

Beiträge zu einem Karawankenprofil

Von S. Prey und F. Kahler

INHALT

I. Zum Bau der Karawanken-Nordkette im Gebiete des Ferlacher Horns von S. Prey	271
Mit 1 tektonischen Übersichtskarte und 1 Profil (Abb. 1)	
Einleitung	271
Die Schichtfolge der Karawanken-Nordkette im Vergleich zu der der Südkette	272
1. Der Sockel	272
2. Permische Schichten	273
3. Werfener Schichten	273
4. Anisische Schichten	274
5. Ladinische Schichten	275
6. Karnische Schichten	275
7. Norische Schichten	275
Zur Tektonik der Karawanken-Nordkette	276
Schlußfolgerungen	282
Schriftenverzeichnis	283
II. Schichtfolge und Bau im Bereiche des Loiblpasses von F. Kahler . .	284
Mit 2 Abbildungen	
Einleitung	284
Die Schichtfolge	284
Die Einstufung der Schichtfolge	288
Der geologische Bau des Paßgebietes	289
Schrifttum	291

Die gegenseitige Lage der in den beiden Arbeiten behandelten Gebiete geht aus der Situationskizze auf der Übersichtskarte hervor. Sie liegen auf den Blättern der Österreichischen Karte 1:50.000 202 Klagenfurt, 203 Maria Saal, 211 Windisch Bleibach und 212 Vellach.

I. Zum Bau der Karawanken-Nordkette im Gebiete des Ferlacher Horns

Von S. Prey (Wien)

Mit 1 tektonischen Übersichtskarte und 1 Profil (Abb. 1)

Einleitung

Obwohl die geologische Kartierung dieses Gebietes noch nicht abgeschlossen ist, haben die bisherigen Arbeiten doch schon ein so weit geschlossenes Bild ergeben, daß einige grundsätzliche Feststellungen zum Bauplan mitgeteilt werden können. Die abgedeckt gezeichnete geologisch-

tektonische Übersichtskarte weist leider die Mängel einer noch nicht abgeschlossenen Kartierung auf, dürfte aber zur Erläuterung der folgenden Ausführungen ausreichen. Zur Ergänzung diene das Übersichtsprofil (Abb. 1).

Der weit fortgeschrittenen Aufnahme des Ferlacher Horns steht eine nur durch wenige Übersichtsbegehungen überbrückte Lücke im Raume zwischen dem Südrand der Nordkette und der Koschuta gegenüber, über die die Verbindung zu dem von F. KÄHLER in dem anderen Beitrag zu einem Karawankenprofil dargestellten Raum des Loiblpasses noch herzustellen wäre.

Die alte Aufnahme von F. TELLER (1895) ist sowohl in bezug auf die stratigraphische Gliederung, als auch die tektonische Auffassung sehr revisionsbedürftig. Daher sind manche Folgerungen, die aus dieser Kartendarstellung gezogen worden sind, heute nicht mehr ganz stichhaltig, insbesondere, was die Beurteilung der Grenzzone zwischen den beiden Karawankenketten mit ihrem verschiedenen Aufbau betrifft, bekannt als „Alpindinarische Narbe“ oder unter ähnlichen anderen Bezeichnungen und viel umstritten — in neuerer Zeit diskutiert u. a. von H. P. CORNELIUS (1949); R. STAUB (1949) und N. ANDERLE (1950).

Wesentliche Merkmale des Bauplanes sind bereits von F. KÄHLER (1953) herausgestellt worden. Die Neuaufnahme hat eine Verfeinerung gebracht und bemerkenswerte Züge der Grenzzone sichtbar werden lassen. Die Ergebnisse werden, wenn sie weiter ausgebaut sein werden, zu eingehenderen Vergleichen mit den Karnischen Alpen und den Gailtaler Alpen einladen und auch Stellungnahmen zu den neuesten Ergebnissen von R. W. van BEMMELEN (1957) in dem letztgenannten Gebiet anregen.

Außer den Grundzügen des Baues des Gebietes um das Ferlacher Horn soll also auch die Schichtfolge der Nordkette im Vergleich zu der der Südkette im Vordergrund der folgenden Ausführungen stehen, wobei dem Verfasser die eingehende Kenntnis des Gartnerkofelgebietes in den Karnischen Alpen sehr zustatten kommt.

Die Schichtfolge der Karawanken-Nordkette im Vergleich zu der der Südkette

1. Der Sockel. — Der Sockel der Nordkette wird gebildet von grün-grauen bis grauen, seidig glänzenden Phylliten mit Linsen von teilweise verschieferten Diabasen, deren Strukturen in geschonten Teilen oft noch gut erhalten sind. Sie tauchen innerhalb der Nordkette bei Oberwaldisch auf und sind auch am Südrand der Nordketten-Trias im Ebriachtal bekannt. F. KÄHLER (1953) vergleicht diese Serie mit der Magdalensbergserie, für die silurisches Alter anzunehmen ist. Wenn man Unterschiede

in der Metamorphose in Rechnung stellt, dann gelingt auch ein Vergleich mit dem Gailtaler Kristallin oder gewissen Teilen der Schichtfolge der nordalpinen Grauwackenzone. Die Sockelgesteine liegen noch nördlich der großen Störungszone zwischen den Karawankenketten.

Demgegenüber besteht der sichtbare Sockel der unmittelbar benachbarten südalpinen Serien aus paläozoischen Gesteinen, wie sie die Karnischen Alpen aufbauen: Bänderkalke, Hochwipfelschichten, Auernigschichten. Sie stehen in Beziehung zu den größeren Aufbrüchen solcher Gesteine im Gebiet des Seeberges. Erst in größerem Abstand sind in Krain wiederum phyllitische Sockelgesteine bekannt.

2. Permische Schichten. — Über den Phylliten der Nordkette transgredieren die vielfach rot gefärbten sandreichen und konglomeratführenden Schichtserien, die zumeist als „Grödener Schichten“ angesprochen werden. Schiefer, Sandsteine und Quarzkonglomerate (mit Porphyrgeröllen) sind besonders charakteristisch. Es wird allgemein vorausgesetzt, daß sie ins Perm hinunterreichen, aber eine genaue Abgrenzung ist nicht möglich. P. BECK-MANNAGETTA (1953) hat deshalb für die Triasgebiete im nordöstlichen Kärnten diese permisch-skythischen Gesteine der „Triasbasis“ lieber als „Griffener-Schichten“ bezeichnet. R. W. van BEMMELEN (1957) hat neuerdings wiederum versucht, mit Hilfe von Porphyrvorkommen einen Teil der gleichen Schichten in den Gailtaler Alpen tatsächlich den Grödener Schichten der Südalpen gleichzusetzen. Bei Vergleich der Baustile muß allerdings die Frage aufgeworfen werden, ob dort die Schichten nicht doch zu sehr gestört sind, um eine sichere Antwort zu erhalten. Immerhin wird man mit einem nicht genau abgrenzbaren permischen Anteil in den Schichten der Triasbasis rechnen können.

In der Südkette hingegen herrschen gleiche Schichtfolgen wie in den Karnischen Alpen. Bekannt sind Obere Pseudoschwagerinenkalk, Trogkofelkalk, Grödener Schichten und Bellerophonlomit. Unterer Pseudoschwagerinenkalk und Grenzlandbänke werden vielleicht noch nachgewiesen werden können. Die Grödener sind auch hier meist rote, sandarme Schichten. Wenn die später (Seite 281) zu erwähnenden grünlichgrauen Sandsteine südlich Zell Pfarre dazugehören sollten, dann sind sie ebenfalls anders, als die üblichen Sandsteine in der Schichtfolge der Nordkette. Im Gartnerkofelgebiet wurden überhaupt keinerlei Konglomerate in den Grödener Schichten beobachtet.

3. Werfener Schichten. In der Nordkette setzt die Sedimentation in ähnlicher Art, wie im Perm fort. Eine Grenzziehung ist nicht möglich. Vorherrschende Gesteine sind sandige glimmerreiche Schiefer, auch Ton-schiefer und Sandsteine mit häufig roten, aber bisweilen auch grünen, grauen oder braunen Färbungen. Manche Sandsteine haben Ähnlichkeit

mit Buntsandsteinen der nördlichen Kalkalpen. Südlich Oberwaidisch liegt in solchen Schichten ein Vorkommen von grauem Gips mit Bröckchen von schwärzlichem Ton und Dolomitstückchen. In der Nähe gibt es dünne, sandige Dolomitbänkchen mit roten und grünen Tonschieferlagen, sowie Rauhwackenbänken. Für eine genauere Einstufung bestehen kaum Anhaltspunkte, doch könnte es sich recht gut um ein ziemlich hohes Niveau handeln.

Es ist hervorzuheben, daß einige der für die südalpinen Werfener Schichten kennzeichnenden Gesteinstypen im Nordkettenbereich noch nicht beobachtet worden sind, wie etwa die grauen bis rötlichen, oft dolomitischen Gastropodenoolithen und die plattigen, öfter flasrigen und manchmal mit einer Lumachellenlage verbundenen grauen Kalke.

Auch hier, im Bereich der Südkette, scheint ein tieferer Teil der Schichtfolge mit reichlicher grauen Mergeln und grauen Kalkbänken in einen höheren Teil mit reichlicher roten und grünen Schiefen, Kalkbänken, Gastropodenoolithen, gelegentlich gelb anwitternden Dolomiten, ferner auch glimmerigen sandigen Schiefen und Sandsteinen überzugehen. Ob die grauen plattigen Kalke, die am Nordwestkamm des Grünberges, südlich Zell Pfarre, unterhalb Kote 1388 m. eine Steilstufe bilden, zu den Werfener Schichten dazugehören, wie es den Anschein hat, muß erst geklärt werden. Im Gartnerkofelgebiet geht der tiefere Teil der Werfener Schichten lokal in plattige Dolomite vom Typus der Bellerophondolomite seitlich über.

Die südalpinen Werfener Schichten der Koschuta sind sehr mächtig entwickelt. Allerdings scheint hier Faltung wesentlich mitzuspielen.

4. Anisische Schichten. Die Schichten der anisischen Stufe sind in der Nordkette plattige dunkelgrau bis schwarze Kalke und plattige bis bankige dunkelgraue Dolomite. Es wechseln Stapel von Kalk- und Dolomitbänken. Im oberen Teil herrschen Dolomite vor, die im Hangenden dann allmählich in die hellen Wettersteindolomite übergehen. Örtlich tritt — anscheinend im Grenzbereich Anis-Ladin — eine Art Partnachfazies mit schwarzen Schiefen und dunklen bankigen Kalken auf. Die genaue Einstufung steht noch nicht fest. Vielleicht glücken noch Fossilfunde. Eine genauere Einstufung wäre auch deshalb interessant, weil die Schiefer, wie W. KLAUS feststellen konnte, eine bemerkenswerte Sporenflora enthalten.

Außer Crinoidenfunden verdient der Fund von Ptychiten und *Paracerasites trinodosus* an der Straße Waidisch—Zell Pfarre in der Schlucht südlich der Mündung des Vabutschnikgrabens (S. PREY 1955) hervorgehoben zu werden.

Gleichaltrig mit diesen Schichten sind im Bereich der Südkette die Gesteine des „südalpinen Muschelkalkes“, und zwar unten der Horizont des Muschelkalkkonglomerates und darüber vorwiegend plattige Kalke.

Die bunten Konglomerate, die in Form einiger Bänke in roten Schiefern liegen, hat F. KAHLER im Gebiet des Loiblpasses festgestellt. Im Profil östlich vom Koschutahaus hingegen konnte ich keine Spuren davon beobachten, sondern nur einen dunkelgrauen gebankten Dolomit, vergleichbar dem, der auch im Gartnerkofelgebiet das Konglomerat teilweise vertritt. Es herrschen also hier recht unterschiedliche und rasch wechselnde Sedimentationsverhältnisse. Darüber folgen bankige oder plattige dunkle Kalke, die oft etwas knollige Beschaffenheit und häufig eine braun anwitternde netzartige Zeichnung, verursacht durch dolomitmergeliges Material, zeigen. Tufflagen wie im Gartnerkofelgebiet werden sich möglicherweise noch finden. In die Nähe dürfte der von F. TELLER beschriebene Diabasporphyrit südöstlich vom Kotschutahaus einzuordnen sein.

Gerade die in diesen südalpinen Kalken häufigen Typen mit der knolligen Beschaffenheit und braunen Netzzeichnung sind in den gleichalten Schichten der Nordkette ganz vereinzelt und auch nicht voll entsprechend nur in winzigen Vorkommen aufzufinden gewesen.

5. Ladinische Schichten. In der Nordkette sind es etliche hundert Meter mächtige, vorwiegend helle, bisweilen aber auch bräunlich oder grau gebänderte, vorwiegend massige, vielfach aber auch gebankte Wettersteindolomite, die im Hangenden, z. T. in Form einer Wechselagerung, in die hellen meist dick gebankten Wettersteinkalke mit Mächtigkeiten bis mehrere hundert Meter übergehen. In solchen Grenzlagen aus Wettersteinkalk kommt *Diplopora annulata* forma *vesiculifera* vor (für die Bestimmung danke ich Herrn Prof. Dr. E. KAMPTNER).

In der Südkette sind es ebenfalls helle, meist gebankte Dolomite und Kalke. F. KAHLER möchte Tuffschichten mit Agglomeraten aus dem Loiblpaßgebiet ins untere Ladin stellen.

6. Karnische Schichten. Im engeren Bereich sind solche nur im Raume der Nordkette genügend bekannt. Über dem Wettersteinkalk liegen zunächst braune bis graue bankige Kalke, darüber eine Folge von dunklen Mergeln und Schiefern mit oolithischen Kalken als Hauptgesteinen. Die Oolithe sind einesteils sehr klein, aber sie können auch bis walnußgroß werden. Die Schiefer-Oolithfolge wird überlagert von einem zweiten Stoß bankiger brauner bis grauer, bisweilen aber auch heller gefärbter Kalke, die vermutlich dem Opponitzer Kalk der nördlichen Kalkalpen zu vergleichen sind. Verschiedene stratigraphische Probleme warten noch auf eine Klärung.

7. Norische Schichten. Auch hier soll nur die Nordkette berücksichtigt werden. Im Gebiete des Ferlacher Horns wurde das Vorhandensein von Hauptdolomit — einem meist graubraunen bituminösen Dolomit — festgestellt.

Zur Tektonik der Karawanken-Nordkette

Die Nordbegrenzung der aus Triasgesteinen aufgebauten Karawanken-Nordkette ist die bekannte Überschiebung über die Tertiärschichten des Rosentales, die Rosenbacher Kohlschichten und Barentalkonglomerate. Auf diese soll nicht näher eingegangen werden, zumal neuerdings A. WINKLER-HERMADEN eine Gliederung nach anderen Gesichtspunkten versucht hat. Wichtig ist aber eine Mitteilung von H. HOFER (1908), derzufolge im Stollen für das Kraftwerk im Waidischgraben die Überschiebung der Trias über das hier fast horizontal liegende Tertiärkonglomerat ziemlich flach, nämlich mit $11\frac{1}{2}^{\circ}$ nach SSW ($13^{\text{h}} 20'$) einfällt*). Schon die Beobachtung der Überschiebung allein ist höchst bemerkenswert. Allerdings dürfte der Einfallswinkel nicht überall so flach sein, wie hier. Dieser Überschiebung vorgelagert sind die in die Tertiärschichten eingebetteten Klippen und Vorland- oder Sockeldecken, denen sowohl auf Grund der eigenen Beobachtungen als auch referierend F. KÄHLER (1953) ein eigenes Kapitel gewidmet hat. Die Entstehung dieser Gebilde ist nicht ganz geklärt. In manchen Fällen könnte man an Bergsturzmassen im Tertiär denken, andererseits könnten bei einer früheren Aufschiebung der Trias — da es sich fast immer um Wettersteinkalke oder Jura handelt — die zuerst vorgestoßenen Schollen abgetrennt und später selbst wiederum überschoben worden sein. Die vortertiäre Abtragung müßte zumeist bis zum Wettersteinkalk hinabgegriffen haben.

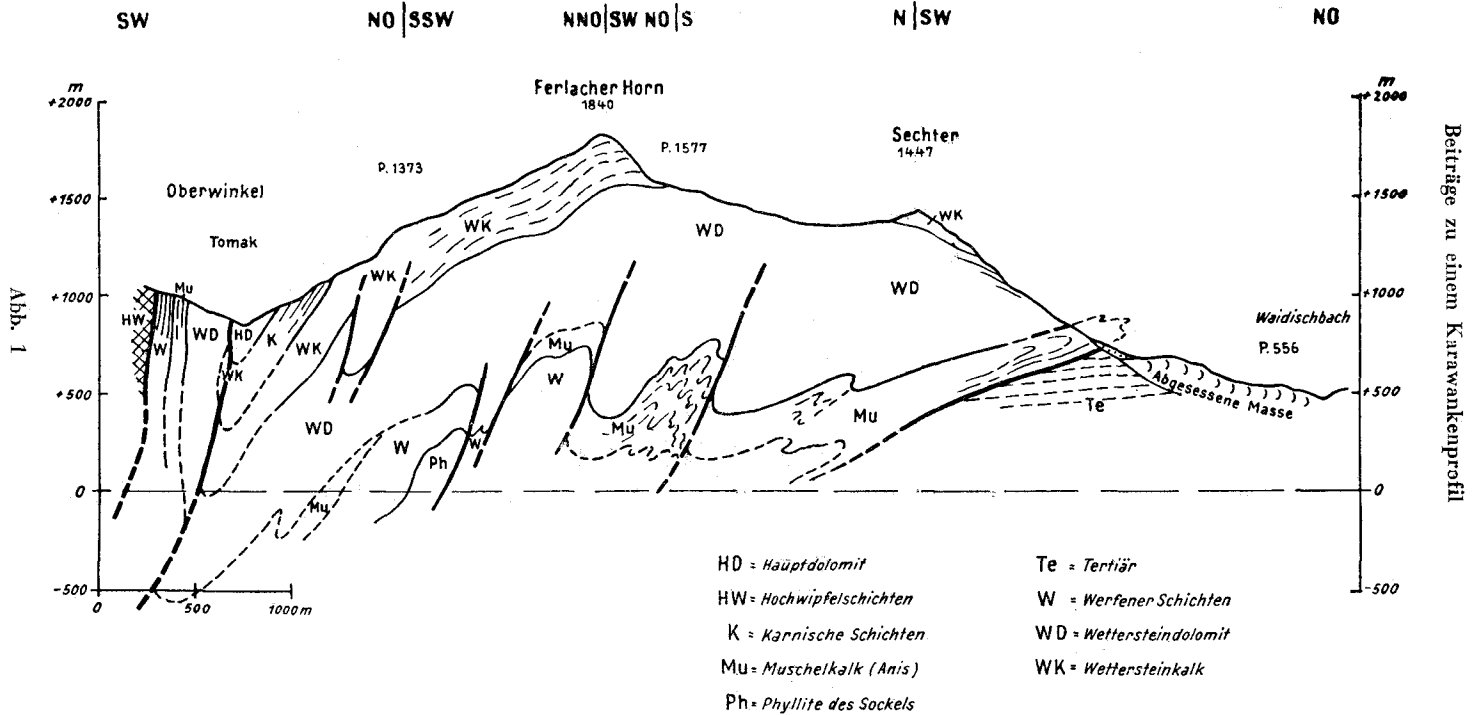
Die im Gebiet des Waidischgrabens recht einheitliche Überschiebung erscheint im Loibltal in mehrere aufgespalten, wobei es nicht wesentlich ist, ob man die tiefere Schuppe noch zu den Vorlanddecken, oder zur Hauptmasse rechnet. Noch von Tertiär überlagert wird hier nur die Wettersteinkalklamelle der Ostroutza, während zwischen den vorgenannten kein Tertiär nachgewiesen werden konnte. Bei manchen Teilen dieser tieferen Massen ist überdies nicht ganz ausgeschlossen, daß es sich um abgesackte Massen handelt, allerdings älteren Datums, denn es liegen noch Grundmoränen darauf. Die Kartierung brachte keine entscheidenden Momente. In der Übersichtsskizze sind sie als anstehend gezeichnet.

Beträchtliche Zerrüttung ist an den Kalken und Dolomiten in der Nähe der Überschiebungsbahnen festzustellen. An der Schubbahn NO unterhalb vom Sechter (1447 m) sind die Gesteine der anisichen Stufe heftig

*) Leider sind in Höfers Skizze offensichtlich einige Ziffern falsch! So ist die im Grundriß links als Streichen der Grenze angegebene Richtung $13^{\text{h}} 20'$ eher die Richtung des Einfallens, die zu der an der rechten Linie angeschriebenen Richtung $19^{\text{h}} 20'$ als Streichen passen würde. In Übereinstimmung damit wird im Text „Schub aus SSW“ angeführt. Wenn das Streichen richtig ist, dann muß die Stollenrichtung falsch angegeben sein, oder umgekehrt. Trotz dieser Unstimmigkeiten dürfte die flache Überschiebung selbst als Tatsache bestehen bleiben.

ÜBERSICHTSPROFIL DURCH DAS FERLACHER HORN

S. Prey



zertrümmert und miteinander verschuppt. Im Nordfallen der Bänke in Wettersteinkalk und -dolomit ist eine Stirncinrollung angedeutet.

Die Masse der Nordketten-Trias ist ebenfalls sehr stark gestört. Falten, Störungszonen und tektonische Reduktion von Schichtgliedern sind verbreitete Erscheinungen.

F. KÄHLER (1953) hat schon hervorgehoben, daß im Zentrum das Gewölbe des Ferlacher Horns (1840 m) steht, das gegen Westen ziemlich scharf niedertaucht. Dieses Niedertauchen ist die Ursache für interessante Strukturen, die auch bei der Bildung des Loibltales bestimmend mitgewirkt haben.

Im unteren Kotligraben, südöstlich Unterloibl, stehen anisische Schichten steil hochgepreßt und z. T. auch gefaltet an. Gesteinsstreichen und Falten, die ungefähr SW—NO verlaufen, werden im Westteil von S—SSO-gerichteten Faltenachsen überlagert, die mit dem Westtauchen der ganzen Struktur in Zusammenhang stehen müssen. Das Westtauchen kann weiter an den Bänken des Wettersteindolomites an der Loiblstraße etwa 1 km östlich Kl. Loiblpaß direkt abgelesen werden, wie auch am Westende der Tschepaschlucht.

In der Gegend vom Deutschen Peter und beim Felskopf P. 1001 m SW Sapotniza tauchen die Wettersteinkalke unter karnische und norische Schichten ein, die eine große Mulde zwischen dem Gaisrückensattel (SW P. 1138 m W Deutscher Peter) und Windisch Bleiberg bilden. Diese Mulde besitzt nun einige stark gestörte Ausläufer: eine solche Teilmulde streicht — leider größtenteils von Schutt verdeckt — aus der Gegend der Puffersäge in den Sattel zwischen Singerberg und Loibler Grintoutz (1292 m), wo hauptsächlich schwarze Schiefer und etwas brauner (Haupt-) Dolomit zwischen Wettersteinkalke eingeklemmt sind. Die Mulde endet bald nördlich des Sattels. Eine zweite Mulde zweigt wenig nördlich Deutscher Peter ebenfalls gegen Nordosten ab. Die Füllung besteht aus Hauptdolomit zwischen steilen Störungen gegen die flankierenden Wettersteinkalke und erst beim Westende der Tschepaschlucht sind erste Spuren der karnischen Schichten erhalten. Jenseits des von glazialen Material verbauten Kl. Loiblpasses streichen die Störungen in gleicher Nordostrichtung weiter, jedoch ohne Hauptdolomit und nur in Wettersteinkalk, aber an der Grenze gegen die ostwärts anschließenden Wettersteindolomite. Am Fuße der Wände ONO Loibler Grintoutz ist die einige Zehnermeter breite Störungszone prächtig aufgeschlossen. Schließlich zielt sie gerade gegen den auffallend geradlinigen Westrand der Tertiärhügel südlich Ferlach, ist aber überall hier von Schutt verdeckt. Dieses Störungssystem verdient den Namen „Loibltal-

störung“ (F. KAHLER, 1953). Ferner zieht eine seichte Synklinale, in der auch die karnischen Schichten mit ihren oft felsbildenden Kalken stärker vertreten sind, nach Südosten aufwärts und endet etwa 600 m O N O D e u t s c h e r P e t e r und eine ganz ähnliche befindet sich gleich östlich dieses Gasthauses!

Diese Strukturen machen den Eindruck einer Knitterung, die durch heftige Zusammenpressung eines einst breiteren und schräg zu der letztem S—N-gerichteten Einengungsrichtung streichenden Faltenwurfes entstanden gedacht werden kann. Eine Übertreibung der Aufwölbung des Ferlacher Horns könnte auch mitgewirkt haben. Für die Gewalt der Zusammenpressung spricht u. a. die völlige Ausquetschung der karnischen Schichten zwischen Hauptdolomit und Wettersteinkalk im Loibltal, das weite Fortstreichen der Störung gegen Nordosten oder auch das Fehlen der karnischen Kalke im höheren Teil der Mulde östlich Singerberg.

Augenscheinlich aber handelt es sich bei diesen Gebilden um Strukturen, die auf die Nordkette der Karawanken beschränkt sind, denn schon beim Deutschen Peter werden sie von steilstehenden, enggepreßten ungefähr W—O-streichenden Falten- und Schuppenzügen abgelöst, die sichtlich durch die Loibltalstörungen nicht beeinflußt worden sind. Sie bilden die Südbegrenzung der großen Hauptdolomitmulde.

In dieser enorm gestörten Zone ist eine steilstehende Hauptdolomitmulde hervorzuheben, die im Norden an Wettersteinkalk, im Süden an Wettersteindolomit und am Zeller Grintoutz (1363 m) an einen dünnen Span von Wettersteinkalk grenzt. Karnische Schichten sind hier zunächst nur sehr spärlich erhalten und erscheinen in auffallenderer Breite erst am Südwestfuß des Ferlacher Horns in der Gegend von Franzi. Die hier ein klein wenig verbreiterte Mulde endet anscheinend östlich vom Gehöft Hirs, doch verhindern Moränen und Hangbreccien näheren Einblick. Der südliche Zug von Wettersteindolomit wird im Süden von Resten dunkler anisischer Kalke und von Werfener Schichten begleitet, die unmittelbar an paläozoische Hochwipfelschichten grenzen.

Dem Niederbiegen der Dolomite und Kalke des Ferlacher Horns gegen Westen steht im Osten ein Auftauchen tiefster Schichtglieder gegenüber, u. zw. im Kern einer mehrfach unterteilten Antiklinale. Dazu gehört der heftig gefaltete Antiklinalkern aus dunklen Kalken und Dolomiten der anisischen Stufe beim Gehöft Herlotschnik, der sich bis rund 1000 m S. H. erhebt und im Norden gegen Wettersteindolomite und oberste dunklere Dolomite an ihrer Basis von einer steilstehenden Störungszone mit Mylonitstreifen begrenzt wird.

Nicht weit südlich davon, beim kleinen Stausee in Oberwaidisch beginnt eine wenige hundert Meter breite Auffaltung von Werfener Schichten,

die in den Gräben westlich davon gleichfalls bis rund 1000 m S. H. nachgewiesen werden können. Die Grenzen sind überall Störungen. Im Westteil stoßen an die Werfener Schichten fast überall Wettersteindolomite, in der Nähe des Stausees und bei diesem selbst auch geringmächtige anisische Dolomite und Kalke. Im Süden trennt sie ein nur sehr schmaler Span von Wettersteindolomit, der überdies im Talwiesel S Oberwaidisch gegen Osten auskeilt, von einer zweiten Auffaltung, in deren Kern unter permisch-skythischen Schichten sogar der aus Phylliten mit Diabaslinsen bestehende Sockel auftaucht. Auch hier sind die Ränder meistens Störungen. Das Abtauchen gegen Westen scheint durch eine Querstörung verschärft zu sein. Sehr bemerkenswert ist der Umstand, daß im Waidischgraben in der Talsohle immer noch wenigstens die obersten anisischen Schichtglieder anstehen, woraus auf einen recht geringen Tiefgang der triadischen Massen geschlossen werden kann. Nur im Süden könnte eine geringe Teilmulde mit Hauptdolomit tiefer hinabreichen. Im Südteil sind außerdem südgerichtete Bewegungstendenzen angedeutet.

Die kräftige Hochfaltung der tiefen Schichtglieder geht Hand in Hand mit einer Ausquetschung höherer. So hebt der im Ferlacher Horn so mächtige Wettersteinkalk als dünner, zerdrückter Stiel gleich östlich des Tales von Mitterwinkel einige hundert Meter NO Malle in Wettersteindolomiten aus. Auch der südliche Wettersteindolomit ist hier auf geringe Breite reduziert, dem als steilgestelltem Südflügel dieser engen Synklinale im Süden noch verschleifte Gutensteiner Kalke und Dolomite und schließlich Werfener Schichten angeschlossen sind.

Die steilstehenden enggepreßten Synklinalen am Südrand der Nordkette leiten über zu der Schuppenzone zwischen der Nord- und der Südkette der Karawanken, einen der interessantesten Streifen in diesem Gebiet. Hier stoßen die beiden verschiedenen Triasserien mit ihrem verschiedenen Sockel unmittelbar aneinander. In der Teller-Karte kommt die Schuppenzone nicht zum Ausdruck. Obwohl sie nur zum kleinsten Teil bis jetzt kartiert worden ist, liegen doch schon Beobachtungen vor, die eine Charakterisierung erlauben.

Im Loibltal wurden Hochwipfelschichten und auch Auernigschichten mit Schollen von Gutensteiner Kalk und Wettersteindolomit verschuppt vorgefunden. Der bläulichgraue kleinstückig zerbrochene Kalk südsüdwestlich vom Gaisrückensattel, etwa 200 m SW P. 1138 m ist sehr verdächtig, altpaläozoisch zu sein. Hinter der Talenge in Hochwipfelschichten 600 m SSO Deutscher Peter wurden gelegentlich einer Übersichtsbegehung Bellerophondolomite mit einer stark verruscelten Einschuppung von Auernigschichten mit Resten von Quarzkonglomerat gesehen. Wenig nördlich St. Leonhard stehen am linken Talhangfuß rote fein-

sandig-tonige Grödener Schichten der südalpinen Folge und südlich davon am Bach bei St. Leonhard neuerlich Bellerophondolomite an. Es muß darauf hingewiesen werden, daß gleitender Hangschutt von südalpinen Werfener Schichten sehr viel von diesen Strukturen verdeckt.

Schuppenstrukturen wurden auch im Gebiet von Zell Pfarre beobachtet. Am Bachufer bei der Säge an der Straße 500 m SW Kobounik stehen obere Pseudoschwagerinenkalke und verruschelte dunkle Schiefer, also permische Rattendorfer Schichten an. Beim Kobounik selbst stehen am Rande des zum Koschutahaus führenden Weges dunkelgraue phyllitische Schiefer mit stark kalzitgeaderten dunklen, spärlich erinoidenführenden Kalklinsen (Auernigschichten??) an, die südwärts an dunkle Schiefer mit einer Linse von dunkelbläulichgrauem Sandstein (Hochwipfelschichten?) stoßen. Gegen Süden folgen aber gleich darauf nordalpine Werfener Schichten (u. a. Sandsteine von Buntsandsteintypus) und bei einer Heuhütte hellgrüne Phyllite, die mit Gesteinen aus dem Sockel der Nordkette verglichen werden können. Hinter dem Wiesenende beginnen Bellerophondolomite, die im Hangenden in plattige Kalke und südalpine Werfener Schichten übergehen.

Südöstlich Zell Pfarre kommt unter dem auch hier sehr verbreiteten Hangschutt ebenfalls ein buntes Gesteinsgemisch zum Vorschein: am Hangfuß etwa S J u g rote nordalpine Werfener Schichten bzw. permische Schichten mit Spuren von roten Quarzkonglomeraten mit Porphyrgeröllen; etwa S P. 1019 m bei ca. 1070—1080 m stehen dunkle Schiefer und Sandsteine der Hochwipfelschichten und Linsen zertrümmerter bläulichweißer Kalke an, die höchstwahrscheinlich paläozoisch sind. Sie wurden auch westlich davon ein wenig mächtiger und felsbildend angetroffen. Vorläufig noch ungeklärter Zugehörigkeit sind grünlichgraue bis graue, braun verwitternde, meist feinkörnigere, aber mitunter auch bis linsengroße Quarzgeröllchen und Glimmerblättchen führende Sandsteine; am ehesten gehören sie zu den südalpinen Grödener Schichten, aber es ist vorläufig noch nicht auszuschließen, daß es irgendwelche jüngere Bildungen sind. Überlagert werden sie von roten tonigen Grödener Schichten mit seltenen Einschaltungen feinkörniger Sandsteine, über denen bald Bellerophondolomit und die weitere südalpine Schichtfolge liegt.

Man kann neugierig sein, welche Beobachtungen in den noch nicht begangenen Strecken dieser Zone später gemacht werden können. Daß diese Schuppenzone auch in der Gegend von Eisenkappel ausgeprägt vorhanden ist, geht aus Angaben von Chr. EXNER (1956) hervor. F. KÄHLER (1953) erwähnt ähnliche Strukturen aus weiter westlichen Teilen der Zone.

Die Tektonik der Koschuta ist erst zu klären. Das Auftauchen von Bellerophondolomiten zwischen südalpinen Werfener Schichten in der Steil-

stufe nördlich vom Alpen-Schutzhaus spricht für eine großzügigere Faltentektonik der tieferen Teile der Koschuta-Kette.

Schlußfolgerungen

In den Ausführungen über die Schichtfolgen im Raume des Ferlacher Horns und der Koschuta wurden die Verschiedenheiten der Schichtfolgen der Nord- und Südkette der Karawanken besonders herausgestrichen. Es ist das nichts Neues, und andere Autoren haben schon nachdrücklich darauf hingewiesen (u. a. F. KAHLER 1953, N. ANDERLE 1950). Während sie von der einen Seite als Argument für eine grundsätzliche Trennung von Nord- und Südalpen oder Alpen und Dinariden angeführt wurden, bewertete sie die andere Seite oft als nicht beweiskräftig für eine solche Trennung. H. P. CORNELIUS (1949) hat die Ansicht vertreten, daß die faziellen Unterschiede zwischen Drauzug- und südalpiner Trias nicht größer seien als anderswo in den Südalpen selbst. Wenn man aber in Betracht zieht, daß die verschiedenen Sockelgesteine und praktisch auch die tieferen Teile der Perm-Triasfolge unmittelbar und übergangslos aneinanderstoßen und auch in den höheren Teilen keinerlei Andeutung von Übergängen zu bemerken ist und daß schließlich überaus heftige tektonische Störungen und Verschuppungen die Grenzregion kennzeichnen, dann wird es klar, daß man ohne Annahme von bedeutenden Verkürzungen an dieser Bewegungsbahn nicht wird auskommen können. Damit soll aber nicht gleich einer Trennung zweier grundsätzlich verschiedener Gebirge das Wort geredet werden. Die Auffassung von einer gewissen Zusammengehörigkeit der beiden Seiten besitzt einen größeren Anhängerkreis.

Der Bau der Karawanken-Nordkette in unserem Gebiete kann kurz folgendermaßen charakterisiert werden:

Es herrscht starke Faltung mit rasch wechselnden Kulminationen und Depressionen. Im Zusammenhang mit einer kräftigen Zusammenpressung wurden die NO-streichenden Mulden des Loibltalgebietes zu grabenbruchartigen Gebilden umgeformt. Gegen Süden nimmt die Zusammenpressung stark zu, Verschuppung und Zerspannung der Schichten ist allenthalben zu beobachten. Schließlich beteiligen sich auch südalpine Gesteine an der Verschuppung.

Die Kerne der Antiklinalen im Waidischgraben sind steil aufgefaltet und vielfach von Störungen begrenzt. Dabei zeigt sich im Waidischgraben ein relativ geringer Tiefgang der Trias in einem Großteil der Nordkettenbreite. Hier taucht auch der Sockel auf.

Der Südrand der Nordkette ist aber aufgebogen, so daß im Loibltalgebiet und in Mitterwinkel mehrmals Werfener Schichten als südlichstes

Schichtglied der Nordkette beobachtet worden sind. Gegen Osten streichen sogar die Sockelgesteine noch breiter am Südrand aus.

Weil die Überschiebung auf das Tertiär im Norden unter mittlerem Winkel gegen Süden in die Tiefe setzt, muß sich die Nordkette in der Tiefe stark verschmälern, wenn sie nicht gar eine keilförmige Gestalt annimmt.

Der Baustil der Nordkette und ihres Südrandes ist schwerlich mit Hilfe einer Gleittektonik zu erklären, wie sie neuerdings R. W. van BEMMELEN (1957) für die westlichen Gailtaler Alpen zur Diskussion gestellt hat. Gegen das von ihm in einem Profil dargestellte Verhältnis der Karawanken-Nordkette im Ferlacher Horn zur Koschuta als abgeglittene Scholle von der letzteren spricht entschieden die Verschiedenheit der Fazies, die Andersartigkeit des Sockels der Nordkette und der Umstand, daß der Sockel der Nordkette in deren Falten bei noch einigermaßen erkennbarem Transgressionsverband mit den hangenden permisch-triadischen Schichten kräftigst mit einbezogen ist. Denn zwischen Sockel und auflagernden Schichten hat der genannte Autor eine Gleitbahn gezeichnet, die in dieser Art nicht existiert.

Das Eingehen auf regionaltektonische Fragen soll für einen späteren Zeitpunkt vorbehalten bleiben, bis die geplante Neuaufnahme des Streifens bis zur Koschuta abgeschlossen sein wird.

Schriftenverzeichnis

(Auswahl)

- Anderle, N.: Zur Schichtfolge und Tektonik des Dobratsch und seine Beziehung zur alpin-dinarischen Grenzzone. — Jahrb. G. B. A., Bd. 96, Wien 1950.
- Beck-Mannagetta, P.: Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. — Koberfestschrift, Verl. Hollinek, Wien 1953.
- Van Bemmelen, R. W.: Beitrag zur Geologie der westlichen Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich). — Jahrb. G. B. A., Bd. 100, Wien 1957.
- Cornelius, H. P.: Gibt es eine „alpin-dinarische Grenze?“ — Mitt. Geol. Ges., Bd. 36—38, Wien 1949.
- Exner, Chr.: Aufnahmen (1955) im Eruptivgebiet von Eisenkappel (Blatt 213). — Verh. G. B. A., Wien 1956.
- Höfer, H.: Das Alter der Karawanken. — Verh. G. R. A., Wien 1908.
- Kahler, F.: Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. — Carinthia II., 16. Sonderheft, Klagenfurt 1953.
- Prey, S.: Bericht 1954 über geologische Untersuchungen im Gebiete des Ferlacher Horns (Karawanken, Kärnten). — Verh. G. B. A., Wien 1955.
- Bericht 1956 über geologische Aufnahmen in den Karawanken bei Ferlach. — Verh. G. B. A., Wien 1957.
- Geologische Aufnahmen 1952 am Gartnerkofel in den Karnischen Alpen. — Verh. G. B. A., Wien 1953.
- Geologische Aufnahmen 1953 im Gebiete des Gartner- und Zielkofels in den Karnischen Alpen. — Verh. G. B. A., Wien 1954.
- Staub, R.: Betrachtungen über den Bau der Südalpen. — Eclogae Geol. Helv., Vol. 42, Basel 1949.
- Teller, F.: Geologische Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen). — Geol. R. A., Wien 1895.

— Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. — Geol. R. A., Wien 1896.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 14. März 1958

II. Schichtfolge und Bau im Bereiche des Loiblpasses

Von F. Kahler (Klagenfurt)

Mit 2 Abbildungen

Einleitung

Eine uralte Verkehrslinie zieht von Klagenfurt über die Maria-Rainer-Senke ins Rosental und von Ferlach weiter den Loiblbach aufwärts über den Kleinen Loibl zu den Raststätten Deutschpeter und Reidenwirt. In kehrenreicher Führung steigt dann die Straße über den Loiblpaß und hinab ins Krainische nach St. Anna und Neumarkl (heute Tržič). Bemerkenswert ist, daß auf der Kammlinie des Loiblpasses ein kleiner Tunnel bestand, der später einstürzte und zu einem Einschnitt erweitert wurde und daß schon frühzeitig geplant wurde, diesen schwierigen steilen Paß durch einen Tunnel auszuschalten. Dieser wurde jedoch erst im zweiten Weltkriege gebaut, doch ist er noch nicht fahrbar. Ich war beauftragt, die Beratung der Planung durchzuführen, mußte hierbei zu einer Veränderung der Trassenführung raten und der bereits bestehende, wenn auch unvollendete Tunnel liegt ungefähr in dem Raum, den ich geologisch empfehlen konnte. Über die Bau-erfahrungen hat Prof. J. STINI, der die geologische Beratung während des Baues übernommen hatte, bereits berichtet.

Die Schichtfolge

In dem schmalen untersuchten Bereich rings um den Paß sind die tiefsten Schichtglieder die in der großen Kehre nördlich der Ruine von Alt-St.-Leonhard durch kleine, aber zahlreiche Aufschlüsse erkennbaren mattgrünen und mattroten, dünnplattigen Schiefer. Ihre Farbe ist stumpf, sie wechselt mehrfach zwischen Rot und Grün. Ihre Mächtigkeit dürfte mehr als 80 m betragen. Sie scheinen wesentlich an den Rutschungen östlich des Reidenwirts beteiligt zu sein und stauen etwas Wasser.

Auf der Nordseite des Passes ist darüber in großer Mächtigkeit der „Untere Dolomit“ zu sehen. Sein Anteil an der Nordstrecke des Tunnels ist beträchtlich. Am besten untersucht man ihn auf der Loiblstraße im obersten Kehrenteil. Hier ist er in ausgedehnten, fast geschlossenen Aufschlußreihen zu beobachten. Seine Farbe ist ein stumpfes Grau, selten sind dunklere Lagen. Einige Bänke sind etwas kalkreicher und heben sich aus der Schichtfolge heraus, andere sind wieder mergeliger. Dieser Dolomit ist stark durch Bewegungen mitgenommen worden, zeigt Verwerfer und kurze Verdoppelungen, hat aber im großen gesehen, seinen Zusammenhang gewahrt. Seine

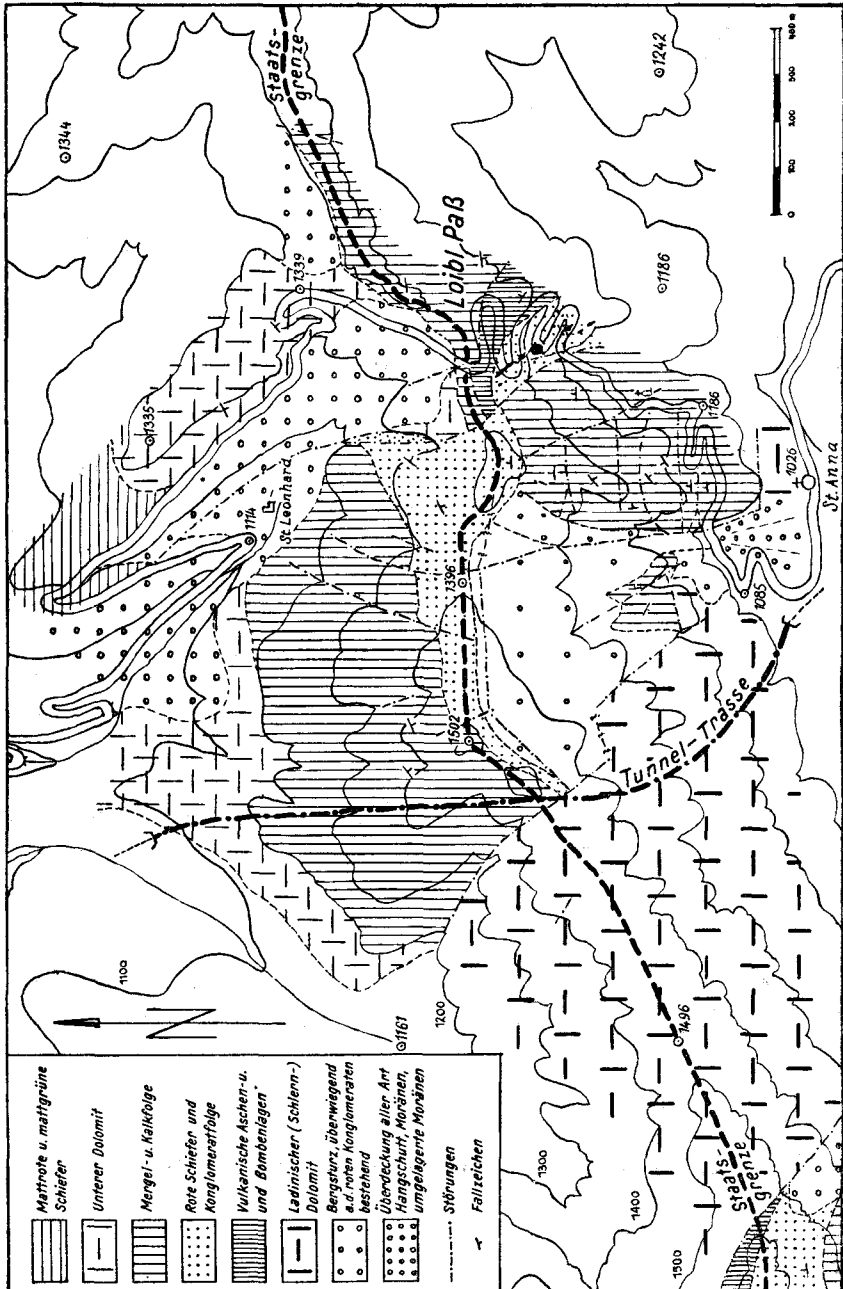


Abb. 2
Skizze der geologischen Verhältnisse im Paßgebiet.

Grenzfläche gegen die liegenden Schiefer ist leider an der einzigen Beobachtungsstelle durchgerissen, sein Übergang in die darüber liegenden Mergelkalkfolgen ist anscheinend immer erhalten geblieben. Ich fand nur unbestimmbare Muschelreste in einer mergeligen Kalkbank.

Dieser untere Dolomit geht deutlich in eine Mergel- und Kalkfolge über. Dies sieht man im Graben nördlich des Mittagkopfes (1502 m) und auf der Höhe des Passes recht gut. Im genannten Graben fand sich bald über dem Dolomit ein Oolith von grauer Farbe. Östlich des Passes konnte jedoch dieses gut kenntliche Gestein nicht mit Sicherheit erkannt werden, dessen Mächtigkeit gering ist und dessen kleine Einschlüsse nicht immer leicht gefunden werden können. Im allgemeinen scheint die Schichtfolge recht wechselnd ausgebildet zu sein, doch reichen die Aufschlüsse in den Gräben des Nordhanges nicht hin, sie voll aufzuzählen. Sicherlich überwiegen im unteren Teil die Mergel und Mergelkalke, während dünnplattige glimmerige Sandsteine, hellgelbe dichte Kalke und dunkelgraue Kalke zurücktreten. Darüber folgt eine sehr schlecht aufgeschlossene Tuffschichte. Sie ist das erste Anzeichen der später lebhaft werdenden vulkanischen Tätigkeit. Danach überwiegen die Kalke: dunkle geäderte Kalke, dünnbankige mittelgraue Kalke, Mergel, lichte Mergelkalke, schwarze Kalke und schließlich auf dem Mittagkopf ein heller dichter Kalk mit kleinen knollenartigen Auswitterungen, die vielleicht auf Algen zurückgehen, aber in den untersuchten Proben auch im Mikroskop keine brauchbaren Strukturreste zeigten. Dieser Kalk erreicht eine ganz beträchtliche Mächtigkeit, ist kaum gebankt und zur Bildung steiler Felswände gut geeignet. Er wird auch infolge seiner Festigkeit aus der Schichtfolge herausgerissen, so daß dieses Schichtglied in der Nähe großer Störungen nur mehr in Linsen vorliegt.

Etwa 30 m über dem „Unteren Dolomit“ (nur eine fazielle Unterscheidung, kein stratigraphischer Begriff!) fand ich auf der Höhe östlich des Passes in einer schmalen Schichte ebener dünnplattiger Mergel zahlreiche Schalen von *Lingula tenuissima* BRONN, die in Südtirol im unteren Teil der Seiser Schichten zu Hause ist. Leider blieb dieser Fund der einzige Fossilfund im ganzen Gebiet des Loiblpasses.

Auch auf der Südseite sind in dieser Schichtfolge Oolithe, u. zw. mehrfach zu finden. In einzelnen Zwischenlagen kommen auch Dolomite vor. Die Schichtlagerung ist hier jedoch so stark gestört, daß es Schwierigkeiten macht, sie zu ordnen, zumal es hier auch noch rötliche Mergel innerhalb der gewöhnlichen braungelblichen gibt, wie auch der Oolith rötlich werden kann. Auf den Südhängen, die zur Baba führen, dürfte eine Gliederung dieser Schichtfolge möglich sein.

Beobachtungen am Nordhang und am Zelenicasattel ergaben, daß über dem massiven lichten Kalk zunächst eine Schichte vulkanischer Asche von

wechselnder Mächtigkeit folgt. Ihre größte Stärke scheint sie am Unterrand der Deutschpeterwiese zu erreichen, wo der zur Ruine Alt-St.-Leonhard herabführenden Graben dieses Gestein in Mengen zu Tal bringt. Es ist wegen seiner dunkelbraungrauen Farbe leicht zu finden und bildet eine wertvolle Leitschichte.

Darüber folgen auffällig gefärbte dünnplattige rote Schiefer, wechselagernd mit bunten Kalkkonglomeraten. Es dürften vier Konglomeratbänke von wechselnder Stärke (1—8, ja 10 m) vorhanden sein, die von wechselnd starken roten sandigen Schiefeln umgeben sind. Diese auffällige Schichtfolge ist nur am unmittelbaren Nordwesthang des Loiblpasses im Zusammenhang zu beobachten; leider sind hier im dichten Buchenwald die Aufschlüsse recht schlecht. Es handelt sich um die typischen Muschelkalkkonglomerate der Südalpen, doch sind sie nicht so mächtig entwickelt, wie weiter im Westen. Die begleitenden roten Schiefer wechseln im Sandgehalt und können recht tonig werden. Glimmer ist auf den Schichtflächen deutlich zu beobachten. Vielfach ist das Gestein in kleinste Linsen zerlegt worden.

Diese Schichtfolge wird von dünnplattigen gelben Mergeln und von gelben Kalksandsteinen überlagert. Knapp westlich des Loiblpasses ist dies gut zu beobachten, am Zelenicasattel scheint jedoch über ihr eine Folge von Mergeln und dunklen Kalken zu liegen, über denen neuerlich Tuffschichten folgen.

Es sind dies hier sehr schmale Lagen vulkanischer Aschen. Ebenfalls über dunklen Kalken liegen knapp südlich des Passes dunkle Tuffschichten, Tuffagglomerate und Bombenlagen; letztere, mit großen und kleineren Kalkgeröllen und etwas selteneren vulkanischen Bomben sind am Paß selbst ausgezeichnet auf jugoslawischem Boden aufgeschlossen, wo sie einen beträchtlichen Teil des alten Straßendurchbruches an seiner Westseite bilden. Einen guten Einblick in einen Teil dieser Schichtfolge gewinnt man auch, wenn man von der, von oben gezählt, dritten Straßenkehre des Südhanges den kleinen Weg nach Nordosten geht. Die Bombenlagen möchte ich mit den Agglomeraten des Südtiroler Ladins vergleichen. Ihr genaueres Studium wäre überaus wünschenswert!

Im Untersuchungsbereich ist ein Übergang zum Schlerndolomit nicht aufgeschlossen. Wie überall bildet er helle, auffallende, steile Runsen mit scharfen Graten und Felstürmen dazwischen. Wo der Pflanzenwuchs erhalten ist, ist der Abtrag unbedeutend, in den freigelegten Flächen wirkt er aber stark. Der Schlerndolomit zeigt nur in Spuren eine Bankung, besonders auf dem Kamm, in den tieferen Teilen des Südhanges aber überwiegen anscheinend steile Klüfte, die die schwach angedeutete Schichtung vollkommen überdecken. Auf der Nordseite gelang es bei einer gemeinsamen Begehung

mit Prof. STINI einen Teil der tieferen Schichten kennenzulernen, wo wir zutiefst dünnplattige, mergelige Kalke, die ohne scharfe Grenze in den Dolomit übergangen, beobachten konnten. Möglicherweise gehören diese Kalke zu der Schichtfolge, die von den vulkanischen Tuffen in den Schlerndolomit führt.

Die Einstufung der Schichtfolge

Wie erwähnt, gelang mir nur ein einziger Versteinerungsfund, der auf die unteren Seiser Schichten hinweist. Es liegen unter der Fundschicht noch sehr mächtige Gesteinsfolgen. Ich hatte daher seinerzeit überlegt, den „Unteren Dolomit“ mit dem Bellerophondolomit zu vergleichen; inzwischen hat aber PREY am Gartnerkofel die skythischen Dolomite, die TELLER aus dem Gebiet des Karawankentunnels beschrieben hat, wieder gefunden; es ist daher so gut wie sicher, daß in den Werfener Schichten, der Koschutaeinheit Dolomite beträchtlicher Mächtigkeit entstanden. Nach dieser Deutung werden allerdings die Werfener Schichten dadurch sehr mächtig *).

Faziell sind ferner die Muschelkalkkonglomerate sehr deutlich. Man kann sie auch hier ins Anis stellen.

Die Einstufung der Tuffhorizonte gelingt allerdings hier nicht. Der erste Horizont, schwach entwickelt, liegt in der mergelig-kalkigen Schichtfolge an der Untergrenze des oberen mehr kalkig entwickelten Teiles. Der zweite, teilweise mächtige Horizont liegt an dessen Oberkante. In den Muschelkalkkonglomeraten fand ich einzelne vulkanische Gesteinseinschlüsse, genau so wie am Gartnerkofel. Hier, an der Nordseite des Kühweger Kopfes hat PREY zudem ein Tuffband entdecken können. Den dritten Horizont mit der kräftigen, aber anscheinend nur örtlichen Agglomeratbildung könnte man in den unteren Teil des Ladins stellen, denn wahrscheinlich liegt der Schlerndolomit doch auf ihm. Beweisbar ist dies im Paßraum allerdings nicht.

Der tiefste Tuff müßte demnach im Skyth entstanden sein. Dies wäre die Bestätigung einer Ansicht von FELSNER, die er bei unvollendeten Beggehungen im Bärenal westlich des Loiblpasses gewonnen hat. Die neuen Funde von Eruptivgesteinen im Dobratschgebiet (durch PILGER und SCHONENBERG 1957) ließen sich durch Ammonitenfunde ins obere Anis/untere Ladin einstufen, liegen also höher als der tiefste Tuffhorizont im Loibl- und Bärenalgebiet.

*) Die Entscheidung über die Einstufung dieser Schichten wird erst durch die von S. Prey im nächsten Jahre vorgesehene Kartierung des Loibltales fallen.

Der geologische Bau des Paßgebietes

Der Grenzkamm am Loiblpaß gehört zur Südkette der Karawanken. Er ist hier relativ niedrig. Dies ist durch die merkwürdige Zerteilung der normalen Schichtfolge, wie sie noch in der Koschuta vorliegt, zustande gekommen.

In der Koschuta werden die Nordwände von der Obertrias gebildet. Diese Gesteinsfolge trennt sich weiter im Westen von ihrer Unterlage ab und bildet den Zug, der vom Veliki vrh (2087 m) zur Begunšica (2063 m) führt. Hier sind auf der Südseite noch Juragesteine vorhanden.

Der Höhenrücken des Loiblpasses wird hingegen von den liegenden Teilen der Schichtfolge gebildet, die sich am Hainschsattel abtrennen und über den Loiblpaß gegen Westen ziehen, wo sie aber schon nordwestlich von St. Anna am Loibl, von den sich ebenfalls selbständig machenden Schlerndolomiten schräg abgeschnitten werden. Diese bilden westlich der Tunneltrasse den Grenzkamm. Etwas weiter westlich, bei der Zelenicaalm kommt es zu einer weiteren Komplikation, da hier zwischen dem Schlerndolomit und der Begunšica eine Scholle von unterer bis mittlerer Trias, sich gegen aufwärts auffächernd, eingeklemmt ist.

Die Ursache dieser im Verlauf gegen Westen und Nordwesten noch ungeklärten Gebirgsbaues liegt wohl darin, daß die in der Koschuta relativ ruhig gelagerten Gesteine aus ihrem Ost—West-Streichen gegen Nordwesten abgedreht werden.

Das Paßgebiet selbst ist recht kompliziert gebaut. Man kann zunächst eine Schichtfolge annehmen, die mit einer O—W-Achse gemuldet war. Diese Mulde riß in der Muldenachse durch, der Nordflügel wurde schräg gehoben, so daß die westlichen Teile höher zu liegen kamen. Daher stehen skythische Gesteine knapp östlich der Tunnelachse am Grenzkamm an.

Eine Reihe von Querstörungen verwirft diesen Bau und zerlegt ihn in teilweise schmale Streifen, doch lassen sich diese Störungen nicht durchwegs obertags verfolgen. Eine knapp westlich des Passes durchlaufende Störung schneidet die Muschelkalkkonglomerate des Nordflügels ab und bringt am Südhang solche und die Buchensteiner Schichten in das Gebiet der Paßstraßenkehren. Eine Störung im Paß selbst wirft hingegen den Nordflügel der Mulde gegen Süden, so daß hier Seiserschichten den Grenzkamm bilden.

Der Verlauf der Grenze des Schlerndolomites gegen diese Gesteine des Paßgebietes ist anscheinend von O—W-gerichteten Störungen jeweils kurz gegen Westen verworfen.

Auch im Bereich des Südflügels war eine sehr starke Zerteilung der Schichtfolge durch O—W-Störungen zu beobachten, die aber an den Quer-

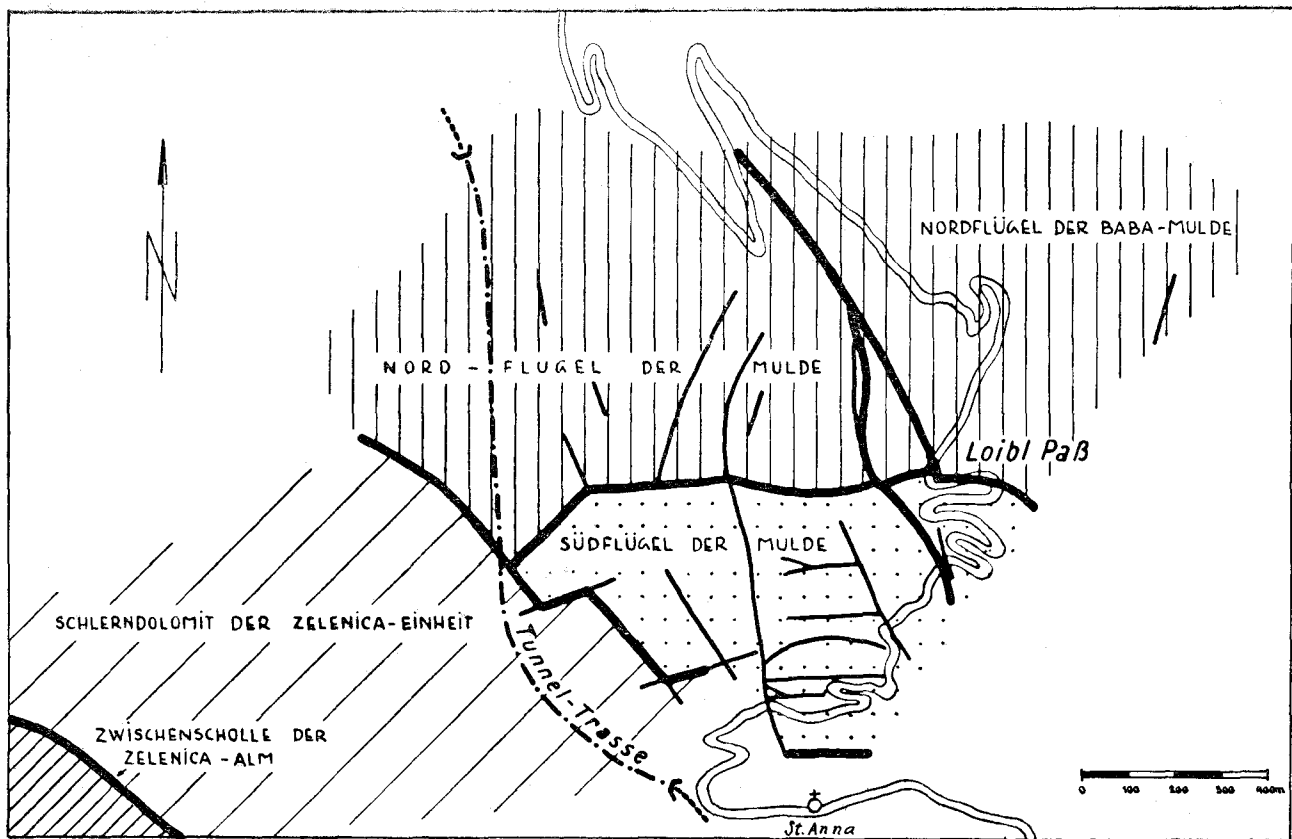


Abb. 3
Übersicht über die Tektonik des Paßgebietes.

störungen zu enden scheinen, also älter sein müßten, während die Hauptstörung gegen den Schlerndolomit von ihnen versetzt wurde. Das Bild ist also hier nicht klar.

Die früher geschilderte Schichtfolge mußte aus jeweils sehr kurzen Teilstücken zusammengesetzt werden. Über 20 Teilstücke wurden anlässlich der Voraussage der Gebirgsverhältnisse eines Loibltunnels auf etwa 1 km² unterschieden, obwohl die Aufschlüsse ziemlich mangelhaft sind. Von der Schichtfolge hängt aber wieder die tektonische Auffassung ab, so daß die hier vorgetragene Darstellung als ein Versuch einer Deutung eines sehr kompliziert gebauten Teilbereiches der südlichen Karawankenkette betrachtet werden möge.

J. STINI hat treffend bemerkt: „Nur kühner geologischer Wagemut könnte die Tagaufschlüsse der Nordseite mit den Beobachtungen im Tunnel unmittelbar verbinden, bevor es möglich ist, hiefür durch eingehende und weitausholende Feldbegehungen eine sichere Grundlage zu schaffen.“ Er hat versuchsweise angenommen, daß eine Art von Liegendfalte an die Schlerndolomite angepreßt wurde.

Die großen Unterschiede am West- und Ostum des nördlichen Tunnelteiles lassen vermuten, daß auch Schleppungen im Bereiche der Querstörungen mit im Spiele sind. Deutlich steigt der hangende Dolomit gegen Westen hoch. Dadurch traf die Voraussage, die hier Dolomit angenommen hatte, nur teilweise zu, weil der Tunnel in den Grenzbereich gegen die liegenden Mergel geriet und beide Gesteine im Profil hatte.

Andererseits hat die Vorstellung von dem schräg zur Tunnelachse vermuteten Abschneiden der Schichtfolge durch den Schlerndolomit und die steil nach Norden gerichtete Neigung in den Tunnelaufschlüssen ihre volle Bestätigung erfahren, so daß diese Vorstellung vom Gebirgsbau gesichert ist.

Der gegen Westen ansteigende Nordflügel der Loiblpaßmulde wird durch stratigraphisch höhere Schichten im Westen abgeschnitten, so daß also bei gleicher Kammhöhe die westliche Einheit, der Schlerndolomit, tektonisch tiefer liegt.

Schrifttum:

- Kahler, Franz: Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. Carinthia II., 16. Sonderheft, Klagenfurt 1953.
Pilger, A. u. Schönbauer, R.: Vorläufige Mitteilung über ein Vorkommen basischer Tuffe in der Mitteltrias der Gailtaler Alpen. „Der Karinth“ Folge 36, 232, Knappenberg 1957.
Stini Josef: Baugeologisches vom Loibl-Tunnel. Österr. Bau-Ztg. 1, H. 1/2, 7—10, Wien 1946.
Teller, Friedrich: Geologie des Karawankentunnels. Denkschr. Akad. Wien 82, 145—250, Wien 1914.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 14. März 1958

Erläuterungen zu den Abbildungen:

Abb. 2: Skizze der geologischen Verhältnisse im Paßgebiet

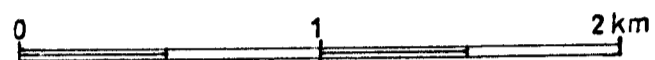
- 1 mattrote und mattgrüne Schiefer
- 2 unterer Dolomit
- 3 Mergel- und Kalkfolge
- 4 Rote Schiefer und Konglomeratfolge
- 5 vulkanische Aschen- und Bombenlagen
- 6 ladinischer (Schlern-) Dolomit
- 7 Bergsturz, überwiegend aus den roten Konglomeraten bestehend
- 8 Überdeckung aller Art, Hangschutt, Moränen, umgelagerte Moränen
- 9 Störungen
- 10 Fallzeichen

Abb. 3: Übersicht über die Tektonik des Paßgebietes

14° 20' östlich Greenwich

**TEKTONISCHE
ÜBERSICHTS-SKIZZE DER
KARAWANKEN - NORDKETTE
IM GEBIET DES
FERLACHER HORNS**

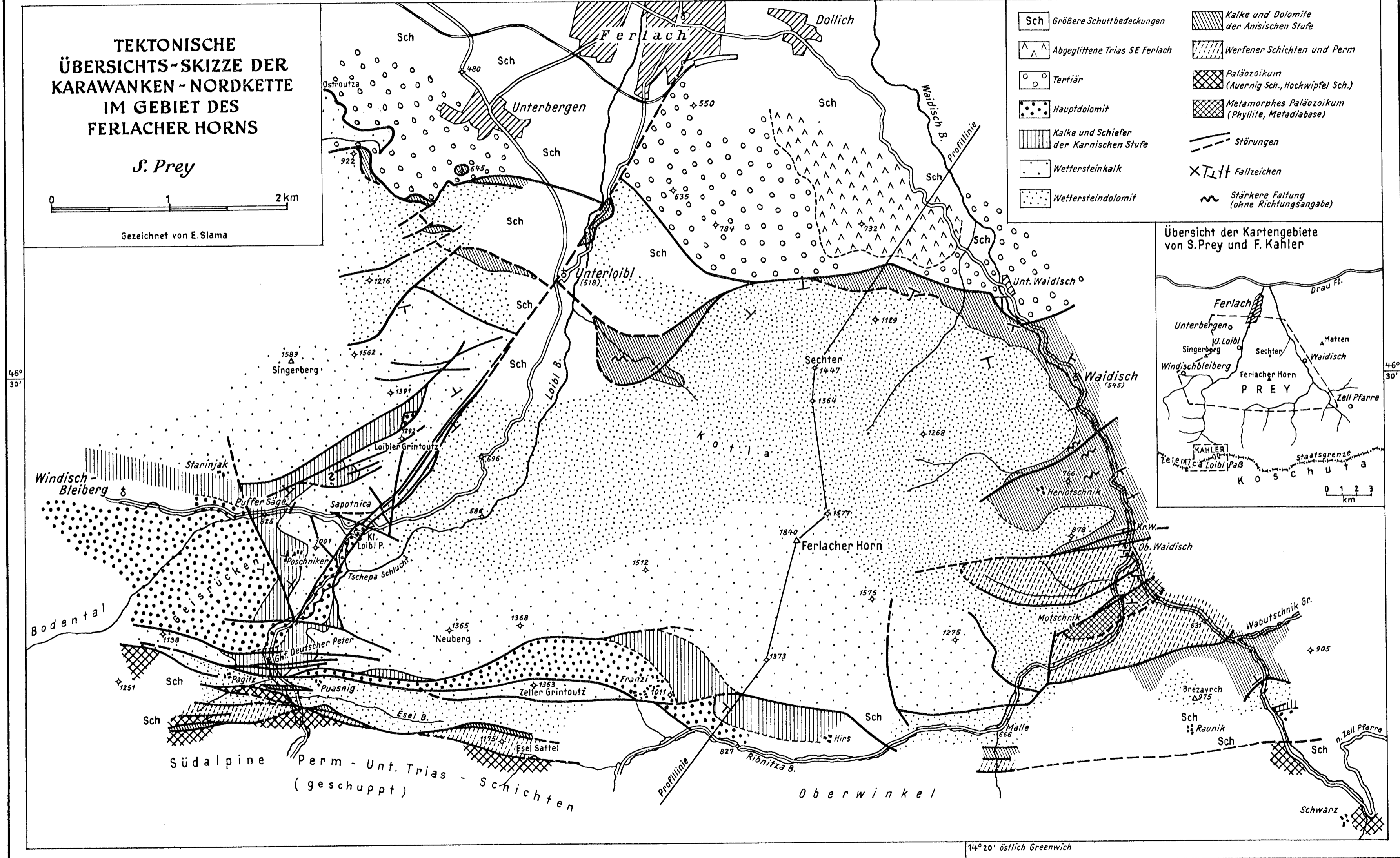
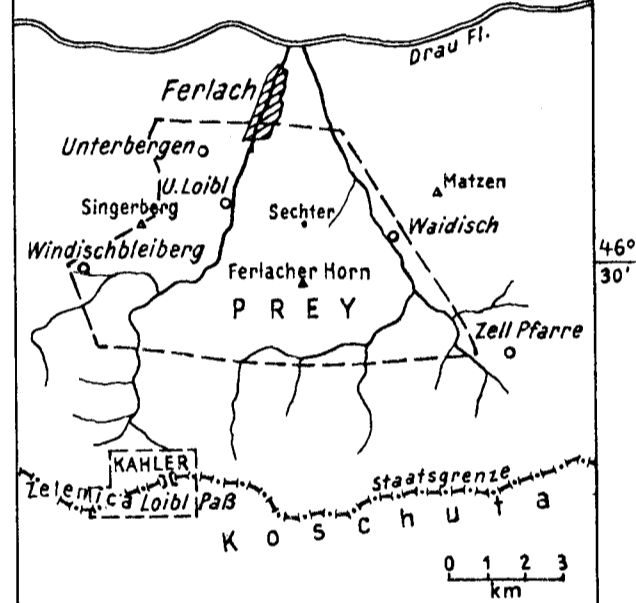
S. Prey



Gezeichnet von E. Slama

- | | | | |
|-----|---|--|---|
| Sch | Größere Schuttbedeckungen | | Kalke und Dolomite der Anisischen Stufe |
| | Abgeglittene Trias SE Ferlach | | Werfener Schichten und Perm |
| | Tertiär | | Paläozoikum (Auernig Sch., Hochwipfel Sch.) |
| | Hauptdolomit | | Metamorphes Paläozoikum (Phyllite, Metadiabase) |
| | Kalke und Schiefer der Karnischen Stufe | | Störungen |
| | Wettersteinkalk | | Faltzeichen |
| | Wettersteindolomit | | Stärkere Faltung (ohne Richtungsangabe) |

Übersicht der Kartengebiete von S. Prey und F. Kahler



14° 20' östlich Greenwich