamm). Eine fazielle West-Ost-Differentiation innerhalb des Karns des Mandling-Zuges wird damit erkennbar - siehe auch Abb. 8/3. Der Lunzer Sandstein am NW-Fuß des Kulmberges (GANSS et al. 1954, Karte u. S. 35, 43) konnte nicht verifiziert werden, hier liegt nur Moränenstreu auf paläozoischen Phylliten.

Problematisch sind jene schwarzen Schiefertone, die in der tektonisch reduzierten Schichtfolge des Raucheck-Marstein-Schönbühel-Zuges erhalten geblieben sind. Der östlichste Ausläufer davon ist das Vorkommen an der Oberkante des Karlgrabens, das hier als Deckenscheider zwischen der Gips-Serie der Schuppenzone und der auflagernden Dachsteindecke fungiert. Obertriadisches Alter konnte durch Pollen/Sporen nachgewiesen werden (det. I. DRAXLER):

- 85/344 A cf. *Circulina meyeriana* sh
- 86/111 *Circulina* sp.
Anapiculatisporites sp.
und marines Plankton (Acritarchen)
- 86/112 *Circulina* h
Ovalipollis mh
Riccisporites nh
Paraconavisporites
bisaccate Pollenformen
sowie Acritarchen und Dinoflagellaten

Aus einer Probe konnte eine sehr kleinwüchsige Foraminiferenfauna gewonnen werden (det. R. OBERHAUSER):

- 86/112 *Marginulina* sp.
Nodosaria sp. (glatte u. berippte Formen)
Dentalina sp.
Ammoscleriden (cf. *Glomospira*)
Spirilliniden

Erstaunlicherweise spricht die Flora eher für Rhät als für Karn. Korallendetritus wie er in den rhätischen Zlambachschichten zu erwarten wäre, wurde bisher aber nicht beobachtet. Die Foraminiferen zeigen keine eindeutige Beziehung zu Faunen des Karn oder Rhät. Eine kritische Revision der Schiefertone und auch des unterlagernden "Ramsaudolomites" am Schönbühel ist jedenfalls angezeigt.

Hallstätter Kalke (Mandling-Zug, Oberkarn)

Entlang der Stoderzinkenstraße, im Raum zwischen Stoderbrünnl und "Verlobungskreuz" ist der Tisovec-Kalk stark dolomitisiert, zertrümmert und von zahlreichen roten Adern durchschwärmt, die sich trotz des indifferenten rekristallisierten Aussehens durch ihren Conodontenreichtum als Spaltenfüllungen von Hallstätter Kalken zu erkennen geben. Die hellbunten Kalke im Wald nördlich der Schützenschluf-Kehre dürften bereits das Hangende des Tisovec-Dolomites darstellen. Sie enthalten jedoch gleichfalls noch ein oberst-karnisches Faunenspektrum, genauso wie Lesesteine von grauen mikritischen Dolomiten. Neben Astform-Bruchstücken treten in allen bisherigen Proben

Gondolella polygnathiformis

Gondolella nodosa

auf und belegen Tuval 3. Weitere Hangendserien sind von der auflagernden Dachsteindecke bzw. durch deren rezente Schuttfächer verdeckt. Unternorische Ammoniten sollen laut R. LEIN 1976 (S. 219) von dieser Lokalität bekannt, aber in Verlust geraten sein. Ein Weiterlaufen der Hallstätter Sedimentation ins Nor ist dadurch angedeutet.

Auch die Hallstätter Kalke zeichnen eine West-Ost-Faziesdifferentiation im Mandling-Zug nach: im Westen karnischer "Tisovec"-Dolomit und norischer Dachsteinkalk, im Osten Tisovec-Kalk/Dolomit mit Spaltenfüllungen und Auflagerung von oberkarnischen (und ?norischen) Hallstätter Kalken.

Dachsteinkalk (Dachsteindecke, Mandling-Zug)

(Mit Beiträgen von H. LOBITZER & O. PIROS, Wien-Budapest)

Die moderne Untersuchung des Dachsteinkalkes erlebte ihren Aufschwung besonders durch Vergleiche mit den Erfahrungen aus der Erforschung rezenter Riff- und Lagunensedimente. Grundlegende Prinzipien erarbeiteten A. G. FISCHER 1964 für die gebankten Lagunenkalke und H. ZANKL 1969 für die Riffbereiche. Eine systematische Bearbeitung der Dachsteinriffkalke nahm dann ihren Ausgang von der Universität Erlangen, wo seit etlichen Jahren eine Arbeitsgruppe unter E. FLÜGEL zahlreiche Analysen obertriadischer Karbonatplattformen durchführte. Für unseren Großraum sind die Bearbeitung des Gosaukammes durch D. WURM 1982 und des Grimming durch F. BÖHM 1986 von unmittelbarem Interesse. Während WURM am Gosaukamm vorwiegend grobe Riffbreccien mit Komponenten unterschiedlicher Herkunft vorfand, gelang BÖHM am Grimming die flächige Ausscheidung von Riff, Rückriff und Lagune sowie eine mikrofazielle Charakterisierung dieser Teilbereiche. Da nach bisherigem Augenschein auch auf Blatt Schladming eine Gliederung möglich sein dürfte, sollen die Ergebnisse BÖHMs hier als Übersicht dienen - siehe Abb. 8/6.

Speziell stratigraphische Fragen werden zur Zeit von M. SCHAUER in verschiedenen Dachsteinkalk-Gebieten untersucht, erste Daten wurden von ihm bereits 1983 publiziert.

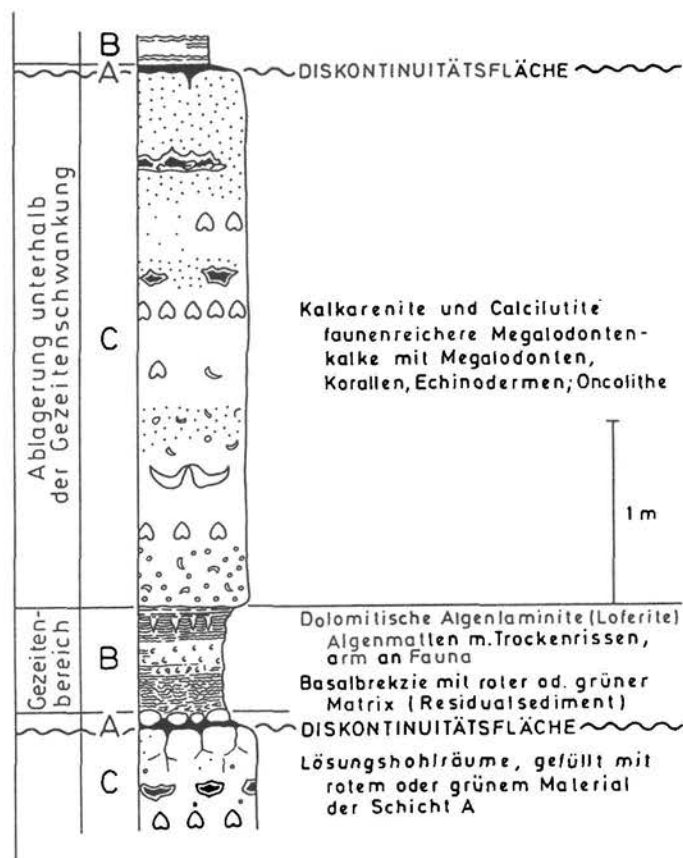
Lagunäre, +/- geschichtete Fazies

Charakteristikum der meisten Dachsteinkalk-Areale, so auch der namensgebenden Gebirgsgruppe selbst, ist die morphologieprägende deutliche Bankung im Meterbereich. Die diesem Erscheinungsbild zugrunde liegende Sedimentationsdynamik wurde von A. G. FISCHER 1964 ausführlich analysiert und die zyklische Wiederholung typischer Lithofaziesabfolgen (Member A, B, C) als "Loferer Zyklotem" beschrieben (siehe Abb. 8/5). Ein zusätzlich überlagerter Rhythmus (Megazyklus) äußert sich in Mächtigkeitsschwankungen der einzelnen Members, wodurch eine Bündelung mehrerer Zykloteme zu einer Bankgruppe erfolgt - vgl. SCHWARZACHER 1954. Von den möglichen Ursachen der wechselnden Wassertiefe entschied sich FISCHER zwischen periodischen tektonischen Hebungen und Senkungen und eustatischen Meeresspiegelschwankungen für letztere, für die überlagerten Megazyklen schienen ihm Schwankungen in der Absenkgeschwindigkeit des Sedimentationsraumes am wahrscheinlichsten. Das beobachtbare Auskeilen und laterale Nebeneinander von Supra- und Subtidal ließ ZANKL 1971 dem eustatischen Modell widersprechen, da derartige Schwankungen stets den gesamten Ablagerungsraum betreffen müßten. Er vermutet in Strömungen, Erosion und Schlammhügelbildung durch Algenfixierung die Ursache für zeitlich und räumlich wechselnde Wassertiefen.

Zum organischen Inhalt und zur Mikrofazies des gebankten Dachsteinkalkes siehe Abb. 8/5 u. 8/6.

Gesteinstypen, Biogene und Strukturen		Member A	Member B	Member C
Lithic composition	Homogenous carbonate lutites	x	x	x
	Laminated carbonate lutites	x	x	
	Pellet lutites	x	x	
	Algal mats		x	
	Carbonate arenites			x
	Intraformational conglomerates	x	x	
Biota	Filamentous algae in mats and crusts		xx	x
	Filamentous algae in oncoids			xx
	Rhodophytes, dasycladaceans, coriaceous			xx
	Foraminifera	x	xx	x
	Porifera		x	x
	Corals		x	x
	Bryozoa		x	x
	Brachiopoda			(x)
	Gastropoda	x	x	x
	Pelecypoda		xx	xx
	Cephalopoda			(x)
Ostracoda	x	x	x	
Echinodermata		x	x	
Fecal pellets	xx	xx	x	
Shrinkage structures	Prism cracks		xx	x
	Sheet cracks	x	xx	x
	Shrinkage pores		xx	

Schematische Abfolge eines vollständigen Zyklus



Variationsbeispiele realer Zyklen

(Dachsteinplateau, nahe dem Zungenbereich des Hallstätter Gletschers).

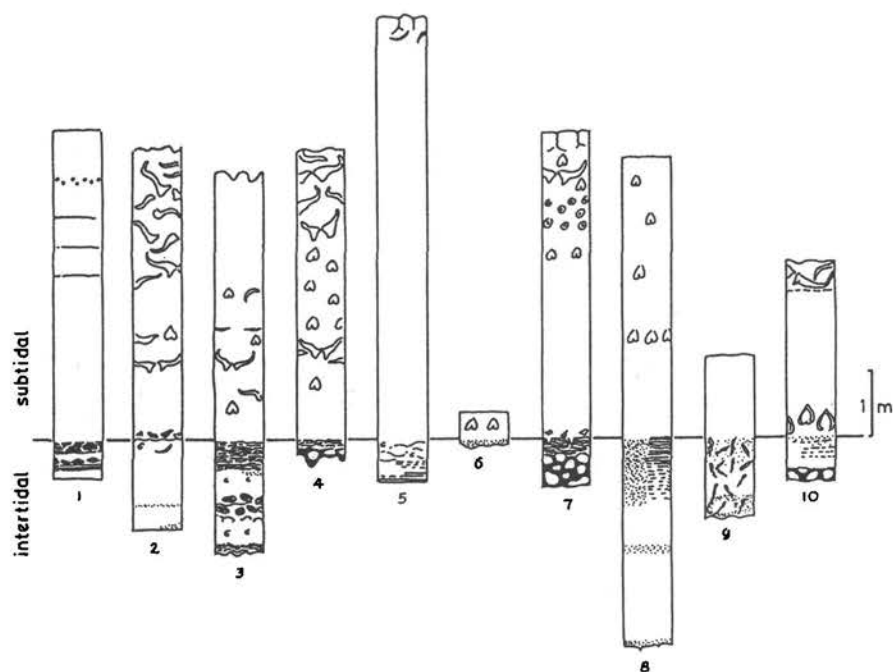


Abb. 8/5: Die Sedimentationszyklik des gebankten Dachsteinkalkes; nach A. G. FISCHER 1964.

Im Übergang zu den massigen Riffkalken treten massige bis unregelmäßig gebankte Typen auf, die noch der Lagune bzw. dem Rückriffbereich angehören. BÖHM 1986 gibt kurze Profilstrecken als Beispiele für diesen Übergangsbereich an, der am Grimming einige 100 m breit sein dürfte und vor allem durch Onkoid-, Algenknollen- und fixierte Grapestonefazies gekennzeichnet ist. Massige, in der Mehrzahl noch lagunäre Kalke treten am Dachsteinplateau (zumeist am Südrand) großflächig auf. Dolomitloferite fehlen, aber bunte, z.T. gebänderte Hohlraumfüllungen (Member A) sind immer wieder zu beobachten. Riffnahe Bereiche sind nur untergeordnet erkennbar - so z.B. im Bereich Eselstein-Sinabel und am Stoderzinken.

Faziell auffällig ist der Dachsteinkalk des Mandling-Zuges (Westabschnitt, ÖK 126; "Zaimkalk" bei TRAUTH 1925, S. 181 f.) wegen seines lokalen Reichtums an Dasycladaceen. Aus Proben aus der Umgebung der Heimerlscharte (Zaimwald) konnten von O. PIROS folgende Algen bestimmt werden:

Diplopora phanerospora PIA
 Griphoporella sp.
 Griphoporella curvata (GUEMBEL)
 Gyroporella vesiculifera (GUEMBEL) PIA
 Heteroporella sp.
 Heteroporella zankli (OTT)
 Salpingoporella humilis (BYSTRICKY)
 Salpingoporelia sturi (BYSTRICKY)

Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINERI)
 Solenoporaceae

D. phanerospora und die Heteroporellen weisen auf obernorisches Alter hin. Westlich der Brandscharte fallen nahe dem unterlagernden Dolomit auch bis zu 20 cm große Megalodonten auf.

Dachstein-Riffkalk

Die Bandbreite der Mikrofaziestypen und die typischen Organismen des Riffkalkes zeigt Abb. 8/6 am Beispiel des Grimming. Das Blockbild ist jedoch nur als Schema eines idealisierten horizontalen Zeitschnittes gedacht, nicht als paläogeographische Rekonstruktion der Dachsteinkalk-Plattform! Die realen Verhältnisse sind ein komplexes Übereinander derartiger horizontaler Abfolgen, wobei Meeresspiegelschwankungen zu beträchtlicher lateraler Wanderung der einzelnen Faziesstreifen führen dürften. Besonders im Liegendabschnitt des Dachsteinkalkes können beträchtliche Anteile von bisher unerkannten pelagischen Hellkalken enthalten sein, wie dies M. SCHAUER 1983 am Hochkönig aufzeigen konnte. Nach R. LEIN (pers. Mitt.) treten ähnliche Verhältnisse im Tennen- und Hagengebirge auf.

Ansätze zu Riffkalken wurden, wie oben erwähnt, in unserem Gebiet bisher nur am Eselstein, Sinabel und am Stoderzinken beobachtet. Eine konsequente flächige Kartierung ist erst durchzuführen. Intensive Klüftung und Verkarstung machen allerdings oft bereits die grobe Trennung von massigem und gebanktem Dachsteinkalk der Plateaufläche schwierig, Luftbilder erwiesen sich dafür als weitgehend unbrauchbar. Die Ausscheidung der Riffe innerhalb der Massenfazies erfordert ein dichtes Begehungsnetz und die Beprobung kritischer Bereiche. Die eindeutige Zugehörigkeit gewisser Plateaubereiche zum Dachsteinkalk erscheint derzeit nicht immer ausreichend abgesichert, stratigraphisch ältere Bereiche sind nicht völlig auszuschließen. Einige erste Probenauswertungen durch H. LOBITZER (Foraminiferen det. R. OBERHAUSER) von Material aus dem Umfeld des Guttenberghauses liegen bereits vor: Der Dachsteinkalk dieses Raumes zeigt eine fazielle Entwicklung, die - vorbehaltlich der Ergebnisse weiterer Untersuchungen - aus derzeitiger Sicht am ehesten als Riffdetritus-Fazies mit in situ patch reefs sowie progradierender Plattform-Entwicklung gedeutet werden kann. Dementsprechend herrscht auf engem Raum eine ungewöhnliche fazielle Vielfalt.

Die Kalke des Sinabel-Westabfalles zeigen in den liegenden Partien rифfoide Ausbildung mit Montlivaltien und auch Ammoniten. Im Schliff ist neben Korallendetritus und Molluskenschill vor allem die Inkrustierung der Komponenten durch Foraminiferen charakteristisch. Auch rotaliide Foraminiferen treten auf. Andere Aufschlußpunkte zeigen wiederum Dominanz von Spongien-Riffschutt. Im Schliff zeichnet sich dieser rekristallisierte Biointrasparit durch häufige Solenoporaceen, biogene Umkrustungen, Gastropoden- und Bivalvendetritus und in mikritischen Bereichen durch Baccanella floriformis aus. Auch Bryozoen-Biostrome sind hier zu beobachten, die im Schliff Spongien, Gastropoden und Mikrotubus communis und kleinwüchsige cf. Glomospiren zeigen.

Weiter gipfelwärts folgt eine Plattform-Entwicklung mit oolithischen grainstones und grapestones (Einfach- und Mehrfachooide) bzw. grobpeloidischen bis feinoolithischen Biointrapelspariten. Alle Komponenten sind stark mikritisiert. Im Detritus dominieren sowohl Echinodermenreste (u.a. Seeigelstachel) als auch noch Riffschutt mit Spongienresten. Muschelschalen sind ebenso randlich mikritisiert wie die häufige Foraminifere Aulotortus oscillans (OBERHAUSER). Der Gipfelbereich des Sinabel zeigt wiederum "Riffnähe", jedoch keine echte Riffentwicklung. Der biogenreiche grainstone zeigt Kornbindung durch Baccinella und inkrustierende Foraminiferen. Weiters treten Baccanella floriformis, Ostrakoden und Detritus von Echinodermen und dickschaligen Bivalven auf sowie großwüchsige Rotaliiden und cf. Glomospira. In mikritischen Bereichen sind Filamente und Calcisphären auffällig. Am Kamm etwa 80 m östlich des Gipfels enthalten die biointrasparitischen grainstones Solenoporaceen, Korallen, Echinodermen, großwüchsige Rotaliiden, Milioliden und Trocholina sp. Auch der Bereich nördlich und nordöstlich des Sinabel zeigt wechselnd rekristallisierten Riffschuttkalk. Korallen ("Montlivaltia") und Spongien dominieren. Daneben sind im Schliff Echinodermengrus, Baccanella floriformis, Ostrakoden und an kleinwüchsigen Foraminiferen Lituoliden und cf. Angulodiscus eomesozoicus (OBERHAUSER) zu beobachten. Am Weg ostnordost der Wasenspitze sind zahlreiche Korallen- und Spongien-Riffknospen in der stark rekristallisierten Riffschuttfazies erkennbar. Biogene Umkrustung, Echinodermen, Ostrakoden, Baccanella, ?Ladinella porata (untypisch) ergänzen das fazielle Spektrum. Der Riffschuttkalk am Weg vom Guttenberghaus zur Feistererscharte wird von Korallen (z.T. Stotzen in situ) dominiert. Marine fibröse Zementation ist hier besonders charakteristisch. Begleitende Elemente sind häufige Solenoporaceen, Echinodermen, ?Bryozoen, Gastropoden, Bivalvendetritus und meist mikritisierte Pelloide. An Foraminiferen sind Lituoliden, Milioliden, cf. Nodosaria und ein großer, flacher, nach Trocholina tendierender Permodiscus nachweisbar. Nordwestlich der Feistererscharte findet sich wiederum Korallen-Spongien-Solenoporaceen-Detritus in Pelsparitmatrix mit dickschaligem Bivalvenschill, Gastropoden, Mikrotubus, ?Tubiphytes, Thaumatoporella parvovesiculifera, Glomospiren und Milioliden. Mikritische Bereiche enthalten Filamente und Calcisphären. Der Ostabfall des Eselsteins zeigt bereits angedeutete Bankung. Die Biointrapelsparite enthalten Echinodermenreste, ?Codiaceen, Tubiphytes, lamelläre biogene Umkrustungen und unbestimmbare kleine Foraminiferen. Die Nordwestflanke zeichnet sich wieder durch Korallen-Spongien-Solenoporaceen-Detritusfazies aus, mit mikritisierten Komponenten, biogenen Krusten, dicken Crinoidenstielen, Seeigelstachel, Gastropoden, Bivalvenschill und Foraminiferen wie Aulotortus ex gr. oscillans (OBERHAUSER). In den Karrenfeldern östlich des Landfriedsteins steht ein faziell indifferent massiger Dachsteinkalk an, der durch lamelläre biogene Krusten, randlich mikritisierte Echinodermenreste sowie durch starke Kalzitäderung und Stylolithe charakterisiert ist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß der Dachsteinkalk im Umfeld des Guttenberghauses eine vom Riff beeinflusste Entwicklung zeigt, die jedoch bereits deutliche Anklänge an die Rückriffzone bzw. seichte Plattform aufweist. Fazielle Kartierungen sind hier noch erforderlich um abzuklären, wieweit ein massiver "reef crest" sowie eventuell sogar Übergänge in eine Beckenentwicklung vorhanden sind.

Die alte Frage nach dem genauen zeitlichen Umfang des Dachsteinkalkes scheint in jüngster Zeit einer befriedigenden Antwort näher zu kommen. Das bisher kursorisch als norisch bis rhätisch angegebene Alter ist heute bei entsprechend intensiver Beprobung auf Conodonten wesentlich genauer faßbar, siehe M. SCHAUER 1983. Dabei zeigt sich überraschenderweise ein relativ spätes Einsetzen des Riffwachstumes im Laufe des Mittelnor. Die Hauptmasse der Riffe dürfte sevatisch, einzelne nicht erodierte Hangendabschnitte rhätisch s. str. sein. Im Oberkarn und Unternor treten dagegen verbreitet pelagische massige "Becken-sedimente" auf - Hallstätter Gesteine im weiteren Sinne. Inwieweit dies auch am Blatt Schladming zutrifft ist noch zu prüfen.

Ein Gedanke sei hier abschließend festgehalten (siehe auch G. W. MANDL 1982, S. 157 f. u. Abb. 94): Betrachtet man vergleichsweise das Sedimentationsgeschehen im zentralen Hallstätter Faziesraum so fällt auf, daß die Rotkalksedimentation (Roter Bank- und Knollenflaserkalk) knapp über der Karn/Nor-Grenze endet und dem Massigen Hellkalk weicht. Dieser Schnitt ist auch in außeralpinen Hallstätter Profilen erkennbar (z.B. Epidaurus, KRYSTYN 1983). Erst im höchsten Lac beginnt mit dem Hangendrotkalk erneut Mangelsedimentation. Folgender Zusammenhang erscheint denkbar: Im Zuge der karnischen Regression kommt es zum weitgehenden Trockenfallen der Mitteltriasplattform. Riffe (Tisovec-Kalk) überdauern diese Phase nur in tieferliegenden Bereichen, z.B. am ehemaligen Plattform-Abhang, wo sich ihr Detritus in den terrigenen Schieferserien wiederfindet. Der folgende rasche Meeresspiegelanstieg (?tiefstes Unternor) kann vom Wachstum der wenigen lokalen Riffe nicht kompensiert werden und pelagische Verhältnisse dringen weit auf die ertrinkende Plattform vor. Die Riffe weichen auf geeignete Untiefen plattformwärts zurück, können jedoch infolge des raschen Absinkens keinen geschlossenen Riffgürtel durch seitliches Zusammenwachsen ausbilden. Die Kalkschlammproduktion der seichten Plattformareale kann somit nicht in einer "Lagunenschüssel" festgehalten werden, sondern wird auch in angrenzende tiefere Bereiche verfrachtet und mit pelagischem Material vermischt. Es entstehen pelagische +/-massige Kalke auf den ertrunkenen Plattformflächen, Hornsteinkalke und Massiger Hellkalk im Hallstätter Becken. Elektronenmikroskopische Analysen dieser Mikrite könnten vielleicht eine derartige Genese belegen. Verlangsamte Wasservertiefung läßt schließlich doch ein allmähliches Zusammenschließen zu einem Riffgürtel zu (Oberstes Lac bis Alaun), der Plattformschlamm wird zunehmend festgehalten und auf den Hallstätter Tiefschwellen sinkt die Sedimentationsrate wieder bis zur Rotkalkbildung ab.

Die Juraserien des Plateaus und der Südrand-Schollen

Hierlatzkalk

Rote Crinoidenkalke treten in Form von Spaltenfüllungen im Dachsteinkalk nahe dem NW-Rand des Kartenblattes, und zwar östlich der Adamek-Hütte und am Taubenriedel (K 2215) westlich des Eissees auf. Dieser Teil des Plateaus wurde im Zuge der Neuaufnahme noch nicht begangen. Die Spalten können nach H. HLAUSCHEK 1922 Breiten von dm bis wenigen m und aufgeschlossen sichtbare Tiefen bis 300 m und mehr erreichen. Sie verlaufen etwa parallel zu dem, im Dachsteinmassiv weit verbreiteten NW-SE streichenden Störungssystem, dessen sehr frühe Anlage dadurch dokumentiert wird. Als Alter ist durch Ammoniten überwiegend Unterlias, sehr selten Mittel- oder Oberlias belegt - Literaturhinweise dazu siehe bei A. TOLLMANN 1976a (S. 320).

Radiolarit

Von der Hochfläche der Luserwand beschreiben GANSS et al. 1954 (S. 47 f.) Erosionsrelikte von dünngebanktem Radiolarit in Form von kleinstückigem Hornsteingrus. Ob es sich bei diesem Vorkommen um eine normale Auflagerung auf

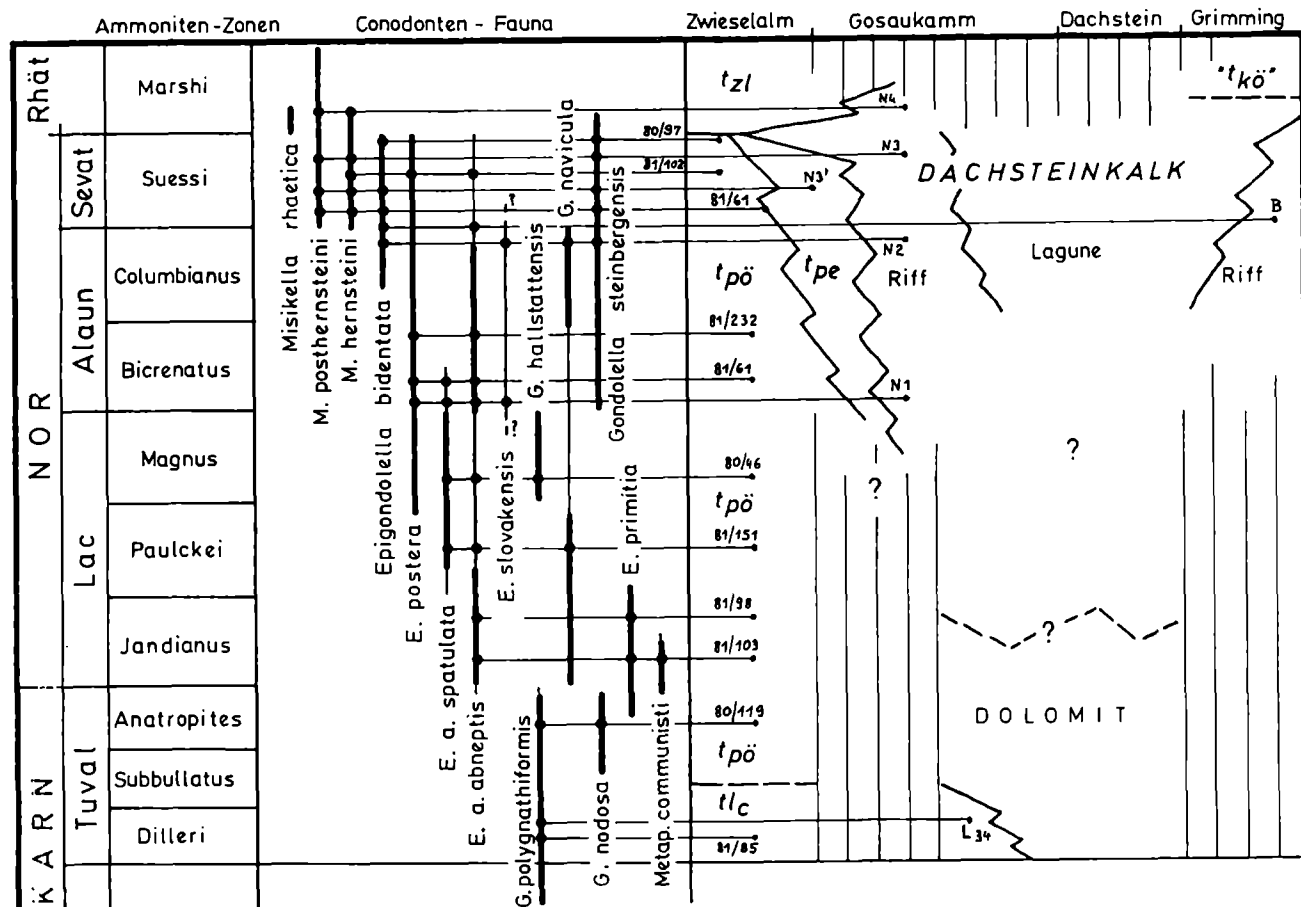


Abb. 8/7: Biostratigraphische Zeitmarken im Dachsteinkalk und in zeitgleichen Beckensedimenten (tzi...Zlambach Schichten, tpö...Pötschen Schichten, tpe...Pedata Schichten, tlc...Cidarisbreccie). Ammonitenzonen und Conodontenreichweite nach L. KRYSŤYN 1980.

Probenmaterial: 80/xx - G. W. MANDL 1982 (Die Proben entstammen verschiedenen Profilen und stehen stellvertretend für mehrere Proben des jeweiligen Zeitbereiches)

N x - M. SCHAUER 1983 (Niveau 1-4)

L xx - R. LEIN in E. FLÜGEL et al. 1978

B - F. BÖHM 1986

primär geringmächtigem Dachsteinkalk (O. GANSS) oder um umgelagertes Material handelt (WINKLER-HERMADEN 1950, S. 264) ist schwer zu entscheiden, eine lokale Reduktion des Dachsteinkalkes auf etwa 300 Meter erscheint jedoch ungewöhnlich.

Plassenkalk (Kalchwand und Ramsauer Hühnerkogel)
(Von H. L. HOLZER, Graz)

Kalchwand (Felsabstürze südlich. Kote 1496 m, nordöstl. "Feisterer")

GANSS et al. 1954 (S. 48) bezeichneten den massigen, stark gestörten Kalk ohne Fossilangaben als Hallstätter-Kalk, LEIN 1976 (S. 215) vermutet aus lithofaziellen Gründen Plassenkalk.

Bearbeitet wurden 25 Schliffe überwiegend aus dem Anstehenden entnommener Proben. Die Proben erwiesen sich hauptsächlich (16 Schliffe) als

BACINELLA-Kalk: Dieser Faziestypus, nach STEIGER & WURM 1980 bzw. STEIGER 1981 als riffnaher Plassenkalk bezeichnet, wurde nur vereinzelt (Untersberg bei Salzburg, Tressenstein, Plassen, Rötelstein und Krahstein bzw. als Schutt-komponenten in Barmsteinkalken) bekannt gemacht (vgl. FENNINGER & HOLZER 1972, STEIGER & WURM 1980, STEIGER 1980, 1981). Es handelt sich dabei mikro-faziell um kaum bis wechselnd stark ausgewaschene Schlammkalke bis Grainstones, die durch Bacinella-Rasen verbunden werden bzw. von Bacinella überwachsen werden (Boundstones). Die Variabilität reicht von Schliff-füllenden Bacinella-Rasen bis zu kleinen Flecken. Als Komponenten finden sich neben Organismenschutt, der häufig onkoidisch umkrustet ist oder von einer Mikrithülle umgeben wird, Intraklaste, Peloiden, Lithoklaste. Bei Fehlen von Bacinella handelt es sich um

SCHLAMMKALKE (Wackestones) mit den oben erwähnten Komponenten bzw. um schlecht ausgewaschene Pachstones.

An Organismen treten neben indeterminablem Schutt von Echinodermata, Foraminiferen (Textulariidea, Miliolidae) etc. auf:

Kalkalgen:

Bacinella irregularis RADOICIC
Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINERI)
Lithocodium sp.
Clypeina jurassica FAVRE & RICHARD
 ? *Campbelliella striata* (CAROZZI)

Foraminiferen:

Pseudocyclamina lituus (YOKOYAMA)
Conicospirulina basiliensis MOHLER
Trocholina alpina LEUPOLD
Protopenneroplis striata WEYNSCHENK

Fazies und bestimmbarer Biogeninhalt weisen die Kalke eindeutig den jurassischen Plassenkalken zu. Hinzuweisen ist noch auf eine Encrinithkalk-Einschaltung an der Basis der Wandabbrüche. Wenige Schriffe zeugen ferner von der engen Verknüpfung von Gosausedimenten mit dem Plassenkalk. Die brecciöse Basis führt überwiegend aufgearbeiteten Plassenkalkschutt, Quarzsandkörner und unbestimmbaren Feinschutt. Interessant erscheinen Corallinaceen-Bruchstücke, die aufgrund des Fehlens von Conceptaceln keine nähere Bestimmung erlauben. Einschaltungen von Gosausedimenten im Plassenkalk deuten auf die Verfüllung von "Karst"-Hohlräumen hin.

Ramsauer Hühnerkogel (Felsabstürze nördlich des Rabenkogels (K 1441 m) in etwa 1600 m Höhe).

Bearbeitet wurden 11 Schriffe aus dem massigen, +/- grobblockig zerfallenden, wandbildenden Kalk, den bereits GANSS et al. 1954 (S. 36) als Plassenkalk bezeichneten. Den chronostratigraphischen Hinweis gab damals der Fund eines Hydrozoenstockes ("Elipsactinia") aus dem "Grundkonglomerat" der auflagernden Gosauschichten. Mikrofaziell handelt es sich um gut bis schlecht ausgewaschene Grainstones (sparitische Plassenkalktypen) mit Peloiden, Intraklasten, Organismenschutt, onkoidischen Komponenten, Ooiden; selten tritt Bacinella-Kalk auf. Bestimmbar waren:

Kalkalgen:

Bacinella irregularis RADOICIC
Thaumatoporella parvovesiculifera (RAINERI)
Clypeina jurassica FAVRE & RICHARD

Foraminiferen:

Pseudocyclamina lituus (YOKOYAMA)
Trocholina alpina (LEUPOLD)
 Textulariidae (z. B. *Quinqueloculina* sp.)
 Miliolidae

Scleractinia indet.
 Gastropoda indet.
 Echinodermata

Fazies und Organismen ordnen das Gestein den Plassenkalken zu. Übergänge zu den auflagernden Gosasedimenten sind aufgeschlossen.

Karbonatgesteine unsicherer stratigraphischer Zuordnung

Dolomit des Knallbachgrabens

Östlich des Rössingberges streicht ein Dolomitzug quer durch den Knallbachgraben, eine kleine Wandstufe bildend. Das Gestein ist massig bis gebankt, hellgrau, z.T. schlierig oder lagig gelblich durchzogen mit kleinen dunklen Flecken (?Komponenten). Es unterscheidet sich deutlich vom Normaltypus des Ramsaudolomites des angrenzenden Mandling-Zuges. Lösproben blieben erfolglos, die ursprüngliche Mikrofazies ist durch die Durchbewegung und Rekristallisation völlig verwischt. Der Dolomitstreifen ist sowohl vom überlagernden Gutensteiner Dolomit durch eine kleine Linse, als auch von den unterlagernden paläozoischen Phylliten durch einen breiteren Streifen Werfener Schichten getrennt. Eine primäre Zugehörigkeit zum Mandling-Zug oder aber zur Grauwackenzone ist derzeit nicht entscheidbar.

Hornsteinkalk und "Dachsteinkalk" der Weißen Kögel

Die Dachsteinkarte von GANSS et al. verzeichnet im Bereich der Weißen Kögel (Wandstufe nördlich Rössinger) über Ramsaudolomit Dachsteinkalk und auflagernde Jurahornsteinkalke. Wegen der Verknüpfung mit diesem Jura war im "Dachsteinkalk" Plassenkalk zu vermuten, in Analogie zu den westlich einsetzenden Jura-/Kreideschollen in ähnlicher Position. Einige erste Dünnschlüffe zeigten wenig Signifikantes und gaben weder für Trias noch für Jura eindeutige Hinweise (H. L. HOLZER, pers. Mitt.). Zwei kleine, daraufhin aufgelöste Handstücke des Hornsteinkalkes enthielten überraschenderweise Bruchstücke von Astform-Conodonten und ein vollständiges Exemplar von *Gladigondolella tethydis*, welches für ladinisches oder unterkarnisches Alter spricht. Auffällig ist auch die geringe metamorphe Veränderung der Conodonten, verglichen etwa mit jenen aus dem Mandlingzug oder auch aus der Dachsteindecke. Eine tektonische Eigenständigkeit dieser Scholle z.B. als Äquivalent des Rettensteins/Filzmoos ist nicht auszuschließen. Eine genauere Begutachtung dieser Gesteine und ihrer Beziehung zueinander ist erforderlich.

Gosauschichten

(Südrandschollen)

A. MEIER entdeckte 1930 das Gosauvorkommen des Ramsauer Hühnerkogels und konnte das oberkretazische Alter durch eine kleine Fauna belegen - A. MEIER & F. TRAUTH 1936. Die Serie liegt transgressiv über der Wandstufe aus Plassenkalk, fällt steil nach Norden und grenzt tektonisch an die mit Gips und Werfener Schiefem beginnende Schichtfolge der Dachsteindecke.

Basiskonglomerat und -sandsteine

Mehr oder minder gut gerundete, mm bis cm große Plassenkalk-Komponenten in überwiegend roter, sandig kalkiger Matrix, bilden ein monomiktos Konglomerat. Bei Abnahme der Korngröße entwickeln sich daraus rote bis graubraune Kalksandsteine mit vereinzelt roten Mergellagen.

Mergel-/Sandsteinserie

Die grauen sandigen Mergel enthalten reichlich Schalendetritus. Aus diesem Niveau muß auch die von MEIER & TRAUTH 1936 beschriebene Fauna stammen:

Serpula sp.
 ?Inoceramus cripsi MANT.
 Lima (Radula) cf. interplicosa STOL.
 Lima (Mantellum) cf. coahuilensis BÖSE
 Pecten (Chlamys) sp.
 Janira sexangularis d'ORB.
 Janira cf. substriato-costata d'ORB.
 Spondilus striatus LAM.
 ?Unio cretaceus ZITT.
 Tapes sp.
 Ampullina bulbiformis (SOW.)
 Fusus torosus ZEK.
 ?Volutilithes acuta (SOW.) STOL.
 Epiaster trauthi KÜHN
 ?Epiaster variabilis KÜHN
 Pachydiscus (Nowakites) linderi GROSS.

Der Pachydiscus ist aus der Oberkreide Frankreichs beschrieben und spräche, vorbehaltlich der richtigen Bestimmung, für Coniac.

Nierentaler Schichten und ?Zwieselalm Schichten

Die roten und graugrünen Mergel enthalten einzelne siliziklastische Sandsteinbänke. Nördlich des Hühnerkogelgipfels ist eine steilstehende Wechselfolge von groben Sandsteinen bzw. Breccien und Feinsand/Siltsteinlagen aufgeschlossen, die vermutlich das Hangende der Nierentaler Mergel darstellt. Die Serien sind zum Teil stark verquetscht, der Kontakt zueinander und zu den umgebenden Gesteinen ist tektonisch gestört. Die Breccienbänke enthalten bis zu maximal einige cm große Komponenten von grauen Phyliten, Quarz, roten und grünen Werfener Schiefen, diverse Triaskalke und löchrig limonitisch verwitternde ?paläozoische Karbonate.

Die bunten Nierentaler Mergel lieferten großwüchsige Globotruncanen der stuarti - Gruppe (det. R. OBERHAUSER), die für Maastricht sprechen. Ein campaner Anteil ist durch die Nannoflora belegt (det. H. STRADNER):

- | | |
|--------|---|
| 83/164 | Broinsonia parca
Lucianorhabdus cayeuxi
Watznaueria barnesae
Micula staurophora |
| 86/116 | Phanulithus obscurus
Broinsonia parca
Lucianorhabdus cayeuxi
Watznaueria barnese
Micula staurophora |
| 86/117 | Cretarhabdus crenulatus
Broinsonia parca
Micula staurophora |

Die Breccien enthielten in einer Lage reichlich Großforaminiferen (det. R. OBERHAUSER):

83/162/1-4 *Siderolithes calcitrapoides*
Orbitoides sp.
 sowie Lithothamnienknollen

Diese sprechen erneut für Maastricht. Mergellagen zwischen den Breccienbänken lieferten allerdings Nannofloren des Campan (det. H. STRADNER):

86/113 *Eiffelithus eximius*
Cretarhabdus crenulatus
Broinsonia parca
Watznaueria barnesae
Micula staurophora

86/114 *Quadrum* cf. *gothicum*
Broinsonia parca
Lucianorhabdus cayeuxi
Watznaueria barnese
Micula staurophora

Hier handelt es sich vermutlich sowohl bei den Forams, als auch beim Nannoplankton um umgelagerte Organismenreste, vielleicht liegt hier sogar ein altertärer Anteil der "Zwieselalm-Schichten" vor.

Östlich des Hühnerkogels sind weitere Gosauvorkommen im Umfeld der Kalchwand aufgeschlossen. Neben dem Basiskonglomerat über Plassenkalk sind vor allem graubraune Mergel mit Sandsteinlagen weit verbreitet. Sie können vereinzelt, etwa 0,5 m mächtige Konglomeratlagen enthalten. Die bis faustgroßen Komponenten umfassen graue und rosa Kalke (?Mitteltrias), selten Dolomite, rote glimmerreiche und grüne Werfener Sandsteine, Plassenkalk, kleine schwarze Hornsteinbruchstücke (nur vereinzelt gut gerundet) und graue Kalkknollen mit dunklen Hornsteinrinden. Biostratigraphische Daten liegen hier bisher keine vor.

Tertiäre Ablagerungen

Ablagerungen tertiärer Sedimente sind im Kalkalpen-Mittelabschnitt hauptsächlich in tektonisch begünstigter Position entlang der Längstalbrüche des Südrandes erhalten geblieben, können aber auch bis auf die Plateauflächen aufsteigen (Stoderalm, Miesboden). Sie werden im Bereich zwischen Wagrain und Hieflau als Ennstaltertär zusammengefaßt. Lokale Kohleflöze in den limnisch-fluviatilen Schichten wurden zeitweise wirtschaftlich genutzt. Bemerkenswert ist das Auftreten von fossilreichen mitteleozänen Kalkgeröllen - vgl. WINKLER-HERMADEN 1950, MOUSSAVIAN 1984, S. 44. Ein kleiner Rest derartiger Sandsteine ist hinter dem Betriebsgebäude des "Lodenwalkers" unter mächtigen quartären Eisrandsedimenten aufgeschlossen. Eine zeitliche Äquivalenz des Ennstaltertärs und der Aufschotterung der Augensteinlandschaft wird schon lange diskutiert, ist aber bis heute nicht endgültig abgeklärt - siehe WINKLER-HERMADEN 1950, W. FUCHS 1980, S. 478.

Die Kohlenserie der Stoderalm

Dieses Kohlevorkommen stellt wahrscheinlich das höchstgelegene innerhalb der Ostalpen dar. In 1700 m Seehöhe steckt in einer WE-streichenden Mulde eine steilgestellte Wechselfolge von grobkörnigen lithischen Arkosen, graubraunen Tonen und Sandsteinen mit Glanzkohlelagen, eingeklemmt zwischen Dolomit und Dachsteinkalk. 11 Kohleflöze waren bekannt. Das Hauptflöz besaß 1.8 m, die anderen nur um die 10 cm Mächtigkeit. Die Aufschlüsse sind heute weitgehend verrutscht. Das Vorkommen war vom Gröbminger Kaplan P. Leonhard FAHRER 1845 entdeckt worden. Der Abbau erfolgte mit Unterbrechungen bis etwa 1903. Die Kohle wurde auch im Tiefbau durch eine Reihe kleiner Einbaue gewonnen, der Gottesgab-Schacht traf das Hauptflöz in 19 m Tiefe an.

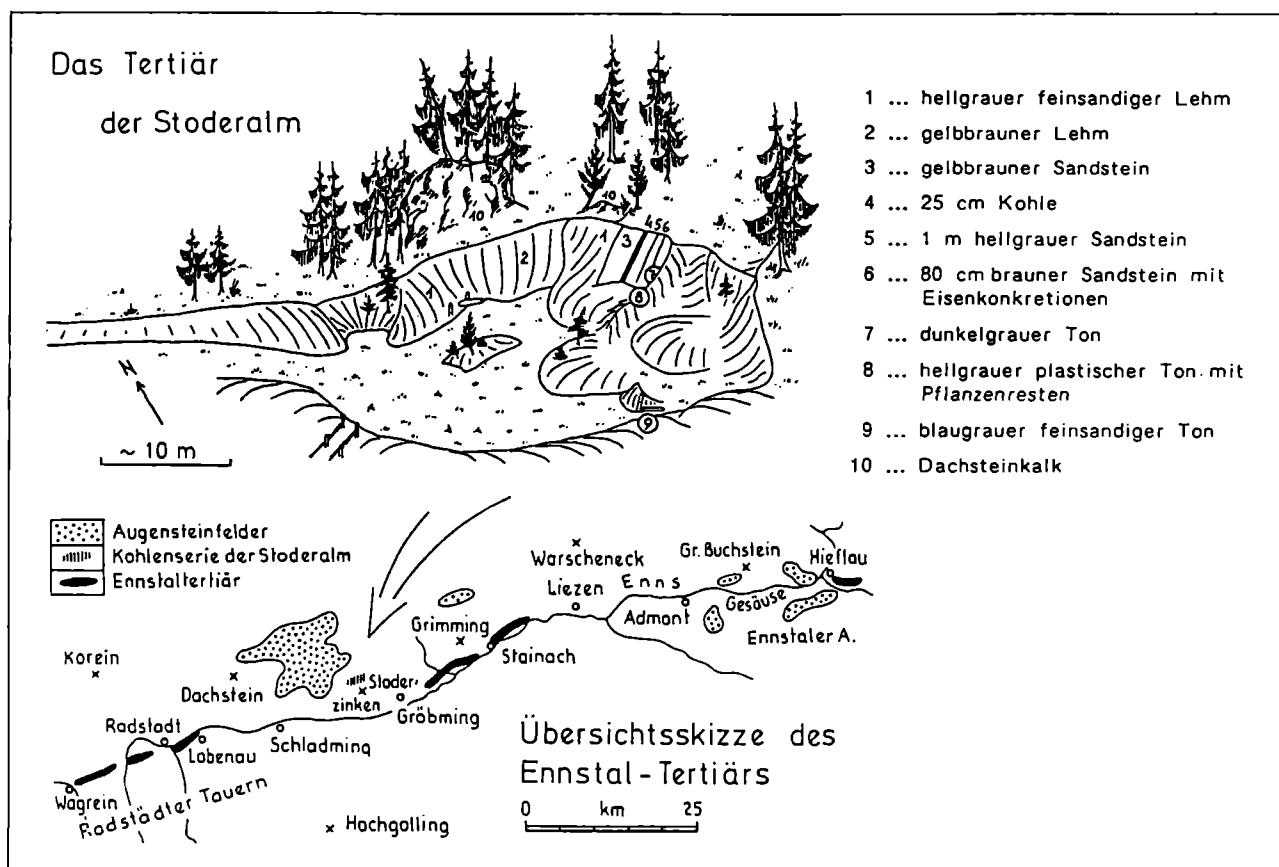


Abb. 8/8: Das Tertiär im Ennstal und am Stoderzinken; nach A. TOLLMANN & E. KRISTAN-TOLLMANN (1963, Abb. 1) und A. WINKLER-HERMADEN (1950, Abb. 1).

Analysen der Kohle gab A. AIGNER 1907:

Wasser	Asche	S	kcal/kg	kJ/kg
11.1	5.9		4.869	20.40
11.56	6.85		4.853	20.30
9.7	11.05		5.372	22.50
10.8	8.0		4.677	19.60
25.19	11.6	0.14	3.732	15.60

An Makroflora erwähnte E. v. MOJSISOVICS 1905:

Laurus primigenius UNG.
Ficus tenuivervis ETT.
Smalix grandifolia UNG.

Angaben zum Pollen/Sporen-Inhalt machten TOLLMANN & KRISTAN-TOLLMANN 1963 (det. W. KLAUS):

Sequoiapollenites sp.
Poll. hiatus R. POT.
Poll. magnus dubius R. POT
Disaccites sp.
Concavisporites sp.
cf. *Oligopollis asymmetricus* KRUTSCH
Caryapollenites simplex
sowie umgelagerte Oberkreidesporen

Schlecht erhaltene Ostracoden dürften eher limnischen Formen angehören. Die Makroflora ermöglicht keine genauere Einstufung, die Mikroflora erlaubt eine Einengung auf den Zeitbereich Oberoligozän bis Mittelmiozän. Weitere Quellenhinweise zum Bergbau und zur Geologie siehe bei A. TOLLMANN 1985 und L. WEBER & A. WEISS 1983.

Augensteine

Als letzte Relikte einer flächenhaften Überschotterung der Kalkalpen, die Material aus den aufsteigenden Zentralalpen und der Grauwackenzone über die Kalkalpen hinweg in das Restmeer der Molassezone transportierte, finden sich "Augenstein"-Gerölle auf sekundärer oder tertiärer Lagerstätte, eingespült in das Karstrelief des Dachsteinplateaus. Die Geröllschüttungen in die Innere Molasse erlauben nach W. FUCHS 1980 (S. 478 f.) heute eine Datierung der Augensteinlandschaft. Erster Detritus erscheint im Rupel, ein Höhepunkt wird im Untereger erreicht. Erneute Subduktionsbewegungen (Jungsaveische Phase) führen zur Umgestaltung im Relief der Oberplatte (Ostalpin), zum Ende des ersten großen Entwässerungsnetzes und zur erosiven Zerstörung dieser Altlandschaft ab dem Obereger.

8.2. ZUR METAMORPHEN ÜBERPRÄGUNG DES KALKALPINEN STOCKWERKES

Anzeichen einer schwachen Metamorphose finden sich hauptsächlich im Bereich der Werfener Schuppenzone, sie greifen jedoch z.T. weit nach Norden und innerhalb der Schichtfolge vom Permoskyth bis in Obertrias- und auch Juraserien empor. Neben vereinzelt postkinematischen Chloritoidblasten treten Pyrophyllit, Paragonit und mixed-layer Paragonit/Muskovit häufig auf - vgl. SCHRAMM 1980. Dies steht im Einklang mit Illit-Kristallinitätsmessungen, die Werte bis in den Bereich der Epizone erreichen können (siehe Abb. 8/9). Während die höchsten Kristallinitätswerte dem Kalkalpen-Südrand folgen, gibt es doch auffällige Vorstöße der anchimetamorphen Überprägung bis nahe an den Kalkalpen-Nordrand heran (Kufstein-Salzburg). Die höchsten tektonischen Einheiten (Berchtesgadener und Dachsteindecke) blieben weitgehend unbeeinflusst, wogegen in der Lammerzone anchimetamorphe Bedingungen bis in die jurassischen Strubbergsschichten aufstiegen (BERAN, FAUPL & HAMILTON 1981).

Nach M. KRÁLIK et al. 1987 ergaben Isotopenmessungen Alterswerte um 95 Mio Jahre (Mittelkreide) am Südrand der Grauwackenzone. Im Kontrast dazu stehen die tertiären Werte (um 30 Mio) im Penninikum südlich der Salzachstörung. Innerhalb der Kalkalpen ist ein Anstieg der K-Ar-Alterswerte von Süd gegen Nord festzustellen (108 +/-9, 122 +/-4, 133 +/-9 Mio). Rb-Sr-Daten hingegen liegen ziemlich konstant um 135 Mio (Oberjura/Unterkreide). Messungen im tektonisch höchsten Element, der nichtmetamorphen Berchtesgadener Decke, ergaben Rb-Sr-Modellalter um 229-263 Mio., was etwa dem stratigraphischen Alter (Karn) der beprobten Gesteine entspricht.

Die zur Metamorphose nötige Energiezufuhr wird heute auf einen frühen Wärmehaufstieg im Zuge der Krustenausdünnung (Trias, Jura) zurückgeführt. Zu einer weiteren, konvektiven Verteilung dieses Wärmeinhaltes kam es durch Fluid-Zirkulation im Anschluß an frühe Deckenstapelung (Jura-Gleittektonik, Deckenbau in der Unterkreide) im Zuge erster tektonischer Verkürzungen des kristallinen Basements.

8.3. TEKTONIK UND PALÄOGEOGRAPHISCHE PROBLEMATIK

In unserem Kartenblattbereich lassen sich in den Kalkalpen grob drei tektonische Hauptzonen gegeneinander abgrenzen: Dachsteindecke, Werfener Schuppenzone und Mandling-Zug, wobei erstere die beiden anderen überlagert. Weitere, z.T. lokale Elemente stellen die Raucheckscholle, die Jura/Kreide-Schollen und noch fragliche Bewegungsflächen innerhalb der Werfener Schuppenzone dar.

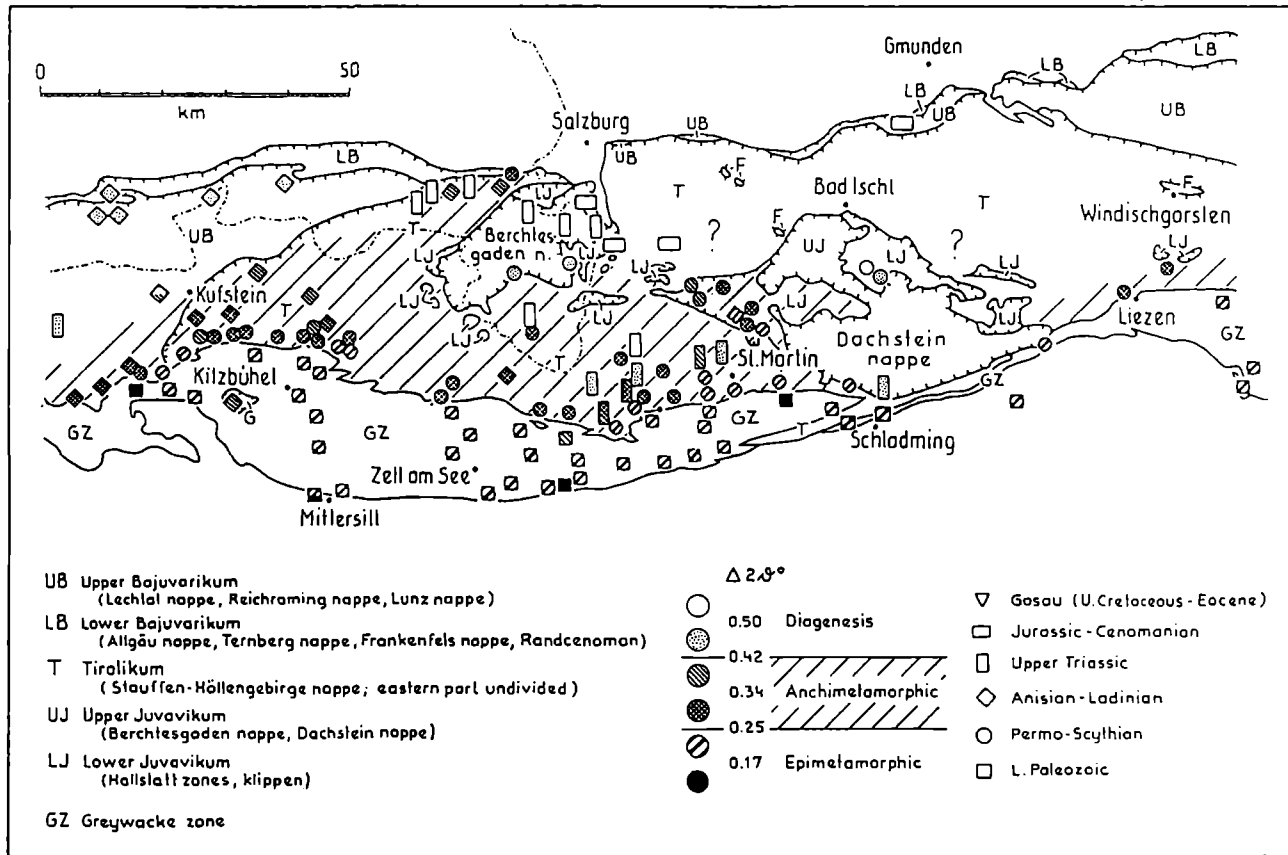


Abb. 8/9: Regionale Verteilung der Illit-Kristallinität im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen und der Grauwackenzone; nach M. KRÁLIK et al. 1987; Meßwerte in der Grauwackenzone nördlich Schladming nach J.-M. SCHRAMM (pers. Mitt.) ergänzt.

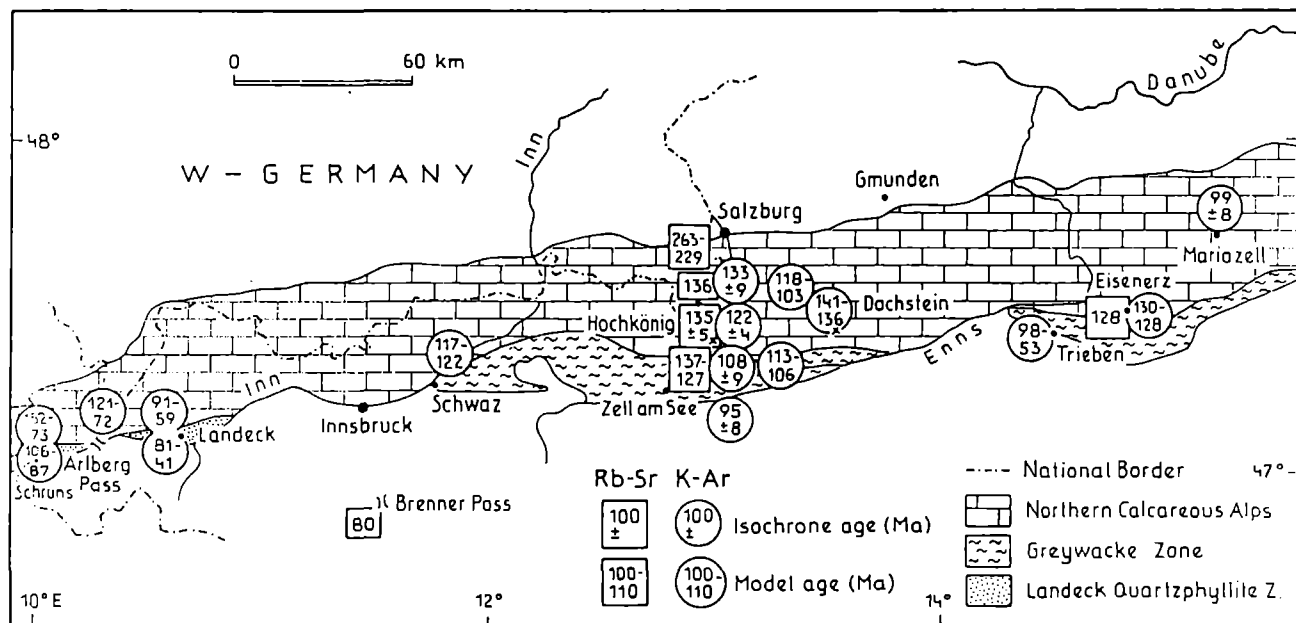


Abb. 8/10: K-Ar und Rb-Sr Altersdaten aus den Nördlichen Kalkalpen und aus der Grauwackenzone; nach M. KRÁLIK et al. 1987.

Dachsteindecke

Ihre tektonische Eigenständigkeit ist heute grundsätzlich unbestritten, offene Fragen bestehen in einzelnen Randbereichen. Eindeutig ist die Situation am Nordrand, wo Oberjura und Neokom überfahren und nachfolgende Gosauablagerungen erneut tektonisch verstellt wurden. Ähnliches gilt für den Südrand, wo gleichfalls letzte Horizontalbewegungen noch Oberkreideseerien in die Grenzfläche eingeschleppt haben (Hühnerkogel, Kalchwand). Für den Südostrand im Gebiet zwischen Gröbming und Grimming fehlen moderne Bearbeitungen weitgehend, hier dürften aber steilstehende Parallelbrüche des Ennstal-Störungssystems wesentlichen Anteil am Grenzverlauf zwischen Dachsteindecke und Mandling-Zug haben. Details dazu wird eine in Druckvorbereitung befindliche Arbeit von F. BÖHM beitragen können (Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.). Am Grimming selbst konnte BÖHM 1986 eine tektonische Zweiteilung aufzeigen - siehe Abb. 8/11. Eine eigenständige große Dachsteinkalk-Deckscholle ruht einem Sockel aus Dachsteinkalk, Lias- und Doggerotkalken und Kalkbreccien in Radiolaritmatrix auf. Eine ähnliche Position nimmt die Hallstätter Serie des Wandkogels ein, die teils der Dachsteindecke, teils der Warscheneckdecke aufliegen dürfte und zu den Mitterndorfer Schollen vermittelt, welche synsedimentär eingeglitten im Westteil der Hechelstein-Juramulde liegen - vgl. A. TOLLMANN 1960, 1981. Die Abgrenzung der Dachsteindecke gegen die Warscheneckdecke erscheint nicht zwingend, die eindrucksvolle Stirneinrollung betrifft die Grimming-Hangendscholle. Ein derartiger Zusammenhang wurde von SPENGLER seit 1924 vertreten, die Abtrennung im Sinne KOBER's durch A. TOLLMANN 1960 von ihm heftig abgelehnt (SPENGLER 1961). Ein breites Feld für Interpretationen eröffnet auch der verschuppte Südwestrand der Dachsteindecke, beginnend ab der Dachstein-Südwandhütte über Gosaukamm und Annaberger Senke bis ins östliche Abtenauer Becken. Dem jeweiligen theoretischen Grundkonzept entsprechend wurden hier verschiedene Vorstellungen vertreten:

- * Es liegen Tirolikum des Tennengebirges, Hallstätter Decke (Loßbeck-/Hofpürglschuppe) und Dachsteindecke übereinander - Modell L. KOBER, vertreten von A. TOLLMANN 1976.
- * Es bestand eine primäre Verbindung von Tennengebirge und Dachsteinmasse, die durch Ausbildung eines nordgetriebenen Schubkeiles (Lammertal, Gosaukamm) und durch Erosion unterbrochen wurde. Die Loßbeck-/Hofpürglschuppe gehört der Werfener Schuppenzone an - Modell SPENGLER 1952.
- * W. SCHLAGER 1967a wollte gleichfalls nur lokale Verschuppungen gelten lassen und sah in Verzahnungen zwischen Dachsteinkalk- und Hallstätter Fazies ein wesentliches Argument für seine Vorstellung ortsgebundener Hallstätter Zonen.
- * Dem SCHLAGER'schen Modell widersprachen Ergebnisse der Arbeiten von TOLLMANN & KRISTAN-TOLLMANN 1970, LEIN 1976 und MANDL 1982, 1984a,b. In letzteren Arbeiten konnte der Verfasser die Zugehörigkeit der Gosaukamm-Randschollen Riedelkar/Zwieselalm/Thörleck/Loßbeck/Hofpürgl zur Dachsteindecke als wahrscheinlich aufzeigen, die ihrerseits dem Werfener Schuppenland auflagert - siehe Abb. 8/11. Eine durchlaufende Basis aus Haselgebirge und Werfener Schichten, gegenseitig sich stratigraphisch ergänzende Teilschichtfolgen sowie der, die Plattform-Randsituation nachzeichnende Fazieswechsel in Karn und Nor gaben den Ausschlag zu dieser Vorstellung.

In Fortführung des letzten Gedankens stellt sich die Frage nach der Zuordnung der **Raucheck-Scholle**, die unter der Dachstein-Südwand in das Kartenblatt Schlading hereinreicht. Die bisher erfaßte Schichtfolge mit Gutensteiner Dolomit, Ramsadolomit, "Buntdolomit" und schwarzen Schiefertönen des Karn oder Rhät erleichtert die Zuordnung keineswegs. Hier müßte die Untersuchung auf die westliche Fortsetzung dieses Zuges, auf die Sulzenschneid ausgedehnt werden. GANSS et al. (1954, Kt u. S. 28) verzeichnen dort neben Gutensteiner- und Ramsadolomit auch

Das Kalkalpine Stockwerk der Dachstein - Region

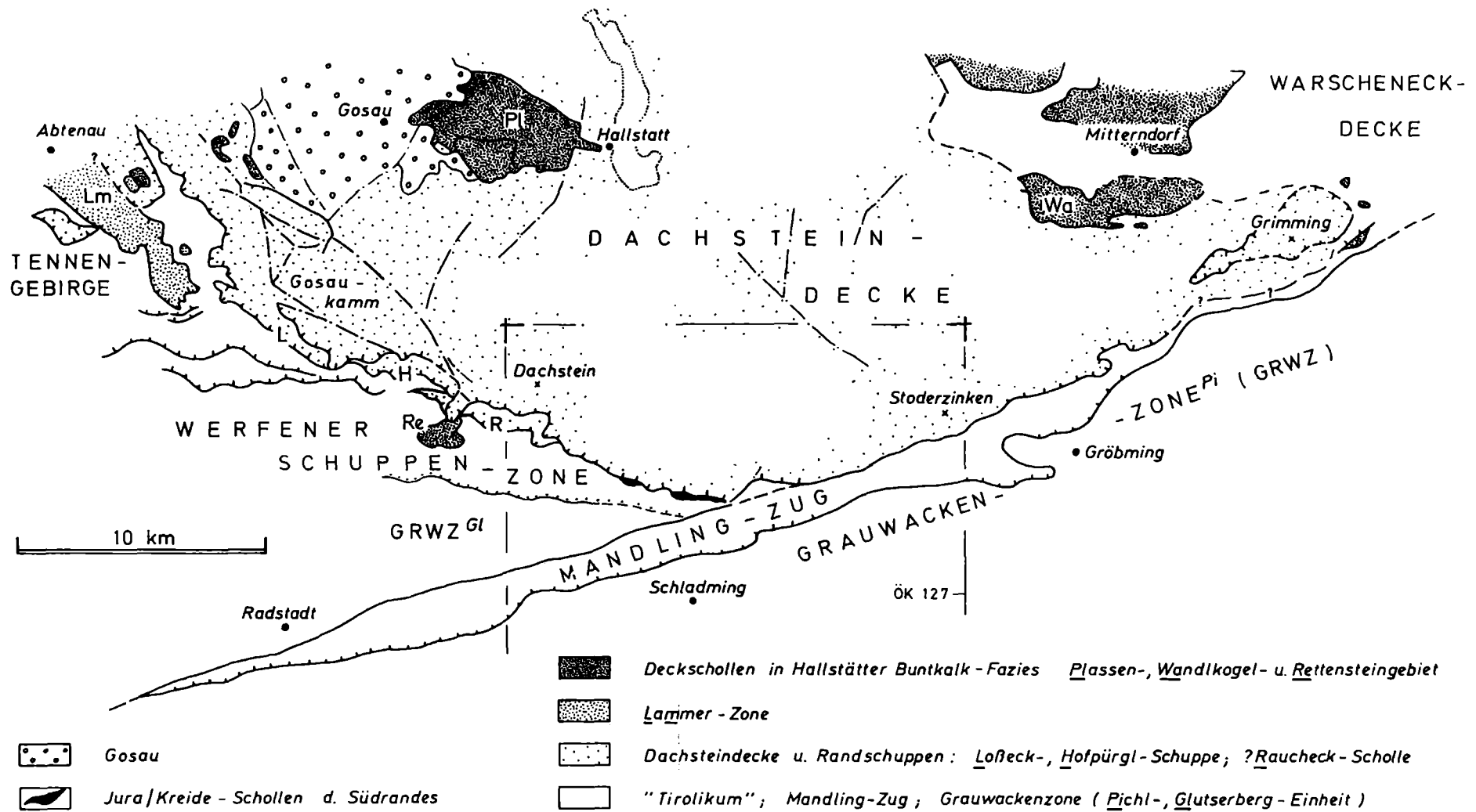


Abb. 8/11: Tektonische Übersicht der Dachsteinregion. Zusammengestellt nach A. TOLLMANN 1976 (Taf. 3), G. W. MANDL 1984b (Abb. 1), F. BÖHM 1986 (Abb. 1).

Dachsteinkalk, Hornsteinkalke und geringmächtige Reste von Halobienschiefern. Sollte sich diese Abfolge als Reiflinger Schichten und Wettersteinkalk entpuppen (wofür lt. R. LEIN Anhaltspunkte bestehen sollen, pers. Mitt.), bestünden enge Beziehungen zu den Randschollen der Dachsteindecke. Der Gegensatz zur hier bereits nahen, mitteltriadischen Buntkalkentwicklung (Türlwand) der Dachsteindecke stimmt allerdings nachdenklich. Es entstehen Raumprobleme, für deren Beseitigung die nachgosauische Einengung erhalten müßte. Die **Interntektonik der Dachsteindecke** wird vor allem durch ein enges Kluft- und Verwerfungsnetz geprägt (vgl. H. HOLZER 1964), welches durch die Verkarstung morphologisch zwar deutlich herauspräpariert wurde, dessen Bewegungsrichtungen und Versetzungsbeträge mangels an Leithorizonten aber kaum abschätzbar sind. Deutlich ist die Dominanz von SW-NE sowie senkrecht dazu streichenden Richtungen, gegen Süden kommen ungefähr W-E streichende Brüche hinzu, die besonders beim schrägen Heranstreichen des Mandling-Zuges den Südrand zerhacken.

Werfener Schuppenzone

Der östlichste Ausläufer der Schuppenzone reicht mit seinen siliziklastischen Serien noch bis in die Mitte des Kartenblattes herein. Wesentlich erscheint gegenüber GANSS et al. die transgressive Verbindung mit der unterlagernden Grauwackenzone (Glutserberg Einheit). Über den Internbau kann zur Zeit wenig ausgesagt werden, für den bei GANSS et al. dargestellten Faltenbau fanden sich bisher keine Anhaltspunkte. Die vorne diskutierte Problematik der zeitlichen Einstufung der Serien läßt eine Trennung in liegende Permoskyth-Klastika und eine tektonisch auflagernde, permische Gips-/Ton-/Sandsteinfohge möglich erscheinen. Weitere Untersuchungen sind hier noch nötig.

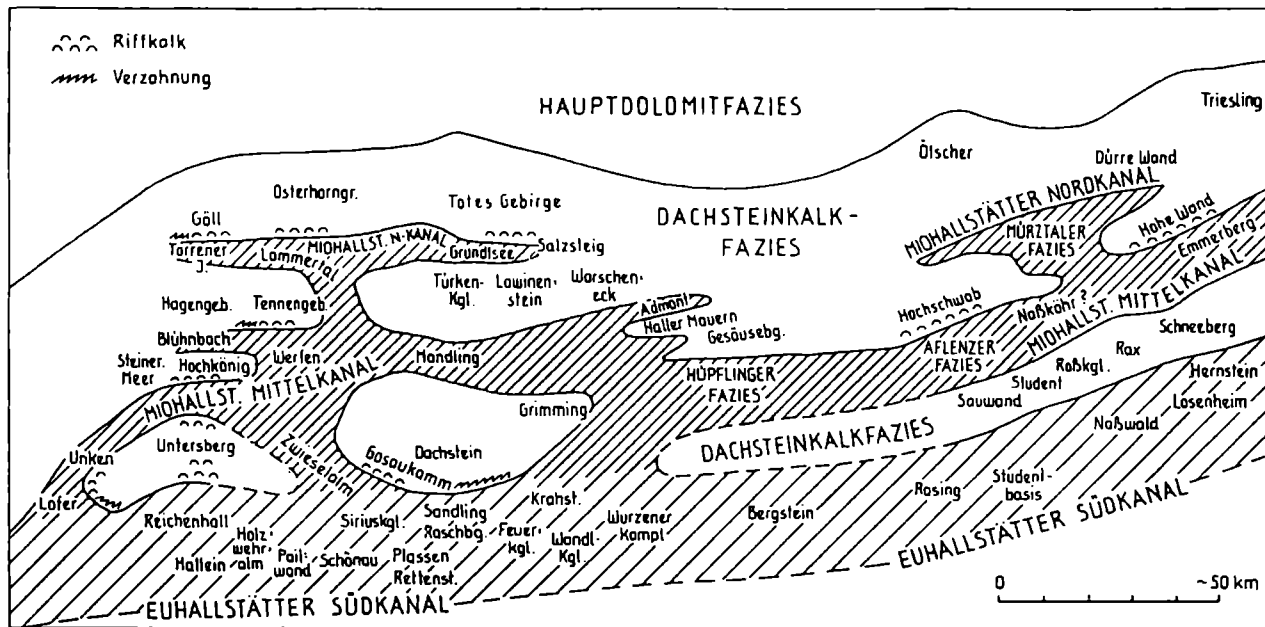
Mandling-Zug

Als südlichster Kalkalpenausläufer folgt im Anschluß an das Glutserberg-Paläozoikum im Mandling-Zug erneut ein Streifen triadischer Karbonate. Dieser wird wiederum von paläozoischen Gesteinen (Pichl-Einheit) unterlagert, welche sich im Habitus sowohl von jenen des Glutserberges als auch von den Ennstaler Phylliten etwas unterscheiden (siehe vorne bei A. MATURA). Die Nordgrenze wird von einer steilstehenden Störung gebildet, an der bei Radstadt Reste von Ennstal-Tertiär eingeklemmt sind. Die Südgrenze zur Pichl-Einheit liegt mäßig steil und ist zumindest tektonisch überprägt, da vor allem im Westen höherer Ramsaudolomit oder Dachsteinkalk direkt an Phyllite grenzen kann. Wo noch tiefere Mitteltrias und Werfener Schichten dazwischen auftreten ist theoretisch ein transgressiver Kontakt möglich. Der gesamte Gesteinszug ist intensiv durchbewegt, der spröde Ramsaudolomit zu einem regelrechten Dolomitmylonit zerdrückt. Diese Deformation äußert sich auch im lückenhaften, linsenartig zerrissenen Auftreten geringmächtiger Horizonte wie der mitteltriadischen Hornsteinkalke oder vielleicht auch der Karnserie.

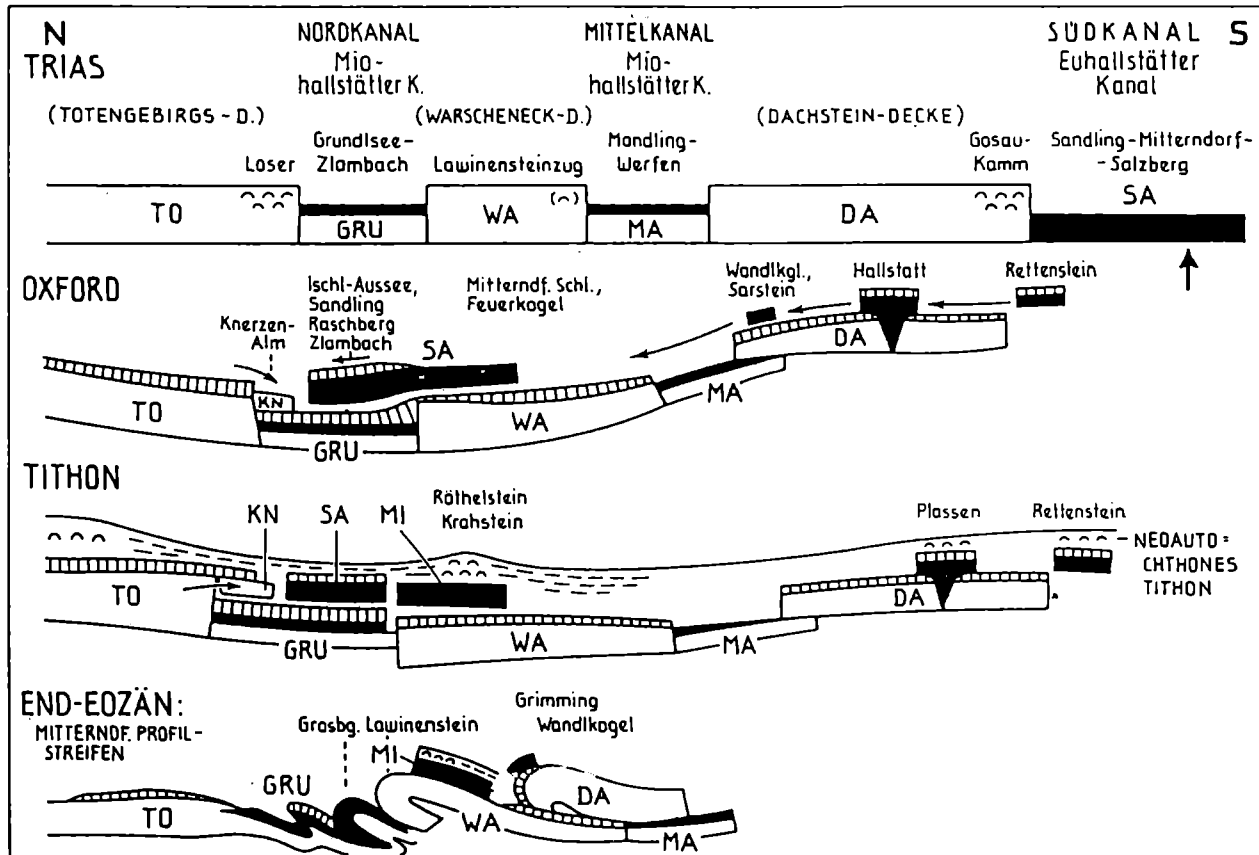
Abschließend seien noch einige kurze Anmerkungen zum gängigen **palinspastischen Modell** des Salzkammergutes gestattet, wie es TOLLMANN 1981 skizziert - siehe Abb. 8/12.

Der Südrand der Dachsteinkalk-Plattform wird hier als reichgegliederter, von schmalen Zonen tieferen Wassers durchzogener Seichtwassershelf dargestellt. Diese "Intraplattformbecken" werden nach R. LEIN 1976, 1985 erst im Lauf der Obertrias durch tektonische Zerlegung der Seichtwasserplattform als Beckenbereiche mit pelagisch beeinflusster Fauna wirksam, während der eigentliche Hallstätter Trog ("Südkanal") mit seinen offenmarinen Buntkalke seine Anlage schon im Mittelanis erfuhr. Einige, von diesem Modell offen gelassene Fragen wurden bei G. W. MANDL 1984b (S. 23 f.) aufgezeigt, weitere kamen durch neue Beobachtungen in der Zwischenzeit hinzu. Sie seien hier schlagwortartig nochmals angeführt:

- * Es sind bisher keine Beispiele bekannt für den Übergang vom gebankten, lagunären Dachsteinkalk zu den nördlich angrenzenden Intraplattformbecken.



Skizze zur mutmaßlichen Paläogeographie der Hallstätter Zonen in den Kalkalpen. DA – Dachstein(-Decke), GRU – Grundsee, KN – Knerzenalm, MA – Mandlingzone, MI – Mittemdorfer Schollen, SA – Sandling, TO – Totengebirge(-Decke), WA – Warscheneck(-Decke).



Sammelprofil über die Hauptphasen der Gleittektonik und der späteren Einengungstektonik im Salzkammergut.

Abb. 8/12: Paläogeographisch-tektonisches Modell der Hallstätter Zonen in den Nördlichen Kalkalpen aus A. TOLLMANN 1981 (Abb. 2 u. 3) – Problematik siehe Text.

- * Die Frage nach möglicher jurassischer Neoautochthonie von Göll/Torrenerjoch-Zone und Schwarzenberg/westl. Lammerzone ist noch ungeklärt.
- * Eine Verbindung Lammerzone-Grundlseezone müßte völlig verdeckt unterhalb der Ischl-Ausseer Zone durchziehen.
- * die Grundlseezone besitzt eine Mitteltrias in Hornsteinkalkfazies, die bei autochthoner Lage allseitig von Ramsaudolomit umgeben und vom offenen Meer isoliert wäre.
- * Sollte die Grundlseezone allerdings doch eine jurassische Gleitmasse sein, woher bezogen die Riffe am Totengebirgssüdrand ihre Frischwasserzufuhr?
- * Die östliche Lammerzone müßte die strömungsbeeinflusste Verbindung zwischen Nordkanal und Mittelkanal darstellen. Sie zeigt mit ihren fossilarmen, oft sterilen schwarzen "Pedataschichten" eines stagnierenden Stillwasserbereiches eher Anklänge an manche Typen der Aflenzener Kalke.
- * Sind Teile oder der gesamte "Nordkanalbereich" jurassisch verfrachtet, erhebt sich die Frage nach ihrer ursprünglichen Lage.
- * Der Mandling-Zug - für R. LEIN 1976 Anlaß zur Einführung des "Mittelkanals" zeigt nach nun vorliegenden Daten graue und bunte Hornsteinkalke von Oberanis bis Oberladin, die nicht recht ins anfangs skizzierte Grundprinzip der allmählich nach Norden fortschreitenden Einbeziehung von Plattformteilen in den pelagischen Bereich ab dem Oberkarn passen. Auch die Faziesdifferenzierung in lagunären Dachsteinkalk im Westen (Richtung Werfener Schuppenzone = Mittelkanalbereich) und beginnenden Hallstätter Einfluß ab dem Stoderzinken nach Osten (Richtung Warscheneck-Tirolikum mit lagunärem Dachsteinkalk) birgt Probleme beim Einbau ins derzeitige Bild.
- * Sollte sich ferner die Abtrennung der Dachsteindecke von der Warscheneckdecke als unmöglich erweisen, so entstehen ganz neue Rahmenbedingungen für die Geometrie des Ablagerungsraumes.

Auf die Darstellung der verschiedenen palinspastischen Bilder, die sich aus der Kombination der unterschiedlichen Beantwortungsmöglichkeiten dieser und weiterer Fragen ergäben, wurde hier bewußt verzichtet, da dies bei der hier nötigen Kürze eher zur Verwirrung denn zur Klärung des Problembereiches beitragen würde. Zu einer befriedigenden Lösung fehlen derzeit unter anderem auch noch die moderne Bearbeitung der Südrand-Schuppenzonen zwischen Hochkönig und Admont sowie, von wenigen Ausnahmen abgesehen, strukturgeologische Untersuchungen in den Kalkalpen.

LITERATUR

- AIGNER, A.: Die Mineralschätze der Steiermark. Wien (Spielhagen & Schurich) 1970.
- ASSERETO, R., BOSELLINI, A. et al.: The Permian-Triassic boundary in the Southern Alps (Italy). - (In:) The Permian and the Triassic Systems and their Mutual Boundary. - Mem. Canad. Soc. Petroleum Geol., 2, 176-199, 6 Abb., Calgary/Alberta 1973.
- BERAN, A., FAUPL, P. & HAMILTON, W.: Anchizonale Metamorphose am Nordrand des Tennengebirges (Nördliche Kalkalpen, Salzburg). - Anz. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 118 (1981), 63-66, Wien 1981.
- BÖHM, F.: Der Grimming: Geschichte einer Karbonatplattform von der Obertrias bis in den Dogger (Nördliche Kalkalpen, Steiermark). - Facies, 15, 195-232, Taf. 34-38, 15 Abb., Erlangen 1986.
- BÖSE, E.: Zur Gliederung der Trias im Berchtesgadener Lande. - N. Jb. Min. Geol. Pal., 1895/I, 218-220, Stuttgart 1895.

- BRANDMAIER, P.: Geologie und Erzlagerstätten der Grauwackenzone nordöstlich von Mandling. - Unveröff. Vorarbeit Univ. Salzburg, 50 S., 23 Abb., 3 Taf., 1 Kt., Salzburg 1983.
- DULLO, W.-C., FLÜGEL, E., LEIN, R., RIEDEL, P. & SENOWBARI-D., B.: Algen, Kalkschwämme und Mikroproblematika aus unterkarnischen Riffkalen des Bosruckgipfels (Nördl. Kalkalpen, Österreich). - Jb. Geol. B.-A., **129/3+4** (1986), 525-543, 4 Abb., 2 Tab., 4 Taf., Wien 1987.
- ERKAN, E.: Uran- und gipsführendes Permoskyth der östliche Ostalpen. - Jb. Geol. B.-A., **120**, H. 2, 343-400, 15 Abb., 1 Taf., Wien 1977.
- ERKAN, E.: Bericht 1979 über geologische Aufnahmen im Permoskyth der Nördlichen Kalkalpen auf Blatt 127 Schladming. - Verh. Geol. B.-A., **1980**, H. 1, A91-A93, Wien 1980.
- FENNINGER, A. & HOLZER, H.-L.: Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. - Mitt. geol. Ges. Wien, **63** (1970), 52-141, Wien 1972.
- FISCHER, A. G.: The Lofer Cyclothems of the Alpine Triassic. - Bull. geol. Surv. Kansas, **169**, 107-149, 38 Abb., Lawrence 1964.
- FLÜGEL, E., LEIN, R. & SENOWBARI-DARYAN, B.: Kalkschwämme, Hydrozoen, Algen und Mikroproblematika aus den Cidarisschichten (Karn, Obertrias) der Mürztaler Alpen (Steiermark) und des Gosaukammes (Oberösterreich). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **25**, 153-195, 5 Abb., 1 Tab., 6 Taf., Wien 1978.
- FUCHS, W.: Das Inneralpine Tertiär. (In): OBERHAUSER, R. (Red.): Der geologische Aufbau Österreichs. - 452-483, Abb. 131-135, Wien-New York (Springer) 1980.
- FUKER, R.: Zur Geologie der südlichen Dachsteingruppe und des südlichen Kammergebirges. - Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Wien, 178 S., 5 Beil., Wien 1954.
- GANSS, O., KÜMEL, F. & SPENGLER, E.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Dachsteingruppe. - Wiss. Alpenvereins., **15**, 82 S., 3 Abb., Taf. 1-6, 1 geol. Kt., Innsbruck 1954.
- GEYER, G.: Geol. Specialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie, 1:25.000, Radstadt. - Unveröff. Manuskriptkarte (teilw. koloriert), Archiv-Nr.: A-04186/m25/5051-3, 5, 6, Wien (Geol. B.-A.) 1903.
- GROTTENTHALER, W.: Die Raibler Schichten der Nördlichen Kalkalpen zwischen Salzach und Pyhrnpaß. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **25**, 11-33, 1 Abb., Taf. 2-15, Wien 1978.
- HAHN, F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. - Mitt. geol. Ges. Wien, **6**, 238-257 u. 374-501, 6 Abb., Taf. 11-17, Wien 1913.
- HÄUSLER, H.: Zur Geologie und Tektonik der Hallstätter Zone im Bereich des Lammertales zwischen Golling und Abtenau (Sbg.). - Jb. Geol. B.-A., **122/1**, 75-144, 17 Abb., 2 Taf., Wien 1979.
- HAUG, E. & LUGEON, M.: Sur l'existence dans le Salzkammergut de quatre nappes de charriage superposees. - C. r., Acad. Sci., **139**, 892-894, Paris 1904.
- HESS, R. & ROSSNER, R.: Die Lithofazies der Salberg-Schichtenfolge (Permoskyth) im Bereich Liezen-Admont (Steiermark, Österreich). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **30/31**, 95-116, 2 Abb., 2 Taf., Wien 1984.
- HLAUSCHEK, H.: Beobachtungen über das Lagerungsverhältnis des Hierlatzkalkes zum Dachsteinkalk im Dachsteingebirge. - Lotos, **70**, 1 Skz., 2 Taf., Prag 1922.
- HOLZER, H.: Geologische Luftbildinterpretation: Zur photogeologischen Karte des Dachsteinplateaus. - Jb. Geol. B.-A., **107**, 1-9, 1 Taf., Wien 1964.

- van HUSEN, D.: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **18** (1967), 249-286, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1968.
- van HUSEN, D.: Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal. - Jb. Geol. B.-A., **120/1**, 1-130, 69 Abb., Taf. 1-4, 1 Kt., Wien 1977.
- HIRSCHBERG, K.: Die Geologie des Mandlingzuges (Oberes Ennstal, Österreich). - Diss. natw. Fak. Philipps-Universität Marburg, 110 S., 19 Abb., 5 Diagr.-Taf., 4 Beil., Marburg/Lahn 1965.
- KRALIK, M., KRUMM, H. & SCHRAMM, J. M.: Low Grade and Very Low Grade Metamorphism in the Northern Calcareous Alps and in the Greywacke Zone: Illite-Crystallinity Datas and Isotopic Ages. - (In:) FLÜGEL, H. & FAUPL, P. (Hrsg.): Geodynamics of the Eastern Alps., 164-178, 4 fig., 1 pt., Wien (Deuticke) 1987.
- KRYSTYN, L.: Die Tirolites-Fauna (Ammonoidea) der untertriassischen Werfener Schichten Europas und ihre stratigraphische Bedeutung. - Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **183**, 29-50, 5 Abb., Taf. 1, Wien 1974.
- KRYSTYN, L.: Triassic Conodont Localities of the Salzkammergut Region. - Abh. Geol. B.-A., **35**, 61-98, 16 Abb., Taf. 11-14, Wien 1980.
- KRYSTYN, L.: Das Epidaurus-Profil (Griechenland) - Ein Beitrag zur Conodonten-Standardzonierung des tethyalen Ladin und Unterkarn. - Schriftenr. erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss., **5**, 231-258, 4 Abb., Taf. 1-8, Wien 1983.
- LEIN, R.: Neue Ergebnisse über die Stellung und Stratigraphie der Hallstätter Zone südlich der Dachsteindecke. - Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **184** (1975), 197-235, 6 Abb., Wien 1976.
- LEIN, R.: Das Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen als Beispiel eines gerichteten Sedimentationsverlaufes infolge fortschreitender Krustenausdünnung. - Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., **6**, 117-128, 4 Abb., Wien 1985.
- LEIN, R. & ZAPFE, H.: Ein karnischer "Dachsteinkalk" mit Pachydonten in den Müritzalpen, Steiermark. - Anz. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., **108**, 133-139, 2 Abb., Wien 1971.
- LIPOLD, M. V.: Geol. Special-Karte des Kgr. Illyriens u.d. Hzt. Steyermark etc. - Umgebung von Aussee und Schladming 1:144 000. - Unveröff. Manuskriptkarte, Archivnr.: A-01243/m144/3/1-1,2,3, Wien (Geol. B.-A.) um 1860.
- MANDL, G. W.: Jurassische Gleittektonik im Bereich der Hallstätter Zone zwischen Bad Ischl und Bad Aussee (Salzkammergut, Österreich). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **28**, 55-56, 6 Abb., Taf. 1-2, Beil. 2, Wien 1982a.
- MANDL, G. W.: Vergleichende Untersuchung der Hallstätter Faziesräume des mittleren Salzkammergutes. - Unveröff. Diss. formal- u. natwiss. Fak. Univ. Wien, VI+243 S., 108 Abb., 12 Tab., 16 Taf., Wien 1982b.
- MANDL, G. W.: Zur Trias des Hallstätter Faziesraumes - ein Modell am Beispiel Salzkammergut (Nördliche Kalkalpen, Österreich). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **30/31**, 133-176, 5 Abb., 5 Taf., 8 Beil., Wien 1984a.
- MANDL, G. W.: Zur Tektonik der westlichen Dachsteindecke und ihres Hallstätter Rahmens (Nördliche Kalkalpen, Österreich). - Mitt. österr. geol. Ges., **77** (1984), 1-31, 7 Abb., 1 Taf., Wien 1984b.
- MANDL, G. W.: Bericht 1983 über geologische Aufnahmen in der Dachsteingruppe auf Blatt 127 Schladming. - Jb. Geol. B.-A., **128/2**, 358-359, Wien 1985.
- MANDL, G. W.: Bericht 1985 über geologische Aufnahmen auf Blatt 127 Schladming. - Jb. Geol. B.-A., **129/2**, 428-429, Wien 1986.

- MANDL, G. W.: Bericht über die Kartenaufnahme 1986 im kalkalpinen Anteil des Kartenblattes 127 Schladming. - Jb. Geol. B.-A., **130/2**, Wien (in Druck).
- MEIER, A. & TRAUTH, F.: Ein Gosauvorkommen am Südgehänge der Dachsteingruppe. - Verh. Geol. B.-A., **1936**, 215-221, 2 Abb., Wien 1936.
- MOJSISOVICS, E. v.: Erläuterungen zur Geol. Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie, 1:75.000, Blatt Ischl und Hallstatt. - Wien (Geol. R.-A.) 1905.
- MOJSISOVICS, E. v. & VACEK, M.: Geol. Spezialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie 1:75.000, Blatt Radstatt. - Unveröff. Manuskriptkarte, Archivnr.: A-04899/m 75/5050-3,5,6, Wien (Geol. R.-A.) 1883.
- MOSTLER, H.: Zur Gliederung der Permoskyth-Schichtfolge im Raume zwischen Wörgl und Hochfilzen (Tirol). - Verh. Geol. B.-A., **1972**, 155-162, 1 Abb., Wien 1972.
- MOSTLER, H. & ROSSNER, R.: Stratigraphisch-fazielle und tektonische Betrachtungen zu Aufschlüssen in skyth-anisischen Grenzschiefern im Bereich der Annaberger Senke (Salzburg, Österreich). - Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **6/2**, 1-44, 13 Abb., 4 Taf., Innsbruck 1977.
- MOSTLER, H. & ROSSNER, R.: Mikrofazies und Ökologie der höheren Werfener Schichten (Untertrias) der Nördlichen Kalkalpen. - Facies, **10**, 87-144, Taf. 12-18, 16 Abb., 1 Tab., Erlangen 1984.
- MOUSSAVIEN, E.: Die Gosau- und Alttertiär-Gerölle der Angerberg Schichten (Höheres Oligozän, Unterinntal, Nördliche Kalkalpen). - Facies, **10**, 86 S., 11 Taf., 4 Abb., 7 Tab., Erlangen 1984.
- NOVY, W. & LEIN, R.: Zur Geologie des Bosruck-Autobahntunnels (Phyrnautobahn, Österreich). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **30/31**, 44 S., 5 Abb., 8 Taf., 1 Beil., Wien 1984.
- NOWAK, J.: Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. - Bull. Acad. Sci. Cracovie, **1911**, 57-112, 11 Abb., Taf. 1-3, Cracovie 1911.
- PAVLIK, W.: Geologische Untersuchungen in den Kalkhochalpen (Tirolikum und Juvavikum) im Gebiet Halltal-Student (Steiermark). - Unveröff. Diss. Form. Natwiss. Fak. Univ. Wien, 85 S., 13 Abb., zahlr. Beil., Wien 1985.
- PLÖCHINGER, B.: Gravitativ transportiertes permisches Haselgebirge in den Oberalmer Schichten (Tithonium, Salzburg). - Verh. Geol. B.-A., **1974**, 71-88, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien 1974.
- PLÖCHINGER, B.: Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein-Berchtesgaden. - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **151**, 304-324, 7 Abb., Stuttgart 1976.
- POBER, E.: Bericht 1983 über geologische Aufnahmen am Südrand der Nördlichen Kalkalpen auf Blatt 127 Schladming. - Jb. Geol. B.-A., **127/2**, 234-235, Wien 1984.
- POBER, E. & MANDL, G. W.: Bericht 1984 über geologische Aufnahmen im kalkalpinen Anteil auf Blatt 127 Schladming. - Jb. Geol. B.-A., **128/2**, 286-287, Wien 1985.
- ROSSNER, R.: Die Geologie des nordwestlichen St. Martiner Schuppenlandes am Südostrand des Tennengebirges (Oberostalpin). - Erlanger geol. Abh., **89**, 57 S., Erlangen 1972.
- SCHÄFFER, G.: Einführung zur geologischen Karte der Republik Österreich, Blatt 96 Bad Ischl. - (In:) GATTINGER, T. et al.: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1976, 6-26, Abb. 4-24, 3 Tab., Wien (Geol. B.-A.) 1976.
- SCHAUER, M.: Zur Altersstellung obertriadischer Dachsteinriffkalke. - Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. **192**, 127-137, 2 Abb., Wien 1983.

- SCHLAGER, W.: Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse. I. Zlam-
bachschichten beim Hinteren Gosausee (Oberösterreich). - Verh. Geol. B.-A.,
1966, 93-106, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1966.
- SCHLAGER, W.: Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse (Österreich)
II. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **17** (1966), 205-282, 8 Abb.,
3 Taf., Wien 1967a.
- SCHLAGER, W.: Hallstätter- und Dachsteinkalk-Fazies am Gosaukamm und die
Vorstellung ortsgebundener Hallstätter Zonen in den Ostalpen. - Verh. Geol.
B.-A., **1967**, 50-70, 3 Taf., Wien 1967b.
- SCHRAMM, J.-M.: Bemerkungen zum Metamorphosegeschehen in klastischen Sedi-
mentgesteinen im Salzburger Abschnitt der Grauwackenzone und der Nörd-
lichen Kalkalpen. - Mitt. österr. geol. Ges., **71/72** (1978/79), 2 Abb.,
Wien 1980.
- SCHWARZACHER, W.: Die Großrhythmik des Dachsteinkalkes von Lofer. - Tschermaks
Min. Petr. Mitt., **4**, 44-54, 5 Abb., Wien 1954.
- SPENGLER, E.: Bemerkungen zu Kobers tektonischer Deutung der Salzburger Alpen. -
Verh. Geol. B.-A., **1924**, 144-151, 2 Abb. Wien 1924.
- SPENGLER, E.: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken
der Nördlichen Kalkalpen. 2. Teil: Mittelabschnitt. - Jb. Geol. B.-A., **99**,
1-74, 5 Abb., Taf. 1, Wien 1956.
- SPENGLER, E.: Bemerkungen zu der Arbeit: "Die Hallstätterzone des östlichen
Salzkammergutes und ihr Rahmen" von A. TOLLMANN. - Verh. Geol. B.-A.,
1961, 176-179, Wien 1961.
- STEIGER, T.: Geologische Aufnahmen des Zauchenbachtals und des Krahstein-
Massives am Südrand des Toten Gebirges N Bad Mitterndorf (Nördliche
Kalkalpen, Steirisches Salzkammergut, Österreich). - Mitt. Ges. Geol. Berg-
baustud. Österr., **26**, 213-145, Wien 1980.
- STEIGER, T.: Kalkturbidite im Oberjura der Nördlichen Kalkalpen (Barmsteinkalke,
Salzburg, Österreich). - Facies, **4**, 215-348, Erlangen 1981.
- STEIGER, T. & WURM, D.: Faziesmuster oberjurassische Plattform-Karbonate
(Plassen-Kalke, Nördliche Kalkalpen, Steirisches Salzkammergut, Österreich). -
Facies, **2**, 241-284, Erlangen 1980.
- SUMMESBERGER, H.: Stellungnahme zu einigen Schichtnamen der nordalpinen
Mitteltrias ("Diploporen"-Gesteine). - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **16**,
71-83, 1 Abb., Wien 1966.
- TICHY, G. & SCHRAMM, J.-M.: Das Hundskar-Profil, ein Idealprofil durch die
Werfener Schichten am Südfuß des Hagengebirges, Salzburg. - Der Karinthin,
80, 106-115, 2 Abb., Salzburg 1979.
- TOLLMANN, A.: Die Hallstätterzone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. -
Jb. Geol. B.-A., **103**, 37-131, 4 Abb., Taf. 2-5, Wien 1960.
- TOLLMANN, A.: Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen. 2. Teil: Der Mittel-
abschnitt. - Mitt. geol. Ges. Wien, **61** (1968), 124-181, Taf. 1, Wien 1969.
- TOLLMANN, A.: Analyse des Klassischen Nordalpinen Mesozoikums. Monographie
der Nördlichen Kalkalpen, Bd. 2. - XVI+580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien
(Deuticke) 1976a.
- TOLLMANN, A.: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Monographie der Nördlichen
Kalkalpen, Bd. 3. - X+449+7 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien (Deuticke) 1976b.

- TOLLMANN, A.: Oberjurassische Gleittektonik als Hauptformungsprozeß der Hallstätter Region und neue Daten zur Gesamttektonik der Nördlichen Kalkalpen in den Ostalpen. - Mitt. österr. geol. Ges., **74/75** (1981/82), 167-195, 4 Abb., 1 Tab., Wien 1981.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich, Bd. II: Außerzentralalpiner Anteil. - XIII+710 S., 286 Abb., 27 Tab., Wien (Deuticke) 1985.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich, Bd. III: Gesamtübersicht. - 718 S., 145 Abb., 8 Tab., 3 Taf., Wien (Deuticke) 1986.
- TOLLMANN, A. & KRISTAN-TOLLMANN, E.: Das Alter des hochgelegenen "Ennstal-Tertiärs". - Mitt. Österr. geograph. Ges., **104** (1962), 337-347, 3 Abb., Wien 1963.
- TRAUTH, F.: Geologie der nördlichen Radstädter Tauern und ihres Vorlandes. I u. II. - Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., 1. Teil: **100** (1925), 101-212, Taf. 1-5; 2. Teil: **101** (1927), 29-65, 4 Abb., Taf A-D, Wien 1925, 1927.
- WEBER, L. & WEISS, A.: Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen. - Archiv f. Lagerstättenforschung d. Geol. B.-A., **4**, 1-317, 110 Abb., 174 Tab., Wien 1983.
- WINKLER-HERMADEN, A.: Tertiäre Ablagerungen und junge Landformung im Bereich des Längstales der Enns. - Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Abt. I, **159**, 255-280, 7 Abb., Wien 1950.
- WURM, D.: Mikrofazies, Paläontologie und Palökologie der Dachsteinriffkalke (Nor) des Gosaukammes, Österreich. - Facies, **6**, 203-296, Taf. 27-41, 32 Abb., Erlangen 1982.
- ZANKL, H.: Upper Triassic Carbonate Facies in the Northern Limestone Alps. - (In:) MÜLLER, G. (ed.): Sedimentology of Parts of Central Europe, Guidebook, 147-185, 20 Abb., 1 Tab., Frankfurt 1971.