

## DAS STANGALM-MESOZOIKUM (GURKTALER ALPEN)

Von Alexander Tollmann

(Mit Tafel 11 und 12)

### Einleitung

Erst 1921 gelang K. HOLDHAUS die Entdeckung des zentralalpinen Mesozoikums im Gebiet des Königsstuhles in den Gurktaler Alpen im Liegenden des Stangalmkarbons, das damit zugleich als weit überschobene Deckscholle erkannt worden war. Spätere Arbeiten von A. THURNER (1927, 1937) brachten hingegen in manchem konträre Auffassungen über die Stellung, Ausdehnung und altersmäßige Einstufung dieses an der West- und Nordseite des Nockgebietes weit hinstreichenden Kalk-Dolomit-Schiefer-Zuges. In einer großräumigen Arbeit stellte H. STOWASSER, der die Untersuchung im Sinne von K. HOLDHAUS weitergeführt hatte, 1956 auf Grund eigener ausgedehnter Kartierung die Stratigraphie und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums und dessen Äquivalente im Raume zwischen Villach und Murau zusammenfassend dar. A. THURNER hingegen hielt weiterhin an seiner früheren Meinung im Hinblick auf die altersmäßige Einordnung von Teilen der „Bänderkalkserie“ (besonders um Innerkrams) als Paläozoikum fest, ferner gehen die Meinungen hinsichtlich der Stratigraphie der Trias und schließlich betreffs Richtung und Ausmaß der Überschiebungen noch bis in die Gegenwart auseinander.

Die Kartierungsübungen des Geologischen Institutes unter Leitung von Prof. E. CLAR 1958 gaben Gelegenheit, vier Tage hindurch die geologischen Verhältnisse des für das gesamte Gebiet wesentlichen Abschnittes um Innerkrams zu studieren und Vergleichsbegehungen im Gebiet Murau und Paal zum Teil unter der Führung von Prof. Dr. A. THURNER durchzuführen. Weitere Untersuchungen konnte ich während mehrerer Tage im Herbst des gleichen Jahres in allen wesentlichen Abschnitten des Stangalm-Mesozoikums zwischen Melitzen und Flattnitz vornehmen. Es ergaben sich gegenüber den bisherigen Darstellungen nicht unerhebliche Abweichungen, die im folgenden dargestellt werden sollen.

Die Basis, auf der eine Revision der Gliederung der ja erst in jüngster Zeit beschrieben, allerdings schon vor über 20 Jahren zuletzt kartierten Stangalm-Trias erfolgen konnte, ist die in neuerer Zeit durchgeführte Klärung der Stratigraphie eines anderen wesentlichen Komplexes zentralalpiner Mesozoikums, nämlich jenes der Radstädter Tauern. Die Radstädter Trias ist in Fazies und Metamorphose der Stangalmtrias überraschend ähnlich. Durch diesen Vergleich ergeben sich auch für die Gliederung der Stangalmtrias neue Gesichtspunkte. Die Ergebnisse seien hier vorweggenommen: In den Bergen um Innerkrams existiert an der Basis der Trias keine paläozoische Bänderkalkserie, sondern der gesamte Kalk-Dolomit-Komplex im Liegenden der Karbon-Schubmasse gehört der Trias an. Die stratigraphische Deutung der Schichtglieder durch K. HOLDHAUS kommt den Tatsachen am nächsten, ist aber auch revisionsbedürftig. Die Annahme einer lücken-

losen Triasschichtfolge hat sich im gesamten Zug des Stangalm-Mesozoikums nicht bewahrt. Die Schichtfolge ist in ihrer gesamten Ausdehnung in zahlreiche, übereinandergestapelte Schuppen zerlegt. Die tieftriadische Basis der höchsten Schuppe des Westflügels der Stangalmserie war bisher als Kern einer durchlaufenden Serie aufgefaßt worden. Zu wenig war auch die Anordnung der Faltenachsen beachtet worden, die eine primäre SSW-NNE gerichtete Hauptbewegung erkennen lassen und eine sich in überlagernder schwacher Faltung äußernde spätere E-W Bewegung sekundärer Bedeutung. Die alpine, allgemein S-N gerichtete Hauptbewegung kommt klar zum Ausdruck.

#### **Die Probleme des untersuchten Raumes, besonders des Abschnittes Innerkrems.**

Gerade die Berge um Innerkrems bieten eine Schlüsselstellung für die Entscheidung zwischen den beiden auch heute noch existierenden gegensätzlichen Auffassungen. Nach der Meinung von A. THURNER (1927 usw.) trafen sich hier nämlich eine tiefere E-W streichende Serie mit paläozoischen Bänderkalken, Bänderdolomiten, Kalkphylliten und vererzten Dolomiten mit einer sie überlagernden N-S streichenden triadischen Serie aus weißem Dolomit, Mylonit und Rhät, die durch eine E-W-Aufschubung über die tiefere, ältere Serie bewegt worden wäre. Die überlagernde Karbonkonglomerat-Platte wurde als selbständige Einheit aufgefaßt, ihre Bewegungsrichtung nicht weiter definiert. Recht ähnlich war die Auffassung R. SCHWINNER's (1931, 1938) über die Stratigraphie und Tektonik des Gebietes. Die Bänderkalkserie bei Innerkrems wurde als paläozoisch erachtet. Die variszische Gebirgsbildung sollte durch nordvergente Überschiebungen W-E streichende Falten erzeugt haben, die alpine durch den Vorschub der Karbonplatte über die Trias gegen W hin N-S streichende Falten.

Im Gegensatz hierzu vertrat bereits K. HOLDHAUS (1921, 1932) die Auffassung, daß die Bänderkalk- und die Dolomitserie untrennbar mit den überlagernden triadischen Dolomiten und Kalken verbunden sei und eine lückenlose triadische Schichtfolge vorliege, die in der alpinen Gebirgsbildung vom Turracher Karbon überschoben worden war. R. STOWASSER hat neuerdings (1956) in gleichem Sinn das triadische Alter des gesamten Kalk- und Dolomitzuges dieses Abschnittes im Liegenden der von SW überschobenen Gurktaler Decke betont.

Ist so einerseits sogar noch die Frage um die Zugehörigkeit des ganzen Zuges zum Mesozoikum nicht abgeschlossen gewesen, so ist auch noch in der von H. STOWASSER gegebenen stratigraphischen Darstellung des Mesozoikums eine Anzahl von Fragen offen geblieben. Hierzu gehören besonders die genaue altersmäßige Einordnung der in der „Basalgruppe“ angeführten Gesteinstypen, die sichere kartierungsmäßige Trennung und die Einstufung des „Unteren und Oberen Dolomites“, die Grenzziehung zwischen Rhät und Lias und vor allem die Auflösung des Begriffes „Bockbühelschiefer“, der analog dem bereits revidierten Begriff der „Pyritschiefer“ in den Radstädter Tauern für die schwer trennbaren Schieferserien des Stangalm-Mesozoikums eingeführt worden war und einen Sammelnamen für alle Schiefergesteine darstellte, ungeachtet deren genauer altersmäßiger Stellung.

In größerem Rahmen ist aber auch der durch eine sichere Erfassung der einzelnen Stufen sinnvollere Vergleich dieser Serien mit Schichtfolgen aus dem anderen alpinen Mesozoikum in fazieller Hin-

sicht von besonderem Interesse, was im Zusammenhang mit der tektonischen Position einen entscheidenden Beitrag zum Verständnis des Baues des Ostalpins bringen wird.

### Stratigraphie

In der gesamten Ausdehnung des mesozoischen Anteils der Gurktaler Alpen zwischen dem Raum Radenthein und Flattnitz ist in keinem Profil eine lückenlose Schichtfolge vorhanden. Die tieferen Schuppen umfassen jeweils nur Serien der Unter- und Mitteltrias, die höchsten Schuppen führen Obertrias. Zusammenhängend blieben nur bestimmte Abschnitte der Schichtfolge erhalten, so z. B. vom Skyth bis zum Ladin (selten Karn) oder vom Nor bis zum Rhät. Das Karn fehlt im gesamten Streifen S von Innerkrems und ist auch in der W-E-streichenden Zone nur auf den Ostteil beschränkt. Ebenso tritt der fragliche Jura nur an der Obergrenze der obersten Schuppe im Ostteil des West-Ost-Flügels auf. Die oberste Schuppe im Nord-Süd-Flügel führt im Mittelabschnitt über einer nur auf den tiefsten Teil der Trias beschränkten Schichtfolge nach bedeutender Schichtlücke noch Nor und Rhät. Beim Verfolgen der einzelnen Schuppen in der Streichrichtung zeigte sich das außerordentliche rasche An- und Abswellen oder Auftauchen und Verschwinden der einzelnen Schichtglieder, was bei der stratigraphischen Untersuchung besonders berücksichtigt werden muß. Der Metamorphosegrad der Gesteine ist erstaunlich hoch, namentlich an Stellen, wo dünne Lamellen mehrfach verschuppt und ausgewalzt worden waren. Die Metamorphose der Stangalmtrias kommt durchaus der der Radstädter Trias gleich, ist an der zerschuppten, ausgedünnten Basis sogar noch größer, in den mächtigeren Schieferpartien des Rhät etwas geringer. Im ganzen überrascht es, daß auch hier im Oberostalpin noch solche Metamorphosegrade wie im Unterostalpin aufscheinen, was auf eine ebenfalls noch mächtige Überlagerung zur Zeit der Überschiebung schließen läßt, da die Durchwärmung kein bedeutendes Ausmaß mehr besaß, wie das unterlagernde Kristallin zeigt.

Para- und Orthogneise bilden die Basis, auf der die triadische Serie auflagert. Im Gebiet Grünleitennock—Eisentalhöhe erscheint die Basis nirgends mehr in den Schuppenbau miteinbezogen — mit Ausnahme der höchsten Schuppe, die den Oberbau der Eisentalhöhe ausmacht und auch noch ins Sauereggkar zu verfolgen ist. Dort ist der Paragneis an der Basis mitgeschürft und mit Skythquarzit und anischem Tonschiefer verschuppt. Er ist weitgehend phyllonitisiert. Von F. HERITSCH, A. THURNER und R. SCHWINNER waren diese Gesteine zurecht als Phyllonit bezeichnet worden. R. STOWASSER (1956) ließ nur einen Teil der Phyllonite unter Vorbehalt gelten, einen anderen Teil der grünlichgrauen feinkörnigen Gesteine im Gebiet der Melitzen faßte er als Tuffite auf, deren Einschaltung in dem von ihm für Karn gehaltenen unteranischem Tonschiefer plausibel erschien. Im Verlauf des Schieferbandes, das die Basis der höchsten Triasschuppe bildet und vom Sauereggtalkessel zur Westseite der Eisentalhöhe und über den Kanninger Bock und weiter gegen S zieht, treten solche Phyllonite im N (Saueregg) noch spärlich, gegen S in stets zunehmendem Maß hervor: so z. B. W oberhalb des Sattels zwischen Grünleitennock und Seenock, auf der Westseite der Eisentalhöhe und weitaus herrschend im Schieferband NE Kote 2012 in der Südfortsetzung des Eisentalhöhenzuges und am Kanninger Bock W vom Pfann-Nock. Auf

der Eisentalhöhe sind auch noch neben stärker diaphthoritisierten Typen weniger veränderte Partien des noch gut kenntlichen Paragneises erhalten geblieben.

**Skyth-Quarzit.** Bereits K. HOLDHAUS hatte (1921) die Quarzite, die stellenweise an der Basis der Trias erscheinen, der sedimentären Serie angegliedert. Die Mächtigkeit der Quarzite ist nirgends groß, nach HOLDHAUS erreichen sie in der weiteren Umgebung von Innerkrems 10 bis 15 m. An der Westseite des Karnerbodens, NE Turrach, beträgt deren Mächtigkeit 20 m. Der Skythquarzit erscheint ferner in größerer Ausdehnung immer an der Basis der Triasschichtfolge, manchmal auch mit dem unterlagernden Schiefergneis randlich verschuppt, im Bereich der Allachalm zwischen Turrach und Flattnitz. Im Abschnitt um die Mehrlhütte tritt er im allgemeinen geringmächtig auf, und zwar im Saueregg-Graben, in einer tiefen Schuppe an der Südseite des Mattehans und in der bisher für Karn gehaltenen Zone, die die Basis der Schuppe der Eisentalhöhe charakterisiert. Die grauen oder graugrünen Quarzite sind fein- bis grobkörnig, dünnlagig und gleichen völlig dem Typus Latschfeldquarzit. An ihrem skythischen Alter kann nicht gezweifelt werden. R. STOWASSER hatte hingegen in Anlehnung an A. THURNER (1937) die an der Grenze vom Altkristallin zum Kalk auftretenden Quarzite als quarzitisches Ausbildungen des Altkristallin gedeutet und als „Pseudoverrucano“ bezeichnet. Bei den 25 m mächtigen Arkosequarziten an der Westseite der Melitzen, die besonders grob konglomeratische basale Lagen enthalten, war er genötigt, sie ins Permoskyth zu stellen. Aber schon aus der Art ihrer Verbreitung — stets an der Basis der Triasserien oder gering mit der Unterlage verschuppt — ist die Zugehörigkeit zur Trias mehr als wahrscheinlich, ein wiederholtes zufälliges Auftreten von Quarziten des Altkristallins gerade immer an dieser Linie nicht zu erwarten.

**Rauhwaacke** (Skyth-Unteranis). Ebenso wie der Skythquarzit erreicht die im Liegenden der Anisschiefer stellenweise vorhandene Rauhwaacke im Abschnitt von Innerkrems nur geringe Mächtigkeit. Am Südfuß des Mattehans sind in den Abrutschungen zum Kremsbach in den tiefsten Schuppen bis 10 m einer stark feinkörnigen Rauhwaacke aufgeschlossen. Die graue, gelbbraun verwitterte sandige Rauhwaacke enthält reichlich graue bis grünlichgraue Tonschieferbröckchen. Sie entspricht habituell nicht dem Typus der gelbbraun verwitternden Rauhwaacke, die weiter im E im Liegenden der Murauer Deckschollen auftritt und die völlig der der Radstädter Tauern gleicht.

Ein mächtigerer Rauhwaackezug, der in Verbindung mit dem unteranisischen Kalk steht, läßt sich vom Ostrand der Allachalm (zwischen Turrach und Flattnitz) gegen E verfolgen. Hier sieht man im allerdings nicht gut aufgeschlossenem Gelände gebänderte Aniskalke, schwach rauhwaackisierte Kalke und völlig in Rauhwaacke verwandelte Gesteine. Die genaue Position dieses Vorkommens — unter oder über den anisischen Basisschiefern — ist hier nicht zu ermitteln.

**Unteranisische Schiefer.** In gleicher Art wie in den Radstädter Tauern wird die anisische Kalk-Dolomit-Gruppe in ungestörten Profilen durch eine Serie schwarzer oder dunkler Tonschiefer mit Kalkschieferlagen eröffnet. Die Tonschiefer zeigen besonders starke Durchbewegung, haben allgemein phyllitisches Aussehen und sind lokal stark linsig und flatschig zerschert. Die Wechsellagerung mit Kalkschiefern ist primär. Die starke tektonische Beanspruchung ist verständlich, da sie meist als Bewegungshorizont die Basis der einzelnen Schuppen

bilden. Es erscheinen also auch hier die in den nördlichen Kalkalpen als „Gutensteiner Basisschichten“ bezeichneten unteranisischen Schiefer, deren Mächtigkeit hier allerdings 20 m und mehr erreicht. Im gesamten westlichen Abschnitt des Gurktaler Mesozoikums sind Schiefer dieser Art — abgesehen von den rhätischen fossilreichen Schichten — nur auf das Unteranis beschränkt. Nur die im Ostteil des W-E streichenden Zuges im Gebiet von Flattnitz auftretenden einförmigen, mächtigen, kalkfreien Tonschiefer sind höchstwahrscheinlich dem Karn einzureihen. Der Sammelbegriff „Bockbühelschiefer“ von R. STOWASSER, der, ähnlich wie der „Pyritschiefer“-Begriff für die Radstädter Tauern, hier sämtliche Schiefertypen vom Anis bis ins Rhät (bzw. dort Lias) umfassen sollte, ist aufzugeben. Die altersmäßige Stellung der Schiefer ist in jedem einzelnen Fall genau festzulegen.

**Tieferanisischer Kalk.** Im Hangenden der unteranisischen Schiefer treten einheitliche, schieferfreie Kalke in Mächtigkeiten bis zu 25—30 m auf. Der häufigste Typus ist der blaugraue bis hellgraue, streng parallel gebänderte Kalk. Die Bänderung kann auch undeutlich sein oder fehlen. A. THURNER hatte die „Kalkphyllite, Bänderkalke und Bänderdolomite“ aus der Schichtfolge herausgenommen und als Paläozoikum gedeutet. Auf seiner Karte (1927) führt er sie stets an der Basis des einheitlichen Dolomites herum und läßt diese W-E streichende Serie SW vom Grünleitenock auskeilen. Genaue Kartierung aber zeigte, daß diese Schichten nur Glieder einer geschlossenen Reihe sind, die in allen Schuppen bis zur höchsten stets wiederkehren (vgl. Profile auf Tafel 11 und 12). Auch im Handstück sind die eng gebänderten Muschelkalk(marmore), bei denen selbst bei stärkerer Verfaltung die Bänderung nicht zerstört worden war, gut von den höher metamorphen Bändermarmoren und flaserigen, verschieferten Kalken des Murauer Paläozoikums zu unterscheiden. Ferner ist die Schichtfolge der Mitteltrias in den einzelnen Schuppen mit dem genau studierten Anis und Ladin der Radstädter Tauern weitgehend homolog, stets wiederholt sich, falls nicht tektonisch reduziert, die Folge Basischiefer, Bänderkalk, dunkler, geschichteter Anisdolomit, auch heller, schwach gebänderter Anisdolomit, massiger, lichter Wettersteindolomit. An eine Abtrennung einzelner Teile aus jeder dieser Serien ist nicht zu denken.

Als Haupttypen des Muschelkalkes seien hervorgehoben:

1. Der blaugraue Bänderkalk, der hier maximal 10 m Mächtigkeit erreicht, erscheint im allgemeinen im Hangenden der Tonschiefer. In den Schuppen auf der Südseite des Mattehans hingegen tritt diese Kalkbank inmitten der unteranisischen Kalk-Tonschiefer-Serie auf, wahrscheinlich tektonisch bedingt. Wie allgemein, sind auch in den Profilen des Kanningers Bocks (Tafel 12, Figur 1) und in den Profilen zwischen Turrach und Flattnitz (Tafel 12, Figur 4 und 5) die anisischen Bänderkalke, soweit noch vorhanden, auf das Liegende des anisoladinischen Dolomites beschränkt.

2. Gelblichweiße, fast oder ganz ungebänderte Kalke, die aber im Streichen in typische Bänderkalke übergehen, ziehen mit markanter Geländestufe auf der oberen Sauereggalm hin (Tafel 11, Figur 3).

3. Gegen S hin schalten sich in der streichenden Fortsetzung der eben genannten Kalkplatte, die eine Mächtigkeit von ungef. 20 m besitzt, mm schmale Hornsteinlagen in dichter Anordnung in den Kalk ein. Die Hornsteinlagen sind im allgemeinen streng parallel angeordnet, schwellen lokal aber auch knollig-linsig an. Auf der angewitterten

Fläche treten sie rippenartig hervor. Die herauswitternden Rippchen bestehen nicht, wie bisher angenommen, aus Dolomit, sondern aus Hornstein. Dieser markante Hornsteinkalktypus ist durch Übergang mit dem Bänderkalk im N verbunden. A. THURNER hatte auf seiner Karte hier „gerippten weißen Kalk“ ausgeschieden und ihn als eingeschuppten Teil der paläozoischen Bänderkalkserie aufgefaßt. H. STOWASSER hingegen ordnete diesen „Netzalk und Rippenkalk“ der oberen Saureggalm dem Oberkarn zu, da er in den darunterliegenden Anischiefern Karn vermutete, außerdem eine linsenförmige, sedimentäre Verzahnung mit dem Hauptdolomit, der im E auflagert, annahm. Den Hinweis, daß es sich auch bei diesen Hornsteinkalken um Anis, nicht um Karn handelt, gibt nicht nur der im Streichen gegen N verfolgbare Zusammenhang mit typischen Bänderkalken, sondern auch das Auftreten der Hornsteinkalke in der Anisfolge der nächsttieferen Schuppe am NE-Kamm des Grünleitennocks (Tafel 11, Figur 4). Dort ist die in der höheren Schuppe fehlende Ladinüberlagerung noch vorhanden und baut den mächtigen Kamm des Grünleitennocks auf.

Hornsteinkalk. Hornsteinreiche, unreine Kalke begleiten im W-E streichenden Abschnitt des Stangalm-Mesozoikums den Oberrand der mesozoischen Schuppenzone. Diese in unterbrochener Kette unter der Überschiebungsfläche der Gurktaler Decke auftretenden Hornsteinkalke hatte bereits H. STOWASSER kartierungsmäßig erfaßt und sie als Mittel- bis Oberjura eingestuft. Zur Einordnung der Hornsteinkalke in den Jura veranlaßte STOWASSER das Aussehen des Gesteins, der Gehalt an Radiolarien und insbesondere die Lagerung über dem vermeintlichen Rhätkalk. Es handelt sich bei dem als Jura bezeichneten Gestein um einen blaugrauen bis graugrünen, auch gelbbraunen, gebänderten, bis zu 30 m mächtigen Kalk mit stellenweise reichlich Hornsteinknollen und -Lagen. Partienweise ist er von verschieferten Tonschmitzen reich durchsetzt und erhält dadurch gemasertes Aussehen. Für die Zuordnung zum Jura spricht die reichliche Hornsteinführung, das Fehlen von Dolomitlagen und -Schlieren und das Auftreten an der Obergrenze der mesozoischen Serien unter dem auffahrenden Karbon, sogar noch mit diesem verschuppt, also in einer Position, wo bei der Überschiebung die hangendsten Schichtglieder leicht noch weit über tiefere Schuppen mitgeschleppt werden könnten.

Gegen die Auffassung, diesen Hornsteinkalk in den Jura einzu-reihen, spricht vor allem, daß der unterlagernde, von STOWASSER ins Rhät gestellte Kalkzug mit Sicherheit dem Anis angehört, wie die darin enthaltenen Dolomitschlieren und Dolomitlagen und ferner der für das Anis charakteristische, vom Rhät klar zu unterscheidende Gesteinstypus erweisen. Damit ergibt sich aus der Schichtfolge kein Hinweis mehr auf Jura, sondern als stratigraphisch nächstfolgendes Schichtglied über dem Bänderkalk käme anisischer Hornsteinkalk in Frage! Ferner erscheinen die gleichen, durch Tonschieferschüppchen gefaserten Kalktypen in sicher anisischen Serien in den tiefsten Schuppen am SE-Rand der Allachalm, dort allerdings ohne Hornsteinführung. Daß aber Hornsteinführung in den Aniskalken der Stangalmtrias auftritt, zeigt der Bänderkalkzug der oberen Saureggalm, der übrigens auch frei von dolomitischen Partien ist. Wie im übrigen zentralalpinen Mesozoikum würde der hornsteinführende Kalk W Flatnitz ins Hangende der anisischen Bänderkalke gehören. Es tritt aber auch im Liegenden des geschuppten Hornsteinkalkes am NE-Ausläufer des Wintertaler Nocks wiederholt mitgeschlepptes phyllonitisierendes Kristal-

lin auf. Wenn dieses der Unterlage entstammt — im Schriff ist die Herkunft des im wesentlichen aus Muskowit und gequältem Quarz bestehenden Phyllonites aus Glimmerschiefer zu erkennen — wäre ebenfalls ein Kalk in stratigraphisch tieferer Position damit eher in Verbindung zu bringen. Eine sichere und genaue Einstufung dieser Hornsteinkalke ist derzeit noch nicht möglich.

**Anisischer Dolomitschlierenkalk.** In ganz gleicher Art wie in den Radstädter Tauern erscheint in Verbindung mit den Bänderkalken, hier wie dort in ihrem Hangenden, ein von Dolomitschlieren, -knollen und -lagen durchzogener Bänderkalk. Schon von H. STOWASSER wurden diese auffälligen Gesteinstypen als „Größere Kalk- und Dolomitbrekzien“ vom Gebiet ESE der Allachalm am Nordfuß des Nordkammes des Wintertaler Nockes beschrieben, allerdings noch dem Skyth bis Anis zugerechnet. Dort ist dieser Dolomitschlierenkalk weit verbreitet, etwa 10 m mächtig und seine Entstehung aus einer primär wechselnden Abfolge von Kalk- und Dolomitlagen und -partien klar zu erkennen. Auch in höheren Schuppen erscheint dieser Muschelkalktypus, z. B. N der Michlebenalm (zwischen Flattnitz und Turrach). Dolomitlagen und -knollen sind für den anisischen Kalk charakteristisch und unterscheiden ihn gut von Kalken des Rhät, für welche H. STOWASSER die Gesteine N der Michlebenalm gehalten hatte.

Brekziöses Aussehen zeigt das Gestein gleicher Art am NE-Hang des Altenberges S der Mehrlhütte. Dort ist am Grenzsäum, an dem der helle Dolomit unmittelbar auf Bänderkalk zu liegen kommt, eine ein bis wenige Meter mächtige Brekzie zu beobachten, bei der größere Dolomitkomponenten in der kalkigen Grundmasse schwimmen.

**Höheranisischer Dolomit.** Im Hangenden der Kalke folgen die noch dem Anis angehörenden dunkel- oder mittelgrauen, dünn-schichtigen, plattigen Dolomite, die oft auf wenige m ausgeschuppt wurden, im Saueregg-Graben hingegen zu einer Mächtigkeit von 80 m anschwellen. Auf den Schichtflächen sind häufig Linearen sichtbar. Daneben sind auch die gut geschichteten, plattigen, oft hellen Dolomite, wie sie z. B. in den höchsten Schuppen auf der Ostseite des Kanninger Bockes (Pfann-Nock-Gebiet) über dem anisischen Bänderkalk erscheinen, ins höhere Anis zu stellen (Tafel 12, Figur 1). Im Abschnitt W Flattnitz erscheinen recht dunkle, undeutlich oder nicht gebankte Dolomite in dieser Position. H. STOWASSER hatte z. B. eine etwas dunklere Partie von Dolomit SW der Allachalm als norisch-rhätischen Dolomit aufgefaßt und schollenförmige Auflagerung im Profil gezeichnet. Auch dieser Dolomit gehört noch ins Anis, und zwar auf Grund der Lagerung (er folgt über Anisschiefer und taucht gegen S unter die hellen Dolomite ab), auf Grund des Zusammenhanges mit dem umgebenden hellen Dolomit und vor allem auf Grund der Einschaltung von Kalkschlieren in seinen tieferen Partien, die im anisischen Dolomit möglich, im Hauptdolomit nicht zu erwarten sind. In diesem mittelgrauen Dolomit an der Plateaukante SW der Allachalm fanden sich nun auch Reste von Kalkalgen, die nicht näher bestimmbar waren.

**Vererzter Anisdolomit.** Besonders die oben erwähnten dunklen anisischen Dolomite, auch kaum oder nicht geschichtete Typen dieses Gesteins sind von der besonders an der Überschiebungsfäche auftretenden Eisen-Vererzung erfaßt worden. Am Altenberg sind die tiefsten 35—50 m des Dolomites stark vererzt, gegen oben hin wird die

Vererzung schwächer und man erkennt im kaum erzführenden Gestein den Typus des Anisdolomites wieder. Auch im Saueregg-Graben sind gerade die Dolomithänke nahe der Basis der Triasschuppenzone vererzt. Daneben aber wurde die Erzlösung an anderen Stellen auch in tieferen Niveaus (Paragneis) und in höheren Schuppen niedergeschlagen, z. B. im Anisdolomit, der in der Schuppe knapp unter der Sauereggalm den Sauereggbach übersetzt. Bei den vererzten Dolomiten handelt es sich also keineswegs um paläozoische Gesteine.

Wettersteindolomit (Ladin). Die größte Mächtigkeit erreicht der Wettersteindolomit, der den Anisdolomit überlagert. Häufig ist eine klare Grenzziehung zwischen den Anisdolomiten und dem einheitlichen Ladinolomit nicht möglich, Übergänge bestehen. Im Hauptkamm vom Grünleitenock gegen S schwillt der Ladinolomit auf mehrere 100 m an. Seine primäre Mächtigkeit beträgt dennoch nur einen Bruchteil des gesamten Dolomitpaketes dieses Gebirgszuges. Nur durch weitere Schuppung, die durch schmale, zwischengeschaltete Schieferbänder gekennzeichnet ist, wurde hier eine derart enorme Dolomitmasse erzeugt. Bereits K. HOLDHAUS hatte den Wettersteindolomit richtig eingestuft. Später wurden Bezeichnungen wie „Peitlerdolomit“, „Unterer Dolomit“ dafür verwendet. Diploporen sind bisher noch nicht gefunden worden. Unterhalb der Überschiebungsfäche der obersten Schuppe auf der Westseite der Eisentalhöhe sind die obersten Meter bei Kote 2115 lokal bräunlich verfärbt. Die Verfärbung ist nicht primärer Natur, sondern steht in Zusammenhang mit der Überschiebung. H. STOWASSER brachte diese etwas verfärbten Dolomite in Zusammenhang mit den überlagernden Basisschiefern der nächsten Schuppe, die er als Karn erachtet hatte und reihte sie daher ebenfalls ins Karn ein. Dafür liegt nun keine Veranlassung mehr vor. Ähnliche, noch stärker verfärbte und etwas brekziöse Dolomitspäne stecken im gleichen Zug weiter südlich im Phyllonit NE Kote 2012. Klar zeigt sich die Verfärbung an den Kontakten zu den Schiefen im Hangenden und Liegenden des Anisdolomites auf der Ostseite des Kanninger Bockes. Dort sind die randlichen Partien des Anisdolomites beiderseits in einigen Metern Mächtigkeit durch Eisenlösungen schwach vererzt und durch die Verwitterung bräunlich verfärbt. Für die Einreihung all dieser verfärbten Randzonen des Dolomites ins Karn liegt also keine Veranlassung vor.

Karn fehlt im größten Teil des Gebietes mit Ausnahme des Abschnittes W Flattnitz aus tektonischen Gründen. Im Bereich Innerkrams schließen sämtliche tieferen Schuppen bestenfalls mit Wettersteindolomit, die höchste Schuppe, die allein noch bis ins Rhät reicht, weist eine tektonisch bedingte Schichtlücke auf, an der das Ladin und Karn fehlt. Der bereits von K. HOLDHAUS (1921) und auch noch von H. STOWASSER (1956) als Karn gewertete Schieferstreifen, der von der NE-Seite des Grünleitenockes zum Westgehänge der Eisentalhöhe und weiter gegen S bis über den Kanninger Bock zieht, besteht aus heterogenen Schichtgliedern, die selbst wiederum untereinander verschuppt worden waren und nicht immer in gleicher Abfolge erscheinen. Der Streifen beinhaltet: Phyllonite, in denen stellenweise die Paragneisstruktur noch gut erhalten ist, typische Skythquarzite, die seit HOLDHAUS in dieser Zone als karnische quarzitisches Schiefer gewertet worden waren und unteranisische Tonschiefer, die durch die Metamorphose fast phyllitisches Aussehen erhielten.

In den Schuppen W Flattnitz erscheinen mehrfach über dem Ladinolomit und unter der überlagernden höheren tektonischen Einheit bis 100 m mächtige Tonschieferpakete. Die einförmigen, sehr gleichmäßigen, nicht stark zerscherten, wenig glänzenden Tonschiefer unterscheiden sich habituell von den auch manchmal von Kalkbändern durchzogenen anisichen Basisschichten. Der Position und Mächtigkeit nach wäre bei diesen Schiefen an eine Einstufung ins Karn zu denken, ohne daß hierfür aber absolute Sicherheit gegeben ist, da die stratigraphisch anschließenden Serien, etwa karnischer Kalk und Dolomit, stets tektonisch entfernt worden waren. Ein südlicher breiter Schieferstreif führt über den Bockbühel (Tafel 12, Figur 5), der Typlokalität für STOWASSERs „Bockbühelschiefer“, denen also nur hier, im E, karnisches Alter zukommen kann.

**Hauptdolomit (Nor).** Auf der Südseite der Eisentalhöhe wird der Hauptdolomit 300 m mächtig. Der meist dunkelgraue, kleinbrüchige, brekziöse Dolomit, der sich gut vom mitteltriadischen Dolomit unterscheidet, läßt auf der SE-Seite der Eisentalhöhe deutlich eine Bankung erkennen, indem heller verwitternde Lagen mit dunkleren wechseln. Allenthalben unterlagert er das Rhät und geht auf der SW-Seite der Eisentalhöhe gegen oben entweder direkt oder vermittels Einschaltung einer dolomitischen Plattenkalkserie in den fossilführenden Rhätkalk über. Die Auflagerung des Rhät ist im gesamten Gebiet der Eisentalhöhe sehr klar kenntlich, im E zieht es steil an einer Diskordanzfläche aufwärts. In der Fortsetzung gegen N streichen Ausläufer des Hauptdolomites bis zum Sauereggbach hinüber. K. HOLDHAUS hatte diesen Dolomit zurecht als Hauptdolomit bezeichnet und ins Nor gestellt. A. THURNER wollte ihn als Rhätdolomit auffassen. Von H. STOWASSER wurde der Hauptdolomit als „Oberer Dolomit“ bezeichnet und ihm norisches bis rhätisches Alter zugeschrieben, da „fossilführendes Rhät der Eisentalhöhe innerhalb des Oberen Dolomites im primären Ablagerungsverband auftritt“. Die genaue Kartierung hingegen zeigt hier deutlich die generelle Auflagerung der Rhätkalke (Tafel 11, Figur 8 und 9). Der von STOWASSER als Hauptdolomit aufgefaßte, geschichtete Dolomit E vom Hauptschieferband des Kanninger Bocks (W vom Pfann-Nock) ist hingegen Anisdolomit. Erst in der höchsten Schuppe nahe dem Sattel ist hier, und zwar unmittelbar über dem Aniskalk als schmaler Ausläufer gegen S dunkler Hauptdolomit vorhanden (Tafel 12, Figur 1). S vom Sattel am SE-Fuß des Kanninger Bockes erscheint darüber noch 2 m norischer Plattenkalk.

**Plattenkalk (Nor).** Ein faziell interessantes Schichtglied stellt der Plattenkalk dar, der im untersuchten Gebiet stellenweise an der Grenze vom Hauptdolomit zum Rhätkalk in 10—20 m Mächtigkeit erscheint. Er schaltet sich z. B. an der Basis des Rhät an der Ostseite der Eisentalhöhe ein, hier diskordant über dem Hauptdolomit. Vom Pfannockgebiet, E vom Lannernock, beschrieb H. STOWASSER 130 m mächtigen hellen Plattenkalk. Es handelt sich bei diesem Gesteinstypus um dickbankigen, mittelgrauen, dolomitischen Kalk. Die dolomitischen Partien und Bänke verwittern heller, die kalkigen Zonen in einem dunkleren Grau.

**Kössener Schichten (Rhät).** Nur im N-S-Flügel ist in der obersten Schuppe, die unter anderem den Oberbau der Eisentalhöhe bildet, Rhät vertreten. Bereits am SW-Fuß des Friesenhals in Form schwarzer kalzitgeädertes Kalke ansetzend, zieht es, sich äußerst rasch verbreiternd, gegen S und erreicht auf der Eisentalhöhe eine Mächtigkeit

keit von 100 — 130 m, die allerdings zum Teil sicher tektonisch bedingt ist und auf Anschoppung zurückgeht. Das Rhät besteht aus einer Folge von rasch wechselnden Lagen und Bänken von bläulichgrauen geschichteten Kalken, Mergelschiefern, Tonschiefern und ungebankten, mächtigeren, schwarzgrauen Kalkpartien. Die geschichteten, geschiefertten Kalke sind reich an Korallen, Brachiopoden und gut erhaltenen Crinoidenstielgliedern; Lumachellelagen erscheinen wiederholt. Folgende Fossilien konnten bestimmt werden:

- Thecosmilia clathrata* EMMR.  
*Thecosmilia fenestrata* RSS.  
*Stylophyllum tenuispinum* FRECH  
*Astraeomorpha crassisepta* RSS.  
*Procycololites triadicus* FRECH  
(coll. H. SUMMERSBERGER)  
*Thamnastraea rectilamellosa* WINKLER (coll. E. CLAR)  
*Cardita austriaca* HAUER  
(coll. H. KURZWEIL, det. H. ZAPFE)

Die Metamorphose der Kössener Schichten entspricht weitgehend jener des Rhäts der Radstädter Tauern. Die mächtigeren Ton- und Mergelpartien sind geringer verschiefert. Besonders gegenüber den an der Basis der Schuppen stark beanspruchten anisischen Schiefern fällt der geringe Metamorphosegrad des Rhät auf. Die ungeschichteten dunkelgrauen bis schwarzen Kalke sehen dem Gutensteiner Kalk rein habituell im Handstück recht ähnlich, wie bereits K. HOLDHAUS bemerkte.

Das Rhät bildet ein durch Fazies und Fossilinhalt klar erfaßbares, gut erkennbares Schichtpaket. Die von H. STOWASSER für Rhät und Lias gehaltenen Bänderkalke nahe der Obergrenze der Triasschuppenzone zwischen Turrach und Flattnitz, am Knappenriegel und auch im Nord-Süd-Flügel zwischen Kanninger Bock und dem Bereich der Erlacher Hütte sind Aniskalke, oft in Übergang und in Verbindung zum anisischen Dolomit. Die von manchen Stellen seit K. HOLDHAUS, der diese Kalke ins Anis gestellt hatte, daraus bekannten Crinoiden sprechen keineswegs gegen anisisches Alter: Auch in den Radstädter Tauern begegnet man stellenweise einer Anreicherung von Crinoiden im sonst fossileren Aniskalk und auch dort treten dann neben den viel häufigeren Rundstielcrinoiden selten Formen mit fünfeckigem Querschnitt auf (Wildseeriegel usw.).

Jura. Die von H. STOWASSER in den Jura gestellten Hornsteinkalke wurden bei der Beschreibung der anisischen Gesteinstypen besprochen. Die Entscheidung, ob der Hornsteinkalk als anisischer Reiflinger Kalk oder als Jurakalk aufzufassen ist, kann noch nicht gefällt werden. Ersteres ist wahrscheinlicher.

#### Fazies

Die weitgehende Übereinstimmung der Stangalmtrias mit der genau studierten unterostalpinen Trias der Radstädter Tauern ist überraschend. Würden sich doch bei Zusammengehörigkeit der einstigen Sedimentationsgebiete des Radstädter- und Stangalm-Mesozoikums ganz enorme Überschiebungsbeträge für die Nördlichen Kalkalpen ergeben, denn deren Sedimente müssen auf Grund der tektonischen und faziellen Gegebenheiten, wie bereits früher ausgeführt (TOLLMANN 1958), jedenfalls S der unterostalpinen Geosynklinale abgesetzt worden

sein. Erst die genaue Kenntnis der Fazies der übrigen Triasreste im Bereich der Zentralalpen wird hier Klärung bringen.

Im Auftreten des norischen Plattenkalkes, ferner im Zurücktreten der Brekzien und im Fehlen der Partnachschiechten unterscheidet sich die Schichtfolge des Stangalm-Mesozoikums von der der Radstädter Tauern. Allerdings ist ja nicht mehr die gesamte Schichtfolge vorhanden, vom Karn fehlt ein Teil aus tektonischen Gründen. Aber bereits die tiefsten Teile der Schichtfolge — Skythquarzit, Rauhwaacke, beträchtliche Unteranisschiefer, Bänderkalk, Dolomitschlierenkalk, Oberanisdolomit, Wettersteindolomit — gleichen vollständig jenen aus den Radstädter Tauern. Vergleicht man ferner mit dem Semmering-Mesozoikum, so fällt sogleich die weitgehend gleiche Entwicklung im gesamten Raum während Unter- und Mittel-Trias ins Auge, während ab oberster Mitteltrias bzw. mit Beginn der Obertrias erst die starke Differenzierung einsetzt — eine Entwicklung, wie sie in ähnlicher Art auch innerhalb der Nördlichen Kalkalpen beobachtet werden kann. Die unterostalpine Fazies hat hier weit in das oberostalpine tektonische Bereich hineingereicht.

### Tektonik

Die unzutreffende stratigraphische Einstufung der Kalk-Dolomit-Serien um Innerkrems durch A. THURNER und R. SCHWINNER hatte zu der Auffassung geführt, eine paläozoische, W-E streichende Masse mit variszischer Tektonik sei von einem alpin E-W bewegten, N-S streichenden Triaspaket und einer aufgeschobenen Karbonscholle überlagert. Bei diesem Konzept waren die Daten, die uns die Anordnung der Faltenachsen liefern, noch außer Acht gelassen worden. Auf die E-W Bewegung der Trias S Innerkrems wurde von A. THURNER aus der regional N-S streichenden Anordnung, dem E-Einfallen und der heftigen Durchbewegung der die Trias unterlagernden Bänderkalke geschlossen.

R. STOWASSER hingegen betonte die Einheitlichkeit der Kalk-Dolomit-Serie in stratigraphischer und tektonischer Hinsicht: Der W-E und der N-S streichende Flügel haben nach STOWASSER mesozoisches Alter, sie wurden durch die von SW kommende Gurktaler Decke alpidisch überfahren.

Das eigene Studium der Trias von Innerkrems ergab folgendes Bild: Unter einer ursprünglich noch wesentlich mächtigeren, von S bzw. SSW kommenden Decke, deren Basis im Gurktaler Phyllit und Stangalmkarbon erhalten blieb, wurde die unter sie geratene Trias in zahlreiche (bis zehn), schmale, übereinandergestapelte Schuppen zerlegt, deren WNW-ESE gerichteter Hauptachsenverlauf den Bewegungssinn anzeigt. Später erfolgte ein E-W gerichteter Nachschub in weit geringerem Ausmaß, wie die allgemein schwächere NS-Überprägung der Faltenachsen anzeigt. Der geringe Schichtumfang der einzelnen Schuppen und die Lückenhaftigkeit der noch in die höhere Trias reichenden Serie ist charakteristisch. Außerdem fällt das außerordentlich rasche seitliche An- und Abschwellen der Mächtigkeiten im Streichen der einzelnen Schuppen auf.

Zu den einzelnen Abschnitten ist folgendes zu vermerken:

Im Abschnitt Melitzen-Pfann-Nock erscheinen über dem geschuppten, durch schmale Schieferbänder unterteilten mitteltriadischen Dolomit der Melitzen im WNW-ESE-Profil durch den Kanningger Bock (Tafel 12, Figur 1) noch zwei gut ausgeprägte Schuppen mit

Phyllonit, anisischem Basisschiefer, Muschelkalk und Anisdolomit. Im Gegensatz zur Auffassung von H. STOWASSER tritt der typische, dunkelgraue, kleinbrüchige Hauptdolomit nur in der höheren Schuppe auf, von einem schmalen Plattenkalksaum an der Südseite nahe der Überschiebungsgrenze durch das Karbon begleitet. Die Muschelkalkzüge, die von H. STOWASSER als Rhät aufgefaßt worden waren, lassen sich gegen S bis E der Erlacher Hütte verfolgen und zeigen am Weg 100 m S der Bockhütte ausgeprägte, ungefähr W-E verlaufende Falten (Achsenrichtung: 075/25, 085/30, 095/45 usw.). Die am Kanninger Bock wiederholt an der Grenze zu den Schiefen durch schwache Vererzung bräunlich verfärbten anisichen Dolomite können nicht im Sinne von STOWASSER als karnischer Dolomit gedeutet werden.

Die Verhältnisse im Gebiet Grünleitennock—Sauereggalm sind auf den Karten von A. THURNER und H. STOWASSER durch die kartographische Dominanz des einheitlichen „Peitlerdolomites“ = „Unteren Dolomites“ stark schematisiert. Wie die Profile Tafel 11, Figur 2, 4 und 5 zeigen, sind sowohl im Saueregg-Graben als auch am Kamm W davon und im Quellgebiet des Kesselgrabens zahlreiche Schuppen übereinander zu erkennen. Die Einzelheiten sind aus den Abbildungen zu entnehmen. Namentlich die oberste Schuppe unter dem Karbon, die von der Sauereggalm gegen S in die Eisentalhöhe weiterzieht, verdient besonderes Interesse. Die Basis ist durch Phyllonit, Skythquarzit und Unteranisschiefer charakterisiert und liegt z. B. auch noch am Gipfel 2116 im Kamm S vom Grünleitennock. Darüber lagert in normalem Verband der Hornsteinbänder führende Muschelkalk, den H. STOWASSER als Karn auffaßte und mit dem folgenden Hauptdolomit verzahnt wählte. Von N kommend erkennt man klar das Abtauchen des Muschelkalkes unter den hier über einer tektonischen Lücke folgenden Hautdolomit (Tafel 11, Figur 3). Weiter gegen S aufwärts ist die Muschelkalkplatte vor ihrem Verschwinden gegen E leicht gewellt, sodaß dort an einer Aufwölbungszone nochmals der Anisschiefer-Untergrund emporkommt.

Ebenfalls als Verzahnung zeichnet H. STOWASSER den Kontakt zwischen Hauptdolomit und Rhät im Gebiet der Eisentalhöhe. K. HOLDHAUS hingegen hatte schon 1932 die Unterlagerung des Hauptdolomites kartenmäßig zur Darstellung gebracht. Im Gebiet der Eisentalhöhe setzt die oberste Schuppe in dem früher als Karn angesprochenen Schieferstreif mit reicher Phyllonitführung, mit Quarzit und wenig Anisschiefer ein. In der Rinne an der NW-Seite der Eisentalhöhe ist die stark diskordante Auflagerung des Rhät mit beträchtlicher Schichtlücke zu sehen (Tafel 11, Figur 6). Stellenweise seiger und stark an W-E streichenden Achsen verfaltet, setzt hier das Rhät ein. Mit eindrucksvoller Diskordanz überfährt auch das Rhät bzw. der zum Teil erhaltene Plattenkalk auf der SE-Seite der Eisentalhöhe den dort rasch keilförmig anschwellenden Hauptdolomit (Tafel 11, Figur 8). Der Hauptdolomit streicht hier waagrecht an die schräg gegen S aufwärts ziehende Plattenkalk-, bzw. Rhätgrenze heran und bewirkt stellenweises Einspießen von Plattenkalk in das Rhät. SW- und SE-streichende Brüche verursachen lokale Verstellungen an beiden Flanken der Eisentalhöhe.

Im Raume Innerkrams sind auf der Südseite des Mattehans in den Abrißnischen ober den Rutschungen entlang der Kremsschlucht unter der Jacklbaueralm die tiefsten vier Schuppen der mesozoischen Serie prächtig aufgeschlossen (Tafel 11, Figur 1). Die anstehende Trias reicht auf der Südseite des Mattehans noch bis 1900 m empor, wo die

Karbonkonglomerat-Deckscholle auflagert. Die Darstellung auf der Karte von A. THURNER erweckt den Eindruck einer stark diskordanten Überschiebung, da die Karbongrenze im S zu weit abwärts geführt worden war. Die Vorstellung über den Bau des Mattehans von A. THURNER (1927) ging dahin, daß die Tektonik nur durch Auswirkung des Kremsbruches verständlich sei: „dadurch rutschen die Schichten (besonders die Bänderkalke und Phyllite) in die Tiefe, schoppten sich am Bruchrand zu einer mächtigen Masse zusammen und verschuppten sich untereinander“. Tatsächlich muß aber die tangentielle Schuppentektonik, die dem Akt der Überschiebung angehört, von der wesentlich jüngeren Bruchtektonik getrennt werden. Außer dem SW-NE gerichteten Hauptbruch, dem die Kremsschlucht folgt, ist im genannten Bereich eine ganze Staffelbruchtreppe senkrecht zum Hauptbruch erschlossen. Die jeweils östlich liegenden Schollen sind um mehrere Meter bis Dekameter abgesunken, die Scholle an dem ziemlich kräftigen Bruch W der Jacklbaueralm dabei am Ostrand aufgekippt. An diesem Bruch sind auch die erzbringenden Lösungen emporgestiegen.

Auch im Profil auf der Nordseite des Altenberges sind durch die zweimal in höherer Lage eingeschalteten Anis-Bänderkalke über dem Dolomit drei Schuppen angedeutet, die aber durch den geringen Umfang der Schichtfolge nicht so klar hervortreten. Hier sind die Mitteltrias-Dolomite der tiefsten Schuppe stark vererzt.

Im Abschnitt Turrach-Flattnitz ist die Schuppung des Mesozoikums enorm, nirgends blieb ein zusammenhängendes normales Profil erhalten, wie dies nach der Darstellung von H. STOWASSER erscheinen würde. STOWASSER zeichnet z. B. den N-S-Schnitt durch den Karnerboden 3 km NE Turrach als Normalprofil. Hier existieren hingegen, wie Figur 2, Tafel 12 zeigt, vier Schuppen. Die beiden unteren sind schmal. In der tiefsten, über dem Bundschuh-Orthogneis ansetzenden Schuppe beginnt die Schichtfolge am Karnerboden mit 30 m mächtigem Skythquarzit, die Anisschiefer stellen sich im Hangenden ein. Die Art der Verschuppung im schlecht aufgeschlossenen Gebiet des Sattels S vom Karnerboden ist ident mit jener in der östlichen Fortsetzung auf der Allachalm und kann dort besser erkannt werden. Die dritte Schuppe führt mächtigen, dunklen Dolomit, dessen Zuordnung zur Mittel- oder Obertrias fraglich erscheint. Aber im nächstfolgenden östlichen Kammprofil W der Allachalm (Tafel 12, Figur 3) ist dieser dem Hauptdolomit weitgehend ähnelnde Dolomit, der in ganz gleicher tektonischer Position vorkommt, wie bereits ausgeführt, sicher ins Anis einzureihen. Die an der Obergrenze des Mesozoikums auftretenden Hornsteinkalke bilden eine eigene, vierte Schuppe. Mit ihnen sind die basalen Teile des überschobenen Oberkarbonkonglomerates noch verschuppt, außerdem sind sie an N-S und besonders W-E streichenden Achsen intensiv verfaltet.

Im Profil am Westrand der Allachalm, 4,5 km ENE Turrach, ist bereits der tiefere Teil der mesozoischen Schichtfolge, die hier Ortho- und Schiefergneisen aufliegt, in vier Schuppen gegliedert, wie Figur 3, Tafel 12 zeigt. Phyllonite und Gneise sind mit dem Anisbasisschiefer regelmäßig mit emporgeschleppt. Die Zugehörigkeit des dunklen Dolomites der vierten Schuppe zum Anis erweist der schlierenförmig in bestimmten Lagen eingeschaltete Kalk, der Übergang gegen Hangend in hellen Dolomit und die Lagerung. Die Serie liegt nicht deckschollenartig, wie STOWASSER zeichnete, sondern taucht ebenso wie sämtliche anderen Einheiten gegen S bzw. SW (220/30) ab.

Der Höhenzug in der Fortsetzung vom Wintertaler Nock gegen NE erweist sich seinem relativ gut aufgeschlossenen Kammprofil die enorme Verschuppung des mesozoischen Streifens. Acht Hauptschuppen folgen übereinander, wovon die oberste Schuppe wieder in drei Teilschuppen gegliedert ist. Es wird die Art der Tektonik in dieser Zone eindringlich offenbar: Süd- und anschließend Ostwest-Tektonik erzeugte diese enorme Verschuppung. Die Einzelheiten in der Schichtfolge, die von den höheren Schuppen mitgeschleppten Phyllonite u. a. erkennt man auf Figur 4, Tafel 12. Eine klare zeitliche und räumliche Trennung der primären S-N wirkenden und der jüngeren Ostwestbewegung ist für diesen Abschnitt und den übrigen Raum eine Aufgabe, die nur durch umfangreiche Messungen der kleintektonischen Elemente gelöst werden wird. Namentlich in den mächtigen karnischen Ton- und Schiefer sind hier beide Bewegungsrichtungen durch die zugehörigen, klar ausgeprägten Faltenzüge festgelegt, häufig aber nicht in Form von Überprägungen, sondern verschiedene Teile sind von verschiedenen Bewegungen erfaßt worden.

Bereits im eben besprochenen Profil und noch mehr im östlich folgenden parallelen Höhenzug zwischen Bockbüchel und Hirnkopf W Flattnitz zeigen sich im Nordabschnitt statt der gewohnten, schräg gegen S einfallenden Schuppen flach lagernde, noch weit übergreifende Schuppen, stärker gefaltet, im Nordteil streckenweise auch gegen N absinkend (Tafel 12, Figur 5). Durch flache Lagerung und interne Verfaltung, ferner durch bereits bedeutende primäre Mächtigkeit kommt die beträchtliche Ausdehnung der karnischen Schiefer zustande.

Ganz allgemein ergibt sich ein Baustil, für den aufrechte Schuppen- und Falten- und Strömungsrichtungen unter ziemlicher Belastung kennzeichnend ist. Liegende Falten und verkehrte Serien, wie sie etwa im tieferen Stockwerk des Unterostalpin der Radstädter Tauern auftreten, vermißt man hier trotz des gleichen Baumaterials. Besonders im kristallinen Untergrund, im Schiefer, Kalk und dünnschichtigen Dolomit lassen sich auf Grund der Faltenachsen und Strömungsrichtungen die Bewegungsrichtungen erkennen. Im Abschnitt Innerkrems herrscht Abtauchen der Hauptachsen in Richtung ESE. Als Beispiel sei angeführt: Im Paragneis des Heiligenbachtals S Innerkrems liegt starke Verfaltung mit SE streichenden Achsen vor. Im Anisdolomit des Sauereggbaches sind wiederholt in Richtung 100 bis 110 flach tauchende Lineare zu erkennen, manchmal von einer senkrecht darauf stehenden jüngeren Wellung überlagert. Gleiche Strömungsrichtungen (um 100) zeigt der Anisdolomitschiefer am Kamm W des Sauereggbaches. Prächtige Faltenbilder bietet das Muschelkalkband in der dritthöchsten Schuppe im südlichen Quellast des Kesselgrabenbaches SW vom Grünleitennock (Tafel 11, Figur 2). Die Faltenachsen sind flach gegen E fallend ausgerichtet. Ebenfalls flach gegen E tauchen die Faltenachsen an etlichen Stellen im Rhät der Eisentalhöhe, das in der Rinne an der NW-Seite aufgeschlossen ist. Im südlicheren Abschnitt des N-S-Zuges dominieren im Gebiet Kanninger Bock — Bockhütte die W-E-Achsen. W-E- und N-S-Faltung in beinahe gleich starker Ausprägung erscheint stellenweise in der W-E streichenden Partie des Mesozoikums zwischen Turrach und Flattnitz.

Die Frage nach Zusammengehörigkeit oder heterogener Stellung des N-S- und W-E-Flügels des Stangalm-Mesozoikums ist klar zu entscheiden: Man erkennt mit Sicherheit die Zusammengehörigkeit der von A. THURNER verschieden bewerteten Flügel der Kalk-Dolomit-

Serie, die am Nord- und Westrand unter der Überschiebungsmasse des Paläozoikums hervorkommt. Die räumliche Anordnung in einen W-E und N-S ziehenden Abschnitt ist erosiv entstanden. Das gleiche Baumaterial, der gleiche Baustil und der gleiche Achsenplan in beiden Abschnitten erweisen das gleiche Schicksal und die Zusammengehörigkeit beider Teile dieser Zone. Anschoppung, Ausdünnung und Abänderung der Zahl der einzelnen Schuppen in verschiedenen Abschnitten der Zone sind eine aus metamorphen Regionen gut bekannte Erscheinung und sprechen keineswegs dagegen.

### **Tektonischer Ausblick**

Übersichtsbegehungen waren ins benachbarte Gebiet der Paal (Kreischberg) und der Stolzalpe bei Murau ausgedehnt worden. Sie gaben Gelegenheit, die fragliche Trias an der Überschiebungsfäche der Gurktaler Decke zu besichtigen. Der Deutung im Sinne von H. STOWASSER ist gegenüber jener von A. THURNER der Vorzug zu geben. An der NW-Seite des Kreischberges konnte unter der Überschiebungsmasse des Paaler Konglomerates eine Zone mit folgender charakteristischer Gesteinsvergesellschaftung beobachtet werden: Phyllonit nach Paragneis, Quarzit oder Arkose (von THURNER im W zur Basis der Karbondeckscholle gerechnet), Rauhacke mit Dolomit, Tonschiefer bis Phyllit und Bänderkalk vom Aussehen des Aniskalkes. Der Bänderkalk ist erst in jüngster Zeit durch eine Weganlage im Schadinger Wald NW Kote 1605 erschlossen worden. Alle Gesteine sind tektonisch stark beansprucht und stehen — wahrscheinlich durch Verschuppung — in wechselnden Abfolgen. Eine ähnliche Gesteinsserie erscheint im Liegenden der Überschiebungsmasse auf der Westseite der Stolzalpe bei Murau. Bemerkenswert ist, daß der von A. THURNER dort als Quarzkeratophyr ausgeschiedene Gesteinszug zumindest zum Großteil aus Quarzit und Arkose vom Typus „Semmeringquarzit“ besteht. Feinkörnige Lagen zeigen noch manchmal Schichtung, grobe führen gut gerundete Quarzgerölle. Auch diese schmale Zone unter der Schubmasse als Triasschuppenzone aufzufassen, ist naheliegend.

Die Erkenntnis der weiten Verbreitung des zentralalpinen Mesozoikums im Liegenden der paläozoischen Schubmasse, in unserem Falle der Gurktaler Decke, ist für das Verständnis der Tektonik der ostalpinen Decken von entscheidender Bedeutung. Die tatsächlich enorme Überschiebungsweite im untersuchten Raum erkennt man an dem noch weit gegen S in Richtung Afritz verfolgbareren N-S Flügel des Stangalm-Mesozoikums, bei dem die W-E gerichteten Faltenachsen dominieren und auf die primäre, von S gegen N gerichtete Bewegung hinweisen. Das in letzter Zeit an der Basis des Grazer Paläozoikums vermutete und auch im Liegenden der Grauwackenzone gefundene zentralalpine Mesozoikum weist auf den regionalen, großräumigen Charakter dieser Erscheinung hin.

### **Zusammenfassung**

Behandelt wurde die stratigraphische und tektonische Gliederung des noch immer umstrittenen Stangalm-Mesozoikums in den Gurktaler Alpen im Grenzgebiet von Kärnten und Steiermark. Der W-E streichende Flügel der Kalk-Dolomit-Schiefer-Serie und der N-S streichende

Flügel S Innerkrems sind ein und dieselbe Einheit mit mesozoischem Alter. Diese Trias im Liegenden der von SSW her aufgeschobenen Gurktaler Decke ist durch die Überschiebung in allen Abschnitten in zahlreiche (bis 10) schmale Schuppen zerlegt, deren Schichtinhalt im allgemeinen die Unter- und Mitteltrias umfaßt. Im N-S-Flügel reicht die oberste Schuppe, die sich vom Raum Innerkrems bis zur Erlacher Hütte verfolgen läßt, bis ins Rhät. Sie setzt mit einem bisher als Karn aufgefaßten Schieferstreifen ein, der aus Phyllonit, Skythquarzit und Unteranisschiefer besteht. Jura ist nirgends sicher nachweisbar. Die Fortsetzung des bis in die Flattnitz zusammenhängend verfolgbaren Mesozoikums führt über den Kreischberg bis ins Gebiet N Murau. Die Fernüberschiebung der Gurktaler Decke war gegen N bis NNE gerichtet, ein sekundärer E-W-Schub ist ebenfalls kenntlich.

### Literatur

Ausführliches Verzeichnis bei H. STOWASSER 1956.

- BECK-MANNAGETTA, P.: Aufnahmsbericht 1954 über die St. Pauler Berge und über den NW-Teil des Bezirkes St. Veit/Glan. — Vh. Geol. B. A. 1955, Wien 1955, 13—17
- HOLDHAUS, K.: Über den geologischen Bau des Königstuhlgebietes in Kärnten. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 14, 1921, Wien 1922, 85—103
- HOLDHAUS, K.: Neue Untersuchungen über den geologischen Bau des Königstuhlgebietes in Kärnten. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 25, 1932, Wien 1933, 177—194
- KOBER, L.: Regionaltektonische Gliederung des mittleren Teiles der ostalpinen Zentralzone. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Wien 1922, 375—381
- KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen. 2. Aufl. Wien 1955
- SCHWINNER, R.: In F. HERITSCH: Geologie von Steiermark, Graz 1922
- SCHWINNER, R.: Geologische Karte und Profile der Umgebung von Turrach usw. 1:25.000. Mit Erläuterungen. Graz 1931
- SCHWINNER, R.: Geologische Aufnahmen bei Turrach (Steiermark). — Verh. Geol. B. A. 1932, Wien 1932, 65—75
- STOWASSER, H.: Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums (Gurktaler Alpen, Vorläufige Mitteilung). — Vh. Geol. B. A. 1945, Wien 1947, 199—214
- STOWASSER, H.: Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums. — Jahrb. Geol. B. A. 99, Wien 1956, 75—199. Mit Karten 1:25.000 und 1:75.000
- THURNER, A.: Geologie der Berge um Innerkrems bei Gmünd in Kärnten. — Mitt. natwiss. Ver. Steiermark, 63, Graz 1927, 26—44. Mit Karte 1:25.000
- THURNER, A.: Die Stellung der fraglichen Trias in den Bergen um Murau. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Abt. I, 144. Bd., Wien 1935, 199—229
- THURNER, A.: Zur Klärung der Verhältnisse um Innerkrems in Kärnten. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 28, 1935, Wien 1937, 73—91
- THURNER, A.: Das Murauer Paläozoikum — eine Schubmasse. — Carinthia II, Sonderh. 20, Angel-Festschrift, Graz 1956, 158—169

- THURNER, A.: Die tektonische Gliederung im Gebiet des oberen Murtales (Lungau bis Niederwölz). — Mitt. Geol. Ges. Wien 50, 1957, Wien 1958, 315—324
- THURNER, A.: Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt Stadl-Murau, 1:50.000. — Geol. B. A. Wien, 1958
- TOLLMANN, A.: Geologie der Mosermannl-Gruppe (Radstädter Tauern). — Jb. Geol. B. A. 101, Wien 1958, 79—115
- TOLLMANN, A.: Semmering und Radstädter Tauern. Ein Vergleich in Schichtfolge und Bau. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, 1957, Wien 1958, 325—354.



# TAFEL 12: PROFILE VOM STANGALM-MESOZOIKUM

ALEXANDER TOLLMANN 1958

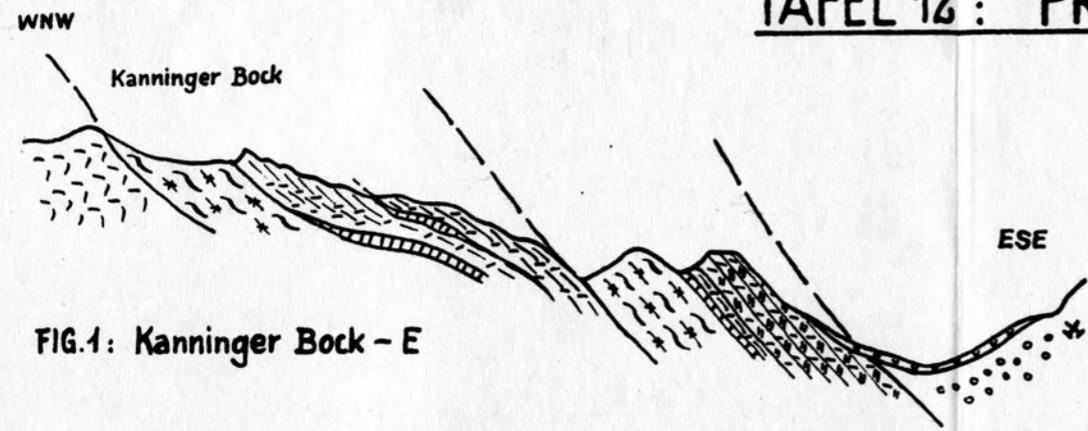


FIG.1: Kanninger Bock - E



FIG.2: Karnerboden ENE Turrach

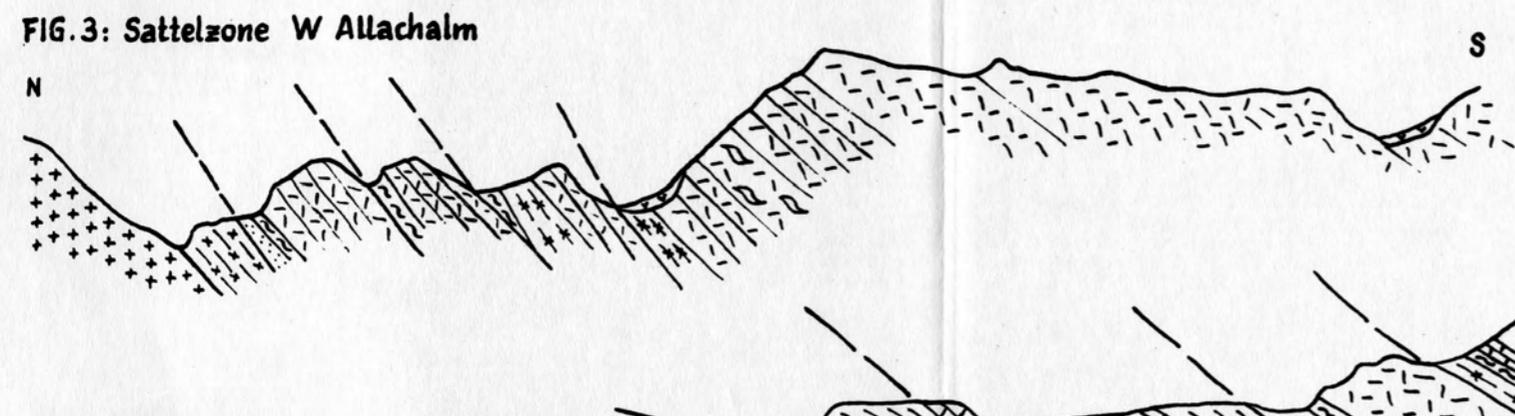


FIG.3: Sattelzone W Allachalm

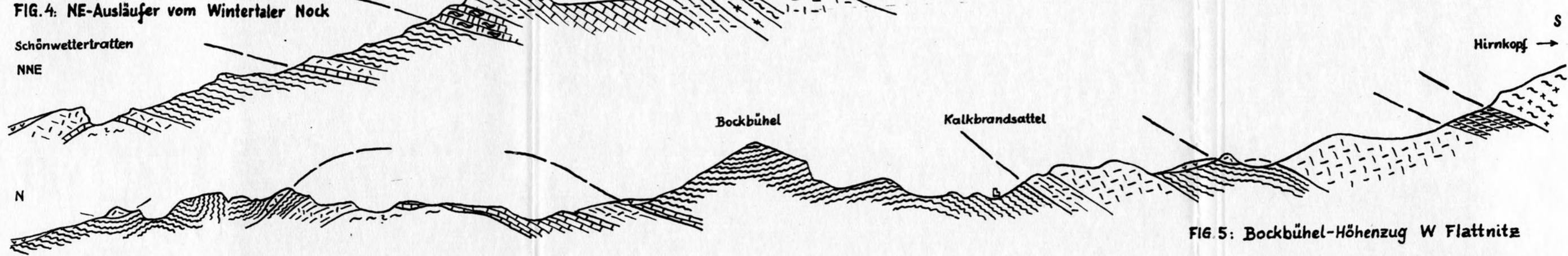


FIG.5: Bockbühel-Höhenzug W Flattnitz

## SIGNATUR

- Hangschutt
- Nor. Hauptdolomit
- Karn. Tonschiefer
- Ladin. Wettersteindolomit
- Anis. Dunkler Dolomit
- Anis. Kalkschlierendolomit
- Anis. Geschichteter Dolomit
- Hornsteinkalk (Anis. od. Jura)
- Anis. Dolomitschlierenkalk
- Anis. Bänderkalk
- U. Anis. Tonschiefer
- Anisbasisschiefer mit Phyllonit verschuppt
- Skyth. Quarzit
- Phyllonit
- O. Karbon. Konglomerat
- Gurktaler Phyllit
- Paragneis
- Orthogneis