

Zur Schichtfolge und Tektonik des Dobratsch und seine Beziehung zur alpin-dinarischen Grenzzone

Von Nikolaus Anderle
(mit 2 Tafeln)

Inhalt

	Seite
Vorwort	195
I. Einleitung	196
II. Stratigraphische Beobachtungen	197
1. Das Gailtaler Kristallin	197
2. Das Nötscher Karbon	198
3. Die Grödener Sandsteine	200
4. Die Werfener Schiefer	203
5. Die Gutensteiner Kalke	205
6. Die Wettersteinkalke und -dolomite	206
7. Die Carditaschichten	210
8. Der Hauptdolomit und die Korallenkalke vom Dobratschgipfel	212
9. Die jüngsten Schichtglieder	217
III. Die Tektonik im Gebiet des Dobratsch	217
1. Der Aufbau des Dobratsch	218
2. Die regional-tektonische Stellung des Dobratsch	220
3. Die alpin-dinarische Grenzzone	222
IV. Die Morphologie des Dobratsch	227
1. Der Einfluß der einzelnen Gesteine auf das Landschaftsbild im Dobratschgebiet	227
2. Der Einfluß der Tektonik auf das Landschaftsbild im Dobratschgebiet	228
V. Zur zeitlichen Einordnung der tektonischen Bewegungsvorgänge im Dobratschgebiet	230
Literaturverzeichnis	233

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis meiner in den Jahren 1933—1935 im Dobratschgebiet durchgeführten Aufnahmearbeiten, die damals für die Bearbeitung meiner Dissertation begonnen wurden.

An dieser Stelle danke ich vor allem meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. Kober, der mir vorgeschlagen hat, das Dobratschgebiet auf Grund der modernen stratigraphisch-tektonischen Auffassungen zu untersuchen.

Infolge der Kriegsereignisse war es mir erst nach dem Krieg wieder möglich, an die in der Dissertationsarbeit dargelegten Forschungsergebnisse anzuknüpfen und die Arbeiten im Drauzug weiterzuführen. Auch ist die geologische Literatur über dieses Gebiet inzwischen erheblich gewachsen, so daß sich die Notwendigkeit ergab, eine ergänzende Besprechung dieser Arbeiten vorzunehmen.

Da meine Feldarbeiten zur Erstellung der geologischen Karte des Dobratschgebietes in den Sommermonaten 1933—1935 durchgeführt wurden, war es zweckmäßig, die nach meiner Kartierung erfolgten geologischen Aufnahmen von Felser, Holler, Stini und Klingner in meiner Karte zu ergänzen, um sie auf den heutigen Stand der Erkenntnisse zu bringen.

Aus Platzmangel habe ich auf den Abschnitt, der sich mit der Geschichte der geologischen Erforschung des Dobratschgebietes befaßt hat, verzichtet. Bezüglich der paläontologischen Bearbeitung des Nötscher Karbons und der Carditaschichten verweise ich auf die angeführten Literaturquellen. Ebenso habe ich den Abschnitt, welcher dem Thema der dieses Gebiet betreffenden Vererzung gewidmet war, gestrichen, weil gerade auf diesem Gebiet in den letzten Jahren eine Reihe von einschlägigen Arbeiten entstanden sind, auf die ich verweisen möchte. Schließlich sei noch bemerkt, daß das Literaturverzeichnis nicht alle dieses Gebiet betreffenden Arbeiten umfaßt. Es wurden nur jene Arbeiten berücksichtigt, auf die ich entsprechend meiner für dieses Gebiet aufgeworfenen Problemstellung direkt Bezug genommen habe. Vollständige, dieses Gebiet betreffende Literaturangaben sind bei F. Heritsch, Die Karnischen Alpen, bei J. Stini, Zur Geologie der Umgebung von Warmbad Villach, und schließlich in der Geologie der Ostmark von F. Schaffer zu finden.

In hochachtungsvoller Verehrung sei diese Arbeit meinem Lehrmeister gewidmet.

I. Einleitung

Rund 50 Jahre sind vergangen, seit welchem Zeitpunkt die ersten ausgezeichneten Arbeiten über die Geologie der Gailtaler Alpen von G. Geyer (1897—1901) erschienen sind. Dann ist für lange Zeit ein Stillstand in der geologischen Erforschungsgeschichte der Gailtaler Alpen eingetreten. Erst spät nach dem ersten Weltkrieg entfaltete sich wieder eine regere Tätigkeit. Besonders der Bleiberger Erzberg stand im Mittelpunkt des Interesses. Die Erforschung dieses Gebietes ist eng mit den Namen Tornquist, Tschernig und H. Holler verknüpft. Von J. Stini wurde 1937 das Diluvium des Villacher Beckens bearbeitet und in einer ausgezeichneten Karte dargestellt. Auch das Nötscher Karbon wurde in dieser Zeit von Heritsch und O. Felser untersucht. Durch diese Arbeiten sind wertvolle Erkenntnisse gewonnen worden.

Meine Untersuchungen hatten die Aufgabe, die geologisch-tektonische Stellung des Dobratsch im Rahmen des alpin-dinarischen Grenzgebietes zu klären. Um dieser Frage näher zu kommen, war eine regional-geologische Betrachtung des ganzen Drauzuges erforderlich, und ich habe daher nach dem Krieg den Fragenkomplex insofern erweitert, als ich eine vergleichende Stratigraphie für das Dobratschgebiet und seine im Norden und Süden benachbarten Gebirgszüge zusammengestellt habe.

Auf Grund der in der vorliegenden Arbeit dargelegten geologischen Übersicht über die in diesem Gebiet verbreiteten Gebirgszüge war es mir möglich, die regional-tektonische Stellung des Dobratschmassivs klarzustellen und schließlich den Einfluß der dieses Gebiet betreffenden tektonischen Ereignisse zu untersuchen. Das Ergebnis dieser Forschungen soll kein Abschluß sein. Es ist nur ein Weg zur Erkenntnis, welcher als Grundlage für die zukünftige geologische Forschungsarbeit in diesem Raum dienen soll.

II. Stratigraphische Beobachtungen

1. Das Gailtaler Kristallin

Allgemeines. Die Schichtfolge des untersuchten Gebietes beginnt mit dem Gailtaler Kristallin, das im Schichtverband mit dem Paläozoikum, nämlich dem Nötscher Karbon, auftritt. Transgressiv liegt über dem variszisch gefalteten alten Gebirge das jungpaläozoisch — mesozoisch und alpin — gefaltete System, das bis zu den Korallenkalken des Dobratschgipfels reicht. Jura und Kreide ist in diesem Gebiet bisher nicht bekanntgeworden. Die von Stelzner und H. Paschinger beschriebenen Bohnerze am Dobratschgipfel lassen den Schluß zu, daß auch in diesem Gebiet Tertiärablagerungen vorhanden gewesen sein müssen.

Das Vorkommen des Gailtaler Kristallins im Dobratschgebiet beschränkt sich nur auf die Westseite desselben. Sie sind als Glimmerschiefer und Phyllite entwickelt. Nordwestlich von Nötsch tritt ein schmaler Streifen von Schiefergneis und Amphibolit auf, der von Gängen eines parallel zur Schieferung eingedrungenen Granites durchsetzt ist. Das Kristallin streicht von Westen her am Südfuße der Gailtaler Alpen bis an den Westrand des Dobratsch, wo es östlich von Nötsch unter dem Schloß Wasserleonburg unter die alpinen Gesteine des Dobratschgebietes untertaucht. Die Mächtigkeit, soweit aufgeschlossen, beträgt zwischen Nötsch im Süden und dem Nötscher Karbon im Norden ungefähr 500 *m*. Das Kristallin in der Fazies der Tonglimmerschiefer, wie die alte Geologie sagt, steht meist saiger oder fällt steil südlich ein.

In dem von mir untersuchten Gebiet ist es nördlich der Ortschaft Labientschach, also am Südfuße der Badstuben, dann nördlich der Ortschaft Nötsch am Eingange des Roten Grabens und unter dem Schloß Wasserleonburg aufgeschlossen. Das Kristallin grenzt zum Teil im Norden an das Nötscher Karbon, während es im Osten transgressiv von dem Grödener Sandstein überlagert wird. Die Grenze zwischen dem Nötscher Karbon und dem Kristallin ist nicht als eine normale Schichtgrenze zu deuten. Nach der Ansicht F. Kahlers liegen auch hier Diskordanzen vor, die durch eine Störung bedingt sind und die auf ältere variszische Bewegungen hinweisen. Dagegen kann man zwischen dem Grödener Sandstein und dem Kristallin, wie schon erwähnt, eine Diskordanz vorfinden, ein Verhältnis, das klar den Gegensatz zwischen variszischer und alpiner Gebirgsbildung zum Ausdruck bringt.

Detailbeobachtungen. Nördlich der Ortschaft Nötsch am Eingange des Nötschergrabens ist das Gailtaler Kristallin an beiden Seiten des Nötscherbaches auf einer Strecke von 700 bis 800 *m* anstehend. Es treten an dieser Stelle Tonglimmerschiefer auf, die stark tektonisch verarbeitet sind. Das Schichtfallen ist teils saiger, teils steil nach Süden gerichtet. Die Streichrichtung des Gailtaler Kristallins verläuft parallel zur Streichrichtung des Gailtales WNW—OSO. Vom Nötscherbach gegen Osten sind die Glimmerschiefer und Phyllite noch etwa 500 *m* weit zu verfolgen. Unter dem Schloß Wasserleonburg finden sich die östlichsten Aufschlüsse. Gegen Norden sind die Glimmerschiefer nördlich der WNW—OSO verlaufenden Linie Ortschaft Labientschach—Nötschergraben von Grödener Sandsteinen überlagert. Etwa 1 *km* nördlich der Ortschaft Labientschach ist das Kristallin wieder aufgeschlossen, wo es mit seinem nördlichen Rand

an das nördlich davon verbreitete Nötscher Karbon unmittelbar angrenzt. Die Glimmerschiefer und Phyllite lassen sich an dieser Stelle (s. geologische Karte Gehöft Bleiberger-Graber) auf einer Strecke von 200 *m* verfolgen. Auch hier steht das Kristallin senkrecht.

Die Grenze zwischen dem Nötscher Karbon und dem Kristallin ist durch eine kleine Bachfurche, die westlich vom Bleiberger-Graber-Gehöft in den Nötscherbach mündet, vorgezeichnet. Nördlich dieser Talfurche sind in nördlicher Richtung die ersten Aufschlüsse des Nötscher Karbons an der Straße zu beobachten. Ebenso ist auch auf der Ostseite der Straße die Grenze zwischen Nötscher Karbon und Gailtaler Kristallin durch eine Talfurche gekennzeichnet. Beim Abstieg von der Straße in den Nötschergraben (auch Roter Graben genannt), und zwar an jener Stelle, wo der Nötscherbach die Straße verläßt und in den Roten Graben fließt, ist noch zunächst das Kristallin aufgeschlossen. Etwa 100 *m* grabenabwärts ist eine deutliche Grenze zwischen dem Gailtaler Kristallin und dem Grödener Sandstein zu beobachten. Innerhalb einer Strecke von 10 *m* kann man an den Aufschlüssen die Diskordanz dieser aneinandergrenzenden Gesteinsarten feststellen.

An dieser Stelle ist die auffallende Diskordanz zwischen dem Gailtaler Kristallin und dem Grödener Sandstein durch den Gegensatz besonders der Lagerungsverhältnisse ins Auge springend, denn die Glimmerschiefer sind steilgestellt, wohingegen der Grödener Sandstein östlich davon im Roten Graben flach einfällt.

2. Das Nötscher Karbon

Allgemeines. Das Nötscher Karbon baut den westlich von Dobratsch gelegenen, bewaldeten Bergrücken — die Badstuben genannt — auf, die sich landschaftlich von den umliegenden triadischen Gebirgsketten besonders auffallend in ihren sanften morphologischen Zügen abhebt.

Das Nötscher Karbon besteht aus dunkelgrün bis schwarz gefärbten Tonschiefern, Konglomeraten und Sandsteinen, die von Lagen eines grünen Gesteines durchsetzt sind, das früher für Diabas gehalten wurde. Nach den neuesten Darlegungen von Felser handelt es sich um eine aus dem Kristallin (vorwiegend Amphibolit) hervorgegangene Brekzie, die als Aufbereitungsprodukt eines kristallinen Zuges aufzufassen ist? Die Tonschiefer des Nötscher Karbons haben eine starke Verschieferung mitgemacht. Die Mächtigkeit beträgt 500—600 *m*. An den Aufschlüssen des Nötscher Karbons läßt sich ähnlich wie bei den Gesteinen des Gailtaler Kristallins ebenfalls ein saigeres oder steil nach Süden gerichtetes Schichtfallen beobachten. Das Nötscher Karbon wurde in der letzten Zeit eingehend von den Grazer Geologen Heritsch, Angel, Aigner und Felser sowohl paläontologisch als auch petrographisch untersucht, so daß ich hier in diesem Zusammenhang nur auf die im Literaturverzeichnis angeführten Arbeiten verweisen möchte.

Gegen Osten fällt das Nötscher Karbon im Streichen unter die Gesteine des Dobratsch ein. Das axiale Gefälle ist im Thorgraben gut zu beobachten. Andererseits kann man an den Aufschlüssen im Erlachbachgraben sehen, wie das Nötscher Karbon nach Norden auf die steil nach Süden einfallenden Hauptdolomite des Bleiberger Erzberges aufgeschoben ist. Am Ursprunge des Erlachbachgrabens treten stellenweise gering mächtige

Grödener Sandsteine auf. Diese Sandsteine scheinen bei der Überschiebung des Nötscher Karbons über den Hauptdolomit mitgerissen worden zu sein.

Südlich von Bleiberg Kreuth treten zu beiden Seiten der nach Nötsch führenden Straße in einer Breite von mehreren 100 m grüne Gesteine auf, die, wie oben schon erwähnt, als eine aus dem Kristallin hervorgegangene Brekzie angesehen werden. Sie treten nur im Nötscher Karbon auf und liefern uns dadurch zugleich einen Hinweis für ihr Alter. An der oberen Grenze der sogenannten grünen Gesteine tritt in der Nähe des Gehöftes Bleiberg-Graber ein Granit auf. Heritsch vergleicht diesen Granit mit dem Granit von Seebach bei Villach und ist der Auffassung, daß diese Granitintrusionen im Rahmen der alpinen Gebirgsbildung entstanden sind. Es konnte bisher aber keine Beziehung des Granites zu alpinen Sedimenten, etwa dem Grödener Sandstein, beobachtet werden.

O. Felser stellte bei seinen Untersuchungen fest, daß der Granit variszisches Alter haben müßte, da im Hangendkonglomerat Trümmer desselben, sowie vom Altkristallin (Kalkglimmerschiefer, Amphibolit) aufgearbeitet wurden. Der Granit ist stark deformiert. Die Tatsache, daß die Granitintrusionen beim Gehöft Bleiberg-Graber und schließlich die Dioritvorkommen bei Achomitz in so unmittelbarer Nähe auftreten, weist auf große tektonische Störungen während der variszischen Gebirgsbildung hin.

Das Nötscher Karbon ist auf das Vorkommen westlich des Dobratsch beschränkt. Fazielle Vergleiche oder Gegenüberstellungen zum Paläozoikum der Karnischen Alpen sind bisher noch nicht möglich gewesen. Das Nötscher Karbon enthält eine Fauna, die jener der Visé-Stufe entspricht. Die Konglomerate, Sandsteine und sandigen Tonschiefer stellt O. Felser ins Oberkarbon. Ein stratigraphischer Vergleich des Nötscher Karbons mit dem Hochwipfelkarbon der Karnischen Alpen ist immerhin möglich, aber nach der Ansicht F. Kahlers noch nicht sichergestellt. Äquivalente zum Nötscher Karbon sind südlich der Gail im Bereich der Karnischen Alpen nicht bekannt. Umgekehrt findet man auch keine stratigraphischen Äquivalente des Paläozoikums der Karnischen Alpen im nördlichen Drauzug. Immerhin lassen diese Gegensätze der variszischen Gesteine Anhaltspunkte gewahr werden, daß das Gailtal als Grenzzone im variszischen Alpenbau auch schon existiert haben mag. Vorerst kann hier festgehalten werden, daß schon im Paläozoikum verschiedene Sedimentationsbereiche aneinandergerückt wurden und hier in diesem Raume große tektonische Ereignisse stattgefunden haben, die erklären lassen, daß kaum $4\frac{1}{2}$ km südlich des Nötscher Karbons bei Achomitz sowie in den anschließenden Karnischen Alpen Silur- und Devongesteine, die teils schiefrig und teils kalkig entwickelt sind, auftreten. Allein diese Tatsache zeigt uns, wie wir dann später sehen werden, daß der Raum des Drauzuges eine grundlegende Rolle in den orogenen Zyklen der Alpenwerdung gespielt hat, die einerseits die Zweiseitigkeit des Bauplanes der Alpen hervorgerufen hat und andererseits die Annahme eines einseitigen Gebirgsbaues oder die Existenz zweier Narbengebiete im Alpenbau im Sinne Kraus' ausschließen, denn wir kennen in den nördlichen Alpentteilen kein äquivalentes Gebiet, das diese Zusammendrängung der verschiedensten Sedimentationsbereiche aufweist wie der Raum des Drauzuges und der benachbarten Gebiete.

Detailbeobachtungen. An der Nordseite der Badstuben grenzt das Nötscher Karbon an die Hauptdolomite des Erzberges. Die zwischen

dem Hauptdolomit und dem Nötscher Karbon verlaufende Störung ist als eine steil nach Süden fallende Überschiebungsbahn zu deuten, u. zw. insofern, indem das Nötscher Karbon auf die triadischen Gesteine des Erzberges aufgeschoben ist.

Diese Überschiebungslinie läßt sich etwa von der von St. Stefan auf die Windische Höhe führenden Straße in annähernd west östlicher Richtung nach Osten auf eine Entfernung von 4 bis 5 km verfolgen. Die Überschiebungslinie streicht vorwiegend WNW—OSO, ändert aber zweimal die Richtung, so daß die west östliche Richtung zweimal beibehalten wird. Die in ihrer Richtung abwechselnd verlaufende Streichrichtung der Überschiebungsbahn des Nötscher Karbons ist auf die im Nötscher Karbon ausgelösten und von O. Felsler erkannten NO-Störungen zurückzuführen, die durch alpine junge Bewegungen verursacht wurden. Diese schon von Tornquist ausgesprochene Überschiebung ist in der Tafel XIII, Fig. 1 angedeutet. Am Ursprung des Erlachbachgrabens tritt Grödener Sandstein in geringer Mächtigkeit auf, der zwischen dem Nötscher Karbon und dem Hauptdolomit eingeklemmt ist. Östlich davon ist der Grödener Sandstein transgressiv über dem Nötscher Karbon gelagert.

Anders verhält sich die Grenze zwischen den alpinen Gesteinen und dem Nötscher Karbon am Ostrand der Badstuben. Hier taucht das Nötscher Karbon steil unter die Dobratschgesteine unter (s. Fig. 2). Diese Erscheinung kann man gut am Hohlweg im Thorgraben oder auch an den Osthängen des Nötscherbachgrabens beobachten. Das Lagerungsverhältnis der Dobratschgesteine, beginnend mit dem Grödener Sandstein an der Basis, zu den Gesteinen des Nötscher Karbons wird durch eine Transgressionslinie (T), die in der geologischen Karte (Tafel XII) eingetragen ist, gestört. Sie ist zum Teil durch diluviale Ablagerungen verdeckt.

3. Die Grödener Sandsteine

Allgemeines. Die Permformation ist im Dobratschgebiet durch das Vorkommen des Grödener Sandsteines vertreten. Die Mächtigkeit des Grödener Sandsteines beträgt durchschnittlich 100—150 m. Es sind meistens rote Sandsteine, die manchmal auch Gerölle von Porphyr und Quarz enthalten. Stellenweise treten auch an der Basis Grödener Konglomerate auf, die mit dem in den Karnischen Alpen vorkommenden Verrukano zu identifizieren sind. Bemerkenswert ist, daß im Dobratschgebiet in Verbindung mit dem Verrukano blaue tonige Kalke auftreten. Ebenso sind Mergel- und Tonablagerungen sowie blaugefärbte feinsandige Schichten an der Westseite (Roter Graben) des Dobratsch verbreitet. Die schönsten Aufschlüsse des Grödener Sandsteines sind an der Westseite des Dobratsch im Roten Graben verbreitet, wo gleichzeitig auch die Grödener Entwicklung am besten beobachtet werden kann. An der Südseite des Dobratschmassivs streicht der Grödener Sandstein, allerdings mit mehrfachen Unterbrechungen, in west östlicher Richtung bis in die Gegend von Ober-Schütt. Die Lagerungsverhältnisse des Grödener Sandsteines sind an der Südseite des Dobratsch durch mehrere Querstörungen mit 100—150 m betragenden Sprungweiten in ihrem einheitlichen Verlauf gestört. Das Westende dieser zerstückelten Teilglieder liegt gegenüber dem Ostende jeweils höher, so daß auf diese Weise ein verhältnismäßig steil nach Osten absinkendes axiales Gefälle der Grödener und der darüberliegenden Schichten eintritt.

An der Nordseite der Dobratschgesteine taucht der Grödener Sandstein nicht an die Oberfläche auf; in der Tiefe bildet er aber die Basis der Dobratschgesteine, weil in der westlichen Fortsetzung des Dobratschgebietes im Erlachbachgraben zwischen dem Nötscher Karbon und den Triasgesteinen der Erzbergzone Grödener Sandsteine transgressiv über dem Nötscher Karbon auftreten.

Detailbeobachtungen. An der Nordseite tritt der Grödener Sandstein, wie schon erwähnt, nur im oberen Erlachbachgraben, etwa im Meridian der höchsten Erhebung der Badstuben, auf. Die Aufschlüsse zeigen keine besondere Schichtung, und die Mächtigkeit ist nur auf wenige Meter beschränkt. Es handelt sich um einen kleinen, zwischen dem Hauptdolomit und dem Nötscher Karbon eingeklemmten Rest des Liegendschenkel, der Dobratschauftaltung (Tafel XII, Querprofil X und XI), welcher die Rolle eines beweglichen Schmiermittels der Dobratsch-Überschiebung gespielt hat.

An der Westseite des Dobratsch kann der Grödener Sandstein in nördlicher Richtung auf einer Strecke von 3 *km* verfolgt werden. Am südlichen Ende der Ortschaft Bleiberg Kreuth sind die nördlichsten Aufschlüsse des Grödener Sandsteines im Bachbett des Nötscherbaches festzustellen. Sie sind an dieser Stelle 30—40 *m* mächtig und fallen flach gegen Norden ein. Sie streichen am Südwesthang des Kilzerberges, also am Nordwestflügel des Dobratsch, zum Thorgraben, wo sie bei den letzten Gehöften unter den Werfener Schiefen und den diluvialen Ablagerungen mit einem gegen Osten gerichteten axialen Gefälle untertauchen. Sie bilden die synklinale Basis der Gesteinsserie des Kilzerberges. Nördlich des Herinsberges (Kote 917) werden die Grödener Sandsteine von diluvialen Ablagerungen bedeckt.

Erst südlich davon im Roten Graben sind die Grödener Sandsteine in ihrer vollen Mächtigkeit entwickelt (Tafel XIII, Fig. 3). Sie beträgt dort 100—150 *m* und ist im Roten Graben auf einer Strecke von 1½ *km* zu verfolgen. Auf die Ausbildung des Grödener Sandsteines im Roten Graben habe ich schon oben hingewiesen.

An der Südseite des Dobratsch ist der Grödener Sandstein nur an wenigen Stellen aufgeschlossen, da die Basis der Dobratschgesteine durch die Schuttmassen, die heutige Schütt bildend, zum großen Teil verdeckt ist. An den Aufschlüssen kann das west östlich gerichtete axiale Gefälle des Grödener Sandsteines beobachtet werden, der im Meridian Bleiberg Kreuth — Nötsch noch die Meereshöhe von 850 *m* erreicht, während in der Ober-Schütt die Grödener Sandsteine nur bis zu einer Höhe von 680 *m* vorkommen. Auf den Einfluß der Querstörungen habe ich schon oben hingewiesen.

In den bewaldeten Hängen östlich von Saak läßt sich der Grödener Sandstein gut verfolgen, wo er besonders durch die Rotfärbung des Waldbodens auffällt. Östlich des „Tumphi-Wald“ lassen sich die Grödener Sandsteine nicht mehr weiter verfolgen, weil sie von den Schuttmassen, aus denen der Buchriegel aufgebaut ist, bedeckt sind. Das östlichste Vorkommen des Grödener Sandsteines liegt nördlich von Ober-Schütt. Die Mächtigkeit der Sandsteinschichten ist im Meridian von Ober-Schütt wesentlich geringer als im Westen. Bei Föderaun sind über der Talsohle nur mehr die Gutensteiner Kalke vertreten.

Zusammenfassung. Die Beschreibung der stratigraphischen Beobachtungen der Schichtglieder des Karbons und der Permformation im

Dobratchgebiet soll nicht abgeschlossen werden, ohne daß hier die Gegenüberstellung der im Dobratschgebiet vorkommenden stratigraphischen Horizonte dieser Formationen mit jenen der Karnischen Alpen veranschaulicht wird.

Das Unterkarbon ist im Dobratschgebiet durch die Nötscher Schichten vertreten. Das Nötscher Karbon ist wahrscheinlich dem Hochwipfelkarbon der Karnischen Alpen dem Alter nach gleichzustellen.

Während die marine Entwicklung des Oberkarbons und Altperms im Dobratschgebiet fehlt — ins Oberkarbon werden von O. Felser nur gewisse Konglomerate und sandige Tonschiefer des Nötscher Karbons im Erlachbachgraben gestellt — treten im Bereich der Karnischen Alpen als oberes Stockwerk die Schichtfolge der Auernig- und der Rattendorfer Schichten auf. Über ihnen liegt der Trogkofelkalk mit seiner sehr reichen und merkwürdigen Brachiopodenfauna und schließlich die Tarviser Brekzie. Die stratigraphischen Verhältnisse dieser erwähnten Schichtglieder sind in der letzten Zeit von Heritsch, F. Kähler und Metz eingehend bearbeitet worden.

Die Grödener Sandsteine mit den Verrukanoablagerungen an der Basis sind sowohl in den Karnischen Alpen als auch im Dobratschgebiet verbreitet. Der Grödener Sandstein lagert diskordant auf den älteren Gesteinen des Unterperms, im Dobratschgebiet auf dem Nötscher Karbon. Im Bereich der Karnischen Alpen und der südlichen Karawanken wird der Grödener Sandstein von den Bellerophonkalen überlagert. Der Bellerophonkalk gehört einer von Südosten stammenden Ingression des Mittelmeeres in den Ablagerungsbereich der Grödener Sandsteine an. Die Sedimentation der Bellerophonkalke hat sich aber nur auf die südalpine Fazies beschränkt. Im Dobratschgebiet fehlen die Bellerophonkalke. Es ergibt sich für das Gebiet der Karnischen Alpen, Karawanken und den Dobratsch folgende Gliederung des Karbons und Perms:

Tabelle I

Formation	Karnische Alpen und südliche Karawanken	Dobratch
Oberperm	Bellerophonkalk	
	Grödener Sandstein	Grödener Sandstein { tonig und mergelig feinsand. Sandstein toniger Kalk
Unterperm	Verrukano Tarviser Brekzie	Verrukano
	Trogkofelkalk	
	Rattendorfer Schichten	
Oberkarbon	Auernigschichten	Konglomerate, sandige Tonschiefer
Unterkarbon	Hochwipfelkarbon	Nötscher Unterkarbon

Die Gegenüberstellung der stratigraphischen Schichtglieder des Karbons und der Permformation zeigt für beide Gebirgsgruppen größere Unterschiede, die ich hier besonders hervorheben möchte, weil dadurch schon im Paläozoikum große Gegensätze zwischen der nord- und südalpiner Fazies vorhanden waren.

Bei der Beurteilung der damals vorherrschenden Sedimentationsbedingungen zeigt sich, daß die Karnische Schwelle auch nach der variszischen Gebirgsfaltung, also zur Zeit der marinen Transgression und der nachfolgenden Ablagerungszeit, im Oberkarbon und Perm eine entscheidende Rolle für die Trennung bestimmter Sedimentationsräume gespielt haben muß. Dies zeigt sich einerseits darin, indem die Sedimentationströge sehr rasch gewechselt haben müssen, was Heritsch an der stark wechselnden Mächtigkeit der Auernig- und Rattendorfer Schichten nachgewiesen hat. Andererseits hat eine Trennung zwischen den geosynklinalen Sedimentationströgen bestanden, soweit sie die südalpine und nordalpine Faziesentwicklung beeinflußt haben.

4. Die Werfener Schiefer.

Allgemeines. Im Dobratschgebiet wird die alpine Trias durch die Werfener Schiefer eingeleitet. Sie sind besonders an der Westflanke und an der Südseite des Dobratschmassivs aufgeschlossen. Die Werfener Schiefer bilden die Basis der Dobratschtrias und durchziehen in westöstlicher Richtung das Massiv des Dobratsch. Die Lagerungsverhältnisse sind ebenso wie die darunterliegenden Grödener Sandsteine und die darüberliegenden Gutensteiner Kalke von den bekannten NO verlaufenden Querbrüchen stark gestört. Die Mächtigkeit der Werfener Schiefer schwankt sehr häufig und beträgt maximal 50 m. Die Aufschlüsse sind zum Teil durch die Schuttmassen der Dobratschgerölle besonders im Süden vielfach bedeckt, so daß das Verbreitungsgebiet der Werfener Schiefer häufig nur morphologisch erkennbar ist.

Die Werfener Schiefer bestehen aus glimmerhaltigen und mergeligen Schiefergesteinen. Da der Untergrund von den Grödener Sandsteinen gebildet wird, geht auch die Sandsteinfazies in die unteren Partien der Werfener Schiefer über, so daß die Feststellung der stratigraphischen Grenze zwischen den Grödener Sandsteinen und den Werfener Schiefen Schwierigkeiten bereitet. Die tieferen Horizonte sind daher noch sandsteinartig entwickelt und an ihrer rötlichen Färbung erkennbar. Die höheren Glieder sind mergelig ausgebildet und weisen eine graugelbe Färbung auf.

Vielfach sind in den glimmerhaltigen Schieferplatten Versteinerungsabdrücke von *Myophoria*- und *Myacites*-Arten erkennbar.

Die Fazies der Werfener Schichten ist im Dobratsch nordalpin und die Ausbildung kann am ehesten mit der bayrisch-tirolischen Entwicklung verglichen werden. Es fehlt die der südalpiner Fazies eigentümliche kalkige Entwicklung, die stellenweise in den Südalpen als Ergebnis der annähernd gleichen Tiefenverhältnisse des Meeres, wie zur Zeit des Bellerophon-Meeres im Oberperm, sich ergab. Insbesondere in den Karawanken und Steiner Alpen sowie den Julischen Alpen ist die Kalkfazies der skytischen Stufe ausgeprägt entwickelt, wo bläulichweiße und gelbliche, plattige Dolomite, wechsellagernd mit bunten, sandig-glimmerigen Schiefen auftreten, die nach oben in rote oolithische Kalke und teils bunte dolomitische,

teils blau oder grüngraue, plattige Kalke übergehen. Dieselbe enge Verbindung des Bellerophonkalkes mit den Werfener Schiefen ist auch in den südlichen Karnischen Ketten zu beobachten.

Ähnlich wie im Perm sind auch in der unteren Trias die auffallenden Unterschiede zwischen nordalpiner und südalpiner Entwicklung festzustellen, die gleichfalls durch die während dieser Zeit sehr unterschiedlich ausgeprägten Ablagerungsräume bedingt sind.

Während die Werfener Fazies des Dobratschgebietes mit jener der Gailtaler Alpen und der nördlichen Kalkalpen in ihrer petrographischen Ausbildung vergleichbare Analogien aufweist, scheint der große Gegensatz gegenüber der schon oben erwähnten Ausbildung der in den Karnischen Alpen und Karawanken vorkommenden Werfener Schichten auf die auch in dieser Zeit vorherrschenden gegensätzlichen Ablagerungsbedingungen der verschiedenen Ablagerungsräume zurückzuführen zu sein; eine auffällige Tatsache, die für den Gedanken, daß das Gailtal in diesem Raum als alpin-dinarische Grenzzone aufzufassen ist, die entsprechende Beweisführung gewährleistet.

Detailbeobachtungen. Die Verbreitung der Werfener Schichten im Dobratschgebiet ist eng verknüpft mit dem Vorkommen des Grödener Sandsteines. Im Westen des Dobratschmassivs sind sie an der Basis des Kilzer- und Schloßberges aufgeschlossen. Am Nordflügel des Kilzerberges zeigen die Werfener Horizonte — soweit überhaupt aufgeschlossen — ein leicht nach Süden gerichtetes Schichtfallen. An der Westseite sind sie im Nötscherbach bei Bleiberg Kreuth zu verfolgen, wo sie dünnbankig geschichtet gegen Norden einfallen.

Die Werfener Schiefer vom Kilzerberg sind muldenförmig gelagert (Tafel XIII, Fig. 4), wobei an der Nordseite des Kilzerberges der nördliche Schenkel aufgeschlossen ist, während im Westen im Nötscherbach und am Südwestabhang desselben der südliche Schenkel der Synklinale zum Vorschein kommt. Die tiefsten Glieder der Werfener Synklinale des Kilzerberges befinden sich unter der Talsohle des Nötscherbaches. Im Bachbett des Nötscherbaches sind nur die tiefsten Glieder der Gutensteiner Schichten aufgeschlossen, die ebenfalls synklinale gelagert sind. Die südliche Fortsetzung der Werfener Schiefer ist durch diluviale Ablagerungen und durch Bergsturm Massen des Dobratsch bedeckt.

Südlich des Thorgrabens sind die Werfener Schiefer an der Basis des Schloßberges aufgeschlossen und verraten sich morphologisch an den an der Nordseite ausgedehnt verbreiteten Wiesen. Es handelt sich um fossilführende Mergelschiefer. Beim Aufstieg vom Roten Graben zum Schloßberg ist folgende Schichtserie aufgeschlossen (Tafel XIII, Fig. 5): An den Hängen des Roten Grabens 60 m rote und darüber in einer Mächtigkeit von 20 m blaurot gefärbte Sandsteine, dann darüberliegend 10 m mächtige gelbrote Sandsteine des Werfener Horizontes und schließlich die Mergelschiefer, sowie fossilführende Mergel mit einer Mächtigkeit von 40 m. Wenn man den Nötscher Abstieg vom Thorgraben nach Nötsch gegen Süden fortsetzt, so überquert man auf einer Strecke von 200 m noch einmal den Grödener Sandstein (Tafel XII, Querprofil X) und gelangt dann wieder in die Werfener Schiefer, die auch in den von der Schloßbergseite herunterziehenden Bachgräben aufgeschlossen zu sehen sind.

An den Südhängen des Dobratsch lassen sich innerhalb des Bergsturzgebietes die Werfener Schiefer nur an wenigen Stellen feststellen. Sie sind ähnlich wie der Grödener Sandstein nordöstlich von Saak, im Tumphi-Wald-Gebiet und am Aufstiegsweg von Arnoldstein zum Arnoldsteiner Alpl verbreitet und fallen in den genannten Gebieten gegen Norden ein. Im Osten treten die Werfener Schiefer noch einmal bei Ober-Schütt auf und verschwinden dann östlich davon gleich wie der Grödener Sandstein unter die Talsohle.

5. Die Gutensteiner Kalke

Allgemeines. Die anisische Stufe zeigt im Bereich des Drauzuges eine wesentlich stärkere Differenzierung der faziellen Entwicklungen zwischen Nord und Süd. Vom Dobratschgebiet ausgehend, ist im Bereich der nordalpinen Fazies an der Basis des Massivs die Gutensteiner-Kalkfazies vertreten. Dagegen tritt am Nordrand der Gailtaler Alpen (Bleiberger Erzberg, Kellerbergzug und seine westliche Fortsetzung) eine wesentlich mächtigere Entwicklung der anisischen Schichtglieder in der Muschelkalkfazies auf. Es handelt sich um graue bis schwärzliche, harte, häufig hornsteinführende, mehr oder weniger gebankte Kalke, die stellenweise auch dolomitisch entwickelt sein können. Sie repräsentieren den Typus der oberbayrischen Fazies des Muschelkalkes, während im Dobratschmassiv selbst die in den östlichen Gebieten der nördlichen Kalkalpen verbreitete Gutenstein-Kalkfazies verbreitet ist. Die Gutenstein-Kalkfazies sowie sie am Dobratsch vertreten ist, wird meistens durch Rauhwacken-gesteine eingeleitet, die nach oben hin in dunkle Kalke und Dolomite übergehen. Die Kalke und Dolomite sind häufig mit weißen und rötlichen Kalkspatadern durchzogen.

Anders sind die Verhältnisse südlich des Gailtales. In den nördlichen Karawanken ist die tiefere Gruppe der anisischen Schichtglieder aus grauen dickbankigen Dolomiten und fossilarmen, dolomitischen Kalken gebildet. Die höhere anisische Abteilung besteht aus hornsteinführenden Knollenkalken (Typus Reifinger Kalke).

Die südalpine Fazies zeichnet sich durch einen größeren Fossilreichtum aus, so daß die stratigraphische Gliederung der Südalpen dadurch wesentlich erleichtert war. Im tiefsten anisischen Niveau finden sich in der petrographischen Entwicklung noch keine merklichen Unterschiede zwischen nordalpiner und südalpiner Entwicklung. In den östlichen Julischen Alpen, Karawanken und Steiner Alpen sind die anisischen Horizonte durch schwarze Kalkschiefer und Plattenkalke vertreten, während im Gebiet von Raibl die dolomitischen Tuffe von Raibl-Kaltwasser entwickelt sind.

Die vergleichende Stratigraphie der anisischen Schichtglieder zeigt, daß im Drauzug sowohl als auch in den Südalpen tektonische Vorgänge stattgefunden haben, während welcher fremde tektonische Einheiten in unmittelbare Nachbarschaft geraten sind. Auf diese Fragen wird weiter unten noch eingegangen werden.

Im Dobratschgebiet nehmen die Gutensteiner Kalke dieselbe regionale Verbreitung ein wie die Werfener Schiefer. Sie haben auch dieselbe Querbruchtektonik mitgemacht, wie sie schon oben bei der Betrachtung der Werfener Schiefer beschrieben wurde. Sie machen dasselbe axiale Gefälle von West nach Ost mit, das durch die schon oben geschilderte Querbruch-

tektonik der Dobratschgesteine in seinem einheitlichen Verlauf gestört ist. Am Kilzerberg sowie am Schloßberg, also an der Westflanke des Dobratsch, reichen die Gutensteiner Schichten bis zu einer Meereshöhe von 1100 *m*. Am Ostende des Dobratschmassivs bei Föderaun erreichen die Gutensteiner Kalke vergleichsweise nicht mehr die Meereshöhe von 600 *m*. Der relative Höhenunterschied der gleichen Schichtglieder zwischen West und Ost beträgt mehr als 500 *m*.

Detailbeobachtungen. Die Gutensteiner Schichten lagern in normaler Schichtfolge über die Werfener Schiefer und sind ähnlich wie diese an der Westseite des Dobratsch (Kilzer- und Schloßberg) am besten aufgeschlossen. An der Nordseite des Kilzerberges lassen sie sich bis zum Thorsattel verfolgen. Die östliche Fortsetzung ist durch eine Störung im Raume des Thorsattels abgeschnitten, denn nach Osten hin finden wir nur mehr die Wettersteindolomite an der Basis des Dobratsch aufgeschlossen. Ähnlich wie die Werfener Schiefer sind auch die Gutensteiner Kalke an der Basis des Wettersteindolomites des Kilzerberges synklynal gelagert.

An den Saakerställen, die in der Mulde zwischen Dobratsch und dem Schloßberg liegen, treten ebenfalls Gutensteiner Kalke, und zwar in einer Meereshöhe von 1600 *m* auf. Sie sind in den tieferen Lagen mergelig entwickelt, während die oberen Teile die dem Dobratsch eigentümliche dolomitische Fazies der Gutensteiner Horizonte aufweisen. Die Gesteine sind gleichfalls von weißen Kalkspatadern durchzogen. Die bei den Saakerställen auftretenden Mergelschiefer zeichnen sich morphologisch durch die Verbreitung von grünen Almwiesen von den übrigen schroffen Felsformen des Dobratsch ab. Ebenso verraten das Auftreten von Wasserquellen den Schichtwechsel. Dieser Gutensteiner Horizont läßt sich bis in die Südwände des Dobratsch verfolgen. Schon Geyer hat in seinen Berichten auf dieses Vorkommen hingewiesen und will es mit den Gutensteiner Kalken des Kilzerberges in Beziehung bringen und diese Erscheinung durch eine transversale Längsstörung erklären. Die Lagerungsverhältnisse sind in der Tafel XII, Querprofil VIII angedeutet, das von der Talsohle des Gailtales zum Gipfel des Dobratsch gezogen ist. An der Basis des Schloßberges liegen die Gutensteiner Schichten normal über den Werfener Schiefen, dann folgen die Wettersteinkalke, die am Schloßberg eine Mächtigkeit von 500 bis 600 *m* aufweisen, und darüber der Gutensteiner Kalk der Saakerställe. Über den Gutensteiner Horizont baut sich der Dobratschgipfel auf. Es liegt hier eine zweite Schichtserie vor, die mit den Gutensteiner Kalken an der Basis des Dobratschmassivs tektonisch nicht gleichzustellen ist und die auf besondere tektonische Verhältnisse hinweist (näheres hierüber im tektonischen Abschnitt). Die Fortsetzung der bei den Saakerställen vorkommenden Gutensteiner Kalke gegen Osten konnte infolge der schwierigen Geländeverhältnisse bisher nicht verfolgt werden. Der am Arnoldsteiner Alpl vorkommende Mergel ist nicht mit dem Gutensteiner Horizont zu vergleichen, sondern dem Cardita-Horizont zuzurechnen.

6. Die Wettersteinkalke und -dolomite

Allgemeines. Immer stärker werden die Unterschiede der faziellen Entwicklungen, wenn wir die Stratigraphie der ladinischen Stufe des Dobratsch mit jener der benachbarten Gebirgsketten vergleichen. Im Dobratschgebiet ist die Wettersteinkalkfazies dominierend. Die Mächtigkeit

und die stratigraphische Zugehörigkeit der erzführenden Kalke ist eindeutig durch die Lagerung der darüberliegenden Carditahorizonte und schließlich durch die an der Basis vorkommenden Gutensteiner Kalke begrenzt.

Ähnlich wie in den nördlichen Karawanken wird auch im Dobratschgebiet die ladinische Stufe von einer dolomitisch-kalkigen Fazies beherrscht. Es handelt sich um die erzführenden Wettersteinkalke, die in den tieferen Teilen aus grauen Dolomiten und fossilarmen, dolomitischen Kalken gebildet sind. Die Mächtigkeit der Wettersteinkalke beträgt maximal 400—500 m, eine Mächtigkeit wie sie in den nördlichen Kalkalpen allgemein verbreitet ist. Es sind besonders in den höheren Partien hellgelb bis weißlich gefärbte Kalke, die oft auch eine durch Verwitterungserscheinungen verursachte rötliche Tönung (Rote Wand) erhalten haben. Die Kalke sind zum Teil stark mylonitisiert. Tektonische Beanspruchung und diagenetische Prozesse sind die Ursachen der Umwandlungserscheinungen im Gestein. Die Dolomite sind durch ihre hellere Farbe und durch ihre grusartige Verwitterungsmorphologie leicht von den Wettersteinkalken zu unterscheiden. Die Grenze zwischen den Dolomiten und den Wettersteinkalken ist nicht scharf ausgeprägt. Der Kalk ist teils massig, teils dickbankig geschichtet.

Wesentlich anders ist die Ausbildung der ladinischen Schichtglieder in den nördlichen Gailtaler Alpen (Kellerbergzug, Altenberg, Spitznock, Staff und Latschur). In diesen Gebirgstteilen ist die Partnach-Fazies vertreten, wobei aber die höheren Teile in die kalkige Fazies der Wettersteinkalke übergehen. Über den anisischen Knollenkalken sind schwarze Bänderkalke oder dünn gebankte Kalkschiefer gelagert, die stellenweise mit Einlagerungen dunkler Kalkmergel wechseln. Nach oben folgen mächtige, helle, teils geschichtete, teils massige Kalke der Wettersteinkalkfazies. Es liegen in den nördlichen Gailtaler Alpen Äquivalente der nordtirolisch-bayrischen Fazies der Partnach-Schichten und Wettersteinkalke vor.

Wesentlich für die Beurteilung der tektonischen Verhältnisse ist, daß die beiden für den Drauzug eigentümlichen Faziestypen in ihrer meridionalen Verbreitung auch entsprechende Analogien in den nördlichen Kalkalpen aufweisen. Die Partnach-Wettersteinfazies ist im westlichen Drauzug (nördliche Gailtaler Alpen zwischen Lienz und Villach) verbreitet. Das entspricht auch dem westlichen Verbreitungsgebiet der bayrisch-tirolischen Fazies in den nördlichen Kalkalpen. Dobratsch und der Nordrand der Karawanken — es handelt sich um die meridionale Verbreitung zwischen Arnoldstein und Marburg — wird von den östlichen Vertretern der ausgesprochenen Wettersteinkalkfazies eingenommen, wie sie in den östlichen Teilen der nördlichen Kalkalpen allgemein verbreitet sind.

Wenn wir uns der südalpinen Fazies zuwenden, soweit sie für eine vergleichende Stratigraphie des Dobratschgebietes von Wichtigkeit ist, so zeigt sich auch während der ladinischen Zeitperiode eine eruptive Tätigkeit, die der nordalpinen Fazies vollkommen fehlt. Dadurch sind die faziellen Verhältnisse noch mannigfaltiger in den Südalpen ausgeprägt. Durch den stärkeren Fossilreichtum war eine genauere stratigraphische Gliederung in den Südalpen für die ladinische Stufe möglich.

In den südlichen Karawanken und Karnischen Alpen (Mallestiger—Mittagskogel, Gartnerkofel) ist die Schlerndolomitfazies entwickelt. Petrographisch zeigen sie Anklänge an die obertriadische, für die Nordalpen

charakteristische Fazies der Hochgebirgskorallenkalke. Stratigraphisch sind sie den in den Südalpen verbreiteten Esinokalken gleichzustellen. In den Südketten der Karawanken, in den Karnischen Alpen und in den Steiner Alpen herrscht die Schlerndolomitfazies vor, während im Raibler Profil die Buchensteiner-Wengener-Entwicklung ähnlich wie auch in den östlichen Karnischen Alpen die unteren Glieder der ladinischen Stufe repräsentieren und nach oben in helle erzführende Dolomite der Fünfspitzen und des Königsberges, die den Cassianer Schichten stratigraphisch entsprechen, übergehen. Ebenso sind im Gebiet von Raibl gleichfalls in der ladinischen Stufe dieselben Tuffe und Tuffmergel vertreten wie in der anisischen Stufe; jedoch liegt im Hangenden dieser Tuffmergel eine stockförmige Masse eines Felsitporphyrs, so daß eine stärkere eruptive Tätigkeit während dieser Zeit auch in den Julischen Alpen nachgewiesen werden kann.

Die Wettersteinkalke des Dobratschgebietes sind fossilarm. Es handelt sich um Diploporenkalke, an denen sich auch vielfach Diploporenquerschnitte nachweisen lassen. Durch Dienberger und in der letzten Zeit auch durch Hermann sind auf der sogenannten Rostraten im Bereich der Wettersteinkalke am Dobratsch *Chemnitzia*-Arten bekanntgeworden. Nach einer Mitteilung von Kahler handelt es sich um die auch schon vom Hochobir und Petzen bereits bekanntgewordenen *Ch. Omphahoptycha Rosthorni*. Schon auf Grund dieser typischen Fossilfunde läßt sich die Äquivalenz der Dobratschgesteine mit der Gesteinsfazies des Hochobir und der Petzen eindeutig feststellen. Vielfach sind in den Wettersteinkalken unbestimmbare Fossilreste zu erkennen, so daß eine paläontologische Bestimmung dieser sonst noch im Dobratschgebiet vorkommenden Fossilien bisher immer auf Schwierigkeiten gestoßen ist.

Die vom Dobratsch bekannten Korallen gehören den Dachsteinkalken der norischen Stufe an, wie ich dann später zeigen werde. Dasselbe gilt von den aus der älteren Literatur bekannt gewordenen Megalodontenfunden im Dobratschgebiet.

Die Wettersteinkalke des Erzberges sind das Verbreitungsgebiet der Blei- und Zinkvererzung. Die Erzführung ist aber nur auf die obersten Partien der Kalkmasse beschränkt, so daß die Lagerstätten im Liegenden der Raibler bzw. der Carditaschichten liegen. Es ist dies allerdings nicht die Regel. Westlich des Meridian von Nötsch wandern die Pb-Zn-Vererzungen aus den obersten Wettersteinkalken aus und sind dann vorwiegend innerhalb der Carditaschichten oder im Hangenden derselben, also im Hauptdolomit, zu finden. Auf diese Verhältnisse hat insbesondere Holler in letzter Zeit hingewiesen.

Die Wettersteinkalke treten in dem von mir untersuchten Gebiet der östlichen Gailtaler Alpen in folgenden Zonen zwischen Drau- und Gailtal auf:

1. Im Kellerbergzug an der Nordseite der östlichen Gailtaler Alpen. Sie streichen gegen Osten ins Drautal. Die Streichrichtung wird bei Töplitz durch die tektonische Anlage des Drautales abgeschnitten.

2. Am Bleiberger Erzberg, dessen Ostende bei Gummern an der Drau auskeilt.

3. Bei Heiligengeist westlich von Villach treten sie als Antiklinale auf, deren Ostende bei der Ortschaft Obere Fellach ausstreicht.

4. Im Dobratschgebiet selbst, wo die Wettersteinkalke den Hauptteil der Dobratschgesteine ausmachen.

Die Wettersteinkalkzonen sind durch westöstlich streichende Zonen des Hauptdolomites voneinander getrennt.

Detailbeobachtungen. An der Nordseite des Dobratschgebietes ist die Wettersteinfazies besonders in den westlichen Gebieten dolomitisch entwickelt. Der Kilzerberg bei Bleiberg Kreuth besteht der Hauptsache nach aus hellweißen Wettersteindolomiten. An der Südseite des Dobratschmassivs ist die Dolomitfazies auch hauptsächlich auf die westlichen Teile der Dobratschwände beschränkt. Die Dolomite sind vorwiegend in den tieferen Partien der Wettersteinzone verbreitet; jedoch konnten auch in den höheren Teilen der Dobratschwände, z. B. im Bärengraben südlich vom Zwölfer oder im Bösen Graben südlich des Dobratschgipfels, dolomitische Zonen inselartig verbreitet beobachtet werden.

Die Wettersteinkalke des Dobratsch fallen meist gegen Norden ein. An den dickbankigen Schichten der Kalke kann man besonders an den Südwänden, z. B. am Schloßberg (Tafel XII, Querprofil IX) oder am Arnoldsteiner Alpl (Querprofil VI), dann an den Südhängen des Höhenrahns und des Zwölfernock (Querprofil VII) das nach Norden gerichtete Einfallen der Wettersteinkalke beobachten. Die Wettersteinkalke nehmen nach Osten gegen das Klagenfurter Becken an Mächtigkeit ab, sie beträgt bei Föderaun kaum 200 m. Die Abnahme der Mächtigkeit der Wettersteinkalke von Westen nach Osten dürfte zum Teil auf den größeren Einfluß der Drau- und Gailgletscher der Eiszeit zurückzuführen sein. Die Höhenunterschiede zwischen den Plateaus im Westen und jenen des Ostens ist nicht nur auf den Unterschied der Mächtigkeit der Wettersteinkalke begründet, sondern es spielen hier auch tektonische Einflüsse, wie z. B. die Absenkung des Klagenfurter Beckens, die Drau- und Gailstörung, sowie die im Westen wesentlich komplizierter erscheinenden tektonischen Verhältnisse des Dobratschgebietes selbst mit. Die Anpressung der Dobratschgesteine, besonders der westlichen Partien des Dobratschmassivs an die nördlichen Hindernisse des Erzberges und der östlichen Gailtaler Alpen hat eine stauende Wirkung auf den den Dobratsch aufbauenden Gesteinskörper hervorgerufen und die Beeinflussung der Höhen- und Mächtigkeitsunterschiede dadurch verursacht. Am Ostflügel des Dobratsch fallen die Wettersteinkalke steil gegen Nordosten ein. Das Schichtfallen ist an den Südwänden zwischen Unter-Schütt und Föderaun besonders schön zu sehen.

Am Alpen-Lahner fällt der Wettersteinkalk in den tieferen Regionen gegen Süden ein, während in den höheren Teilen das allgemeine Nordfallen charakteristisch ist. Auch bei Möltshach kann man eine ähnliche Tektonik beobachten. Dort ist allgemeines Nordfallen zu sehen; in den tiefer gelegenen Aufschlüssen stehen die Schichten zum Teil saiger oder fallen auch in umgekehrter Richtung nach Süden ein.

Die Gipfelkalke des Dobratsch bestehen nicht aus Wettersteinkalken, sondern, wie ich unten zeigen werde, aus norischen Korallen-Dachsteinkalken. Der Cardita-Horizont am Arnoldsteiner Alpl bildet die Grenze. Die Ostgrenze der Gipfel-Dachsteinkalke verläuft etwa westlich der Knappen- und Skihütte. Unter den grünen Almen, die auch stehende Wasseransammlungen aufweisen, konnte ich am Weg von der Knappenhütte zum Neunernock den Wettersteinkalk auf Grund von Diploporenfunden nachweisen. Der Neunerkogel besteht daher noch aus Wettersteinkalken

(Querprofil VI). Auf der Nordseite sind die Grenzverhältnisse noch nicht geklärt. Hinweise für das Vorhandensein der Carditaschichten konnten bisher noch nicht gefunden werden. Das Plateau östlich von der Knappen- und Skihütte besteht aus Wettersteinkalken (Querprofil I—V). In der Nähe des Hundsmarhofes werden die Wettersteinkalke von den Carditaschichten begrenzt, deren Vorhandensein durch das Auftreten von ausgiebigeren Quellenhorizonten angezeigt wird. Am Plateau ober der Kaserin oder auch bei Mölttschach sind die Kalke diploporenführend. Auch lassen sich stellenweise Brachioidenschalen erkennen, die allerdings schwer bestimmbar sind.

Wie schon erwähnt, tauchen die Wettersteinkalke nördlich des Hundsmarhofes unter die Carditaschichten und den darüberliegenden Hauptdolomiten in die Tiefe; sie treten jedoch nördlich von Heiligengeist wieder auf. Es ist nicht anzunehmen, daß die Verbindung zwischen den Wettersteinkalken von Heiligengeist im Norden und jenen des Hundsmarhofes im Süden durch eine synklinale Lagerung derselben erklärt werden kann. In den Kriegsjahren sind von der Bleiberger Union bei Heiligengeist Tiefbohrungen angelegt worden, die bis zu einer Tiefe von 600 *m* unter der Erdoberfläche den Sockel der Wettersteinkalke nur durch die südlichste Bohrung III angetroffen haben. Es dürfte sich hier um eine Überfahung der Dobratschgesteine handeln, eine Tektonik, wie sie im Gailtaler System häufig anzutreffen ist. Für eine bruchtektonische Absenkung des von Hauptdolomiten ausgefüllten Mittelteiles kann ich mich nicht aussprechen, da es sich hier zwischen den stratigraphisch gleichgestellten Schichtgliedern um Höhenunterschiede handelt, die mehr als 1000 *m* ausmachen. Solche Dislokationen müssen im Sinne der Deckenlehre wohl als steilgestellte Verschuppung erkannt werden, und es wird auch in diesem Raum deutlich, daß der Dobratschkörper in Ermangelung des Platzes im Norden seine nördlich gelegenen Hindernisse zusammengepreßt hat.

7. Die Carditaschichten

Allgemeines. Die untersten Teile der Obertrias sind sowohl im Dobratschgebiet als auch in den nördlich gelegenen Gailtaler Alpen durch die Cardita-Fazies vertreten. In der Karnischen Stufe scheinen die faziellen Unterschiede innerhalb der oben erwähnten Gebirgsketten nicht mehr so groß zu sein wie in den tieferen Schichtgliedern der alpinen Trias. Allerdings muß hervorgehoben werden, daß die Cardita-Horizonte der östlichen Gailtaler Alpen wohl noch einer faziell-stratigraphischen Untersuchung zugeführt werden müßten, die nach meiner Meinung neue Erkenntnisse in der Stratigraphie der Karnischen Trias für diesen Teil der östlichen Gailtaler Alpen bringen würde.

Das Auftreten der Carditaschichten ist für die Klärung der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse im Dobratschgebiet von größter Bedeutung. Sie bestehen im Dobratsch-Bleiberg-Gebiet aus schwarzen, tonigen Schiefen oder Kalkmergeln, Mergeln, Oolithen, fossilreichen Kalken und Brekzien, stellenweise, namentlich am Dobratsch, kommen Rauhwackenhorizonte und rote, kristalline Kalke vor. An den Bleiberger Südhängen sind sie größtenteils gut aufgeschlossen. Die Mächtigkeit dieser Schichten schwankt zwischen 15—30 *m*.

In den südlichen Karawanken und in den Steiner Alpen ist ähnlich wie schon in der ^Uladinischen Stufe die kalkig-dolomitische Fazies entwickelt, die sich dann in der norischen Stufe fortsetzt. Dunkle mergelige und helle dolomitische Kalke, die Bivalven und Brachiopoden führen, zeigen in diesen Gebieten die Existenz der karnischen Schichtglieder an. Eine andere Entwicklung finden wir in den Julischen Alpen im Profil von Raibl vor, welche durch folgende Schichtfolge vertreten ist: An der Basis sind die Fisch-Schiefer entwickelt, darüber folgen schwarze Kalke, dann taube Schiefer, Mergelkalke und schließlich Kalke.

Die Carditaschichten sind an den Südhängen des Bleiberger Erzberges aufgeschlossen, wo sie obertags mit Unterbrechungen auf einer Strecke von 10 km in west östlicher Richtung verfolgt werden können. Weitere Aufschlüsse sind an der Nordseite des Wettersteinkalkzuges von Heiligengeist bei Mittewald sowie an der Südseite desselben westlich der Ortschaft Obere Fellach verbreitet. An der Nordseite des Dobratsch treten Cardita-Horizonte nördlich des Hundsmarhofes auf. Diese haben ihre Fortsetzung in den Aufschlüssen westlich von Pogöriach. Am Dobratschplateau selbst sind die Carditaschichten nur an wenigen Stellen nachweisbar. Mit Sicherheit konnten sie südlich des Roßkögele nachgewiesen werden. Sie streichen östlich gegen das Plateau aus und müssen auch am Plateau zwischen Höhenrahn und der Knappenhütte vermutet werden. Manche Rauhackenfindlinge weisen auf die mögliche Existenz der Carditaschichten auch in diesem Gebiet hin. Dasselbe gilt auch für die westliche Fortsetzung und schließlich für die Westseite des Dobratschgipfels.

Detailbeobachtungen. Schon von Geyer wurde im Aufnahmeblatt Tarvis an der Südwand des Dobratsch ober dem Arnoldsteiner Alpl ein Carditavorkommen eingezeichnet. Meine Untersuchungen galten der Verfolgung dieses Vorkommens sowohl nach Westen als auch nach Osten. Etwa 50 m oberhalb des Arnoldsteiner Alpl sind gelblich gefärbte, fossilführende Kalke und Mergel aufgeschlossen. Sie sind dort 10—15 m mächtig entwickelt. Auch das Vorhandensein von Oolithen ist ein sicherer Nachweis für die stratigraphische Stellung dieser Schichten. An Fossilien sind meistens kleine ausgewitterte Brachiopodenschalen, u. zw. Spiriferina- und Terebratula-Arten vertreten, manchmal sind kleine Cidaritenreste erkennbar.

Ob die am Plateau nordwestlich vom Roßkögele vorkommenden vereinzelt spärlichen Rauhacken dem Cardita-Horizont zuzurechnen sind, ist heute noch nicht mit Sicherheit zu sagen. Sie sind stellenweise als rote bis gelbliche Kalke entwickelt und zeigen bereits die ersten Anzeichen einer Kristallisation. Rote, kristalline Kalke, die offenbar demselben Horizont angehören, sind auch in der Nähe der Turnerhütte zu finden. Das Auftreten von Quellen in der Nähe des Jagdhauses unter dem Höhenrahn deutet möglicherweise die Fortsetzung der Carditaschichten gegen Westen an.

In den westlichen Abschnitten des Dobratsch kommen ebenfalls Rauhackenhorizonte vor. Am Abstieg vom Dobratsch nach Nötsch sind Aufschlüsse derselben gegen Westen in der Mulde unter dem Dobratschgipfel zu verfolgen. An den Nordwänden war es mir bisher nicht möglich, ähnliche Rauhackenvorkommen nachzuweisen. Soweit sie aufgeschlossen sind, betrachte ich sie als Grenzhorizont des Wettersteinkalkes gegen den darüberliegenden Dachsteinkalk.

Die Cardita-Horizonte nördlich des Hundsmarhofes werden durch das Auftreten von Quellen angezeigt. Sie sind ebenfalls oolithisch entwickelt. Sie treten im engsten Verband mit fossilführenden, gelblich gefärbten Kalken auf. Die Carditaschichten vom Hundsmarhof können in östlicher Richtung verfolgt werden, wo sie am Weg, der vom Hundsmarhof nach Pogöriach und Goritschach führt, teilweise aufgeschlossen sind. Am Hohlweg, westlich der Ortschaft Goritschach, sind die Carditaschichten durch schwarze Tonschiefer aufgeschlossen. Sie stehen saiger und weisen eine Mächtigkeit von 5 bis 6 m auf. Die Cardita-Horizonte vom Hundsmarhof bilden die Grenze zwischen den Wettersteinkalken im Süden und dem Hauptdolomit im Norden. Auf der Nordseite des Hauptdolomites treten westlich der Ortschaft Obere Fellach wiederum Carditaschichten auf, die besonders schön an einem Steinbruch ober der S-Kurve der Straße, die von der Oberen Fellach nach Mittewald führt, aufgeschlossen zu sehen sind. In diesem Steinbruch treten Oolithe, dann gelbe, fossilführende Kalke, die Muschel- und Cidaritenreste führen, auf, weiters kommen auch Kalkmergel und Mergelschiefer vor. Sie fallen mit einem Winkel von 45 Grad nach Süden ein. Die Mächtigkeit beträgt 10—15 m. Die Cardita-Horizonte lassen sich vom Steinbruch in westlicher Richtung verfolgen, bis sie etwa 300 m westlich des Steinbruchaufschlusses von der Straße verquert werden. Die Fortsetzung dieses Horizontes in südwestlicher Richtung ist auf der Südseite der Straße nicht aufgeschlossen, da durch die glazialen Ablagerungen die Grenze zwischen den Wettersteinkalken im Norden und der Hauptdolomitmulde im Süden verdeckt ist.

Verfolgt man entlang der Straße die Wettersteinkalke, so gelangt man bei der in der Neuaufnahme 1 : 25.000 eingezeichneten Kote 676 wieder in den nördlich gelegenen Hauptdolomit. Die Cardita-Grenzhorizonte sind allerdings in diesem Gebiet nicht aufgeschlossen, da die Gegend infolge der starken Bewaldung stark verwachsen ist. Dagegen sind sie bei Mittewald an der Nordseite der Wettersteinkalke von Heiligengeist nachweisbar.

Die Carditaschichten von Mittewald sind nicht tektonisch zu identifizieren mit den am Südhang des Bleiberger Erzberges west östlich streichenden Horizonten. Sie sind durch die Hauptdolomite des Weissenbachgrabens voneinander getrennt. Sowohl die Wettersteinkalke als auch die Hauptdolomite von Mittewald sind fast saiger gestellt. Die Wettersteinkalke des Dobratsch und des Erzberges sind durch zwei Hauptdolomit-zonen und durch den Wettersteinkalkzug von Heiligengeist getrennt. Diese Verhältnisse können am besten durch eine den Gailtaler Alpen charakteristische steilgestellte Schuppentektonik erklärt werden, die auch den mechanischen blockartigen Bewegungsformen in kalkalpinen Zonen unter den Einfluß des Raummangels vollkommen entspricht. Die oben zusammengefaßten Beobachtungen über die im Raum Bleiberger Erzberg — Dobratsch vorkommenden Carditaschichten geben auch einwandfreie Hinweise für die Klärung der tektonischen Verhältnisse in diesem Gebiet.

8. Der Hauptdolomit und die Korallenkalke vom Dobratsch-gipfel

Allgemeines. Die Schichtglieder der norischen und rhätischen Stufe im Drauzug lassen ähnlich wie schon in der mittleren und unteren Trias auch in der oberen Trias verschiedene Faziesseinheiten erkennen. In den

östlichen Gailtaler Alpen ist die Dolomitfazies in der Ausbildung des Hauptdolomites verbreitet. Es sind meist helle, klüftige, teils massige, teils grobplattige, bitumenarme oder auch mitunter dunkle, dünnplattige bitumenreiche Dolomite entwickelt, die stellenweise dolomitische Kalke einschließen.

Das Dobratschplateau mit seiner höchsten Erhebung wird von Dachsteinkorallenkalcken aufgebaut, so daß die höhere Dobratscheinheit der Kalkfazies angehört. Es liegen im Dobratschgebiet daher dieselben faziellen Verhältnisse vor wie in der Gipfelregion des Hochobir, Petzen und des Ursulaberges der nördlichen Karawanken. Zwei Einheiten liegen im Dobratschgebiet übereinander bzw. nebeneinander: Die Dachsteinkalkfazies der Dobratschgipfelkalke und die Hauptdolomitfazies des Bleiberger Tales am Südrand des Bleiberger Erzberges. Die Dobratschentwicklung zeigt eine auffallende Äquivalenz mit den faziellen Ausbildungen der nördlichen Karawanken, so daß hier von einer tektonischen Einheit gesprochen werden kann, die etwa durch die Gipfelregion des Dobratsch, Tabor, Hochobir, Petzen und Ursulaberges beherrscht wird. In den nördlichen Teilen der östlichen Gailtaler Alpen ist die Hauptdolomitfazies verbreitet. Erst am Reißkofel tritt in einem räumlich begrenzten Gebiet die Fazies der Korallenkalke wieder auf.

Das Rhaet ist in den nördlichen Gailtaler Alpen durch dunkle, blaugraue, plattige, mergelige Kalke, die mit dunklen Mergelschiefern wechseln, vertreten. Sie kommen in ihrer Ausbildung der Kössener Entwicklung gleich.

Inwieweit die Dobratschgipfelkalke auch in das Rhaet hineinreichen, kann auf Grund der bisherigen spärlichen paläontologischen Funde noch nicht mit Sicherheit klar gestellt werden.

Während sonst in den Südalpen die norische Stufe umfassende Fazies-trennung der Dolomite oder Kalke fehlt, finden wir in den an Kärnten angrenzenden Gebieten der Karnischen Alpen und Julischen Alpen vorwiegend die Dachsteinkalkfazies vertreten. Nur gewisse Teile der Julischen Alpen weisen auch als Vertreter der norischen Stufe Hauptdolomite auf. Ebenso sind in den Südketten der Karawanken an der Koschutta Dachsteinkalke vorherrschend. In den Steiner Alpen sind durch Teller ein Kalkkomplex von dem Typus der Hochgebirgs-Korallenkalke nachgewiesen worden. Auch im Rhaet werden die Karawanken, Steiner und Julischen Alpen sowie die Südketten der Karnischen Alpen von der Fazies heller Dachsteinkalke beherrscht.

Im Raum Dobratsch—Bleiberger Erzberg ist der Hauptdolomit vorwiegend im Bleiberger Tal verbreitet. Er läßt sich zwischen den Gebirgsketten des Bleiberger Erzberges und des Dobratschmassivs von Westen nach Osten auf einer Strecke von 14 km verfolgen. Während die Hauptdolomitzone im Westen auf den engen Raum von wenigen hundert Metern zusammengedrängt ist, erweitert sich im Osten das Verbreitungsgebiet der Dolomite um das Mehrfache, so daß die Breitenzone im Querprofil bei Heiligengeist 2—3 km inklusive des durch die Hauptdolomite eingeschlossenen Wettersteinkalkzuges von Heiligengeist beträgt. Westlich von Heiligengeist teilt sich der Hauptdolomit in einen nördlichen und einen südlichen Zug, welche durch die gegen Osten auftauchenden Wettersteinkalke von Heiligengeist getrennt werden. Die Mächtigkeit des

Hauptdolomites beträgt im Dobratschgebiet 300—400 *m*. Die stratigraphische Stellung der Hauptdolomite im Bleiberger Tal ist durch die an der Basis verbreiteten Carditaschichten eindeutig geklärt.

Die noch von Geyer am Gipfelplateau des Dobratsch als Wettersteinkalke angesehenen Gesteine müssen auf Grund meiner Untersuchungsergebnisse den obertriadischen Dachstein-Korallenkalken zugerechnet werden. Auf Grund der verschiedenen Fundstellen einer gut erkennbaren Korallenfauna am Dobratschplateau kam ich zur Überzeugung, daß die Gipfelkalke des Dobratsch als obertriadische Dachsteinkalke aufzufassen sind. Die schon oben besprochenen Carditaschichten am Arnoldsteiner Alpl bilden die Basis der obertriadischen Dachsteinkalke des Dobratschgipfels. Auf Grund der Korallenfunde konnte der Typus der Lithodendronkalke am Roßkögele und am Höhenrahn sowie am Zwölfer nachgewiesen werden. Der Höhenrahn, der Elfer- und Zwölfernock und schließlich der Gipfel des Dobratsch bestehen aus Lithodendron-Korallenkalken. Die Mächtigkeit der Korallenkalke beträgt etwa 200—300 *m*.

Detailbeobachtungen. Im Westen sind Hauptdolomite zwischen den Wettersteinkalken des Kowesnock im Norden und dem Nötscher Karbon der Badstuben im Süden verbreitet. Morphologisch zeichnet sich der Hauptdolomit durch seine ihm eigentümliche Gesteinszerklüftung und Verwitterung sehr deutlich von den südlich gelegenen Wettersteinkalken des Kowesnock ab.

Im westlichen Abschnitt des Bleiberger Tales tritt der Hauptdolomit nur stellenweise auf. Er ist zum großen Teil von diluvialen Ablagerungen überlagert. Die Aufschlüsse beschränken sich auf die Nordseite der Bleiberger Straße. Auf der Südseite sind lediglich die Schichtglieder des Kilzberges und des Dobratsch (Werfener Schiefer, Gutensteiner Kalke und Wettersteindolomite) aufgeschlossen. Die Hauptdolomite des Bleiberger Tales werden daher von Westen nach Osten streichend immer von jeweilig jüngeren Schichtgliedern des Dobratschmassivs überschoben.

Im östlichen Abschnitt des Bleiberger Tales, das gegen Osten an Breite zunimmt, gabelt sich der Hauptdolomit in einen nördlichen und einen südlichen Zug. Die Dolomite nördlich der Wettersteinkalke von Heiligengeist bezeichne ich als die Hauptdolomite von Kadutschen und die südlich davon Streichenden als die Hauptdolomite von Pogöriach.

Die Hauptdolomite von Kadutschen streichen längs des Weißenbachgrabens gegen Mittewald. Im Weißenbachgraben ist fast saigeres Schichtfallen festzustellen. Östlich von Mittewald ist der Hauptdolomit von diluvialen Ablagerungen bedeckt.

Die Hauptdolomite von Pogöriach sind namentlich östlich von Heiligengeist aufgeschlossen. Sie sind sowohl im Norden als auch im Süden durch die Carditaschichten von den Wettersteinkalken getrennt. Sie weisen ebenfalls durch die erodierende Tätigkeit der Wildbäche eine starke Gesteinszerklüftung und -verwitterung auf, so daß eine sehr stark zergliederte Talschluchtlandschaft entstanden ist. Westlich der Ortschaft Obere Fellach streichen die Hauptdolomite gegen Osten aus und werden weiter östlich von diluvialen Ablagerungen überlagert.

Zusammenfassung. Die stratigraphischen Beobachtungen der alpinen Trias im Dobratschgebiet haben gezeigt, daß sowohl im Bereich der nordalpinen Fazies Differenzierungen zwischen dem Dobratsch und

den nördlich davon gelegenen Gailtaler Alpen vorhanden sind als auch verschiedene fazielle Entwicklungen zwischen den einzelnen Gebirgsketten der Südalpen verbreitet sind. Aber in beiden Ablagerungszonen sind die faziellen Gegensätze nicht in einem Ausmaß ausgeprägt wie die grundsätzliche Divergenz der Fazieskomplexe zwischen Nordalpin und Südalpin. Im Bereich der südalpinen Sedimentationströge gab es innerhalb eng umgrenzter Räume stärkere Meeresschwankungen, die die petrographische Entwicklung der Ablagerungen stärker beeinflußt haben. Auch im nordalpinen Ablagerungsraum sind besonders in west-östlicher Richtung Unterschiede in den Tiefenverhältnissen der Meeresablagerungen festzustellen, die sich aber innerhalb größerer Räume ausgewirkt haben.

Trotz dieser in beiden Teilen, sowohl in den Südalpen als auch im Bereich der die nordalpine Trias umfassenden Gebirgstelle, vorkommenden Meeresschwankungen und der dadurch stärker gegliederten Sedimentationsräume, zeigen die paläontologischen Verhältnisse, daß der nordalpine Ablagerungsraum ganz anderen Einflüssen ausgesetzt war als der südalpine Sedimentationsraum. Durch die älteren stratigraphischen und paläontologischen Arbeiten von Frech, Bittner, Moisisovics, Artzhaber, Teller und Geyer konnte veranschaulicht werden, daß die Meeresfauna im Südmeer einen viel größeren Artenreichtum aufzuweisen hatte als die Tierwelt der nordalpinen Trias. Auch ist im Ablagerungsgebiet der Südalpen ein viel stärkerer Fossilreichtum zu verzeichnen, so daß die stratigraphischen Horizonte durch entsprechende Faunen klargestellt werden konnten und die Äquivalente der triadischen Schichtglieder einwandfrei durch Fossilien bestimmt wurden. Verschiedene Fossilien waren nur in einem der beiden Ablagerungsräume vertreten, und es hat sich auch auf Grund der Meeresfauna ein bedeutender Gegensatz zwischen den nord- und südalpinen Absatzgesteinen entwickelt. Es gibt also nirgends im Bereich der alpinen Trias diesen grundlegenden Gegensatz, wie gerade hier an der Grenze zwischen Nordalpin und Südalpin. Bevor ich auf die Besprechung der tektonischen Verhältnisse dieses Raumes im II. Abschnitt eingehe, gebe ich zur stärkeren Illustrierung der faziellen Verhältnisse im Gebiet des Drauzuges eine tabellarische Übersicht über die die einzelnen Gebirgsketten aufbauenden Faziesseinheiten.

Die Tabelle II zeigt, wie mannigfaltig die Ablagerungsbedingungen der Meeresräume in den einzelnen Phasen der Triassedimentation für diese Gebiete gewesen sein müssen und wie auch die einzelnen Gebiete zur gleichen Zeit verschiedenen Tiefenschwankungen ausgesetzt waren.

Ich habe im Rahmen meiner Dobratscharbeit besonderen Wert auf die stratigraphischen Vergleiche der den Dobratsch benachbarten Gebirgsketten gelegt, weil diese Angaben im zweiten Abschnitt als Grundlage für meine dieses Gebiet betreffenden tektonischen Auffassungen dienen sollen. Erst eine genaue Betrachtung der während der Trias in diesem Raum erfolgten Ablagerung der triadischen Sedimente läßt eine sichere Deutung der inzwischen erfolgten Veränderungen der Oberfläche zu, wie sie uns heute durch die Anreihung so verschiedener Gebirgsketten der Julischen und Steiner Alpen, der Südkarawanken und Karnischen Alpen, der nördlichen Karawanken und des Dobratschmassivs und schließlich der Gailtaler Alpen, Lienzer Dolomiten usw. vor Augen liegen.

Tabelle II

Stufe	Nordalpin		Südalpin			
	Gailtaler Alpen	Dobratsch, nördliche Karawanken	südliche Karawanken	Steiner Alpen	östliche Karnische Alpen	Julische Alpen
rhätisch	dunkle Kalkschiefer mit schwarzen Mergeln, plattige, fossilreiche Kalke, Kössener Entwicklung	?	Kalkige Fazies			
			helle Dachsteinkalke			
norisch	Dolomitfazies	Kalkfazies	Kalkfazies			
	Hauptdolomit, Reißkofel-Korallenkalke	Dachstein-Korallenkalke	Dachsteinkalke	Hochgebirgs-Korallenkalke	Dachsteinkalke	Dachsteinkalke (Hauptdolomit)
karnisch	Carditafazies		kalkig-dolomitische Fazies			Raibler Fazies
	Rauhacken, Mergelkalke, Cardita-Oolith, Sandstein, schwarzer Schiefer, Lagerschiefer	Rauhacken, rote kristalline Kalke?, Cardita-Oolith, Mergelschiefer	dunkle, merglige und helle dolomitische Kalke			Kalke, Mergelkalke, taube Schiefer, schwarze Kalke, Fischeschiefer
ladinisch	nordtirolisch-bayrische Fazies	dolomitisch-kalkige Fazies	Schlerndolomitfazies	Esinokalkfazies, erzführender Kalk	Schlerndolomitfazies	Wengenerfazies
	Wettersteinkalk, Partnach-Schichten	Wettersteinkalk und -dolomit	Schlerndolomit	Riffkalk-Dolomitfazies	Schlerndolomit	erzführende Dolomite, Felsitporphyr, Wengener Tuffmergel, Buchenstein-Schicht
anisisch	oberbayrische Fazies	Gutenstein-Kalkfazies	Fazies der Varena-Perledokalke		Fazies sandiger, kalkiger dolomitischer Gesteine	Fazies der doloritischen Tuffe
	hornsteinführende gebankte Kalke	Gutensteiner Kalke und Dolomite, Rauhacken	Plattenkalke, schwarze Kalkschiefer		helle Kalke, anisische Konglomerate	Mendoladolomit, doleritische Tuffe, Gracilis-Konglomerate
skytisch	Werfener Schiefer-Fazies, bayrisch-tirolisch		Kalkfazies			
	glimmerhaltige Mergelschiefer	glimmerhaltige Mergelschiefer, Sandstein, Schiefer	rote, oolithische, plattige Kalke mit Mergelinschlusung sandig-glimmerige Schiefer, plattige Dolomite		rote Schiefer, roter Gastropodenkalk, Plattenkalke, gebankte Dolomite	dasselbe wie die Steiner Alpen

9. Die jüngsten Schichtglieder

Jura und Kreideschichten sind bisher im Dobratschgebiet und in den östlichen Gailtaler Alpen nicht bekannt geworden. Im Kadutschengraben ist eine Brekzie zu erwähnen, die nach Geyer dem jüngeren Tertiär angehören soll. Eine genaue Altersbestimmung war bisher nicht möglich. Auch das Alter der Bleiberger Konglomerate, die westlich von Heiligengeist in den zum Weißenbach herabziehenden Gräben aufgeschlossen sind, konnte noch nicht klargelegt werden.

Vom Dobratsch sind Bohnerzvorkommen beschrieben worden. Stelzner und später H. Paschinger haben Bohnerze besonders südlich des Dobratschgipfels nachgewiesen.

Östlich von Möltlach wurde durch F. Kahler ein dünner Flöz mit tertiärer Glanzkohle bekannt. Kahler vermutet in diesem Vorkommen ein Äquivalent der Rosenbacher Kohlschichten.

Das Diluvium ist im Dobratschgebiet weit verbreitet. Besonders bei Heiligengeist und an der Ostabdachung des Dobratsch gegen Villach treten häufig diluviale Ablagerungen auf. Die glazialen Ablagerungen westlich und östlich von Villach sind 1937 näher von Stini gegliedert worden. Es handelt sich um Eiszeitschotter, die in der Würm- und Nachwürmeiszeit abgelagert wurden. Das zwischen der Oberen Fellach und Möltlach gelegene Gebiet stellen Schotterfelder mit Zerfalleislöchern und Wannern dar. Ähnliche Zerfalleislandschaften treten in der Umgebung von Villach mehrfach auf. Die Kiesgruben bei Pogöriach, Möltlach, Völkendorf, Judendorf, Warmbad Villach, St. Johann und bei St. Martin sind sichtbare Kennzeichen von Zuschüttungsformen kleiner Seebecken.

Stini weist darauf hin, daß die Eiszeitschotter, auf welchen die Kirche von Heiligengeist steht, von Bestandteilen des Bleiberger Konglomerats durchsetzt sind, so daß die Bleiberger Konglomerate auf jeden Fall älter sind als die Schotterablagerungen der Würmeiszeit von Heiligengeist. Die Geschiebezusammensetzung der Eiszeitablagerungen westlich von Villach weist auf einen starken Zustrom des Eises aus dem Gail- und dem Bleiberger Tale hin.

Auch die östlichen Plateauflächen des Dobratsch sind teilweise von diluvialen Ablagerungen bedeckt. Glazialgerölle treten bis zu einer Meereshöhe von 1600 m auf.

Zu den jüngsten Ablagerungen sind die Schuttmassen der Dobratschbergstürze zu zählen, die sich sowohl im Norden als auch im Süden am Fuße des Dobratsch ausbreiten. Besonders im Süden sind durch die geschichtlichen Dobratschbergstürze große Ablagerungen von Schuttmassen entstanden, die die sogenannte „Schütt“ aufbauen.

III. Die Tektonik im Gebiet des Dobratsch

Die Untersuchungen der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Dobratsch haben gezeigt, daß wir seine Lage nicht allein im Sinne Geyers mit Hilfe einer einfachen Bruchtektonik erklären können. Seine Tektonik wird uns erst klar, wenn wir sie im Zusammenhang mit der regionalen Tektonik des ganzen Drauzuges bringen.

1. Der Aufbau des Dobratsch

Die tektonischen Verhältnisse des Dobratschgebietes können am besten im Westabschnitt und an der Längsfurche des Bleiberger Tales beobachtet werden. Das Bleiberger Tal ist in seiner Anlage tektonisch bedingt. Schon Tornquist hat von einer tektonischen Überschiebungslinie gesprochen. Die Dobratschgesteine sind auf die Gesteine des Bleiberger Erzberges aufgeschoben, und die von Geyer angedeuteten Grabenbrüche entsprechen einer sekundären Bruchtektonik im Bleiberger Tal, die im ganzen Dobratsch-Bleiberger Gebiet häufig zu beobachten und für jedes kalkalpine Gebirge typisch ist.

Die Dobratschgesteine haben eine gegen Norden gerichtete Schubbewegung mitgemacht, wobei sich die Gesteinsserie des Dobratsch auf die Gesteine des Bleiberger Erzberges aufgeschoben hat. Die Überschiebungsfäche fällt im Dobratschgebiet mit einem Einfallswinkel von 60 bis 80 Grad gegen Süden. Jedoch ist die Überschiebungstendenz des Dobratsch in seiner Streichrichtung nicht gleich. Im Westen ist die Überschiebungstendenz am stärksten; sie nimmt gegen Osten zu an Intensität ab, bis man schließlich in den östlichsten Abschnitten des Dobratschgebietes nicht mehr von einer ausgesprochenen Überschiebung sprechen kann, sondern sich die Überschiebungstektonik in eine Falten tektonik auflöst. Diese Tatsache fällt schon durch das rein äußerliche Bild auf, wenn man die Entfernung zwischen Erzberg im Norden und Dobratsch im Süden, im Westen und Osten vergleicht. Im Westen ist die Entfernung zwischen Dobratsch und Erzberg am kleinsten, im Osten am größten. Sie beträgt im Westen $3\frac{3}{4}$ km, während im Osten die Entfernung zwischen Erzberg und Dobratsch bis $6\frac{1}{4}$ km zunimmt.

In einem durch das Dobratschmassiv gezogenen Tektonogramm ist der Verlauf der tektonischen Verhältnisse veranschaulicht. Die Querprofile I—XI zeigen die verschiedenen Bewegungsformen der Dobratschtektonik; vor allem die Unterschiede zwischen Ost- und Westtektonik.

Querprofil X und XI zeigen die Aufschiebung des Nötscher Karbons und des Grödener Sandsteines auf die Hauptdolomite des Bleiberger Erzberges. Die alpine Trias des Erzberges, das Nötscher Karbon und das Gailtaler Kristallin sind steilgestellte tektonische Einheiten, deren Überschiebungsbahnen keine großen Entfernungen mitgemacht haben, was besonders im Bereich der alpin-dinarischen Grenzzone häufig der Fall und für die in diesem Gebiet vorkommende Tektonik typisch ist.

Im Querprofil IX ist die Aufschiebung der Werfener Schiefer und Gutensteiner Kalke des Kilzerberges auf die Hauptdolomite des Bleiberger Erzberges angedeutet. In beiden Fällen ist nur das Hangende der Dobratschfaltung vorhanden, während das Liegende fehlt.

Durch die zwischen dem Kilzerberg und dem Dobratschmassiv gelegene Querstörung im Thorsattel ändert sich östlich davon die Schichtlagerung der Dobratschgesteine an seiner Nordseite. Es sind nur mehr Teile einstmals vorhandener tektonischer Einheiten aufgeschlossen, da durch die Überlagerung der oberen Dobratschscholle ganze Teile an der Basis abgeschert wurden. Die von Holler erkannte Dobratschstörung muß als tektonische Grenzlinie gedeutet werden, die zwar steilgestellt ist, aber auf jeden Fall zwei verschiedene Einheiten trennt. Die höhere Einheit mit der Dachstein-

kalkfazies ist auf die tiefer gelegene Bleiberger Fazies aufgeschoben. Die Querprofile VIII und VII veranschaulichen die durch die Störung beeinflussten Lagerungsverhältnisse der Dobratschgesteine.

Die Querprofile VI und V zeigen die Zunahme der Breite des Bleiberger Tales in östlicher Richtung. Die Überschiebungstektonik löst sich gegen das Klagenfurter Becken in eine Falten tektonik auf, was durch die Querprofile I—IV veranschaulicht wird.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der Dobratschkomplex auf dem Bleiberger Erzberg aufgeschoben ist und daß im Westen eine starke stauende Anpressung an das Gailtaler System vor sich ging, während im Osten eine steilgestellte Falten- bzw. Schuppentektonik vorliegt.

Die Streichrichtungen der Gesteine des Bleiberger Zuges und der Wettersteinkalke von Heiligengeist zweigen spitzwinklig von der Streichrichtung der Dobratschgesteine gegen Osten ab. Das Streichen der Schichtglieder des Kellerberges, des Bleiberger Erzberges und der Wettersteinkalke von Heiligengeist wird durch das Drautal transversal abgeschnitten.

Der Dobratsch weist an der Südwand Schichtwiederholungen auf. Querprofil VIII zeigt, daß die Gutensteiner Kalke sowohl an der Basis des Dobratschmassivs auftreten als auch 500 *m* höher in der Einsattelung bei den Saaker Ställen zwischen Schloßberg und Dobratsch. Die bei den Saaker Ställen vorkommenden Gutensteiner Kalke hat G. Geyer als Fortsetzung der Gutensteiner Kalke des Kilzerberges aufgefaßt, und dies tektonisch als eine Transversalstörung zu deuten versucht. Nach meiner Ansicht würde man dieser Tatsache näher kommen, wenn man diese Wiederholung der Gutensteiner Kalke als eine durch sekundäre Südfaltung bedingte Überschiebung der oberen Schichtserie deutet. Dafür sprechen die Höhen dimensionen.

Sowohl im Dobratschgebiet als auch am Bleiberger Erzberg treten eine Anzahl von Bruchsystemen auf, die eine wesentliche Störung im Streichen der Gesteine hervorrufen. Morphologisch zeichnen sich derartige Querbrüche an den Südwänden durch steile Wandrisse ab. Solche Wandrisse sind westlich und östlich der in dem Originalblatt eingezeichneten Kote 978, der sogenannten Kanzel, sowie nördlich vom Buchriegel, Kote 739, schön zu sehen. Derartige Bruchdislokationen können ein Ausmaß von 100 bis 150 *m* ausmachen. Ähnliche Verhältnisse sind auch am Bleiberger Erzberg zu beobachten und von den Bergwerksgeologen schon oft beschrieben worden. Solche Bruchdislokationen sind allerdings nur sekundäre Erscheinungen im Rahmen der primären Großtektonik des ganzen Drauzuges.

Der tektonische Vergleich zwischen dem westlichen Abschnitt des Dobratschgebietes und dem östlichen zeigt, daß der Gebirgsdruck auf die Bewegungsformen des Dobratsch sich verschieden ausgewirkt hat. Im Westen das interessante Bild zusammengestauter, tektonischer Einheiten, die auf das Hindernis der Erzbergzone aufgefahren sind, während im Osten eine steilgestellte Schuppentektonik von mehreren nebeneinanderliegenden tektonischen Einheiten zu erkennen ist. Die lokalen Bruchverwerfungen sind aus der Nordschubbewegung des ganzen Gesteinskörpers hervorgegangen. Das Gailtaler Kristallin und das Nötscher Karbon haben an der Basis des Dobratsch eine plastische Unterlage gebildet, die bei der Auffaltung des Dobratsch sekundäre Hebungen und Senkungen hervorgerufen hat. Dabei sind die älteren variszischen Gesteine des Nötscher

Karbons ebenfalls von den alpinen Bewegungen erfaßt worden, was neuerdings durch die im Nötscher Karbon von Felsler bekanntgewordenen NO-Verwerfer nachgewiesen werden konnte. Es ist daher natürlich, daß im westlichen Abschnitt des Dobratschgebietes die Bruchdislokationen viel stärker ausgebildet sind als im östlichen Teil.

Nach Holler wird die Tektonik des westlichen Dobratschgebietes durch den Verlauf der Dobratschstörung beherrscht. Während der meridionale Verlauf der Dobratschstörung nur bis in die Gegend der Bleiberger-Scharte nachgewiesen werden kann, ist ihre Fortsetzung über das Plateau bis zur Roten Wand, wie sie Holler gedeutet hat, sehr zweifelhaft. Die südlich der Dobratschstörung befindlichen Schollen (Dobratsch-Kilzerberg) sind unter sehr starkem Anpressungsdruck von Süden oder Südosten längs der Störung mehrere Kilometer nach Nordwesten verschoben worden. Nach Holler handelt es sich nicht nur um eine einfache Blattverschiebung, sondern die Dobratschscholle wurde mit einer gegen Norden gerichteten Überschiebungstendenz emporgehoben.

Diese Störungszone hat allerdings eine viel größere tektonische Bedeutung, denn sie bildet die Überschiebungsbahn der höheren Dobratscheinheit. Ihre Fazies ist gekennzeichnet durch die Schichtserie, Gutensteiner Kalke, Wettersteinkalke, Carditaschichten und Dachstein-Korallenkalke. Es handelt sich hier um eine selbständige Schichtfolge, die über das ganze System überschoben wurde, wobei die Bewegungsrichtung SO—NW verläuft und außerdem von der allgemein vorherrschenden Nord-Süd-Bewegung steil gestellt wurde. Auf die Ursache dieser nach verschiedenen Richtungen sich auswirkenden Bewegungsformen wird in den nächsten Abschnitten noch näher eingegangen werden.

2. Die regional-tektonische Stellung des Dobratsch

In den Gailtaler Alpen liegt ein groß angelegter Faltenbau vor, der steil nach Norden gerichtet ist. Die Faltenzonen in der alten Form sind nicht mehr vorhanden, sondern die Tektonik der Gailtaler Alpen ist heute von stark zusammengestauten und in Schichtpakete aufgelösten Schuppenzonen beherrscht. Die Gebirgsketten der Gailtaler Alpen schwanken in ihrer Breite, so daß sich kein einheitliches tektonisches Bild ergibt, sondern die Tektonik der Gailtaler Alpen stark von den großen tektonischen Linien des Gail- und Drautales beeinflusst ist. Die Streichrichtungen der Schichten-einheiten in den Gailtaler Alpen sind in ihrer regionalen Verbreitung durch die tektonischen Anlagen erster Ordnung des Gail- und Drautales entweder unterbrochen oder sogar beendet.

Fast in der gesamten Länge der Gailtaler Alpen — sie beträgt 120 km — wird bei annähernd west östlicher Streichrichtung die Haupteinheit durch die Gipfflur des Rauchkofels, Breitensteines, Schatzbühels, Juckbühels, Jauken und des Reißkofels eingenommen. Die östliche Fortsetzung bilden die umliegenden Berge des Weißensees und des Stockenboier Grabens, soweit sie den kalkalpinen Teil betreffen. Die Haupteinheit streicht in das Drautal zwischen Paternion und Gummern spitz aus. Auf der gegenüberliegenden Seite des Drautales fehlt die Fortsetzung, da das Mirnock- und das Amberggebiet von ostalpinem Kristallin aufgebaut ist. Im Westen ist nördlich der Haupteinheit der Gailtaler Gebirgsketten die Lienzer Einheit vorgelagert, so daß eine wesentliche Verbreiterung des Gailtaler

Systems für eine Belebung der alpinen Tektonik gesorgt hat. Die Lienzer Einheit streicht sowohl im Westen als auch im Osten gegen das Drautal aus, und auch hier läßt sich in beiden Fällen keine regionale Fortsetzung auf den gegenüberliegenden Talseiten nachweisen.

Im östlichen Teil der Gailtaler Alpen liegen südlich der Haupteinheit die Schichtverbände der Spitzzegeleinheit. Dieser Zug beginnt im Westen etwa in der Gegend von Weißbriach und endet im Osten mit dem Bleiberger Erzberg. Eine offene Frage ist noch, wo der Bleiberger Erzberg im Osten seine Fortsetzung hat. Die Streichrichtung des Erzberges und des Kellerbergzuges läßt Zweifel aufkommen, ob dieser Zug auch zu den Karawanken hinüberstreicht. Sie ist gegen Mittelkärnten gerichtet. Vielleicht sind die bekannten Triasvorkommen bei Launsdorf als regionale Fortsetzung des Bleiberger Zuges aufzufassen.

Bei Nötsch beginnt der südlichste Gesteinszug des Dobratschmassivs. Auf dem Hauptdolomit von Bleiberg ist der Dobratsch aufgeschoben, der wieder eine neue, südlicher gelegene Einheit darstellt. Während die Ketten der Gailtaler Alpen mit Ausnahme des im Norden und Süden vorherrschenden Transgressionsverbandes mit dem Kristallin, im allgemeinen eine vom kristallinen Untergrund frei losgelöste Tektonik zeigen, ist der Gesteinsverband des Dobratschmassivs mit dem Kristallin bzw. mit dem Nötscher Karbon transgressiv verbunden. Im Westen ist die Fortsetzung der Dobratschgesteine keineswegs geklärt. Es ist aber denkbar, daß seine Fortsetzung südlich der Jauken bei Kötschach-Mauthen in den in dem Gailtaler Kristallin eingekeilten Triasgesteinen zu suchen ist. Im Osten tauchen die Dobratschgesteine bei Warmbad Villach gegen das Klagenfurter Becken in die Tiefe. Das Schichtfallen ist besonders bei Warmbad Villach in der Umgebung der Egger Löcher schön zu sehen. Die Fortsetzung des Dobratsch gegen Osten bildet der Tabor östlich vom Faakersee. Heritsch hat schon darauf hingewiesen. Die Trias des Tabor und der benachbarten Hügelzüge sind die Verbindungslinie vom Dobratsch zum Nordzug der Karawanken; Hochobir und Petzen zeigen tektonisch dieselben Verhältnisse wie der Dobratsch. Es läßt sich also lediglich im südlichsten Gesteinszug der Gailtaler Gebirgsketten eine Gesteinsanalogie mit dem nördlichen Karawankenzug herstellen. Der Standpunkt, der vielfach in der Literatur zu finden war, daß die Gailtaler Alpen und die nördlichen Karawanken eine tektonische Einheit darstellen, ist nur bedingt richtig, denn eine tektonische Verbindung läßt sich nur zwischen dem Dobratschmassiv und dem östlichen Karawankenzug herstellen.

Im Gailtaler Zug findet ein gegenseitiges Ablösen von tektonischen Einheiten statt, deren Streichrichtungen keineswegs parallel zur geradlinigen tektonischen Störung des Gailtales verlaufen. Die großen alpinen Leitlinien haben sich durchaus nicht an Gesteinszonen gehalten. Sowohl das Gailtal als auch das Drautal wird nicht gleichmäßig von denselben Gesteinsserien begleitet, sondern man findet sowohl im Norden als auch im Süden ein spitzes Ausstreichen tektonischer Schichtverbände, die entweder an anderer Stelle wieder auftauchen oder dort ihr genetisches Ende gefunden haben.

Die Dachsteinkalkfazies des Gipfelplateaus des Dobratschmassivs zeigt, daß auch in nahe, benachbart gelegene Sedimentationsräume differenzierte Faziesbedingungen eingetreten sind. Der Vergleich der strati-

graphischen Verhältnisse zwischen so nahe gelegenen Gebirgsketten der Julischen Alpen, der Karnischen Hauptkette und des südlichen Karawankenzuges und schließlich der Gailtaler Einheiten einschließlich der Lienzer Einheit zeigt, daß jede Gipfelreihe förmlich im Kampf um den Raum mit grundsätzlich verschiedenen und weit auseinandergelegenen Sedimentationsräumen und großen Fazieskontrasten im Zuge der alpinen Orogenese im engsten Raum ihre Stellung behauptet hat. Die komplizierte Tektonik des Dobratschgebietes ist ein Spiegelbild der sich in diesem Raume kreuzenden tektonischen Bewegungen, welche insbesondere durch die beherrschende Tektonik der alpin-dinarischen Grenzzone, durch die tektonische Anlage des Klagenfurter Beckens und durch den Verlauf der alpinen und dinarischen Leitlinien des Drau- und Gailtales ausgelöst wurden.

Ein Vergleich des Dobratschprofils mit dem etwa 60 km östlich gelegenen Eisenkappler Profil läßt erkennen, daß im Dobratschgebiet die tektonischen Einheiten dieselbe Stellung einnehmen wie im Eisenkappler Profil. Nach Kober ist der Hochobir der nordalpinen und der Koschuttazug der süd-alpinen Zone zuzurechnen. Der Vergleich ist naheliegend, weil im Osten die Koschutta und die Steiner Alpen süd-alpin sind. Im Dobratschgebiet wäre dementsprechend der Dobratsch mit dem Hochobir zu vergleichen. Die Karawanken mit dem Mittagkogel oder Gartnerkofel würden dann der Koschuttatrias und die Julischen Alpen den Steiner Alpen entsprechen. Daher bildet im Dobratschgebiet das Gailtal die alpin-dinarische Grenzzone. Dasselbe gilt für die im Eisenkappler Profil vorkommende Längsfurche zwischen Koschuttazug und Hochobir. Als Grenzzone zwischen nord-alpiner und süd-alpiner Fazies stellt das Gailtal zugleich die tektonische Grenze zwischen der primären Südbewegung der Dinariden und der primären Nordbewegung der Alpiden dar. Die Gailtaler Furche zeigt ganz eindeutig das Bild einer tektonischen Grenzzone erster Ordnung im Alpenbau, denn es stehen die Schichten, u. zw. das Gailtaler Kristallin, das Nötscher Karbon und das Paläozoikum, bei Achomitz fast saiger. Dazu kommt, daß in diesen Zonen vielfach Intrusionen vorkommen, wie z. B. die in den paläozoischen Kalken vorkommenden Dioritintrusionen bei Achomitz und verschiedene Tonalitvorkommen in den Karawanken. Diese Erscheinungen deuten auf tektonische Ereignisse großen Maßstabes. Auch die faziellen Gegensätze sowohl im Paläozoikum als auch während der Trias lassen erkennen, daß das Gailtal eine primäre Rolle sowohl in der variszischen als auch in der alpinen Periode der Orogenese gespielt haben muß.

3. Die alpin-dinarische Grenzzone

Die tektonischen und stratigraphischen Untersuchungen im Gebiet des Dobratsch haben ergeben, daß die alpin-dinarische Grenzzone im Süden vom Dobratsch durchzieht (Tektonische Karte, Tafel XIII). Die Existenz dieser Zone, die durch das Gailtal zieht und im Osten zwischen dem Hochobir und der Koschuttatrias ihre Fortsetzung hat, wird stratigraphisch durch den faziellen Gegensatz sowohl der paläozoischen, als auch der alpinen Gesteine im Gailtaler System und in den Karnischen Alpen bewiesen. Ähnlich wie im Gebiet des Hochobir rücken auch im Dobratschgebiet die faziellen Gegensätze zwischen der nord- und süd-alpinen Entwicklung in unmittelbare Nachbarschaft, so daß die kürzeste Entfernung dieser beiden Entwicklungen nur 3 km beträgt. Einstmals entfernt gelegene

Faziesreihen liegen heute im Raum des Drauzuges in so unmittelbarer Nähe, wie dies sonst bei keinem Fazieswechsel des nordalpinen Raumes feststellbar ist. Die Ursache mag wohl in der Tatsache liegen, daß der dinarische Körper sich mit sekundärer Nordbewegung an den alpinen Körper angepreßt hat. Diesem Umstand ist es auch zu verdanken, daß innerhalb des Drauzuges so verschiedene tektonische Verhältnisse vorliegen, so daß sich in kleinem Raume, wie dies im Dobratschgebiet gezeigt werden konnte, durch die Anpressung des Dobratschgesteinszuges an den Bleiberger Erzberg und schließlich durch die Aufschiebung der Dobratschgipfelkalke eine Aufstapelung von verschiedenen Schichtverbänden sich ergeben hat (Tafel XIII).

Für die Tatsache, daß das Gailtal als Grenzzone zwischen zwei verschiedenen Gebirgssystemen angesehen werden muß, sprechen auch die tektonischen Erscheinungen. In den Gailtaler Alpen hat Nordbewegung stattgefunden. Im Dobratschgebiet finden wir ebenfalls Nordbewegung, während an der Südseite sekundäre Südbewegung festgestellt werden kann.

Die Karnischen Alpen und die Karawanken sind nach Gaertner und Heritsch nach Norden bewegt. Kober und Küpper haben in den Karnischen Alpen Südbewegung festgestellt. Im ganzen System läßt sich eine fächerförmige Tektonik erkennen. Die Deckenzonen sind besonders in den Karnischen Alpen gestapelt. Auch der Dobratsch bzw. die Gailtaler Alpen zeigen einen ähnlichen Bau. Die W—O streichenden Züge der Gailtaler Alpen und der Karnischen Alpen weisen in ihrem Bau ganz allgemein eine fächerförmige Bewegungstendenz auf, die auch im Dobratschgebiet vorhanden ist.

Im Plöckenpaßprofil ist die Steilstellung der paläozoischen Gesteine am Eingang des Tales zum Plöckenpaß gut zu erkennen. Südlich des Plöckenpasses ist eine ausgeprägte Stirntektonik feststellbar. Es ist keinesfalls zu leugnen, daß die Karnischen Alpen heute ganz allgemein eine Bewegungstendenz nach dem Norden zeigen; aber es kann hiebei nur von sekundären Bewegungserscheinungen gesprochen werden, die die primäre Bewegungsrichtung der Deckenschübe nach dem Süden in den Karnischen Alpen nicht betroffen haben. Demnach ist das Gailtal auch als Grenzzone zwischen Nord- und Südbewegung des Großalpenbaues aufzufassen. Dieselben Verhältnisse zeigt auch das Eisenkappler Profil.

Die vielfach im Drauzug auftretenden Eruptivgesteine — die Eisenkappler Granitaufbruchzone, die zwischen dem nördlichen und südlichen Karawankenzug westlich des Schaidasattels untertaucht, hat ihre Fortsetzung in dem Aufbruch des Susalitscher Tonalites und Aplites bei Finkenstein-Pridou — sind Zeugen einer tektonisch sehr bewegten Linie, die die Annahme einer alpin-dinarischen Grenzzone für diesen Raum mit ihren typischen Erscheinungsformen rechtfertigt. Es ist daher anzunehmen, daß die Eisenkappler Granitaufbruchzone gegen Westen im Gailtal meist in der Tiefe ihre Fortsetzung hat, von wo die Metallprovinzen des Drauzuges gespeist werden. Petraschek faßt die Blei- und Zinkvererzung als äußerstes Glied einer einheitlichen Metallprovinz auf, wobei sich die zonale Reihenfolge dieser Metallprovinz Au-Fe-Mg-Pb-Zn ergibt. Die Herkunft dieser Vererzung führt Petraschek auf denselben plutonischen Herd zurück, dem die untermiozänen Andesit-eruptionen zu verdanken sind. L. Kober zeigte, daß die innere Auf-

schmelzung des Magmaherdes im Bereich der alpin-dinarischen Grenzzone am weitesten gegen die Oberfläche empordringt. Das häufige und regelmäßige Auftreten dieser Metallerzlagerstätten im Drauzug ist ein an der Oberfläche erscheinendes Bild einer großangelegten tieferen alpinen Tektonik, die in Zusammenhang mit der in diesem Raum existierenden alpin-dinarischen Grenzzone gebracht werden muß. Der ganze Bau der Gailtaler Alpen zeigt, daß das Gebirge nicht als Wurzelzone der nördlichen Kalkalpen aufzufassen ist, sondern daß dieses Gebirge autochthon in sich verfaltet ist. Die Falten der Gailtaler Alpen sind steil aufgerichtet und in mehrere Schuppen zerlegt, deren Überschiebungsbahn keine weiten Entfernungen mitgemacht hat.

Die tektonische Anlage des Dobratschgebietes wird nicht allein durch die alpin-dinarische Grenzzone des Gailtales beeinflußt. Hier hat auch die Anlage des Klagenfurter Beckens an seiner Gestaltungsgeschichte mitgewirkt. Die Anlage des Klagenfurter Beckens kann nicht nur als eine stehengebliebene Senke aufgefaßt werden, die vielleicht durch randliche Überhebungen erst den für die Anlage eines Beckens notwendigen Rahmen erhalten hat. Der Abfall der Dobratschgesteine in östlicher Richtung gegen das Klagenfurter Becken und deren Fortsetzung östlich davon spricht ganz deutlich dafür, daß das Klagenfurter Becken auch gewisse Senkungen mitgemacht haben muß, denn die Verbindungsglieder zwischen Dobratsch-Tabor-Hochobir und Petzen sind wohl unter der Erdoberfläche zu suchen. Es ist kaum anzunehmen, daß allein die Erosion die fehlenden Verbindungsglieder abgetragen hat, zumal gerade in den fraglichen Gebieten auch die entsprechenden Geröllablagerungen nicht vorhanden sind. An der Anlage des Klagenfurter Beckens hat also einerseits die randliche Überhebung der umliegenden Gebirgszüge sowie die gleichzeitige Senkung desselben mitgewirkt. Es ist aber nicht im gleichen Maße von der alpinen Tektonik ergriffen worden, wie dies in den unmittelbaren Nachbargebieten des Drauzuges der Fall war. Wir sehen hier nur das Ausklingen der alpinen Orogenese. Vielleicht kommen wir der Tatsache näher, wenn wir die Anlage des Klagenfurter Beckens im Sinne Kober als den Beginn einer kratogenen Orogenese verstehen.

Bemerkenswert ist, daß die dinarisch gerichteten Störungen tief in den Körper der Ostalpen eingreifen. Im Kampf um den Raum haben sich die alpinen und dinarischen Störungsrichtungen innerhalb der Drauzugzone gekreuzt. Im Dobratschgebiet finden wir eine Divergenz von dinarischen und alpinen Störungen. Abgesehen von der Richtung der alpin-dinarischen Grenzzone, ist die von Holler ausgesprochene Dobratschstörung in ihrer Anlage dinarisch. Auch das Gitschtal im Westen ist eine tektonische Störung im dinarischen Sinne. Das Drautal zwischen Villach und Spittal und die Fortsetzung im Mölltal und weiterhin in den Hohen Tauern in der tektonisch bedeutungsvollen Mallnitzer Mulde sind Störungen, die ebenfalls ein dinarisch gerichtetes Streichen aufweisen.

Die dinarisch gerichteten Störungen innerhalb des Alpenkörpers sind jünger als die Falten- und Schuppentektonik der Gailtaler Alpen. Die schon vorhandene Tektonik der Gebirgszüge des Drauzuges wird durch diese dinarischen Störungen schief abgeschnitten. Die Anlage dieser Störungen kann aber nicht verstanden werden, wenn dabei das Klagenfurter Becken keine Rolle gespielt haben soll, indem es etwa als stehengebliebene Senke nur erklärt wird. Es wäre aber auch unverständlich, wenn die

dinarisch gerichtete Drautalstörung mit ihrem gegen das Klagenfurter Becken gerichteten Mündungsgebiet eine gegenüber demselben isolierte Rolle gespielt haben soll. Solche tektonische Störungen sind nur zu verstehen, wenn größere Gebietsteile in ihrer Gesamtanlage davon betroffen wurden. Es muß daher das Klagenfurter Becken in verhältnismäßig junger Zeit noch ganz erhebliche Senkungen mitgemacht haben, die etwa zur selben Zeit stattgefunden haben müssen wie die Deformationen des Drau- und Gitschtales, während das Gailtal als alpin-dinarische Grenzzone eine alte tektonische Linie sein muß, deren Anlage schon aus der Zeit der variszischen Orogenese stammt. Die heute erscheinende Verschmelzung so verschieden alter tektonischer Störungen, wie etwa der alten tektonischen Anlage der alpin-dinarischen Grenzzone und der jungen dinarischen Störungen im Raume des Drauzuges gibt uns auch einen Hinweis dafür, warum eine so wichtige tektonische Grenzzone wie die alpin-dinarische Grenzzone ein so verschieden äußerliches Bild zwischen dem Gailtal im Westen und der Längsfurche am Nordrande des Koscchutazuges in sich birgt. Es sind alte Störungsbilder erster Ordnung von jungen tektonischen Störungen überschattet worden; aber die alten Wunden innerhalb des alpin-dinarischen Systems liegen heute nach wie vor mit voller Klarheit vor uns wie in vergangenen geologischen Perioden.

Cornelius hat 1940 und 1945 zu dieser Frage Stellung genommen. Seinen Einwendungen, daß keine Notwendigkeit besteht, eine alpin-dinarische Grenzzone anzunehmen, kann ich mich aus den oben erwähnten Gründen nicht anschließen.

Die vergleichende Stratigraphie der Alpen und auch der tektonische Bau der einzelnen Gebirgsgruppen südlich und nördlich der alpin-dinarischen Grenzzone führt zu dieser Annahme. Es gibt in den Ostalpen nirgends einen solchen Gegensatz in der faziellen Ausbildung der Gesteine wie gerade hier in diesem Raum zur Zeit des Perms und der alpinen Trias. In den nördlichen Kalkalpen sind zwar gewisse Unterschiede in der Fazies innerhalb gewisser Räume vorhanden, aber die Trias der nördlichen Karawanken und der Gailtaler Alpen weisen eine auffallende Ähnlichkeit mit der Trias der nördlichen Kalkalpen auf. Ganz anders verhält sich aber die Trias im Süden; bei manchen Profilen schon 4—5 km südlich der nordalpinen Fazies.

Wenn wir heute von einer alpin-dinarischen Grenzzone sprechen, so dürfen wir nicht an eine überall erkennbare Linie denken. Auch der Begriff Narbenzone ist bereits überholt ebenso wie der Ausdruck periadriatische Naht nicht glücklich gewählt ist. Es ist besser von einer Grenzzone in diesem Fall zu sprechen, weil von der alpin-dinarischen Grenzzone ein bestimmtes Gebiet von verschiedener Breite beherrscht wird.

Ich habe oben schon darauf hingewiesen, welche tektonische Faktoren im Kärntner Raum die alpin-dinarische Grenzzone beeinträchtigt haben, so daß die einheitliche und ursprüngliche Form dieser Grenzzone nicht erhalten geblieben ist. In einem Raum, wo alte alpine Leitlinien (west-östlich streichende Längsfurchen der heutigen Talanlagen) von dinarischen Deformationen gekreuzt wurden und überdies noch die kratogene Orogenese des Klagenfurter Beckens eine große Rolle bei den tektonischen Vorgängen gespielt hat, ist es verständlich und auch mit den Grundsätzen des geophysikalischen Bewegungsmechanismus der Erdkruste ohne weiteres zu

vereinbaren, daß eine Grenzzone I. Ordnung — und als solche muß die alpin-dinarische Grenzzone angesprochen werden — nicht in ihrer alten Form bestehen geblieben ist. Aber auf jeden Fall sie besteht. Die Stratigraphie des Paläozoikums und der alpinen Trias, wie sie im ersten Abschnitt für diesen Raum näher beschrieben wurde, die verschieden geartete Tektonik im Südraum gegenüber dem Nordalpin, die Bewegungsrichtung der Gebirgsketten, der in diesem Raum vorherrschende Plutonismus und schließlich die auftretende Vererzung sind nach meiner Meinung genügend Beweise für die Existenz der alpin-dinarischen Grenzzone. Bewegung ist nicht gleich Bewegung. Wir finden Nordbewegung im Nordalpin und Südbewegung im Südalpin. Wir sehen aber auch Nordbewegung im Südalpin und umgekehrt. Es ist nur zu entscheiden, welche Bewegung ist der allgemeinen Gebirgsfaltung im Sinne der alpinen Orogenese und welche Bewegungen sind auf die Verschiebungen der kratogenen Kontinentalblöcke zurückzuführen. Die Anpressung der Dinariden auf die Alpen muß als sekundäre Bewegungsform angesehen werden, die dann natürlich S—N gerichtet war und die eine Folge des Bewegungsmechanismus der im Süden der alpinen Faltung gelegenen beweglichen afrikanischen Kontinentalscholle ist. Und trotzdem zeigt der tektonische Typ der Südtiroler Dolomiten (En-Bloc-Bewegungen mit kleinen Überschiebungsbahnen) eine von den Nordalpen ganz abweichende Tektonik. Im Drauzug und in den nördlichen Kalkalpen haben wir Schuppen, Falten, Decken mit großen Überschiebungsbahnen. Es kommt nur darauf an, in welchem Teil der tektonischen Glieder man sich befindet; aber erkennbar sind die Gesetzmäßigkeiten und verständlich wird dadurch, daß solche Gegensätze auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. Die alpin-dinarische Grenzzone ist eben eine Grenze, die alle diese verschiedenartigen Vorgänge voneinander trennt.

Eine andere Frage ist noch, sind die Südalpen in den Dinaridenstamm einzuordnen oder gehören die Südalpen dem Dinaridenstamm genetisch an? Auch hier kommt man dem Ziel am nächsten, wenn man diese Frage von geologisch-tektonischen und stratigraphischen Erwägungen aus behandelt. Der südalpine Sedimentationsraum — wie oben schon mehrfach hervorgehoben — hat in seiner paläontologischen Entwicklung einen bedeutend größeren Einfluß aus dem südlicher gelegenen Ablagerungsbereich des Mittelmeerraumes erhalten als die alpinen Geosynklinale. Es liegt daher kein Grund vor, die alte geographische Trennung zwischen Dinariden und Alpen bestehen zu lassen, wenn die stratigraphischen Verhältnisse hier eine Einheit repräsentieren. Es ist auch nicht allein die Streichrichtung der Gebirgszüge für die Beurteilung dieser Frage entscheidend. Wenn auch die Julischen und Steiner Alpen sowie die Südkarawanken eine alpine W—O gerichtete Streichrichtung aufweisen, so zeigen im Westen die längs der Etschbucht und der Judikarienlinie angrenzenden Gebirgszüge der Brenta und des Adamellostockes eine N—S gerichtete Streichrichtung, die auch nichts mehr mit der alpinen Richtung zu tun hat. Andererseits kann sich auch die Streichrichtung im alpinen Bogen um 180 Grad drehen, wie dies im Westalpenbogen der Fall ist.

Die Streichrichtung der Gebirgszüge ist eine Folge der gebirgsbildenden Kräfte im Kampf um den Raum. Nachdem die alpine Gebirgsbildung schon ältere Anlagen von vergangenen Gebirgsbildungszyklen vorgefunden

hat, wurde auch die Streichrichtung der Gebirgszüge vielfach an alte schon vorhandene Anlagen angepaßt, wobei auch eine Divergenz mit neu gebildeten Streichrichtungen entstanden ist. Diese Erscheinungen treten gerade im Kärntner Raum besonders klar zutage. Im Kor- und Saualpengebiet liegt noch eine alte variszische Baurichtung vor. In den Hohen Tauern divergieren alpine und dinarische Bewegungspläne (Mallnitzer Mulde). Im Drauzug sind beide Bewegungsrichtungen zu finden. Gitschtal, Drau-Mölltal-Richtung, Treffnertal (Dobratschstörung — lokaltektonisch) sind dinarisch gerichtete Störungsfelder.

Die tektonischen Vorgänge umspannen im allgemeinen größere Räume, die nicht ausschließlich auf bestimmte geosynklynal bedingte Sedimentationsräume beschränkt bleiben, sondern darüber hinaus auch fremde Einheiten beeinträchtigen können. Für die Trennung zwischen Dinariden und Alpen kann nicht eine südlich der Julischen und Steiner Alpen vorkommende tektonische Linie herangezogen werden, die tektonische Einheiten voneinander trennt, wie dies Winkler sieht. Nach meiner Meinung ist die großräumige Sedimentationsentwicklung, wie sie zwischen den nordalpinen und den südalpinen oder dinarischen Meeresstransgressionen verursacht wurde, viel geeigneter als Argument für die Trennung des alpin-dinarischen Systems ins Treffen zu führen. Wir finden auch südlich der Julischen Alpen nirgends derartige Faziesgrenzen, ebenso wie in den nördlichen Kalkalpen keine ähnlichen Grenzzonen bisher bekannt wurden. Es ist daher naheliegend, daß das Gailtal und deren östliche Fortsetzung in den Karawanken, die Eisenkappler Aufbruchzone, als alpin-dinarische Grenzzone angesehen werden muß und daß der südalpine Raum dem dinarischen Einflußbereich einzuordnen ist. Diese stratigraphisch bedingte Grenzzone ist eindeutig nachzuweisen. Der tektonische Einflußbereich der Dinariden und der Alpen dagegen kann nicht klar abgegrenzt werden. Diese Forderung muß auch gar nicht gestellt werden. Im Gegenteil, die tektonischen Probleme, wie sie besonders in Kärnten in Erscheinung treten, können nur durch eine geographisch und zeitlich bedingte Divergenz der tektonischen alpinen und dinarischen Baupläne erklärt werden.

IV. Die Morphologie des Dobratsch

Der Dobratsch zeigt ein plateauartiges Aussehen, während die Nordvorlage, der Erzberg, einen Kettentypus aufweist.

Die Ursache liegt in dem verschiedenen Verhalten der Schichtenlagerung sowie in den verschiedenen stratigraphischen Verhältnissen beider Gebirgszüge.

1. Der Einfluß der einzelnen Gesteine auf das Landschaftsbild im Dobratschgebiet

Die älteren Schichtglieder, das Gailtaler Kristallin, das Nötscher Karbon und das Paläozoikum der Karnischen Hauptkette, zeigen den Typus einer Mittelgebirgslandschaft, wogegen die mesozoischen Gesteine des Dobratsch und der umliegenden Gebirgszüge das Aussehen einer hochalpinen Landschaft verursachen.

Im Dobratschgebiet macht sich der Gegensatz besonders auffallend in der Morphologie zwischen der aus dem Nötscher Karbon bestehenden

Badstuben und dem aus triadischen Gesteinen bestehenden Dobratsch bemerkbar. Mit dem Grödener Sandstein beginnt sich das Landschaftsbild schon wesentlich zu ändern. Der Rote Graben bildet ein schluchtartiges Tal im Grödener Sandstein, das entsprechend der Verwitterungsart des Gesteines bizarre Formen annimmt, so daß es für den Fußgänger fast ungangbar wird. Dagegen weisen die Nötscher Schichten der Badstuben mit ihren bewaldeten Flächen eine recht gleichförmige Morphologie des Gebirgszuges auf. Die über dem Grödener Sandstein liegenden Werfener Schiefer zeichnen sich landschaftlich meist durch die Verbreitung von grünen Wiesenmatten und durch das Auftreten ausgiebiger Quellhorizonte aus.

Die Wettersteinkalke und -dolomite geben dem Dobratsch das landschaftliche Gepräge. Auch zwischen der dolomitischen Entwicklung und den Wettersteinkalken sind im Hinblick auf die morphologische Oberflächenverwitterung Unterschiede deutlich erkennbar. Dieser Gegensatz ist gut zu sehen, wenn man das Landschaftsbild des Kilzerberges mit jenem des Dobratschgipfels vergleicht. Die dolomitischen Partien sind auch durch das Auftreten der Latschenvegetation in diesen Zonen gekennzeichnet. Diese Unterschiede sind besonders an den Südwänden des Dobratsch auffallend. Die Wettersteinkalke selbst bilden ausgesprochene Wandformen. Das Plateau des Dobratsch verdankt seine Gestalt der nahezu horizontalen Lage der Schichten, ändert aber sein Aussehen wesentlich gegen den Gipfel zu, wo die Kalke ein Nordfallen aufweisen und wodurch am Gipfel selbst schon eine ausgesprochene Gratform in Erscheinung tritt. In den nördlichen Gehängen des Dobratsch nimmt das Landschaftsbild, namentlich in seinen westlichen Abschnitten, zum Teil Wandformen an, während in den östlichen Regionen die Gehänge zum Teil bewaldet sind.

Sehr gut sind die morphologischen Gegensätze in der Gegend von Heiligengeist zu beobachten. Besonders die Oberflächenverwitterung der östlich von Heiligengeist auftretenden Hauptdolomite entwickelt in dieser Gegend einen eigenartigen Landschaftstypus. Während der Wettersteinkalk von Heiligengeist bewaldete Wandformen aufweist, lösen sich die Hauptdolomitmulden von Heiligengeist oder Kadutschen in wilde Talformen auf. Von der Gegend des Hundsmarhofes entspringend verqueren mehrere nach Norden ziehende Bächlein den Hauptdolomit, die sich später zur Fellach vereinigen und die in dieser Gegend ein stark zergliedertes Landschaftsbild verursacht haben. Durch die Gerinne wurden in den Hauptdolomit tiefe Erosionstäler eingeschnitten, welche von stark zerklüfteten dolomitischen Wandpartien begleitet sind. Dasselbe Landschaftsbild finden wir auch zwischen Kadutschen und Mittewald, wo insbesondere durch den nach Gummern fließenden Weißenbach ein tief eingeschnittenes Erosionstal im Hauptdolomit entstanden ist.

2. Der Einfluß der Tektonik auf das Landschaftsbild im Dobratschgebiet

Der Dobratsch fällt durch sein morphologisches Gestaltungsbild schon aus größerer Entfernung auf, so daß er durch seine auffällige Stellung im Klagenfurter Becken gerne als der Kärntner Rigi bezeichnet wird. Sein Landschaftsbild ist am ehesten mit der Morphologie der in den nördlichen Kalkalpen verbreiteten Gebirgsstöcke zu vergleichen. Die Gebirgs-

massive des Hochkönigs, des Tennengebirges oder des Dachsteingebirges weisen dieselben Landschaftsbilder auf. Im Drauzug finden wir dieselbe Morphologie im Hochobir und an der Petzen. Sie sind gekennzeichnet durch den Plateautypus mit seinen karstischen Erscheinungsformen. Einen anderen Landschaftstypus weist die Nordvorlage des Dobratschgebietes, nämlich der Bleiberger Erzberg, auf. Hier sind Kamm- und Gratformen entwickelt, wie sie in den Gailtaler Alpen allgemein verbreitet sind. Die Gratform des Erzberges ist durch die Steilstellung der Wettersteinkalke bedingt. Man kann an diesen schmalen Gebirgsstreifen augenfällige Unterschiede zwischen den Landschaftsformen der Nord- und Südseite erkennen. Auf der Nordseite sind die Schichtköpfe durch die Verwitterung angegriffen, wodurch größere Wandpartien entstanden sind. Im Süden gegen das Bleiberger Tal fallen die Gehänge parallel mit dem Schichtfallen der Wettersteinkalke zu Tal. Es war daher eine stärkere Bewaldung der Südhänge möglich, nur die an der Nordseite des Bleiberger Tales verlaufenden Längsbruchsysteme haben kleinere Wandformen verursacht, so daß der Verlauf dieser Längsbrüche morphologisch leicht zu erkennen ist.

Die Anlage des Bleiberger Tales ist durch die Dobratschüberschiebung tektonisch bedingt, nur das heutige Aussehen ist auf den glazialen Einfluß zurückzuführen. Die Eiszeit hat einen großen Einfluß auf das Landschaftsbild des Dobratsch und seiner Umgebung ausgeübt. Im Norden des Dobratsch ist durch die Eiszeit eine charakteristische Terrassenlandschaft entstanden. Die grünen Matten von Heiligengeist und Kadutschen sind auf den glazialen Schottern zur Bildung gekommen und die Verbindungslinie der Terrassenlandschaft von Kadutschen zu den grünen Flächen von Heiligengeist ist als die einstige Talsohle des Bleiberger Tales während der Eiszeit anzusehen. Die Erosion des Weißenbaches in den Hauptdolomit ist nach der Eiszeit erfolgt. Die glazialen Terrassen senken sich gegen das Klagenfurter Becken treppenförmig ab. Eine genaue Gliederung der eiszeitlichen Terrassenstufen hat Stini 1937 gegeben. Bis zu einer Meereshöhe von 1600 m hat das Eis auf das Dobratschmassiv seinen Einfluß ausgeübt. Am Plateau des Dobratsch östlich von der Knappenhütte und ober der Roten Wand sind ausgedehnte Glazialablagerungen verbreitet.

Das Plateau des Dobratsch ist von kleineren und größeren Dolinen durchsetzt, wodurch hier der Typus einer karstischen Landschaft in Erscheinung tritt.

Auch im Dobratschgebiet sind die großen morphologisch-tektonischen Erscheinungsformen erkennbar, die für den Drauzug typisch sind. Die Gegensätze des variszischen und des alpinen Bauplanes sind in ihren landschaftlichen Formen klar zu erkennen. Auch die Faziesunterschiede zwischen nordalpiner und südalpiner Entwicklung sind morphologisch deutlich ausgeprägt. Jede stratigraphische Einheit ist durch eine besondere landschaftliche Note in diesem Gebiet gekennzeichnet. In unmittelbarer Nähe reiht sich der variszische Bau der Karnischen Alpen, für den ein ruhigeres, ausgesprochen mittelgebirgisches Aussehen in der Umgebung des Dobratsch kennzeichnend ist, dann anschließend nördlich das auf tektonische Art entstandene Gailtal mit dem Gailtaler Kristallin, das sich längs des Gailtales in grünen, teilweise bewaldeten Höhen am Fuße der Gailtaler Alpen hinzieht, schließlich der karstige Gebirgszug des Dobratsch und im Norden die Ketten der Gailtaler Alpen an.

Die Morphologie des Dobratsch weist dieselben Charakterzüge auf wie jene des im Osten liegenden Hochobir und der Petzen. Es ist in diesem Gebirgszug eine tektonische Einheit entwickelt, die anders geartete Verhältnisse aufweist als der im Norden des Dobratsch streichende Erzberg. Im Dobratschgebiet zeigen die Schichtglieder teils eine flache Lagerung, so daß sich in diesem Gebirgsstock Plateauformen entwickelt haben. Aber das Streichen der Dobratschgesteine in west östlicher Richtung ist durch die junge Bruchtektonik stark gestört. Diese Störungen dürften mit dem Absinken des Klagenfurter Beckens im Zusammenhang stehen, denn die Plateauflächen des Dobratsch sinken gegen das Klagenfurter Becken in östlicher Richtung mit einer auffallenden Regelmäßigkeit ab. Ähnliche Verhältnisse liegen auch nördlich der Drau in den kristallinen Gebirgsstreifen vor, wo mit einer augenfälligen Gleichheit diese stufenförmige Absenkung der Höhenzüge des Mirnock- und Amberggebietes, des Wollanig und des Oswaldiberger gegen das Klagenfurter Becken zu erkennen ist. Auch die von Stini beschriebenen Terrassenstufen zwischen Heiligengeist und Förderlach sind nicht nur auf glazialerosionsartige Erscheinungen zurückzuführen, sondern es spiegelt auch hier sich meines Erachtens die Einbruchtektonik des Klagenfurter Beckens wieder, so daß die Entstehung des Klagenfurter Beckens keineswegs durch eine randliche Überhebung der umliegenden Gebirgszüge allein erklärt werden kann, sondern es sich hier eindeutig um Senkungserscheinungen großen Maßstabes handeln muß. Es können sonst die beiden Formen von tektonischen Erscheinungen nicht verstanden werden, wie sie in der Dobratschgeologie gesehen werden müssen; nämlich die alpine Großtektonik im Querprofil der Alpen und die lokale Bruchtektonik, die durch nachfolgende Deformationen, besonders im Kärntner Gebiet, bedingt ist.

V. Zur zeitlichen Einordnung der tektonischen Bewegungsvorgänge im Dobratschgebiet

In dieser zusammenfassenden Übersicht soll noch der Versuch gemacht werden, alle tektonischen Vorgänge des Dobratschgebietes und der benachbarten Gebirgszüge, die in den vorhergehenden Abschnitten behandelt wurden, zeitlich zu gliedern. Es kann gleich gesagt werden, daß es auf Grund der vorliegenden Erkenntnisse noch nicht möglich ist, die hier aufgeworfenen Fragen mit eindeutiger Vollständigkeit zu klären, weil die Tertiärstudien im Kärntner Raum noch nicht abgeschlossen sind. Dasselbe gilt für die Konglomeratstudien des Paläozoikums.

Die Gebirgszüge des Drauzuges und somit des Dobratschgebietes im engeren Sinn haben sehr verschiedene Schicksale mitgemacht. Es treten in diesem Raum sowohl variszische als auch alpine Baupläne nebeneinander auf. Die Karnischen Alpen und auch das Nötscher Karbon sind von beiden Orogenesen betroffen worden.

In den Karnischen Alpen läßt sich an der Grenze von Ordovician zum Gotlandian noch eine kaledonische Gebirgsbildungsphase erkennen. Den Hauptanteil an der Gebirgsbildung der Karnischen Alpen haben aber die variszischen Phasen. So hat die Entstehung der Karnischen Alpen Anteil an der bretonischen Phase zwischen dem Devon und dem Unterkarbon, innerhalb welcher der Deckenbau der Karnischen Alpen geschaffen wurde,

Der variszische Bauplan wird zerstört und abgetragen und über ihn transgredieren die Naßfeldschichten. Zwischen den Trogkofelkalken und der Tarviser Brekzie finden wir wieder eine Diskordanz. Diese Störung ist durch die saalische Gebirgsbildungsphase verursacht.

Auch im Nötscher Karbon sind variszische Bewegungsphasen durch Diskordanzen nachzuweisen. Hieher gehört die Diskordanz zwischen dem Gailtaler Kristallin und Unterkarbon. Das Gailtaler Kristallin ist als ehemalige Unterlage des Nötscher Karbons anzusehen. Die ganze Einheit wurde nach Norden bewegt. Felsler hat im Altkristallin durch Diskordanzen schon die bretonische Bewegungsphase nachgewiesen. Dann folgt die Transgression der Nötscher Schichten über das Altkristallin. Konkordant liegt das pflanzenführende Oberkarbon. In die asturische Phase fällt der Schub des Nötscher Karbons nach Norden sowie die Faltung der Phyllite. Dann folgt die saalische Bewegungsphase und schließlich die Transgression der Grödener Schichten, wodurch die Sedimentation der alpinen Gesteine eingeleitet wird.

Das Gailtal hat also schon während der variszischen Orogenese eine entscheidende Rolle gespielt. Die tektonischen Vorgänge des Gailtaler Kristallins und des Altkristallins bestätigen diese Annahme.

Das verschiedenartige Aussehen der alpinen Gebirgszüge läßt erkennen, daß die einzelnen Gebirgszüge während der alpinen Bewegungsphasen nicht gleichmäßig von ihnen betroffen wurden. Die Trias sowohl in den Karawankengebieten als auch in den Gailtaler Alpen ist ohne Störung verlaufen. In den Julischen Alpen sind Bewegungen der jungkimmerischen Phase durch Diskordanzen von Winkler nachgewiesen. Über die Gailtaler Alpen und über das Dobratschgebiet läßt sich für diese Zeit nichts aussagen, weil in diesen Gebieten Juraablagerungen fehlen.

In die Zeit der vorgosauischen Gebirgsbildung stellt man ganz allgemein die Deckenbewegungen und Überschiebungen. Sicherlich fallen in diese Zeit die ersten Verfaltungen der Gailtaler Alpen. In der Oberkreide (laramische Phase) wurde nach Kober und Cornelius das vorgosauische Gebirge über die unterostalpinen-penninischen Decken geschoben, wobei gleichzeitig die penninischen Decken erzeugt wurden. Dies bedeutet, daß für den zurückgebliebenen autochthonen Teil der oberostalpinen Decken in den Gailtaler Alpen in dieser Zeit eine starke Zerreißung und Stauung der Schichtpakete eingesetzt hat. Die in den Gailtaler Alpen ausgeprägte Verschuppungstektonik dürfte im wesentlichen das Produkt der großen tektonischen Bewegungen dieser in der Oberkreide stattfindenden Gebirgsbildungsphasen gewesen sein. Auch die Aufschiebung des Dobratschmassivs als Fremdkörper auf die Gailtaler Alpen verlege ich in diese Zeit. Nach meiner Ansicht sind die Gailtaler Alpen und der Dobratschzug das Ergebnis der vorgosauischen und laramischen Gebirgsbildungsphasen. Diese Vorstellung scheint auch mit jener Kahlers über die Entstehung der nördlichen Karawanken übereinzustimmen, der auch für diesen Gebirgszug prägosauische Faltung annimmt. Die Zukunft wird zeigen, ob nicht der Hauptanteil der Gebirgsbildung auch für die nördlichen Karawanken in die laramische Phase der Oberkreide zu stellen sein wird.

Der savischen Phase im Oligozän fällt der Hauptanteil der alpinen Gebirgsbildung zu. Die starke Anpressung des Dinaridenstammes an den Alpenkörper bedingt eine starke Emporhebung ganzer Gebirgsteile. Schon

in ihrem Deckenbau nach Süden orientierte Einheiten (Koschutta-Julische Alpen und Steiner Alpen) werden durch den Anshub des Dinaridensystems sekundär nach Norden geschoben. Auch die Karnischen Alpen werden neuerdings von den alpinen Gebirgsbildungen erfaßt und als Ganzes an den Alpenstamm angepreßt. Das Ergebnis dieser sekundären Nordschubtektonik ist die auffallende Geradlinigkeit der Nordrandstörung der Karnischen Alpen zwischen Sillian und Arnoldstein. Sie bildet in diesem Raum die alpin-dinarische Grenzzone. Die Streichrichtung des Gailtaler Kristallins verläuft spitzwinklig zur Streichrichtung der Nordrandstörung und somit der alpin-dinarischen Grenzzone. Auf diese Erscheinung hat Heritsch hingewiesen. Die dinarischen Bewegungsrichtungen dehnen sich auch auf den Alpenkörper aus. Sie sind NW—SO gerichtet im Streichen. Die Dislokationen des Gitschtalbruches, der Drautallinie und der Mallnitzer Mulde erhalten in dieser Zeit ihre Anlagen. Die alpin-dinarische Grenzzone bekommt somit ihr alpines Gepräge. Alte W—O gerichtete tektonische Leitlinien werden transversal abgeschnitten. Die westöstlich verlaufende Streichrichtung der Gailtaler Einheiten wird durch die dinarische Bewegungstektonik der Drautallinie zwischen Villach und Spittal a. d. Drau spitzwinklig abgeschnitten. Die in ihrer Anlage schon vorhandenen Falten der Gailtaler Alpen werden steil gestellt und stark verschuppt. Es entsteht die für die Kalkalpen kennzeichnende Schuppentektonik. Im Osten beginnt die stärkere Absenkung des Klagenfurter Beckens. Eine starke Querbruchtektonik setzt dadurch ein. Solche Bruchverwerfungen größeren Maßstabes finden wir besonders in den östlichen Ausläufern der Gailtaler Alpen und des Dobratschmassivs. Auch im Mirnock-Amberg-Oswaldi-Zug nördlich der Drau sind ähnliche tektonische Anlagen zu beobachten. Im Klagenfurter Becken transgrediert marines brackisches und Süßwassermiozän auf das Kristallin. Ähnliche Transgressionen konnte Kahler in den Karawanken nachweisen. Welche tektonische Beziehungen diese miozänen Ablagerungen zu den alpinen Bauplänen hat, wird noch zu klären sein. Das Klagenfurter Becken schafft sich seine eigene Tektonik. Tektonische West-Ost-Linien entstehen.

Nach dieser Hauptgebirgsbildungsphase im Oligozän ist die alpine Tätigkeit noch nicht zur Ruhe gekommen. Die Heraushebung der Karawanken zum Hochgebirge findet erst im Jungmiozän und im Pliozän statt. Die mächtigen Ablagerungen des Sattnitzkonglomerats am Nordfuß der Karawanken weisen auf große, noch in dieser Zeit während der steirischen Phase stattfindende tektonische Bewegungen dieses Gebirgszuges hin. Auch das Dobratschmassiv und die Gailtaler Alpen wurden in dieser Zeit von gebirgsbildenden Kräften neuerdings erfaßt. Abgesehen von der Steilstellung und Emporpressung verschiedener tektonischer Einheiten in den Gailtaler Alpen und im Dobratschgebiet, finden in dieser Zeit größere Bruchdislokationen in diesen Gebieten statt. Auch die Einfaltung des vermutlichen Möltchacher Tertiär an der Nordostflanke des Dobratsch fällt in diese Zeit. Die Grabenbruchsenge des Bleiberger Tales und die im Dobratsch- und im Bleiberger Erzberg-Gebiet auftretenden NO-Verwerfer sind die Ergebnisse der in diesen Gebieten auf die gewaltigen tektonischen Vorgänge der Hauptgebirgsbildungszeit nachfolgenden nachklingenden Tektonik der steirischen Gebirgsbildungsphase. Cornelius weist darauf hin, daß der in dieser Zeit stattfindende Bewegungsmechanismus einseitige,

stark überschobene Muldenanlagen schafft, die zum Teil recht tief eingefaltet oder auch an Brüchen eingeklemmt sind. Er spricht von einem germanotypen Typ der alpinen Orogenese. Diesen Bewegungsmechanismus finden wir in Kärnten im Klagenfurter Becken sehr häufig. Auch die von Felsler erkannten NO-Verwerfer im Nötscher Karbon gehören dieser letzten Gebirgsbildungsphase an, die bis heute noch nicht abgeschlossen ist. Dasselbe gilt für die im Klagenfurter Becken häufig auftretenden N—S gerichteten Querstörungen, die auch größere Querverstellungen ehemaliger W—O streichender tektonischer Anlagen verursacht haben. Diese Erscheinung ist in den schon im Tertiär entstandenen Anlagen des Ossiacher- und Wörthersees zu beobachten.

Weitere glazialmorphologische Veränderungen hat dann die Eiszeit gebracht. Die letzte Gebirgsbildung dauert auch während der Eiszeit und schließlich in der heutigen Zeit noch an. Sowohl morphologisch-geologische als auch erzgeologische Beobachtungen der Bleiberger Montangeologen weisen auf heute in den Gebirgsmassiven noch stattfindende Bewegungsvorgänge hin. Die durch den Nordschub der Karnischen Alpen bedingte Schiefstellung des Gailtalbodens sowie die nach der Eiszeit erfolgte Umkehrung des Gefälles des ehemaligen Gailtalbodens zwischen Finkenstein und Ledentzen, wodurch der Gailfuß in eine andere Richtung nach Norden gedrängt wurde, sind besonders für das untersuchte Gebiet deutliche Zeugen, daß die gebirgsbildenden Kräfte noch keineswegs zum Stillstand gekommen sind.

Abschließend gibt der Verfasser bekannt, daß diese Reihe von gewonnenen Erkenntnissen noch viele Lücken einschließt und daß die Absicht verfolgt wird, bei der zukünftigen geologischen Kartierung der Kärntner Kartenblätter das Bild der geologischen Anschauungen über die tektonischen Ereignisse im Drauzug und im Klagenfurter Becken zu vervollständigen. Mit diesem Beitrag wurde zu zeigen versucht, welche Vielfalt von geologischen Problemen in diesem Raum zutage treten, und daß noch ein langer Weg vor uns liegt, bis alle Vorgänge, die sich in diesem Raum abgespielt haben, einer restlosen Klärung entgegengeführt sein werden.

Literaturverzeichnis

1. Ampferer O.: Über einige Grundfragen der Gebirgsbildung. Jb. d. Geol. Bundesanstalt, Wien 1937.
2. Angel F.: Diabase und deren Abkömmlinge in den österreichischen Ostalpen. M. d. naturw. Vereines f. Steiermark, 1932.
3. Angel-Metz: Zur Gesteinskunde der österreichischen Alpen. Granit von Nötsch. Min.-petrogr. Mitt. Wien, Bd. 43, 1932.
4. Angel-Kahler: Malchit von Finkenstein. Verh. d. Geol. Bundesanstalt, 1937.
5. Brunlechner A.: Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. Jb. d. Naturgesch. Museums von Kärnten, 25. Bd., Klagenfurt 1898.
6. Canaval R.: Bemerkungen über die Erzvorkommen in der Umgebung von Finkenstein bei Villach. Montan. Rundschau, 1926 und 1927.
7. Cornelius H. P.: Zur Auffassung der Ostalpen im Sinne der Deckenlehre. Z. d. d. geol. Gesellschaft, Bd. 92, 1940.
8. Cornelius H. P.: Gibt es eine alpin-dinarische Grenze? Mitt. d. geol. Ges., Wien, Bd. 36—38, 1943—1945.
9. Diener C.: Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebirges. 1903.

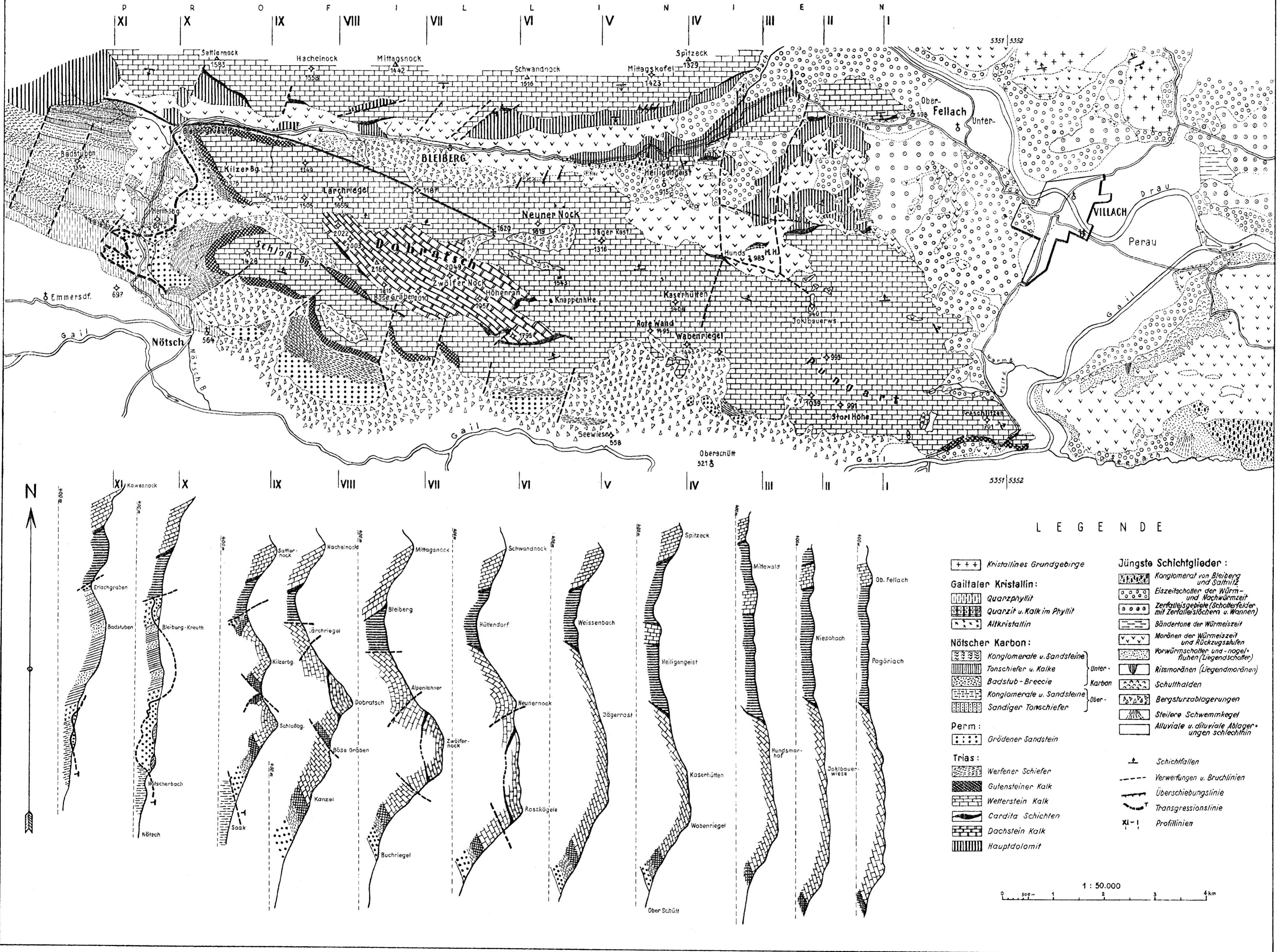
10. Frech F.: Über Bau und Entstehung der Karnischen Alpen. Z. d. d. geol. Ges., 1887.
11. Frech F.: Die Karnischen Alpen, 1894.
12. Frech F.: Lethaea geognostica, I. Teil, Lethaea Palaeozoica, II. Bd., 2. u. 3.—4. Lieferung, 1899, 1901.
13. Frech F.: Lethaea geognostica, II. Teil, Mesozoikum, Bd. I, Trias, Abt. 3—4, 1905. Die alpine Trias von Arthaber.
14. Felser O.: Der Granit von Nötsch. Verh. d. Geol. Bundesanstalt, Heft 9, 1936.
15. Felser O.: Die NO-Verwerfer der Karbonscholle von Nötsch (Gailtal). Carinthia II, 1938.
16. Gallenstein H.: Eine interessante Brachiopodengesellschaft in den Raibler Schichten Mittelkärntens. Carinthia II, 1912.
17. Gallenstein H.: Ein örtliches Vorkommen von Foraminiferen in den Carditaschichten Mittelkärntens. Carinthia II, 1915.
18. Gallenstein H.: Neue Fossilfunde aus den Carditaschichten nordöstlich von Launsdorf. Carinthia II, 1917.
19. Gallenstein H.: Aus Kärntens Carditaschichten. Carinthia II, 1921.
20. Gallenstein H.: Ein neuer Fund von Foraminiferen und die Brachiopoden *Thecospirella Loczy* Bittn. und *Thecocyrthella ampezoana* Bittn. in den Carditaschichten Mittelkärntens. Carinthia II, 1918.
21. Gaertner H.: Geologie der Zentral-Karnischen Alpen. Denkschrift d. Akad. d. Wiss., 1931.
22. Geyer G.: Über ein neues Vorkommen palaeozoischer, wahrscheinlich karbonischer Schichten bei Kötschach in den Gailtaler Alpen. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1897.
23. Geyer G.: Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailtaler Alpen in Kärnten. Jb. d. Geol. Reichsanstalt, 1897.
24. Geyer G.: Zur Stratigraphie der Gailtaler Alpen in Kärnten. Verh. d. Geol. Reichsanstalt, 1897.
25. Geyer G.: Geologische Aufnahmen im Weissenbachtale, Kreuzengraben und in der Spitzegelkette. Verh. d. Geol. Reichsanstalt, 1901.
26. Geyer G.: Zur Tektonik des Bleibergertales in Kärnten. Verh. d. Geol. Reichsanstalt, 1901.
27. Heritsch F.: Das Alter des Deckenschubes in den Ostalpen. Sitzungsbericht d. Akad. d. Wiss., 1912.
28. Heritsch F.: Die österreichischen Alpen bis zur alpin-dinarischen Grenze (Ostalpen). Handbuch der regionalen Geologie, II. Bd., 5. Abt., 1915.
29. Heritsch F.: Fossilien aus dem Unterkarbon von Nötsch in Kärnten. Sonderabdruck aus Carinthia II, 1918.
30. Heritsch F.: Die Grundlagen der alpinen Tektonik. Berlin 1923, Verl. Gebr. Bornträger.
31. Heritsch F.: Trilobiten aus dem Unterkarbon von Nötsch. Mitt. d. Nat. Vereines für Steiermark, 1926.
32. Heritsch F.: Trilobiten aus dem Unterkarbon von Nötsch. Mitt. d. Nat. Vereines für Steiermark, 1929.
33. Heritsch F.: Granitgang im Unterkarbon von Nötsch am Dobratsch. Verh. d. Geol. Bundesanstalt, 1930.
34. Heritsch F.: Das Alter der Trogkofelkalke der Karnischen Alpen. Akad. Anzeiger, 1933.
35. Heritsch F.: Die Stratigraphie von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. Mitt. d. Geol. Gesellschaft Wien, Bd. 26. 1933.
36. Heritsch F.: Rugose Korallen aus dem Unterkarbon von Nötsch im Gailtal. Stuttgart 1934. Neues Jb., Big. B, Abt. B, 1934.
37. Heritsch F.: Faakersee. Anzeiger Wiener Akad. d. Wiss. 1936.
38. Heritsch F.: Die Karnischen Alpen. Graz, 1936.

39. Holler, Kahler, Tschernig F.: Das System der Blei-Zink-Vererzung im Bleiberger Gebiet und in den Karawanken. Auszug d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 7/1933.
40. Holler H.: Die Tektonik der Bleiberger Lagerstätte. Carinthia II, 1936. (7. Sonderheft.)
41. Holler H.: Kurzbericht über den Blei-Zink-Erz-Bergbau Mitterberg in der Kreuzen (Kärnten). Nicht veröffentlicht, 1949.
42. Hupfeld: Der Bleiberger Erzberg. Zeitschrift für praktische Geologie, 1897.
43. Jenny H.: Die alpine Faltung, Berlin 1924. Verlag Gebr. Bornträger.
44. Kahler F.: Karawankenstudien II. Die Herkunft des Sedimentes des Tertiär. Ablagerungen am Karawanken-Nordrand. Zentralblatt f. Min. 1929.
45. Kahler und Kieslinger: Die geologische Erforschung der Karawanken. Sonderabdr. d. Car.-Sonderh.: Nat. aus dem Abstimmungsgeb., 1930.
46. Kahler F.: Zwischen Wörthersee und Karawanken. Mitt. d. Nat. Vereines für Steiermark, 1931.
47. Kahler F.: Zur Geologie der Karawanken. Akad. Anzeiger Nr. 21/1932.
48. Kahler F.: Karawankenstudien III. Zentralbl. f. Min., 1932.
49. Kahler F.: Über den Verlauf der periadriatischen Naht östlich von Villach. Anzeiger d. Akad. d. Wiss., 1936, Heft 18.
50. Kahler F.: Zur Verbreitung der Kreideablagerungen in den Karawanken. Carinthia II, 1938.
51. Kahler F.: Bohnerze und Augensteinfelder in Kärnten. Carinthia II, 1941.
52. Kieslinger A.: Karawankenstudien I. Die Tektonik in den östlichen Karawanken. Sep. a. d. Zentralbl. f. Min. usw., 1929.
53. Klinger F.: Das Alter der Vererzung des Bleiberger Erzberges in Kärnten. Berg- u. Hüttenmänn. Jb. Leoben 1933, II.
54. Kober L.: Die Bewegungsrichtung der alpinen Deckengebirge des Mittelmeeres. Petermanns geogr. Mitt. 60, 1914.
55. Kober L.: Alpen und Dinariden. Geologische Rundschau, V., 1914.
56. Kober L.: Bau und Entstehung der Alpen. Berlin 1923.
57. Kober L.: Bau der Erde. Berlin 1928.
58. Kober L.: Das alpine Europa. Berlin 1931.
59. Kober L.: Die Orogentheorie. Berlin 1933.
60. Kober L.: Der geologische Aufbau Österreichs. Wien 1938.
61. Kober L.: Tektonische Geologie. Berlin 1942.
62. Kossmat Fr.: Bemerkungen zur Entwicklung des Dinaridenproblems. Geol. Rundschau 1924.
63. Kraus E.: Der Abbau der Gebirge. Bd. I. Der alpine Bauplan. Berlin 1936.
64. Küpper H.: Jungpaläozoische Sedimentation und Orogenese im Bereiche der Karnischen Alpen. M. Jb. Beilage Bd. 57, Abt. B, 1927.
65. Lichtenecker N.: Das Bewegungsbild der Ostalpen. Sonderabdr. a. d. Naturwiss., 13. Jg., Heft 35, Berlin, J. Springer.
66. Mojsisovisz: Die tektonischen Verhältnisse der erzführenden Triasgebirge zwischen Drau und Gail. Verh. d. Geol. Reichsanst., 1872.
67. Paschinger H.: Toteislandschaften in Kärnten. Carinthia II, 1936.
68. Paschinger V.: Landeskunde von Kärnten. Klagenfurt 1938.
69. Peters K.: Die Umgebung von Bleiberg in Kärnten. Jb. d. Geol. Reichsanstalt, 1856.
70. Petraschek W.: Metallogenetische Zonen in den Ostalpen. Geol. Kongreß Madrid. 1928.
71. Petraschek W.: Die mechanischen Gesetzmäßigkeiten der Bruchtektonik im Bleiberg. Zentralbl. f. Min. usw. 1931/9.
72. Suess E.: Über die Äquivalente des Rothliegenden in den Südalpen, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, LVII, Abt. 1, 1868.

73. Suess F. E.: Der geologische Bau der Ostalpen in „Die österreichischen Alpen“ Leipzig-Wien 1928.
74. Schaffer F. X.: Geologie der Ostmark. Wien 1943.
75. Schwinner R.: Alpen und Dinariden. Geol. Rundschau, VI, 1915.
76. Schwinner R.: Die älteren Baupläne in den Ostalpen. Jb. d. D. Geol. Gesellschaft, 1929.
77. Schwinner R.: Variszisches und alpines Gebirgssystem. Geol. Rundschau, XXIV, 1933.
78. Staub R.: Bau der Alpen. Bern 1924.
79. Staub R.: Südalpen und Dinariden. Eklogae Helvetiae, vol. XIX, Nr. 2, 1926.
80. Stelzner B.: Über die Bohnerze der Villacher Alpe. Jb. d. Geol. Reichsanstalt. 1887.
81. Stini J.: Zur Geologie der Umgebung von Warmbad Villach. Jb. d. Geol. Bundesanstalt, 1937.
82. Spengler E.: Über die von Stille in den nördlichen Kalkzonen der Ostalpen unterschiedenen Gebirgsbildungsphasen. Zentralbl. f. Min., Abt. B, 1927.
83. Schmidt W.: Zur Phasenfolge im Ostalpenbau. Verh. d. Geol. Bundesanstalt, 1922.
84. Stille H.: Über Alter und Art der Phasen variszischer Gebirgsbildung. Aus den Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen, math.-phys. Kl., 1920.
85. Termier P.: Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bull. Soc. geol. Fr., 4. ser., t. 3, 1903.
86. Till A.: Das große Naturereignis von 1348 und die Bergstürze des Dobratsch. Mitt. d. Geogr. Ges., Wien, 1907.
87. Toula A.: Vorkommen der Raibler Schichten zwischen Villach und Bleiberg in Kärnten. Verh. d. Geol. Reichsanstalt, 1887.
88. Thurner A.: Gebirgsbildung und Erzführung in der Grauwackenzone. Verh. d. Geol. Bundesanstalt, 1947.
89. Tornquist A.: Die Blei- und Zinkerzlagertstätten von Bleiberg Kreuth. Wien 1927.
90. Tschernig E.: Über Gebirgsschläge in den Kärntner Blei-Zink-Erz-Lagerstätten. Berg- und Hüttemänn. Jb., 1932.
91. Tschernig E.: Die geothermische Tiefenstufe in Bleiberg. Carinthia II, 1937.
92. Tschernig E.: Messung einer tektonischen Bewegung in Bleiberg. Carinthia II, 1937.
93. Uhlig V.: Der Deckenhau in den Ostalpen. Mitt. d. Geol. Gesellschaft, Wien, Bd. II, 1909.
94. Winkler A.: Die Bedeutung des Alpen-Dinaridenproblems für den Alpenbau. Jb. d. Geol. Bundesanstalt, Wien 1928.
95. Winkler A.: Bemerkungen zu R. Staub „Südalpen und Dinariden“. Zentralblatt f. Mineralogie und Palaeontologie, Jg. 1926.
96. Worech E.: Geologische Kartierung östlich des Faakersees. Sonderdruck aus Carinthia II, 1937.

Geologische Karte vom Dobratsch und Umgebung mit Profilen von Dr. N. Anderle

mit Benützung der Aufnahmen von J. Stini, H. Holler, O. Felser und F. E. Klingner.



- LEGENDE**
- +++ Kristallines Grundgebirge
 - Gailtaler Kristallin:**
 - Quanzphyllit
 - Quarzit u. Kalk im Phyllit
 - Altkristallin
 - Nötscher Karbon:**
 - Konglomerate u. Sandsteine
 - Tonschiefer u. Kalke
 - Badstüb-Breccie
 - Konglomerate u. Sandsteine
 - Sandiger Tonschiefer
 - Perm:**
 - Grödener Sandstein
 - Trias:**
 - Werfener Schiefer
 - Gulensteiner Kalk
 - Wetterstein Kalk
 - Cardita Schichten
 - Dachstein Kalk
 - Hauptdolomit
 - Jüngste Schichtglieder:**
 - Konglomerat von Bleiberg und Schilfgraben
 - Eiszeitschotter der Würm- und Nachwürmzeit
 - Zerfallteilschotter (Schotterfelder mit Zerfallteilschottern u. Wannen)
 - Bändertone der Würmzeit
 - Moränen der Würmzeit und Rückzugszeiten
 - Vorwürmschotter und -nagelruhen (Liegendschotter)
 - Rissmoränen (Liegendmoränen)
 - Schulthalden
 - Bergsturzablagerungen
 - Steilere Schwemmkegel
 - Alluviale u. diluviale Ablagerungen schlechthin
 - +— Schichtfallen
 - - - Verwerfungen u. Bruchlinien
 - Überschiebungslinie
 - - - Transgressionlinie
 - XI-I Profilinien

1 : 50.000
0 500 1 2 3 4 km

Tektonische Skizze

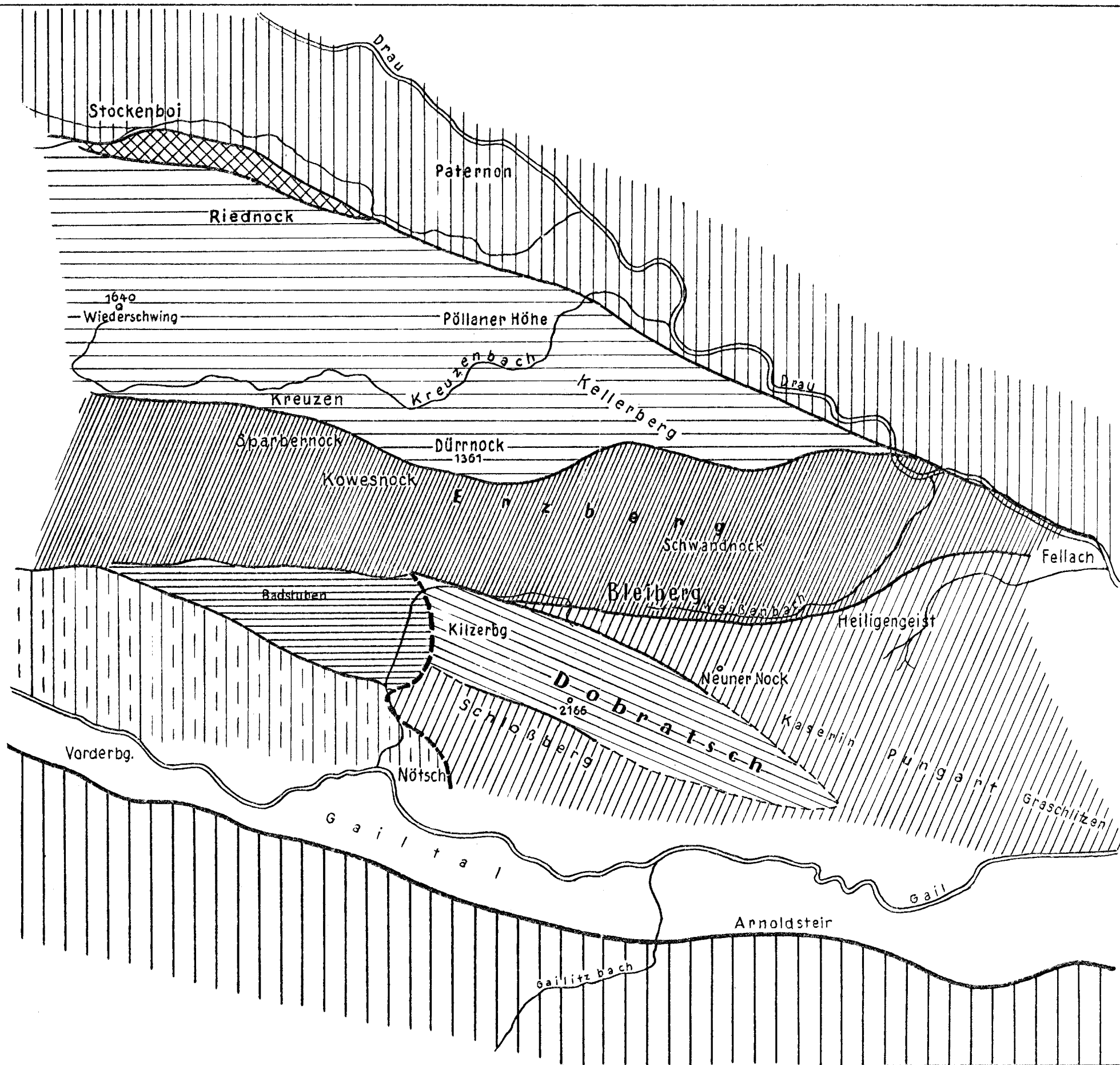
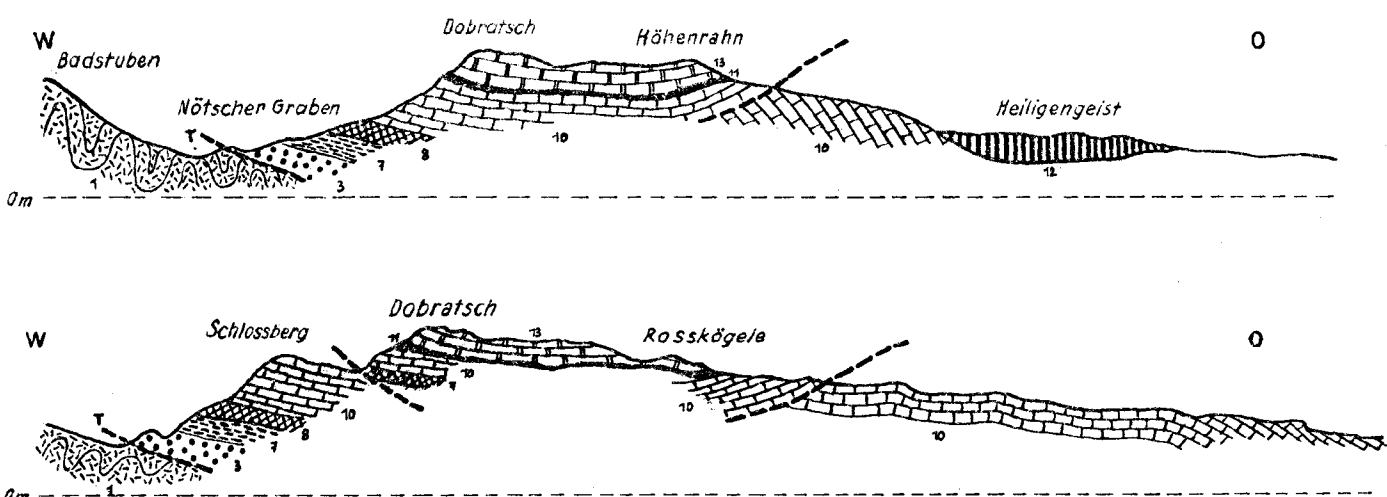
vom
Dobratsch und Umgebung

von Dr. N. Anderle

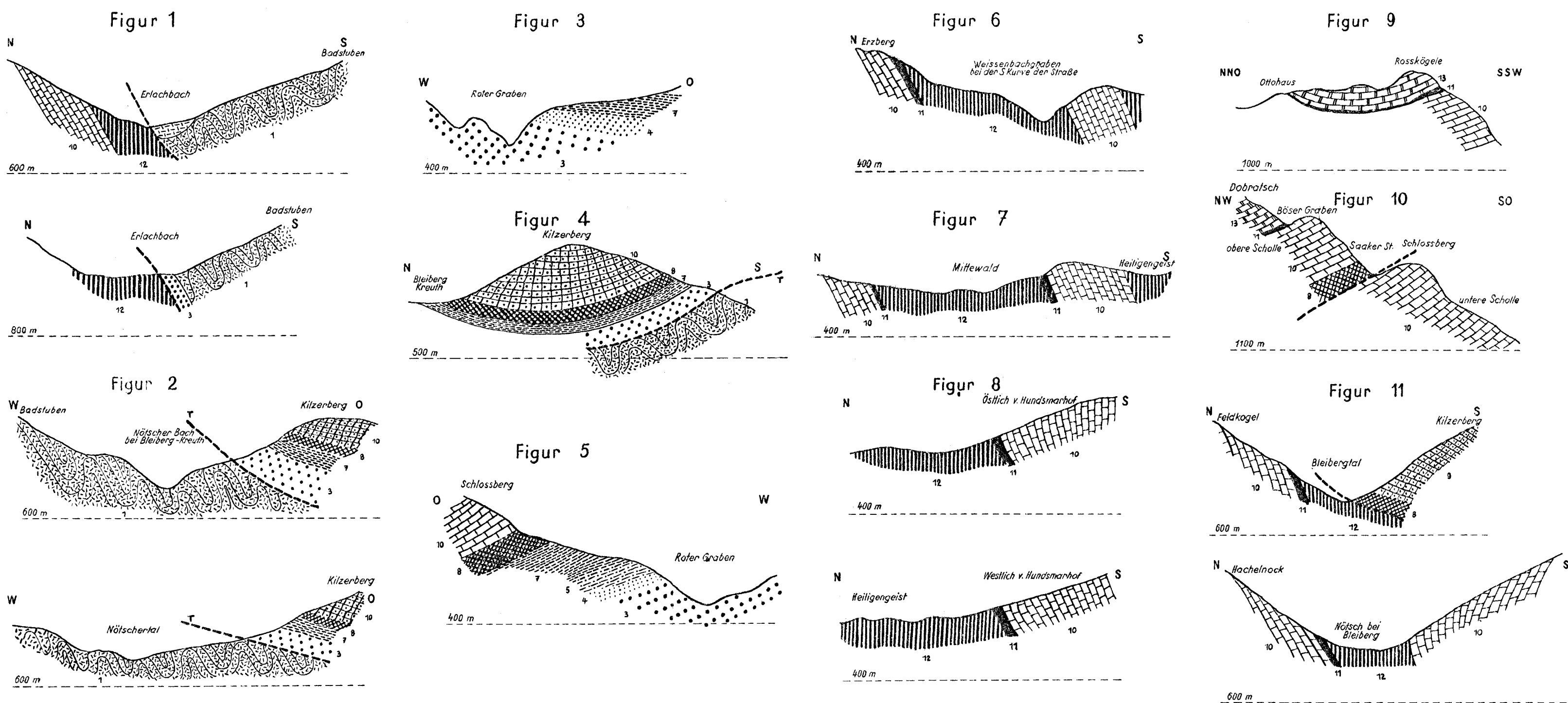
1:100.000
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| Drautaler-Kristallin | Palaeozoikum ohne Altersbestimmung | Untere Einheit der Trias des Dobratsch |
| Gailtaler-Kristallin | Trias des Kellerbergzuges | Obere Einheit der Trias des Dobratsch |
| Palaeozoikum der Karnischen Alpen | Trias des Erzberges | Tektonische Grenze |
| Nötscher-Karbon | Transgression | Alpin-dinarische Grenzzone |

L A N G S P R O F I L E



Detailprofile vom Dobratsch 1:25.000



- | | | | | | | |
|---|--|---|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 Nötscher Karbon | 3 Grödenen Sandstein | 5 Gelbrote Sandsteine der Werfener Schichten | 7 Werfener Schiefer | 9 Wettersteindolomit | 11 Cardita Schichten (Rauhacker) | 13 Dachsteinkalk |
| 2 Palaeozoische Konglomerate (Nötscher Karbon) | 4 Blaue Sandsteine (Grödenen Sandstein) | 6 Graue, gelbe Mergel Schiefer u. Kalk über Werfener Schichten | 8 Gutensteiner Kalk | 10 Wettersteinkalk | 12 Hauptdolomit | Überschiebungslinien |
| | | | | | | Transgression |