

Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen

1. Teil: Der Ostabschnitt

Kurzerläuterungen

Von **Alexander Tollmann** *)

Mit 2 Karten

Gedruckt mit Unterstützung des Amtes der niederösterreichischen und des Amtes der oberösterreichischen Landesregierung

Inhalt:

Einleitung	231
A) Die Großgliederung der östlichen Kalkalpen	233
B) Die einzelnen Bauabschnitte der östlichen Kalkalpen	235
a) Die Region östlich der Weyerer Bögen	235
b) Die Region westlich der Weyerer Bögen	245
C) Querstrukturen und die Stellung der Kalkalpen als Ganzes	249
Literatur	250

Einleitung

Trotz der bedeutenden Forschungsarbeit, die in den Ostalpen in den Nördlichen Kalkalpen geleistet worden ist, fehlt noch eine tektonische Karte dieses Gebirgsstückes, die einerseits einen Gesamtüberblick über den Stand der tektonischen Kenntnisse zu vermitteln vermag, andererseits zureichend genau gehalten ist, um auch über Detailfragen Auskunft geben zu können. Dies mag vor allem daran liegen, daß trotz aller Erkenntnisse noch immer in manchen Abschnitten Fragenkomplexe nicht endgültig entschieden sind, da der Gesamttraum naturgemäß sehr heterogen aufgenommen und bekannt ist und so die Zusammenfassung der Einzelergebnisse auf mannigfaltige Schwierigkeiten stößt.

Dem Bedürfnis nach Zusammenfassung und Überschau über dieses in stratigraphischer, fazieller und tektonischer Hinsicht klassische Land Rechnung tragend, habe ich in den letzten Jahren nach Durcharbeitung

*) Anschrift des Verfassers: Univ.-Dozent Dr. Alexander Tollmann, Geologisches Institut der Universität, Wien I, Universitätsstraße 7.

der vorhandenen Literatur einen Überblick über die Tektonik der Kalkalpen angestrebt. Dabei ergab sich die Notwendigkeit, Revisionsbegehungen in zahlreichen problematischen Abschnitten durchzuführen, um neue Gesichtspunkte in bestimmten strittigen Fällen zu gewinnen. In dieser Arbeit wird zunächst der Ostabschnitt zur Darstellung gebracht.

Die Revisionen mußten sich naturgemäß bei einem so großen Areal auf die noch offenen Hauptprobleme beschränken. Was nun diesen Ostabschnitt betrifft, so erfolgte eine Begutachtung aller problematischen Abschnitte zwischen dem Schwechatfenster bei Wien und dem Rettenstein auf der Dachsteinsüdseite. Da die Hauptabschnitte dieses Gebietes in detaillierten Karten aufgenommen sind, blieb kein wesentliches Problem mehr offen. Wohl aber wird sich gerade im noch nicht neu kartierten Nordrandgebiet der niederösterreichischen Voralpen noch gar manche Grenze in ihrem Verlauf ändern. Das in tektonischer Hinsicht besonders problemreiche und auf der BITTNER'schen Karte arg vernachlässigte Ötschervorland, mußte für die hier vorgelegte Übersicht zum Zwecke der zutreffenden Verbindung der westlichen und östlichen tektonischen Einheiten dicht begangen, z. T. neu aufgenommen werden (worüber in einer eigenen Studie 1966 berichtet wurde).

An neueren tektonischen Übersichtskarten über den Ostabschnitt der Kalkalpen sind anzuführen: F. TRAUTH 1937, L. KOBER 1938, E. SPENGLER 1938, 1959, 1963, P. BECK-MANNAGETTA 1955, A. THURNER 1962 und A. TOLLMANN 1966. Ihnen allen aber ist gemeinsam, daß auf Grund des kleinen Maßstabes keine genaue Auskunft über den exakten Grenzverlauf der tektonischen Einheiten an kritischen Stellen gegeben wird, sondern daß sie gleichsam nur das Grundgerüst eines tektonischen Konzeptes dieses Raumes widerspiegeln. Die älteren dieser Übersichtsarbeiten waren mit dem Fortschritt der Untersuchungen bald abschnittsweise revisionsbedürftig geworden. Schließlich aber fehlt in sämtlichen angeführten Karten eine Wiedergabe der internen Strukturen der tektonischen Großeinheiten, was erst durch die Wahl des vorliegenden größeren Maßstabes ermöglicht wurde, um den tektonischen Formenbestand der Kalkalpen auch auf der Kartendarstellung voll auszuschöpfen.

Das wesentliche Ergebnis der Kartendarstellung ist demnach vor allem die Verknüpfung von zahlreichen äquivalenten tektonischen Elementen, die in den Einzelarbeiten z. T. isoliert betrachtet worden waren, was sich meist auch in der verschiedenen Benennung ein und derselben Struktur in den verschiedenen Abschnitten widerspiegelte. Erst durch diese zusammenfassende Darstellung ließ sich ein klares Bild von der Art des Anhaltens bzw. Aussetzens vieler regionaler Strukturelemente gewinnen — am auffälligsten wohl am Beispiel der voralpinen Faltenstrukturen verdeut-

licht. Daneben ergab sich bei den Revisionsbegehungen die Lösung einer Reihe von Einzelproblemen: Über das bis 1966 Berichtete hinaus kann hier Neues z. B. über die Faltenatur der bisher als Mürztaler Zwischenschuppe bezeichneten Struktur, über die Abgrenzung des Schwechat-Doppelfensters, die Erfassung der Gamser Stirnschuppe und die Abgrenzung der Faltendecken-Stirn der Totengebirgsdecke mitgeteilt werden.

Die Durchführung der umfangreichen Geländearbeit war mir ebenso wie die Ausarbeitung der Untersuchungen durch den 1964 zuerkannten Förderungspreis der Stadt Wien ermöglicht worden. Gerne spreche ich daher auch bei dieser Gelegenheit meinen herzlichen Dank dem Kulturrat der Stadt Wien für diese Unterstützung aus.

Absicht dieser Kurzerläuterungen der tektonischen Karte ist es nicht, eine detaillierte tektonische Schilderung der Kalkalpen zu geben, sondern es soll zur raschen Information nur ein gedrängter Überblick über die tektonische Hauptstruktur gegeben werden. Zahlreiche Struktureinheiten sind aus der Kartendarstellung selbst zu entnehmen. Mit Nachdruck ist darauf hinzuweisen, daß es im Zuge dieser Erläuterungen unmöglich ist, auf die Begründung der Darstellungsart mancher komplexer Erscheinungen einzugehen, was den Rahmen dieser Übersichtsdarstellung sogleich bei weitem sprengen würde. Hiefür muß auf die Einzelarbeiten verwiesen werden. In der beigefügten Literaturliste werden nur jene Veröffentlichungen angeführt, die in dem umfangreichen Verzeichnis in der Monographie von E. SPENGLER 1959 nicht oder nicht mehr enthalten sind.

A. Die Großgliederung der östlichen Kalkalpen

Die Kalkalpen in ihrer Gesamtheit werden aus zwei großen, sich klar voneinander abhebenden tektonischen Systemen geformt. Die Hauptmasse des Gebirgssystems bildet der Komplex von Bajuvarikum und Tirolikum (um diese historischen, abschnittsweise unscharfen, im Kern aber doch das Wesen treffenden Bezeichnungen zu gebrauchen). Diese Masse formt den breiten Körper von der Stirn bis zum Südrand der Kalkalpen, im Norden an prächtiger, gegen N ansteigender „biseautage basale“ tektonisch zugeschnitten und in sich gefaltet, geschuppt, in ansetzende und auslaufende und auch in weithin durchlaufende Decken gegliedert, die aber allesamt untereinander eine relativ geringe Schubweite aufweisen. Das zweite Hauptelement bildet die darüber von S her mit bedeutender Überschiebungswerte früh aufgeschobene juvavische Deckmasse, die z. T. in drei weitere Einheiten (im Salzkammergut: Untere und Obere Hallstätter Decke und Dachsteindecke), oder in zwei Decken (Hohe-Wand- und Schneeberg-Decke), lokal aber auch gar nicht weiter untergliedert ist (Hauptteil der Mürzalpendecke). Dieses Juvavikum schwimmt allseits frei

als Deckschollenmasse, als überdimensionaler Klippenzug von der Reiteralmdecke im W über die tektonisch klar umgrenzte Dachsteindecke mit ihrer Hallstätter Schollenumrahmung im Mittelabschnitt bis zur Mürzalpen- und Schneebergdecke im Osten. Immer wieder tritt dazwischen dort, wo die juvavischen Schollen fehlen, das Tirolikum bis zum Südrand der Kalkalpen leicht überblickbar vor, primär-transgressiv auf der Grauwackenzone auflagernd — auch wenn spätere Störungen lokal im Südrandbereich diesen Transgressionskontakt mit Prebichlschichten und deren Äquivalenten stören können.

So reicht das Tirolikum z. B. in der Warscheneckdecke und der angrenzenden Admonter Schuppenzone breit und ohne nennenswerte höhere Überlagerung im Warscheneckstock bis zur Grauwackenzone; so erkennt man noch deutlicher derartige Verhältnisse, faßt man weit im Westen etwa den Meridian Loferer Steinberge—Sonntagshorn W der Reiteralmdecke ins Auge, wo man vom Südrand der Kalkalpen bis zu deren Nordrand in einer einzigen Einheit, der tirolischen „Masse“ verbleiben kann, ohne eine Deckengrenze zu überschreiten! Diesen Grundbauplan muß man sich auch zum Verständnis der schwierigeren Abschnitte vor Augen halten.

In jenen Abschnitten aber, wo kalkhochalpine (juvavische) Einheiten bis zum Südrand der Kalkalpen reichen und nicht — wie z. B. Reiteralmdecke und Lammertalschollen — dem Zentrum des basalen Körpers aufruhend, kam es häufig zu bedeutenden Abquetschungen des Südteiles des Tirolikums. Dabei dient auf großen Strecken der Werfener Schiefer als Gleithorizont, es bleiben dann vom Tirolikum nur die durch permische Transgressionsbildungen mit der Grauwackenzone verbundenen Basalbildungen erhalten, und darüber lagert das überschobene Juvavikum, wiederum mit Werfener Schiefen oder — in günstigen Fällen — mit (permischem) Haselgebirge an der Basis. Dort, wo die Grenze genau in Werfener Schiefer fällt, kann sie natürlich lokal nicht erfaßt werden. Wo unter den hochalpinen Werfener Schichten oder dem Haselgebirge noch Mitteltrias oder Jüngerer am Kalkalpensüdrand im Tirolikum-Bestand verblieb, ist der Grenzverlauf klar. Besonders schön aber ist die Überlagerung von Juvavikum auf Tirolikum dort zu erkennen, wo Fenster und Halbfenster tiefe Einblicke oft bis nahe an den Kalkalpensüdrand heran ermöglichen und sich die Schichtfolge des Tirolikums nach oben hin bereits mehr und mehr vervollständigt hat.

Dieses Bild ist sehr einfach, sehr klar und wird in immer weiteren Abschnitten bestätigt, wo Detailkartierungen die Feinheiten in Schichtfolge und Fazies erfassen (jüngst z. B. konnte B. PLÖCHINGER 1964, 1967 die SE-Basis der Schneebergdecke deckentektonisch aufgliedern). Diese

Struktur des Kalkalpen-Südrandes im Bereich der juvavischen Deckmassen haben bereits ganz früh E. HAUG 1906 und L. KOEHLER 1909 zutreffend erfaßt. Daß diese Auffassung lange nicht allgemein anerkannt worden war, liegt daran, daß ein nachgosauischer, alttertiärer Südschub als Ausweichbewegung des Hinterrandes der Kalkalpen während deren Überschiebung über Flysch und Helvetikum hier noch südvergente Schuppung bewirkte, die lokal weitere Komplikationen schuf und das Bild unübersichtlicher machte.

Die tirolische Sockelmasse nun, das „basale Gebirge“, wie sie auch gelegentlich bzw. abschnittsweise bezeichnet wurde, ist in verschiedenen Abschnitten in eine Reihe wenig weit überschobener Decken geworfen. Es ist nicht, wie früher schematisch gezeichnet wurde, zwiebelschalenförmig gebaut, sondern es wird zusammen mit dem Bajuvarikum, der nördlichsten, abschnittsweise aussetzenden Kalkalpenhauptzone, aus einer Reihe nur wenig übergreifender, hintereinander geschalteter Abscherungsdecken, ganz untergeordnet auch Faltendecken oder durchscherten Faltendecken gebildet. Die Trennung der Abscherungsdecken ist meist, aber nicht immer, eine vollständige. Daneben gibt es Abschnitte, wo man die seitliche Ablösung einer Decke erkennen kann. Ja sogar die Trennung der Haupteinheiten Tirolikum und Bajuvarikum setzt W der Weyerer Bögen eine Strecke aus, so daß hier eine Großeinheit mit der anderen ohne Durchreißung mit Stirn-Wurzel-Kontakt zusammenhängt.

B. Die einzelnen Bauabschnitte der östlichen Kalkalpen

a) Die Region östlich der Weyerer Bögen

Die Besprechung erfolgt in der Reihenfolge der ursprünglichen Anordnung der Einheiten von Nord nach Süd, von den voralpinen zu den hochalpinen Decken.

1. Frankenfelscher Decke

Ihr Verlauf im Gesamttraum E der Weyerer Bögen wurde erstmalig im einzelnen durchverfolgt. Ihr Stirnteil ist auf weiten Strecken als Kieselkalkschuppe bzw. Cenoman-Randschuppe abgesplittert und liegt als Schollenstreif davor oder darunter einfallend. Besonders im Raum Ybbsitz liegen große Schollen der Cenoman-Randzone der Frankenfelscher Decke auf Flysch und Helvetikum überschoben, aber nur bis zu jener Linie, bis zu deren östlicher Verlängerung die dort noch nicht in Schollen aufgelöste Frankenfelscher Decke zusammenhängend vorreicht. Auch die exotische Konglomerat-Sandsteinmasse S vom Urlbach (Urldeckscholle) ist als eine solche Cenoman-Deckscholle zu deuten.

Trotz der geringen Breite ist die Frankenfesler Decke in ihrem Gesamtverlauf tektonisch von der im S anschließenden Lunzer Decke vollkommen getrennt. Der Baustil mit engen, langen, überkippten bis liegenden Falten ist ihr in der gesamten Längserstreckung eigen. In mehreren Fenstern ist als tektonische Unterlage Flysch und darunter noch Helvetikum s. l. (Grestener Decke mit Buntmergelhülle) erschlossen, am umfangreichsten im Fenster von Brettl.

Der jetzt unsichtbare Hinterrand der Frankenfesler Decke wurde umgeschlagen, und die verkehrte Serie als Pielachschuppe (A. TOLLMANN 1966) in Form von langhinziehenden Schollen nach N verschleppt.

2. Lunzer Decke

Das Hochbajuvarikum wurde 1966 östlich der Weyerer Bögen in zwei in ihrer ganzen Länge selbständige Decken gegliedert: in die Lunzer Decke s. str. im N und in die Sulzbachdecke mit der losgerissenen verdrehten Reiflinger Scholle im Südstreifen. Der sichtbare Teil der Lunzer Decke ist zwischen Alland und dem Raum E Hainfeld unterbrochen. Über lange Strecken verfolgbare Falten, die in den stärkst überschobenen Partien zu Schuppen durchrissen, sind das charakteristische Element des Innenbaues der Lunzer Decke. Die tektonische Unterlage dieser Decke wird im Jessnitzfenster bei St. Anton und im Urmannsau-Fenster sichtbar: unter einem unvollständigen Rahmen aus Schollen der Pielachschuppe kommt die Frankenfesler Decke zutage.

3. Sulzbachdecke

Diese Decke, die sich im Anschluß an die Reiflinger Scholle gegen E erstreckt, zeigt in ihrer gesamten Länge eine vollkommen umgeschlagene, vom Untergrund — der Lunzer Decke — abgerissene Stirnfalte. Diese Einrollung des Vorderteiles der Sulzbachdecke nimmt gegen E zu, schließlich wird östlich von Lunz der Hangendflügel dieser überdimensionalen Falte an einer Abscherungsfläche als Reisalpendecke selbständig, und übrig bleibt im Bestand der Sulzbachdecke in ihrer gesamten Breite von 10 km nur mehr eine verkehrte Serie. Der Ostteil der Sulzbachdecke repräsentiert die einzige verkehrte Decke der Kalkalpen, die zugleich bedeutende Breite aufweist. E vom Annaberger und Türnitzer Fenster verschwindet sie auf einer langen Strecke unter der Reisalpendecke. Erst rund 50 km weiter im E tritt — von Schürflingen dieser verkehrten Serie unter der Reisalpendeckestirn des Zwischenabschnittes abgesehen — im Schwechatfenster W Baden der gleiche, verkehrt gelagerte Sedimentstreifen wiederum vorübergehend zutage. Von der Überschiebungsweite der Sulzbach- über der Lunzer Decke ist nur im vordersten Abschnitt

an Halbklippen und Halbfenstern (Steinwand-Halbfenster bei Urmannsau, Nattersbach- und Pielachursprung-Halbfenster E Puchenstuben, Gaisenberg-Halbklippe) ein Teilbetrag erkennbar.

4. Reisalpendecke

Sie entwickelt sich an ihrem Westende aus einer liegenden Falte der Sulzbachdecke W der Vorderen Tormauer und endet im E östlich von Altenmarkt an der Triesting unter der Überschiebungsfront von Unterberg (= Ötscherdecke) und Göllerdecke. Sie zeigt einfachen Baustil und ist nach dieser den Hauptteil (Ostteil) beherrschenden Bauform als Bestandteil des Tirolikums zu werten. Mit ihrem westlichen, früher als Annaberger Decke bezeichneten Abschnitt, der aber einen nicht abgetrennten Teil der Reisalpendecke bildet, leitet sie zum bajuvarischen Faltenbaustil über (Faziestektonik). Dieser Westabschnitt der Reisalpendecke ist in reichem Maß in Deckenschollen aufgelöst (Gösing-, Böden-, Hochstadel-Deckscholle) bzw. von Fenstern durchlöchert, in deren Inhalt man die Sulzbachdecke erblickt (Teufelskirchen-, Arzriedel-, Koller-, Annaberger-, Schmelz-, Türnitzer- und Brennalp-Fenster, Schießwand-Teufelsriedel- und Mühlfelder Halbfenster, Gösinger und Kobichl-Fensterkanal). Das Schmelzfenster zeigt entgegen älterer Auffassung keinen aufrechten, sondern einen verkehrt gelagerten Inhalt, der sinngemäß zur Sulzbachdecke zu rechnen ist. Die Einzelheiten über diesen Raum wurden 1966 dargelegt.

Auch im Mittelabschnitt ist die bedeutende Überschiebungsweite der Reisalpendecke an Halbklippen und Deckschollen (Staff, Weibeck-Deckscholle) und tiefen tektonischen Einbuchtungen und Fenstern (Zeisl-Halbfenster, Dürntal- und Brennalp-Fenster ablesbar. In dieser Region N der Klosteralpe und Reisalpe sind ferner — ähnlich wie bei zahlreichen anderen Decken — die Stirnpartien der Reisalpendecke als Stirnschuppen abgesplittert (Schwarzkogelschuppe, Staffschuppe) und vom Hauptkörper weit überfahren worden, wobei an dieser inneren Überschiebungsfläche noch Juraschürflinge eingeschleppt worden sind (Dürntal-Schürfling, Reisalpen-Schürfling).

5. Unterbergdecke (oder Ötscherdecke s. str.)

Sie setzt im E gleichzeitig mit der Reisalpendecke vor der Stirn der Göllerdecke ein, reicht aber im W bis vor die Nordfront der Gesäuseberge durch. Im Abschnitt des Ötscher und S von Lunz ist der eigene Stirnteil der Decke nachgösauisch von den höheren Partien des Deckenkörpers überfahren worden, was zur Bildung der Ötscher- und Großkopf-Stirnschuppe Anlaß gab — ein Phänomen, das ähnlich z. B. auch vor der Front

der Gölledercke (S Gießhübler Mulde) und in großem Umfang vor der Mürzalpendeckenfront zu beobachten ist.

6. Gölledercke

Sie ist die Hauptdecke des Tirolikums E der Weyerer Bögen. Von der Unterbergdecke ist sie durchlaufend bis zum Gamser Becken tektonisch getrennt, da sich die altbekannte Neuhauser Überschiebungslinie als Westfortsetzung ihrer Vordergrenze erwiesen hat. Im E erreicht diese Decke am Rand des Wiener Beckens zwischen Mödling und Hohe Wand ihre größte Breite. Hier ist sie auch in eine Reihe von z. T. weit überschobenen Schuppen gegliedert.

Die weite Überschiebung der beiden nördlichen Schuppen, der Peilsteinschuppe (liegend) und Lindkogelschuppe (hangend), ist nicht nur durch die Einschleppung von Schürflingen aus Material der Frankenfesler Decke (G. HERTWECK 1961, 1965) an den Schuppengrenzen belegt, sondern vor allem durch das 1908 von L. KOBER entdeckte Schwechatfenster verdeutlicht. Dieses stellt ein Doppelfenster mit der verkehrt lagernden Serie der Sulzbachdecke im Innersten und einem unvollständigen Ring der Peilsteinschuppe unter dem Außenrahmen der Lindkogelschuppe dar. Wie eigene Beobachtungen zeigten, keilt die Peilsteinschuppe im Nordrahmen weitgehend, im NE vorübergehend sogar gänzlich aus, entgegen der Darstellung von G. HERTWECK 1964, 1965, der hier ein viel zu großes Areal der Peilsteinschuppe zugeschlagen hatte, und dadurch zur Annahme eines gegen NW weit geöffneten „Schwechatalfensters“ über dem Schwechatfenster geführt worden war.

Der Auffassung, die B. PLÖCHINGER nach Neukartierung dieses Abschnittes erlangt hatte (Vortrag Geol. Ges. Wien, 13. Jänner 1967), daß nämlich das Schwechatfenster nur ein Trugschluß sei, den uns die Natur durch eine Schuppung und Querschuppung auferlegt hat, und daß auch der Inhalt des „Fensters“ (gemeint ist die verkehrte Serie mit dem Jura im Talgrund) zur Ötscherdecke gehöre, kann auf Grund der eigenen Beobachtungen nicht zugestimmt werden. Der verkehrt lagernde Jura des Fensterinhaltes wird auch im N zunächst von dem karnischen Schiefer-Sandstein-Band der Peilsteinschuppe überlagert (Halobien-schiefer mit Lunzer Sandstein-Lagen), das gegen E allmählich ausgequetscht wird, darüber aber folgt im Ungerstein ein vom Südufer über die Aufschlüsse im Schwechatbachbett hinübersetzender Muschelkalkzug als äußerer, zur Peilsteinschuppe gehöriger Nordrahmen (Annaberger Kalk, nicht oberkarnischer Opponitzer Kalk im Sinne PLÖCHINGERS), über dem sich erst das Unterkarn der Peilsteinschuppe in Form von Lunzer Schichten hinzieht, von höherer Obertrias überlagert. Das Schwechatfenster bleibt also,

bei Beachtung des Ausdünnens des Zwischenrahmens aus Peilsteinschuppe im Norden, weiterhin durchaus im Bereich des Realen.

Für die Bestimmung der Überschiebungsweite der Gölledercke sind besonders die Schürflinge aus Gesteinen der Frankenfelder Decke von Interesse, die an der Deckenbasis mitgeschleppt worden sind, so z. B. der Vorderbrühl-, Heiligenkreuzer-, Maierling-, Groisbach-, Sulzbach-, Ebersbach- und Further Schürfling, die zum Großteil bereits in der Arbeit von G. HERTWECK 1961 als Schürflinge erfaßt und angesprochen worden waren.

Besondere Beachtung verdient gerade auch bei der Gölledercke die ausgedehnte Stirnschuppenbildung an ihrem West- und Ostende. Die „Gießhübler Stirnschuppe“, wie ich die östliche Frontalabschuppung der Gölledercke bezeichnen möchte, liegt in der Tiefe begraben unter dem Gosaubecken von Gießhübel W Mödling. Hier hat die Bohrung Brunn/Gebirge diese zur Gänze von Gosau verhüllte Stirnschuppe nachgewiesen. H. KÜPPER (1954, S. 32) hat auf die daraus ablesbare Zweiphasigkeit der Göllederckenstirn aufmerksam gemacht. Über die Art und zeitliche Einstufung dieser Struktur wurde bereits berichtet (A. TOLLMANN 1966 a, S. 76).

Die Stirnschuppenbildung am Westende der Gölledercke, die nicht nur mechanisch, sondern mit ihrem zweiphasigen, vor- und nachgosauischen Bildungsakt auch zeitlich das genaue Äquivalent der Gießhübler Stirnschuppe ist, kann als weiteres, neues Beispiel für den schon 1966 b (S. 183) aufgezeigten, eigenartigen Mechanismus angeführt werden. Diese Stirnschuppe am Westende der Gölledercke bildet den Untergrund des Großteiles des Gamser Beckens bei Hieflau und soll demnach als „Gamser Stirnschuppe“ bezeichnet werden. Die Erfassung dieser Struktur ist gegenüber der Gießhübler Stirnschuppe insoferne leichter, als man nicht auf Bohrungen angewiesen ist, sondern weil die diese Schuppe aufbauende Tieftrias mehrfach durch die Gosauverhüllung hindurch an die Oberfläche kommt, und weil ihre Lagebeziehung zur davorliegenden Unterberg-(= Ötscher-)Decke ebenfalls gut erkennbar ist.

Während im N des Gamser Beckens Oberjuragesteine der Unterbergdecke südfallend unter die primär transgressiv auflagernden Gosaubildungen eintauchen, wird der Untergrund der Gosau des Beckeninneren großflächig fast ausschließlich aus permisch-alttriadischen Gesteinen gebildet (Haselgebirge, Werfener Schichten, Saalfeldener Rauhwacke, Gutensteiner Dolomit), die ausgedehnt im Gamsforst erschlossen sind, ferner am NW-Rand des Beckens S Bischofbauer und nahe dem Becken-Südrand W Sulzbacher, beim Steiner und E Urberberger.

Diese ausgedehnte Permo-Alttrias bildet nun nicht einfach — wie noch H. KOLLMANN 1964, S. 147, annahm — den vorgosauisch erosiv freigelegten

Basalteil der Unterberg-(Ötscher-)Decke, sondern man sieht am Südrand der Unterbergdecke deren jüngste jurassische Gesteine am Nordrand des Gosabeckens nach S abtauchen. Dort, wo die Untertrias des Gamser Beckens noch ohne Gosautransgression und ohne Zwischenschaltung einer Störung an diesen Oberjura herankommt, fällt letzterer unter die Werfener Schiefer ein — so S vom Bischofbauer (Karte Taf. 1, H. KOLLMANN 1964). Die Gamser Stirnschuppe bildet mit ihrer großräumigen Ausdehnung ein weiteres schönes Beispiel für diesen in den Kalkalpen noch viel zu wenig beachteten Strukturtypus: Der vorgosauisch eingeschobene Vorderteil der Göllerdecke wurde noch vorgosauisch stark abgetragen, dann von Gosau bedeckt. Beim nachgosauischen Weiterschub der Decke löste sich diese weiter im S von der geschwächten Stirnpartie los und fuhr unter Schuppenbildung (Rabenmauer-, Schwarzkogel-, Buchbergsschuppe) ein Stück nordwärts auf die Beckenfüllung.

7. Mürzalpendecke

Die hochalpine Decke S der Puchberg—Mariazeller—Pyhrn-Linie, 1962 als Mürzalpendecke bezeichnet und neu abgegrenzt, ist im W nicht weiter deckentektonisch unterteilt. Erst vom Meridian von Mariazell gegen E wurde ihr Südteil nochmals abgerissen und als Schneebergdecke weit gegen N überschoben. Von der Länge von Mariazell an ist demnach der nördliche Abschnitt des Juvavikums (Hochalpins) — hier mit Hallstätter Fazies — bis über die Hohe Wand hinaus östlichster Bestandteil der Mürzalpendecke, und der Juvavikum-Südteil (mit seiner Riffazies) ganz analog der Dachsteindecke als höchste Einheit selbständig geworden.

Die Überschiebungsweite der Mürzalpendecke kann man nicht am Stirrand ablesen, vor dem nur eine kleine Zahl von Deckenschollen (N Hohe Wand, S Mariazell, Dürradmer-Deckscholle, Bergstein-Deckschollen S vom Gamser Becken) in 2—3 km Entfernung auftritt, sondern in Abschnitten, wo in Fenstern und Halbfenstern der tektonische Untergrund weiter im S freiliegt. Dies trifft für Ostabschnitt und Westende der Decke in sehr instruktiver Form zu. Ödenhof- und Hengst-Fenster lassen im E den tirolischen Untergrund inmitten dieses hochalpinen Deckenstreifens erkennen. Im W spricht das Gesäuse-Halbfenster, in welchem eine Serie mit Dachsteinriffkalk des Himbeersteins und noch jüngeren, auch jurassischen Schichtgliedern der nächsttieferen tektonischen Einheit, nämlich des Tirolikums, unter der Basis der Trias der Mürzalpendecke hervorkommt, für das Schwimmen des Juvavikums über tirolischem Untergrund.

Am Nordrand der Mürzalpendecke beansprucht die ausgedehnte Stirnschuppen-Bildung an der Puchberg—Mariazeller-Linie und im Bereich des Ennstales W Lainbach Interesse: Das von der Frankenfelder-, der Reis-

alpen-, Unterberg-, Göller- und Warscheneck-Decke her bekannte Bild der Stirnschuppenbildung erscheint in gleicher Weise wieder. Der vorgosauisch eingeschobene Frontalteil wird hier durch den nachgosauischen Weiterschub des Deckenkörpers — der nun eine Stirneinrollung bildet — lokal überfahren. Durch die stellenweise erhaltenen Gosareste ist dieser Mechanismus belegt und die zeitliche Einstufung ermöglicht.

Dieser zweiphasigen Tektonik wurde im Abschnitt des Schwabeltales NE Hieflau vom Bearbeiter des Gamser Beckens, H. KOLLMANN 1964, bei der Diskussion der tektonischen Verhältnisse nicht Rechnung getragen. Die prächtige Überschiebung der Gesäuseberge-Nordfront, die mit Permo-skyth an der Basis von W an die Enns heranstreicht und gegen E durch Tieftriasaufbrüche im Schwabeltal hinüberleitet zur Puchberg—Mariazeller Linie, wurde von H. KOLLMANN in diesem Abschnitt negiert und eine Verbindung tektonisch heterogener Strukturen, nämlich der Puchberg—Mariazeller Überschiebungslinie und des Hieflauer Bruches vorgenommen. Letzterer erreicht nur in einem kurzen Abschnitt NE Eibenkogel die Deckengrenze. Wenn H. KOLLMANN 1964, S. 149 schreibt, „die Feststellung von E. KRISTAN & A. TOLLMANN, daß Deckengrenzen oft durch spätere Brüche überlagert sind, ist kein Argument für das Vorhandensein von Deckengrenzen“, so ist dieser lapidaren Feststellung nur zuzustimmen, doch hilft sie in diesem Zusammenhang nicht weiter, da ja niemand in einem Bruch ein Argument für Deckengrenzen erblicken wird. Die Argumente für das Durchstreichen der hochalpinen Überschiebung im Schwabeltal wurden von uns bereits 1962, S. 16—18 dargelegt, und lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Der Dachsteinkalk der Gesäuseberge, der SW vom Schwabeltal gegen NE bis N einfällt, bildet keine — mit dem tirolischen Dachsteinkalk N des Tales zusammenhängende — Mulde; die schönen Altriasaufbrüche im Talgrund (Rauhacke, stark mylonitisierter Gutensteinerkalk, Gipstonschiefer des Haselgebirges) sind ja bereits 1931, S. 253 von O. AMPFERER beschrieben worden.

2. Für die Hallstätter Deckschollen des Bergsteins braucht man ein tektonisches Bezugssystem, aus dem sie stammen. Dabei ist dieses Problem nicht aus der Welt geschafft oder erleichtert, wenn sich die Scholle beim Luckenbauer durch die Untersuchung von H. KOLLMANN als Gosaukalk erwies und wegfällt: Die Bergsteinscholle ist seit alters (mit Cephalopoden durch A. BITTNER, mit einer großen Zahl von Halobienarten von E. KIRTL) als karnischer Hallstätterkalk gesichert. Es ist nun gut begründet, diese Schollen als die einstige Stirn der Mürzalpendecke anzusehen, da der heutige, nachgosauische remobilisierte Stirnrand nur 2,5 km weit entfernt

ist, und weiter im Osten gerade dieser Frontalteil der Mürzalpendecke durch die sich rasch seitlich aus Dachsteinkalk herausentwickelnden Hallstätter Kalke ausgezeichnet ist. Die Annahme, diese Schollen aus einem über ein Dutzend km weit im S jenseits des Südrandes der Kalkalpen gedachten Gebiet zu beziehen, entbehrt hingegen jeder Begründung, da im Gesamtraum dieses Abschnittes der Kalkhochalpen nirgends S der Gesäuse-Hochschwabmasse Hallstätterkalke auftreten.

3. Die tektonische Struktur der Front der Gesäuseberge kann man gut am Ausgang des Schwabeltales und W gegenüber studieren: Wandaukogel und Peterkogel bilden ein schönes Scharnier; über dem Dachsteinkalk ist auf beiden Nordflanken noch Jura erhalten. Die ganze Serie ist diskordant sekundär über die die Basis der Überschiebungsmasse bildende Werfener Schieferzone überschoben. Die Zugehörigkeit des Permoskyth als Basisschuppe zur Mürzalpendecke zeigt die Verfolgung der Verhältnisse im W angrenzender Abschnitt, wo sich die obere Partie dieser Decke unter Zurücktreten der Stirneinrollung gegen unten mehr und mehr stratigraphisch vervollständigt, bis eine zusammenhängende Serie bis zu den auf fremdem Untergrund ruhenden Werfener Schichten vorhanden ist. Das nachgosauische Alter des Sekundärvorstoßes des oberen Stockwerkes der Mürzalpendecke ist auch hier (wie an der Puchberg—Mariazeller Linie) durch eingeklemmte Gosaureste (hier: W Grasteneck, N Peterkogel usw.) ablesbar. Es liegt dieselbe tektonische Situation an dieser Deckenfront vor, wie sie 1966 b von der Stirnschuppe der Ötscherdecke beschrieben wurde.

4. Das wesentlichste, wenn auch nicht aus den lokalen Gamser Verhältnissen ableitbare Argument aber ist schließlich die sichtbare Allochthonie der gesamten Gesäusemasse an ihrem nahen Westende (Himbeerstein-Halbfenster) und der dort gegen N und S anschließenden Überschiebungsfläche bis zum Haselgebirgsbasalstreifen, der noch über den Werfener Schiefen des Sockels tektonisch aufrucht, was ein Enden dieser so breiten Überschiebungsfläche im Meridian des Schwabeltales nicht zuläßt.

Daß am Südrand der Mürzalpendecke die scharfe tektonische Abquetschung des Tirolikums dort schwer erfaßbar ist, wo sie bis auf die Werfener Schiefer hinunter reicht, ist naturgegeben. Dennoch helfen hier eine Reihe von Kriterien bei der Trennung: so wird die tektonische Überlagerung der Mürzalpendecke, wie erwähnt, in jenen Abschnitten deutlich, wo sie basal noch Haselgebirge mitführte, das ja in ungestörter Folge stets das stratigraphisch Liegende der Werfener Schiefer bildet, hier aber überschoben den Werfenern des Tirolikums auflagert. Besser ist die Trennung am Südrand natürlich dort durchführbar, wo die tirolische Schichtfolge über das Skyth emporreicht.

Die Lösung des alten Problems der „Zwischenschuppe“ zwischen Mürzalpendecke und den auflagernden Deckschollen der Westregion der Schneebergdecke ergab das Studium der neuen Aufschlüsse, das ich entlang der Waldstraße am linken Mürzschluchtgehänge SE Frein durchführte. Über der normal lagernden Trias der Mürzalpendecke, die hier bis zum fossilbelegten norischen Hallstätterkalk emporreicht, ist die Serie der „Zwischenschuppe“ in verkehrter Lagerung, aber in stratigraphischem Zusammenhang zum Untergrund stehend, erschlossen. Der norische Hallstätterkalk geht allmählich in den Mürztaler Kalk über, der gegen oben (stratigraphisch Liegend) mehr und mehr *Halobia rugosa* führende Halobienchiefereneinschaltungen („Mürztaler Mergel“) enthält. Darüber folgt ladinischer Ramsaudolomit, an der Grenze zum Karn, zu den Mürztaler Schichten, durch ein schmales, geschichtetes, dunkles, leicht toniges Grenzdolomitmiveau durch Übergang verbunden. Der den Abschluß der verkehrten Serie bildende Zug von Ramsaudolomit auf der SW-Seite des Hochkogels, der sich bis SW der Hinteralm verfolgen läßt (und mit dem Grenzniveau die umstrittene Serie am Hochaibl-Gipfel bildet), war von H. P. CORNELIUS, 1936 und später, als Hauptdolomit aufgefaßt worden. Die verkehrte Lagerung der Serie über dem Hallstätter Kalk wird hier nicht nur durch Fossilbelege (klassische Faunen im norischen Hallstätterkalk, Neufund an zwei Stellen von *Halobia rugosa* GÜMB. in den auch bereits früher als Karn belegten Mürztaler Schichten darüber) im Verein mit der Beobachtung des lückenlosen Überganges der Glieder bewiesen, sondern auch durch das Sedimentgefüge und durch die kleintektonische Struktur.

Dies zwingt zur Vorstellung, daß es sich bei dieser Zwischeneinheit nicht um eine Schuppe im Sinne von F. HERITSCH 1921 und H. P. CORNELIUS 1939, sondern um den verkehrten Schenkel einer breiten, liegenden Falte handelt, die unter der Last der vorrückenden Schneebergdecke aus dem Dach der Mürzalpendecke entnommen und mitgeschleppt worden ist.

Zugleich wird dadurch das alte stratigraphische Problem der Mürztaler Schichten und ihres Alters klargestellt: Die Mürztaler Schichten im Liegenden und Hangenden des Hallstätterkalkes sind als tektonische Wiederholung stratigraphisch vollkommen äquivalent und besitzen karnisches Alter. Da ein ganz allmählicher Übergang der Mürztaler Kalke unter Hellerwerden und unter Verlust der Hornsteineinschaltungen in den Hallstätterkalk erfolgt, so ist durchaus damit zu rechnen, daß die Mürztaler Schichten noch ins basale Nor reichen, wofür alte Angaben von *Halorella pedata* BR. aus diesem Kalk — übrigens aus der aufrechten Serie im Liegenden des norischen Hallstätterkalkes — sprechen. So konnte dieses wahrhaft klassische Problem der Mürztaler Hangendschichten, deren Position neben dem verkehrten Profil des Millibrunnkogels im Salzkammer-

gut für den folgenschweren Irrtum in der Triasstratigraphie von E. Mojsisovics verantwortlich war, einer allen Beobachtungen gerecht werdenden Lösung zugeführt werden.

8. Schneebergdecke

Während vom W her zum Gebiet der Veitsch die Riffkalkfazieszone noch mit dem nördlich benachbarten Hallstätter Faziesstreifen im Westteil der Mürzalpendecke vereint ist, wurde E davon der Riffaziesstreifen tektonisch abgerissen, fehlt heute dort und liegt als Schneebergdecke mehr als 10 km weit vorgeschoben über der Mürzalpendecke auf. Höfleiner Fenster, Ödenhoffenster, Hengstfenster und Naßwalder Halbfenster beweisen die Allochthonie der Hauptdeckscholle dieser heute erosiv in eine Reihe von Schollen aufgelösten Schneebergdecke. Am Westrand der Hauptscholle, W des Raxplateaus, ist an schön erschlossener Überschiebungsfäche Unter- und Mitteltrias dieser Decke über die stellenweise bis zu den karnischen Mürztaler Schichten reichende Mürzalpendecke aufgeföhren. Die im W in den Mürztaler Alpen bis zum Student anschließenden Deckschollen, einst in dieser Region als „Lachalpendecke“ zusammengefaßt, haben ganz die gleiche tektonische Position und gleiche Fazies wie die Hauptscholle der Schneebergdecke, und sind unzweifelhaft ein Bestandteil dieser Einheit.

Als tektonisch höchster Rest hat sich an der SW-Ecke des Raxstockes die Gupf-Deckscholle erhalten. Sämtliche anderen, von H. P. CORNELIUS (1951) ebenfalls als noch höhere Elemente als die Schneebergdecke gewerteten Alttriasreste im Bereich der Schneeberghauptscholle haben sich als Aufbrüche ihrer aufgewölbten Basis erwiesen (A. TOLLMANN 1963 b).

9. Hüpflinger Deckschollen

Weit im Westen, am Südrand der Gesäuseberge, wiederholt sich am Rücken der Mürzalpendecke die gleiche Erscheinung wie im Abschnitt der Schneebergdecke — allerdings in wesentlich geringeren Dimensionen: Der Südrandsaum ist über die Mürzalpendecke in Form von mehreren Deckschollen aufgeschoben (Hüpflinger-, Rotofen-, Ebneralm- und Hagelmauer-Deckscholle; Grabneralm-Deckschollen?). Aber auch die Art des Einschubes, nämlich die Verbindung mit einer rapiden tektonischen Abquetschung des tektonischen Untergrundes gegen den Südrand hin, wiederholt sich. Dadurch aber, daß diese Region kleinräumiger und damit gut überschaubar ist, ist sie ebenso wie etwa die Rauhenstein-Deckscholle der Schneealpe (s. Karte) als Vergleichsobjekt zum Verständnis der Erscheinung an der Schneeberghauptdeckscholle sehr gut geeignet. Die dis-

kordante Abquetschung des Untergrundes entlang der Basis der Hüpflinger Deckscholle zeigt noch Jura im N, bereits Werfener Schichten im S, und sogar noch die tektonisch tiefere Einheit als Unterlage am Südrand.

b) Die Region westlich der Weyerer Bögen

1. Ternberger Decke

Diese Decke stellt den nachgosauisch losgerissenen Westteil der Frankenfesler Decke W der Weyerer Bögen dar, ihr in Position, (Frankenfesler) Fazies und Baustil (überkippte Falten) entsprechend. An ihrem Westende N Losenstein streicht diese Decke schräg zum Kalkalpenrand, der im Micheldorfer Bogen weit einspringt, aus. Sie ist entgegen manch älterer Auffassung auf der gesamten Länge im Süden durch eine Überschiebungsfäche von der Reichraminger Decke getrennt, auch im Abschnitt des Gaisberges, wo gerade ihre Hangendglieder von der Reichraminger Decke stark diskordant abgeschnitten werden.

Von der Micheldorfer Bucht gegen W ist das Tiefbajuvarikum nur auf Späne der Cenomanrandschuppe an der Kalkalpenstirn beschränkt. Solche Späne finden sich z. B. bei Hl. Kreuz W Micheldorf, W Steinbach/Zieherberg, S Scharnstein, NW Traunkirchen und bei Kaltenbach in der Langbathzone.

Ebenso wie die (übrige) Frankenfesler Decke hat dieser Westabschnitt bei der Hauptüberschiebung der Kalkalpen Späne vom Stirnrand abgeben, die als Reibungsteppich unter der Gesamtmasse der Kalkalpen auf deren weitem Weg von S liegegeblieben und später gelegentlich an internen Schuppungsflächen der südlicheren Einheiten der Kalkalpen aufgeschleppt hochgekommen sind. Solche durch ihre spezielle Fazies gekennzeichneten Ternberger Schürflinge mit ihrer nur ins Cenoman reichenden Schichtfolge sind W der Weyerer Bögen bis zu mehr als 30 km weit im Inneren der Kalkalpen, nur noch 10 km weit von deren Südrand entfernt, noch an der Teichl-Hengst-Störung in Schürflingsfenstern emporgeschleppt (Gunstbergschürfling bei Windischgarsten, Schürflinge W (Kampertal-Fenster) und SE des Maierack — B. PLÖCHINGER 1963 b). Dadurch wird unter anderem die Allochthonie der Kalkalpen klar unter Beweis gestellt.

2. Reichraminger Decke

Die vorgosauischen Faltelemente des Hochbajuvarikums, der Reichraminger Decke, können in analoger Anordnung in der vorgosauisch noch geradlinig mit W—E-Streichen mit ihr zusammenhängenden Lunzer Decke gefunden werden, wenn sie auch heute durch die junge Eindrehung letzterer an den Weyerer Bögen abgerissen sind (A. TOLLMANN 1964,

P. STEINER 1965). Auch die nahe dem Nordrand verlaufende interne Aufschiebungsfläche hat in der Weyerer Linie innerhalb der Lunzer Decke ihr Äquivalent.

Gegen W verschmälert sich die Reichraminger Decke zusehends vor der schräg verlaufenden, stark vordrängenden tirolischen Stirnfalte und endet zunächst am Grünauer Flyschhalbfenster. In der Zirler Scholle vor dem Traunstein und in der Langbathzone vor dem Höllengebirge findet die Reichraminger Decke ihre unterbrochene Westfortsetzung. Tiefbajuvarikum fehlt in diesem Raum.

3. Stauffen-Höllengebirgsdecke

Eine Trennung von Bajuvarikum und Tirolikum fehlt zunächst auf einer beträchtlichen Strecke W der Weyerer Bögen. In der gegen N überschlagenen Stirnfalte des Sengsengebirges bildet das schmale Lunzer Band hier noch die Verbindung, im W reißt in diesem Niveau die Stirnfalte ab, so daß in der Kremsmauer bereits eine mäßige, in der Windhagscholle der Hochsalmgruppe bereits eine kräftige Überfahung des Bajuvarikums durch das Tirolikum erfolgt, das auch weiterhin gegen W diese prägnante Stirneinrollung erkennen läßt (Traunstein, Höllengebirge).

Der Verlauf des so weit im W vorspringenden tirolischen Bogens ist durch die an Wettersteinkalkmassen reiche Faziesverteilung bedingt, so daß hier wieder ein schönes Beispiel von Faziestektonik vorliegt. Die interne, unvollständige Teilung des Tirolikums dieses Abschnittes in drei Decken erfolgte schräg zum Stirnrand. Die Südgrenze der Stauffen-Höllengebirgsdecke an der Linie vom Ischler Rettenbach (W) bis Steyrling (E) wird durch die mit einer imposant breiten, unzerrissenen, liegenden Faltenstirn einsetzende Totengebirgsdecke markiert.

Das Hauptproblem dieses Abschnittes des Tirolikums im Bereich der Höllengebirgsdecke bildete lange die Frage nach der Existenz eines „Almfensters“, dessen Längsachse von Ebensee bis Steyrling reichen sollte, und als dessen Inhalt beiderseits des Almflusses S Grünau Bajuvarikum mit mächtigem Hauptdolomit unter einem tirolischen Rahmen hervorkommen sollte. Grundlage für diese Auffassung war der Umstand, daß über der Hauptdolomitmasse des Almflußgebietes im S flach und im Kasberg weit vorgeifend Mitteltrias auflagert, im N aber am Zwillingskogel—Schwer-eck-Störungssystem ebenfalls Mitteltrias steil gegen S aushebt und so ein N- und S-Rahmen eines Fensters vorgetäuscht wurde. Ohne auf die Vielzahl der hierüber im Laufe der Zeit geäußerten Meinungen der Forscher eingehen zu können, sei nur so viel erwähnt, daß die Nichtexistenz eines solchen Fensters im Sinne von E. SPENGLER (1959) voll bestätigt werden kann. Die Störung im Norden gehört dem Teichl-Störungssystem an, das

durch eine steile, nachgosauische, hier südvergente Aufpressung gekennzeichnet ist. In der als Südrahmen angesprochenen Struktur liegt hingegen mit Mitteltrias im Kern die flach liegende, nordvergente, vorgosauisch geprägte Kasbergantiklinale als Stirn der Totengebirgsfaltendecke vor. Diese beiden Strukturen sind also gänzlich unabhängige, ungleichwertige und verschieden alte Bauformen innerhalb des Tirolikum und nicht Rahmentteile eines „Almfensters“.

4. Totengebirgsdecke

Die Totengebirgsdecke hebt sich im Norden durch die erwähnte breite Liegendfalte von Steyring und vom Kasberg bis zum Ischler Rettenbachtal ab. Bei dieser Einheit handelt es sich also ausnahmsweise nicht um eine Abscherungsdecke, sondern der Vorderabschnitt der Totengebirgsmasse ist als Faltendecke gebaut. Die Hauptüberschiebungsweite liegt im Kasberggebiet. Dieser Deckentypus ist in den Kalkalpen selten vertreten.

Die Totengebirgsdecke zeigt keine internen Komplikationen. Nahe vom Westende der Decke liegt stirnnahe das Schwarzenbergfenster, in dem der Jura des Mittelschenkels der großen liegenden Stirnfalte unter dem Obertriasrahmen als Inhalt erscheint.

Im E endet bei Steyring die Abgrenzung der Decke zur davor liegenden Höllengebirgsdecke, da ja die Teichlstörung ein sekundäres, jüngerer Strukturelement bildet. Das Areal E von hier bis zu den Weyerer Bögen S des Sengengebirges und N der Mürzalpendecke ist demnach als ungeteiltes Tirolikum zu bezeichnen.

5. Warscheneckdecke

Auch die dritte tirolische Einheit ist entlang ihrer ganzen Vorderfront mit schöner Stirneinrollung abgegrenzt, die vom Warscheneck über den Lawinenstein und Türkenkogel bis E Aussee durchverfolgt werden konnte (E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN 1962). Internstrukturen treten in dieser Decke weitgehend zurück.

Ähnlich wie bei zahlreichen anderen Decken (vgl. das bei der Gamser Stirnschuppe Angeführte) ist auch vor der nachgosauisch gebildeten Warscheneck-Deckenstirn eine vorgosauisch verfrachtete Basalpartie dieser Decke in großer Breite vorhanden, welche — weitgehend erodiert — mit ihren permischen, unter- und mitteltriadischen Gliedern die Unterlage der Gosau des Windischgarstener Beckens bildet und weiter gegen E zieht. Eine untergeordnete Beteiligung von Mürzalpendecken-Stirnelementen ist im E möglich, aber schwer abgrenzbar. Der Nordrand dieser „Warscheneck-Stirnschuppe“ zeigt im Rahmen des Windischgarstener Fensters eine nicht unbedeutende Überschiebungsbahn.

6. Admonter Schuppenzone

Zwischen Stainach und Admont erreicht das Tirolikum in der ganzen Breite zufolge des starken Zurücktretens von Deckmassen höherer tektonischer Einheiten den Südrand der Kalkalpen, die Grauwackenzone, die ja die stratigraphische Unterlage des Tirolikums darstellt. Durch einen südvergenten Schub an der Linie NE von Tauplitz bis zum Pyhrn ist dieser Südstreifen des Tirolikums als Admonter Schuppenzone unvollständig abgegliedert. Er hängt im W, bei Tauplitz, mit der Warscheneckdecke zusammen.

7.—9. Juvavikum des Salzkammergutes

(Untere und Obere Hallstätter Decke, Dachsteindecke)

Das Juvavikum ist in dem bereits zur Zeit der klassischen geologischen Forschung berühmten Salzkammergut in überaus einprägsamer Art dreigliedert. Die drei erwähnten Decken sind im betrachteten Abschnitt nicht nur allenthalben tektonisch klar getrennt, sondern auch faziell scharf unterschieden, was die Selbständigkeit der einzelnen Elemente (Faziesdecken par excellence) nur noch unterstreicht. Das Bauprinzip ist sehr anschaulich: Unter dem Vormarsch des großen Blockes der Dachsteindecke sind die ursprünglich davorliegenden schmalen Streifen der Hallstätter Zonen verschleppt und zerrissen worden, so daß sie heute rings um die Dachsteindecke in verschieden großen Schollen und Spänen angeordnet sind, allenthalben unter diese einfallend, mit Ausnahme des lokal von der Dachsteindeckenstirn unterfahrenen und dadurch südvergent aufgeschuppten Streifens Wandlkogel—Zünkitz SW Mitterndorf, und dem bereits vorgosauisch durch Erosion und Aufstieg freigelegten Plassen, der ebenfalls noch vorgosauisch in Form einer abgewandelten Pilzfalte ausgeschuppt wurde. Neue Ergebnisse von der Schichtfolge und Lagerung der Grimmingstirn angefangen bis zu den Erbstollenaufschlüssen von Hallstatt und der Situation im Gosaubecken haben unter den bisherigen Auffassungen das Konzept von E. HAUG und L. KOBER bestätigt.

Gerade auch aus diesem Raum muß auf das hohe Alter der in mehreren Phasen wirksam gewesenen Orogenese im Kalkalpen-Südstreifen hingewiesen werden. Die Hauptstrukturen des Deckenbaues wurden noch vor Ablagerung der Gosau — die ja gerade im Gosaubecken breit über Hallstätter- und Dachstein-Decke auflagert — in den stattgehabten drei Phasen (austroalpin — etwa Barrême, austrisch — vorcenoman, mediterran — Turon) geformt. Nachgosauisch ist nur unbedeutender südvergenter Schub und Schuppung, besonders im Südrandbereich, wirksam. Der in der Grauwackenzone steckende Mandlingkeil, nach seiner Position ein Bestandteil

des Tirolikums, ist u. a. durch die Fazies der Mitteltrias vom Dachsteindecken-Südrand unterschieden.

C. Querstrukturen und die Stellung der Kalkalpen als Ganzes

Die von N weit ins Innere der Kalkalpen reichenden Quer- und Schrägstörungen entstanden nach dem vorgosauischen Deckenbau in alttertiärer Phase (etwa illyrisch-pyrenäischer Zyklus, vgl. A. TOLLMANN 1964 b und 1966 a). Die drei östlichen Querstrukturen entstanden durch plastische Verformung während des Vorschubes unter gleichzeitiger Einwirkung der Quereinengung, wodurch sich ein Einschleppen und Eindrehen der Ränder entlang eines Einrisses in der Kalkalpen-Vorderpartie vollzog: der Reinsberger Bogen bei Gresten in Fortsetzung der Hochwart-Störung, der Weyerer Bogen und die Micheldorfer Bucht zeigen eine derartige Struktur, wobei beim Weyerer Bogen das nachgosauische Alter durch breite Einbeziehung der Gosau unmittelbar klargestellt werden kann.

Die beiden westlicheren nachgosauischen, schräg ziehenden Störungen, das System der Teichlstörung s. l. und die Wolfgangseestörung, hatten nicht eine solche Eindrehung der Elemente, sondern eine starke vertikale Schollenbewegung zur Folge, so daß hier der Flyschuntergrund bis tief im Inneren der Kalkalpen hochgeschleppt wurde.

Die detaillierte und durch moderne Feinuntersuchungen gesicherte Erfassung dieser Flysch- (und z. T. Helvetikums-) Fenster vom Grünauer Halbfenster über Steyrlingfenster bis zum Radingfenster und zum Windischgarstener Fenster (S. PREY et al. 1959) und die Fenster am Wolfgangsee (B. PLÖCHINGER 1964) sind ebenso wie die Flyschfenster weiter im E (Brettl-, Gressing-Fenster, Erlauf-Halbfenster) sichere Zeugen für die Allochthone der Kalkalpen. Die oben erwähnten Schürflinge aus Gesteinen der faziell einwandfrei wiedererkennbaren Frankenfels-Ternberger Randzone in einem bedeutenden Areal der Kalkalpen — an der Hengststörung noch nach Durchschreitung von drei Viertel der Kalkalpenbreite anzutreffen! — sind weitere Beweise für das Schwimmen der Kalkalpen auf tektonisch fremder Unterlage. Die erste Tiefbohrung im Inneren der Kalkalpen aber, die Bohrung Urmannsau an der Erlaf SE Kienberg, die unter den Kalkalpen noch Flysch, Helvetikum und Molasse durchfahren hat, ist schließlich ein Schlußpunkt in dem alten Streit um die Allochthone der Kalkalpen — über 60 Jahre nach der TERMIER'schen Erkenntnis. Die Kalkalpen sind als Ganzes gleich einer riesigen Platte mit idealem basalem nordansteigendem tektonischem Schrägzuschnitt im Frontalteil nach Norden über Flysch, Helvetikum s. l. und Molasse fernüberschoben, in sich zu Decken geringerer Schubweite zusammengestaucht worden, und haben

in ihrem südlichsten Teil noch hochalpine Deckschollen aufgelagert. Die aus dem Gesamtbild der Ostalpen erwachsene Deckenlehre hat sich vielfach auch in den Kalkalpen selbst bestätigt.

Literatur

Dieses Verzeichnis stellt eine Ergänzung der Literaturangaben von E. Spengler (Jahrb. Geol. B.-A., 102, 1959, S. 308—312) dar. Die älteren Literaturzitate sind daher der Arbeit von E. Spengler zu entnehmen.

- Beck-Mannagetta, P.: Geologische Beobachtungen in der Gießhübler Mulde bei Mödling. — Anz. Öst. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 84, 8 S., Wien 1947.
- Clar, E.: Geologisches vom Ennskraftwerk Altenmarkt. — Österr. Wasserwirtsch., 13, 117—123, Wien 1961.
- Zum Bewegungsbild des Gebirgsbaues der Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., Sonderh. G, 11—35, Wien 1965.
- Del-Negro, W.: C. W. Kockels „Umbau der nördlichen Kalkalpen“ und der Deckenbau der Salzburger Kalkalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1958, 86—89, Wien 1958.
- Stand und Probleme der geologischen Forschung des Landes Salzburg. — Festschrift E. P. Tratz, 7—23, Salzburg 1964.
- Fragen der Kalkalpentektonik. — Mitt. Haus Natur Salzburg, geol. miner. Arbeitsgr., 14, 45—53, Salzburg 1963.
- Fischer, A. G.: Eine Lateralverschiebung in den Salzburger Kalkalpen. — Verh. Geol. B.-A., 1965, 20—33, Wien 1965.
- Flügel, E. & Kirchmayer, M.: Typlokalität und Mikrofazies des Gutensteiner Kalkes (Anis) der nordalpinen Trias. — Mitt. Natwiss. Ver. Steiermark, 93, 106—136, Graz 1963.
- Gattinger, T. E.: Bericht 1964 über geologische Aufnahmen in den oberösterreichischen Kalkalpen usf. — Ebenda, 1965, A 29—30, Wien 1965.
- Gattinger T. E., & Küpper, H.: Exkursion II/7. Trinkwasser, Thermen und Tektonik im südlichen Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 57 (1964), H. 1, 205—216, Wien 1964.
- Hertweck, G.: Das Fenster von Ödenhof im Sierningtal. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, 9, 35—52, Wien 1958.
- Die Geologie der Ötscherdecke im Gebiet der Triesting und der Piesting usf. — Ebenda, 12, 3—84, Wien 1961.
- Die tektonische Gliederung der Kalkalpen im Bereich des Schwechatales usf. — Anz. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 101, 229—237, Wien 1964.
- Schwechatfenster und Schwechathalfenster. — Ebenda, 102, 39—44, Wien 1965.
- Holzer, H.: Geologische Luftbildinterpretation: Zur photogeologischen Karte des Dachsteinplateaus. — Jahrb. Geol. B.-A., 107, 1—9, Wien 1964.
- Janoschek, W.: Geologie der Flyschzone und helvetischen Zone zwischen Attersee und Traunsee. — Ebenda, 107, 161—214, Wien 1964 a.
- Bericht 1963 über geologische Aufnahmen ... am S-Rand des Toten Gebirges. — Verh. Geol. B.-A., 1964, A 26—27, Wien 1964 b.
- Bericht 1964 über Aufnahmen am Südrand des Toten Gebirges usf. — Ebenda, 1965, A 31—32, Wien 1965.
- Kapounek, J. et al.: Results of new exploration in the basement of the Vienna Basin. — Proceed. 6th world petrol congr., 205—220, Frankfurt/Main 1963.
- Kirchmayer, M.: Zur Geologie des Grünauer Beckens (O.-Ö.) und seiner Umrahmung. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, 8, 44—59, Wien 1957 a.
- Gefügekundliche Betrachtungen am Beispiel des Flyschhahlfensters von Grünau (Almtal), Oberösterreich, und seiner kalkalpinen Umrahmung. — N. Jb. Geol. Pal. Monh., 1957, 180—188, Stuttgart 1957 b.

- Kloiber, H. G.: Das Becken von Gosau (O.-Ö.) und sein Rahmen. — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 154 S., Wien 1966.
- Kollmann, H.: Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams (Steiermark, Oberösterreich). — *Jahrb. Geol. B.-A.*, **107**, 71—159, Wien 1964.
- Kristan, E.: Geologie der Hohen Wand und des Miesenbachtals (Niederösterreich). — *Ebenda*, **101**, 249—291, Wien 1958.
- Kristan-Tollmann, E. & Tollmann, A.: Zur Gliederung der östlichen Kalkhochalpen. — *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl.*, **99**, 103—105, Wien 1962 a.
- Die Mürzalpendecke — eine neue hochalpine Großeinheit der östlichen Kalkalpen. — *Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Abt. I*, **171**, 7—39, Wien 1962 b.
- Küpper, H.: Geologie von Vöslau und Umgebung. — *Jb. Landeskd. N.-Ö., N. F.*, **36**, 1—16, Wien 1964.
- Geologie von Wien. — 194 S., Wien (Hollinek) 1965.
- Lebling, C.: Jungtertiäre Brüche in den östlichen Nord-Alpen. — *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, **1966**, 281—293, Stuttgart 1966.
- Leischner, W.: Geologische Neuaufnahme in der Umgebung von Bad Ischl. — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien*, **10**, 63—94, Wien 1959.
- Stratigraphie und Tektonik des Wolfgangseegebietes in den Salzburger Kalkalpen. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **53** (1960), 177—208, Wien 1961.
- Maurin, V. & Zötl, J.: Karsthydrologische Untersuchungen im Toten Gebirge. — *Österr. Wasserwirtsch.*, **16**, 112—123, Wien 1964.
- Medwenitsch, W.: Die Geologie der Salzlagerstätten Bad Ischl und Altaussee. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **50** (1957), 133—200, Wien 1958.
- Oberhauser, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, **106**, 1—88, Wien 1963.
- Payci, E.: Die Geologie der Kalkalpen im Gebiet von Kleinzell bei Hainfeld (Niederösterreich). — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 86 S., Wien 1966.
- Plöckinger, B.: Zur Geologie der Umgebung von Hirtenberg/Triesting. — *Verh. Geol. B.-A.*, **1957**, 239—243, Wien 1957.
- Der Hauptandrang des Wiener Beckens im Raume Perchtoldsdorf—Kalksburg. — *Ebenda*, **1958**, 61—71, Wien 1958 a.
- Perchtoldsdorf im geologischen Aufbau der Alpen. — *Perchtoldsdorfer Heimatbuch*, 15—29, Wien—München (K. Wedl) 1958 b.
- Der Kalkalpenrand bei Alland im Schwechattal (N.-Ö.). — *Verh. Geol. B.-A.* **1960**, 56—71, Wien 1960.
- Die Gosaumulde von Grünbach und der Neuen Welt (Niederösterreich). — *Jahrb. Geol. B.-A.*, **104**, 359—441, Wien 1961 a.
- Über ein neues Klippen-Flyschfenster in den Salzburger Kalkalpen. — *Verh. Geol. B.-A.*, **1961**, 64—68, Wien 1961 b.
- Zur tektonischen Gliederung des Kalkalpenabschnittes zwischen der Hohen Wand und der Rax (N.-Ö.). — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **55** (1962), 55—60, Wien 1962 a.
- Bericht über Aufnahmen zwischen dem Hengstsattel und St. Gallen. — *Verh. Geol. B.-A.*, **1963**, A 38—40, Wien 1963 b.
- Geologische Karte des Hohe-Wand-Gebietes (N.-Ö.). — 1 : 25.000, Wien (Geol. B.-A.), 1964 a.
- Die tektonischen Fenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee (Salzburg). — *Jahrb. Geol. B.-A.*, **107**, 11—69, Wien 1964 b.
- Die Kreide-Paleozänablagerungen in der Gießhübler Mulde usw. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **56** (1963), 469—501, Wien 1964 c.
- Klippen-Flyschfenster von Strobl und St. Gilgen am Wolfgangsee. — *Ebenda*, **57**, H. 1, 256—264, Wien 1964 d.
- Plöckinger, B. & Prey, S.: Exkursion II/5. Wienerwald, Flysch, Kalkalpen, Gosau. — *Ebenda*, **57** (1964), H. 1, 181—192, Wien 1964.
- Plöckinger, B. & Wieseneder, H.: Ein Biotitandesit-Tuffit im Reiflinger Kalk des Schwarzkogels bei St. Gallen im Ennstal, O.-Ö., — *Verh. Geol. B.-A.*, **1965**, 59—68, Wien 1966.

- Prey, S.: Flyschfenster von Windischgarsten. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 57 (1964), H. 1, 246—255, Wien 1964.
- Bericht 1964 über geologische Aufnahmen im Gebiet von Windischgarsten usf. — Verh. Geol. B.-A., 1965, A 37—38, Wien 1965.
- Prey, S., Ruttner, A. & Woletz, G.: Das Flyschfenster von Windischgarsten innerhalb der Kalkalpen Oberösterreichs. — Ebenda, 1959, 201—216, Wien 1959.
- Rosenberg, G.: Begehungen im Gebiete der Langenberge und des Höllensteins bei Kaltenleutgeben (N.-Ö.). — Verh. Geol. B.-A., 1958, 96—108, Wien 1958.
- Der Schieferstein in der westlichen Weyerer Struktur, Nördliche Kalkalpen. — Ebenda, 1959, 92—121, Wien 1959 a.
- Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B.-A., 102, 477—479, Wien 1959 b.
- Die Stubau-Falkensteingruppe bei Weyer. — Verh. Geol. B.-A., 1960, 32—56, Wien 1960 a.
- Grundsätzliches zur Frage des Deckenbaues in den Weyerer Bögen. — Ebenda, 1960, 95—103, Wien 1960 b.
- Übersicht über den Kalkalpen-Nordostsporn um Kalksburg. — Ebenda, 1961, 171—176, Wien 1961 a.
- Die Bucht der Langenberge zwischen Kaltenleutgeben und Sulz. — Jahrb. Geol. B.-A., 104, 443—464, Wien 1961 b.
- Die zweite Pechgraben-Enge bei Weyer (O.-Ö.). — Verh. Geol. B.-A., 1964, 187—195, Wien 1964.
- Rand-Kalkalpinen aus den Weyerer Bögen. — Ebenda, 1965, 2—8, Wien 1965 a.
- Kammerstein (Ruine) — Bierhäuselberg (N.-Ö.). — Ebenda, 1965, 9—19, Wien 1965 b.
- Der kalkalpine Wienerwald um Kaltenleutgeben. — Jahrb. Geol. B.-A., 108, 115—153, Wien 1965.
- Geleitworte zu den Tabellen des Nord- und Südalpinen Jura der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B.-A., 109, 173—175, Wien 1966.
- Rosenberg, G. & Zirkl, E.: Ein Diabas-Vorkommen (Eruptivbrekzie) in der Frankenfesler Decke von Kaltenleutgeben. — Verh. Geol. B.-A., 1963, 16—24, Wien 1963.
- Ruttner, A.: Das Flyschfenster von Brettli am Nordrand der niederösterreichischen Kalkalpen. — Ebenda, 1960, 227—236, Wien 1960.
- Das Fenster von Urmannsau und seine tektonische Stellung. — Ebenda, 1963, 6—16, Wien 1963.
- Schlagler, W.: Geologische Aufnahmen in der westlichen Dachsteingruppe. — Verh. Geol. B.-A., 1965, A 47—49, Wien 1965.
- Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse. I. — Ebenda, 1966, 93—106, Wien 1966.
- Schmitz, G.: Geologische Untersuchungen im Gebiete der westlichen Schneeralpe. — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 112 S., Wien 1961.
- Schulz, O. & Kostelka, L.: Das Bleivorkommen von Puchenstuben in Niederösterreich. — Tschermaks miner.-petrogr. Mitt., (3) 10, 180—191, Wien 1965.
- 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.
- Les zones de faciès du trias des Alpes Calcaires Septentrionales et leurs rapports avec la structure des nappes. — Livre mém. P. Fallot, 2, 465—475, Paris 1963.
- Steiner, P.: Die Eingliederung der Weyerer Bögen und der Gr. Reiflinger Scholle in den Faltenbau des Lunzer-Reichraminger Deckensystems. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, 14—15, 267—298, Wien 1965.
- Steinhausen, W.: Die Geologie des Gebietes südlich der oberen Triesting zwischen Kaumberg-Altenmarkt und Unterberg-Furth (N.-Ö.). — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 133 S., Wien 1959.

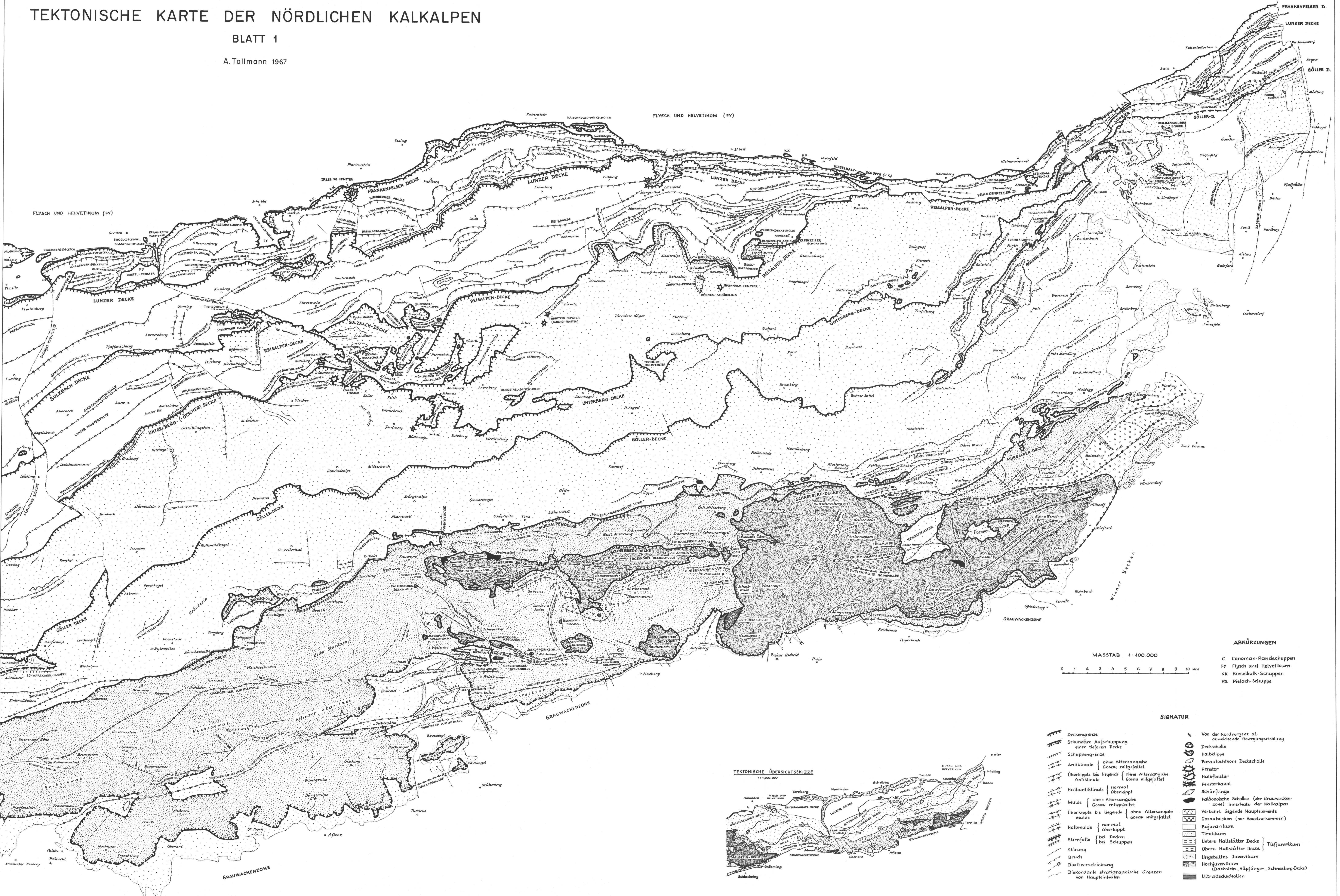
- Stipberger, W.: Schrifttum über Bergbau, Geologie usf. des polit. Bezirkes Liezen, Steiermark, von 1800—1956. — Mitt. Mus. Joanneum Graz, **16**, 52 S., Graz 1956.
- Summesberger, H.: Zum Typusprofil des Gutensteiner Kalkes. Stellungnahme zu E. Flügel & M. Kirchmayer 1962. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **16** (1965), 85—88, Wien 1966a.
- Die tektonische Gliederung der Ötscherdecke im Bereich der Gutensteiner Kalkalpen usf. — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 165 S., Wien 1966b.
- Turner, A.: Die Bedeutung des Nord- und Südrahmens für die Tektonik der Nördlichen Kalkalpen. — Abh. dtsh. Akad. Wiss. Berlin, Kl. III, H. 1 (E. Kraus-Festschr.), 19—35, Berlin 1960.
- Die Baustile in den tektonischen Einheiten der Nördlichen Kalkalpen. — Z. dtsh. geol. Ges., **113** (1961), 367—389, Hannover 1962.
- Kritische Betrachtungen zur „Mürzalpendecke“ E. u. A. Tollmann. — Verh. Geol. B.-A., **1963**, 69—79, Wien 1963.
- Tollmann, A.: Die Hallstätterzone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. — Jahrb. Geol. B.-A., **103**, 37—131, Wien 1960.
- Die Rolle des Ost-West-Schubes im Ostalpenbau. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **54** (1961), 229—247, Wien 1962a.
- Deckenbau und Fazies im Salzkammergut. — Z. dtsh. geol. Ges., **113**, 495—500, Hannover 1962b.
- Die Frankenfesler Deckschollenklippen usf. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Abt. I, **171**, 115—124, Wien 1962c.
- Ostalpensynthese. — 256 S., Wien (Deuticke) 1963a.
- Die Antiklinalen der Schneebergdecke und ihr Alter. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., **100**, 132—143, Wien 1963b.
- Zur Frage der Faziesdecken in den Nördlichen Kalkalpen und zur Einwurzelung der Hallstätter Zone. — Geol. Rdsch., **53**, 153—170, Stuttgart 1964a.
- Analyse der Weyerer Bögen und der Reiflinger Scholle. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **14**, 89—123, Wien 1964b.
- Die Auswirkungen der Jungkimmerischen Phase in den Nördlichen Kalkalpen und Stellungnahme zu E. Flügel. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1965**, 495—504, Stuttgart 1965.
- Die alpidischen Gebirgsbildungsphasen in den Ostalpen und Westkarpaten. — Geotekt. Forsch., **21**, 156 S., Stuttgart 1966a.
- Geologie der Kalkvorlpen im Ötscherland als Beispiel alpiner Decken-tektonik. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **58** (1965), 103—207, Wien 1966b.
- Der geologische Bau des Erlafgebietes im Raume der Tormäuer. — Unsere Heimat, **37**, 237—248, Wien 1966c.
- Vohryzka, E.: Geologische Untersuchungen im Gebiete von Baden-Vöslau. — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 168 S., Wien 1960.
- Weber, F.: Zur Geologie der Kalkalpen zwischen Traunsee und Almtal. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **51** (1958), 295—352, Wien 1960.
- Wille-Janoschek, U.: Stratigraphie und Tektonik der Schichten der Oberkreide und des Alttertiärs im Raume von Gosau und Abtenau (Salzburg). — Jahrb. Geol. B.-A., **109**, 91—172, Wien 1966.
- Wolletz, G.: Charakteristische Abfolgen der Schwermineralgehalte in Kreide- und Alttertiär-Schichten der nördlichen Ostalpen. — Ebenda, **106**, 89—119, Wien 1963.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 15. Februar 1967.

TEKTONISCHE KARTE DER NÖRDLICHEN KALKALPEN

BLATT 1

A. Tollmann 1967



MASSSTAB 1:400.000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km

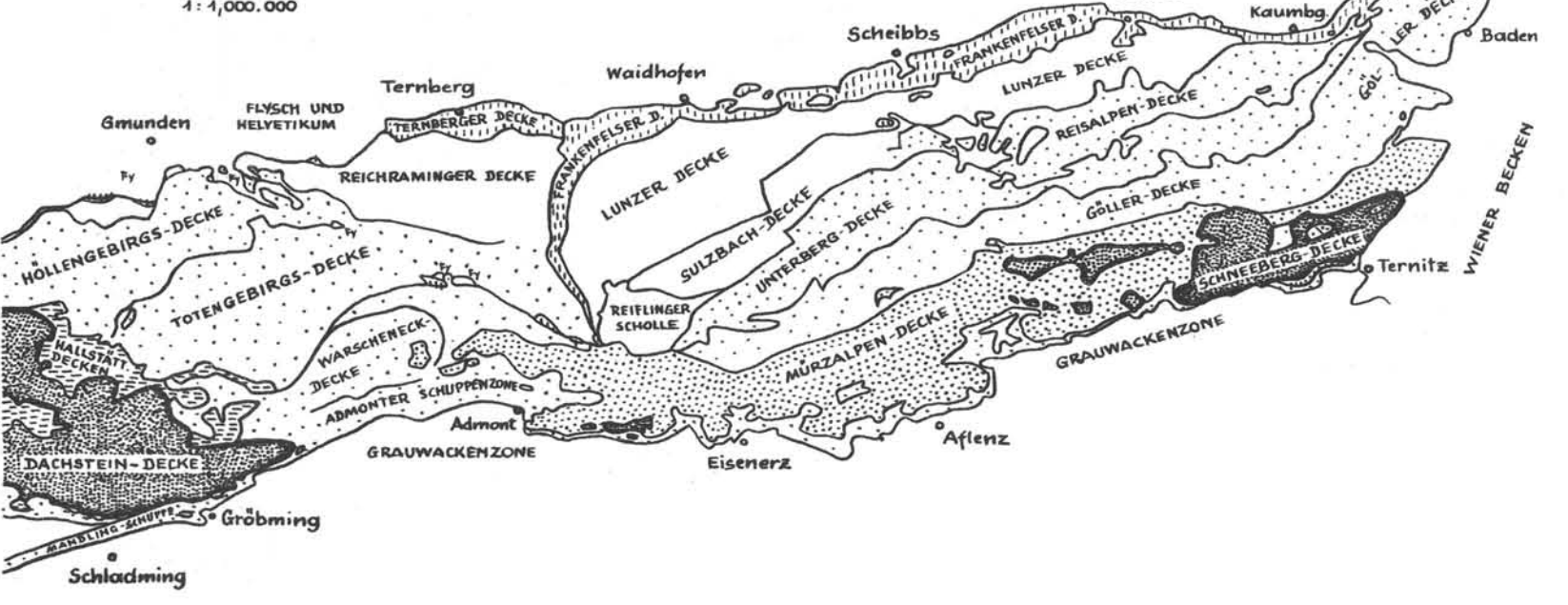
ABKÜRZUNGEN

- C Cenoman-Randschuppen
- FY Flysch und Helvetikum
- KK Kieselkalk-Schuppen
- PS Pielsch-Schuppe

SIGNATUR

- Deckengrenze
- Sekundäre Aufschuppung einer tieferen Decke
- Schuppengrenze
- Antiklinale (ohne Altersangabe)
- Überkippte bis liegende Antiklinale (ohne Altersangabe)
- Halbantiklinale
- Mulde (ohne Altersangabe)
- Überkippte bis liegende Mulde (ohne Altersangabe)
- Halbmulde
- Stirnfall
- Störung
- Blattverschiebung
- Diskordante stratigraphische Grenzen von Haupteinheiten
- Von der Nordvergenz s.l. abweichende Bewegungsrichtung
- Deckscholle
- Halbklippe
- Parautochthone Deckscholle
- Fenster
- Halbfenster
- Fensterkanal
- Schürflings
- Paläozoische Schollen (der Grauwackenzone) innerhalb der Kalkalpen
- Verkeilt liegende Hauptelemente
- Gosau mitgefaltet
- Bajuvavikum
- Tirolikum
- Untere Hallstätter Decke
- Obere Hallstätter Decke
- Bruch
- Ungeteiltes Juvavikum
- Hochjuvavikum (Dachstein, Hapflinger, Schneberg-Decke)
- Ultradekschollen

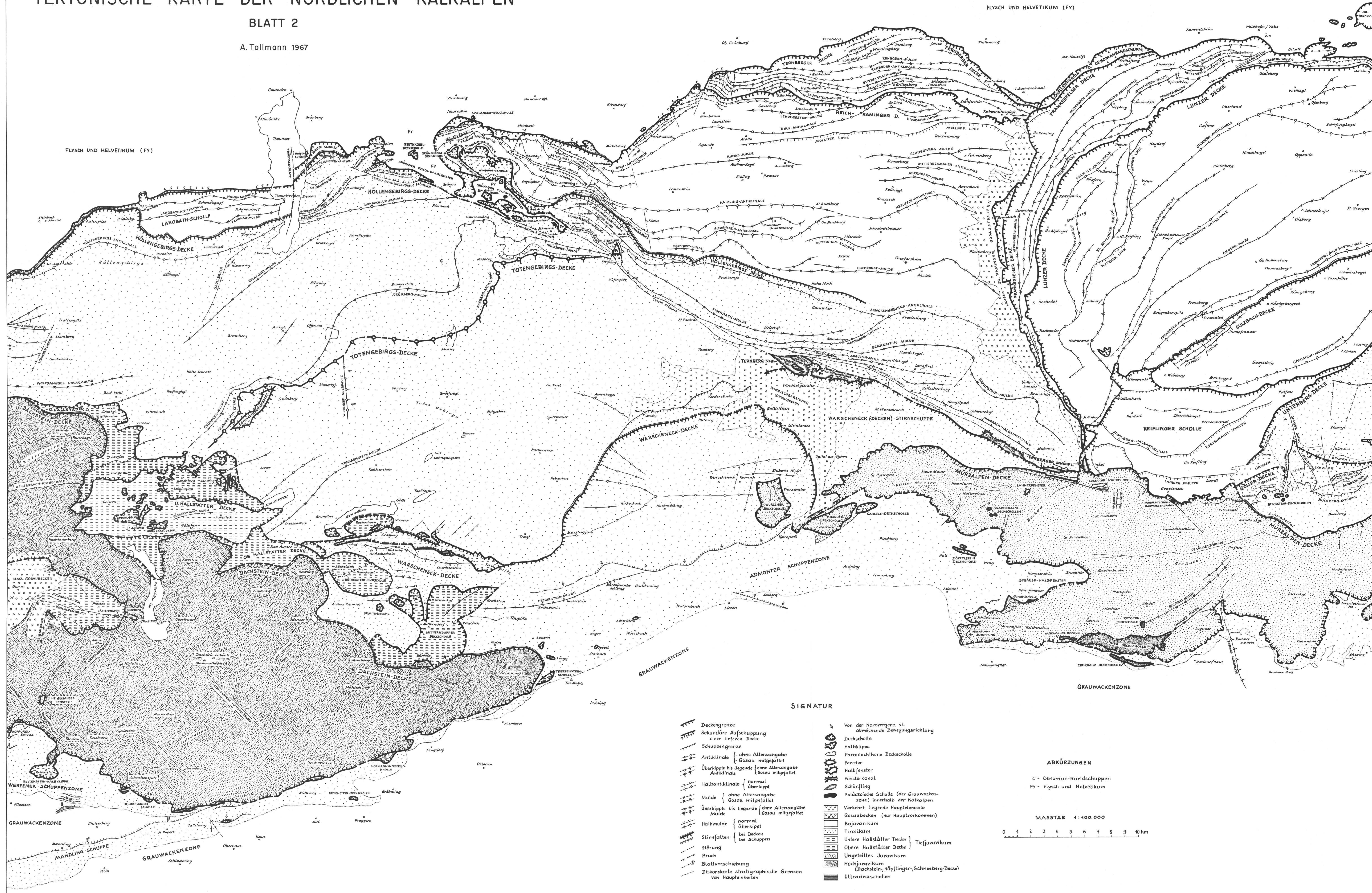
TEKTONISCHE ÜBERSICHTSSKIZZE



TEKTONISCHE KARTE DER NÖRDLICHEN KALKALPEN

BLATT 2

A. Tollmann 1967



- SIGNATUR**
- Deckengrenze
 - Sekundäre Aufschiebung einer tieferen Decke
 - Schuppengrenze
 - Antiklinale { ohne Altersangabe
 - Überkippte bis liegende { ohne Altersangabe
 - Halbantiklinale { normal
 - Mulde { ohne Altersangabe
 - Überkippte bis liegende { ohne Altersangabe
 - Halbmulde { normal
 - Stürzfalten { bei Schuppen
 - Bruch
 - Blattverschiebung
 - Diskordante stratigraphische Grenzen von Haupteinheiten

- ABKÜRZUNGEN**
- Deckscholle
 - Halbklippe
 - Paraautochthone Deckscholle
 - Fenster
 - Halbfenster
 - Fensterkanal
 - Schürfling
 - Paläozoische Scholle (der Grauwackenzone) innerhalb der Kalkalpen
 - Verkehrt liegende Hauptelemente
 - Gosau Becken (nur Hauptvorkommen)
 - Bajuvarikum
 - Tirolikum
 - Untere Hallstätter Decke
 - Obere Hallstätter Decke
 - Untergaltetes Juvavikum
 - Hochjuvavikum (Dachstein, Hälplinger, Schneeberg-Decke)
 - Ultradeckschollen

ABKÜRZUNGEN

C - Cenoman-Randschuppen
 FY - Flysch und Helvetikum

MASSTAB 1:400.000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km