

Zur Geologie der Kalkalpen zwischen Traunsee und Almtal

Von Franz Weber *)

Mit 2 geologischen Karten und 1 Profiltafel

Gedruckt mit Unterstützung des Amtes der Oberösterreichischen
Landesregierung.

INHALT:

A. Einleitung	296
B. Historischer Überblick	296
C. Stratigraphie	298
I. Trias	298
1. Werfener Schichten und Haselgebirge	298
2. Muschelkalk	298
3. Wettersteinkalk und -dolomit	298
4. Lunzer Schichten	299
5. Opponitzer Kalk	299
6. Hauptdolomit	300
7. Plattenkalk und Rhät	301
II. Jura	301
1. Lias	301
2. Höherer Jura i. a.	303
3. Plassenkalk	304
III. Kreide	304
1. Neokom	304
2. Gosau	304
IV. Diluviale Ablagerungen	306
D. Tektonik	306
I. Klippenzone	306
II. Lechtaldecke	312
III. Staufen - Höllengebirgsdecke	316
1. Traunstein	317
2. Katzenstein-Steineck	320
3. Weidenplan	322
4. Hochreith-Reuthkogel	323
5. Schönberg-Hochlindach	324
6. Karbachtal-Eisenbachtal	327
7. Hochkogel	329
8. Wandkogel-Gsollberg	331
9. Zwillingskogel	333
10. Vorder Rinnbachtal	336
IV. Störungen	341
V. Das Problem des Almfensters	345
VI. Der Deckenbau	348
E. Wichtigste Literatur	351

*) Anschrift des Verfassers: Dr. F. Weber, Gmunden, O.-Ö., Liesengutstraße 2.

A. Einleitung

Im Frühjahr 1947 wurde mir vom Vorstand des Geologischen Instituts der Universität Wien, Herrn Prof. KOBER als Dissertationsthema die Aufgabe gestellt, die Kalkalpen zwischen Traunsee und Almtal geologisch zu kartieren. Der Schwerpunkt der Arbeit sollte auf tektonischem Gebiet liegen, wobei besonders das Problem des „Almfensters“ zu berücksichtigen war. Die Aufnahmsarbeiten wurden hauptsächlich in den Sommermonaten 1947—1948 durchgeführt, weitere Begehungen erfolgten in den Jahren 1954—1958. Ergänzende Exkursionen führten mich in den südlich anschließenden Kalkalpenabschnitt sowie ins Höllengebirge und in die Langbathzone.

Die Kartierung wurde im Maßstab 1 : 25.000 ausgeführt, wobei Luftbildaufnahmen eine wertvolle Hilfe darstellten, dies vor allem im Gebiet östlich vom Traunstein, wo die alte Landesaufnahme die einzige Kartengrundlage bildet.

Zu bleibendem Dank verpflichtet bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. KOBER nicht nur für die Einführung in die kalkalpine Geologie überhaupt, sondern vor allem auch für die stete und wirksame Unterstützung bei dieser Arbeit. Danken möchte ich ferner den Herren Hofrat Prof. Dr. F. TRAUTH und Prof. Dr. H. ZAPPE für die Bestimmung von Makrofossilien und den Herren Dr. K. KOLLMANN und Dr. R. OBERHAUSER für die Untersuchung der Mikrofauna.

Bei Fragen der Stratigraphie und Sedimentpetrographie erfreute ich mich der Unterstützung durch Herrn Prof. Dr. K. LEUCHS (†1949). Besonders danken möchte ich Herrn Dr. S. PREY für seine Unterstützung und für wertvolle Ratschläge. Wichtige Hinweise verdanke ich den Herren Dr. E. GASCHÉ und Dr. J. SCHADLER.

B. Historischer Überblick

Von den ältesten Arbeiten, die meist nur Detailbeobachtungen enthalten, sind die von AMI BOUÉ, 1832; SIMONY, LIPOLD CZYZEK, 1850; sowie EHRLICH (1852) zu erwähnen.

In den Jahren 1882—1886 werden von MOYSISOVICS zahlreiche Begehungen durchgeführt, die er in einer Reihe von Aufnahmsberichten veröffentlicht.

KOCH gibt 1898 eine dankenswerte Übersicht über den geologischen Bau der Umgebung Gmundens.

Die neuzeitlicheren Arbeiten, bei denen auch die Tektonik gebührend berücksichtigt wird, werden mit PIA's Untersuchungen im Höllengebirge und der Langbathzone (1912) eingeleitet. PIA sucht die ganze Tektonik von

der Höllengebirgsüberschiebung her zu verstehen, der er tertiäres Alter zuschreibt.

1913 erscheint eine wichtige Arbeit HAHN's, in der das breite Hauptdolomitgebiet östlich der Traun als bajuvarisches Fenster gedeutet wird.

In den Jahren 1908—1917 führt GEYER seine Arbeiten im Bereich der Kartenblätter Gmunden und Kirchdorf durch, beschränkt sich jedoch vielfach nur auf Revisionen älterer Aufnahmen. GEYER vertritt noch den Standpunkt der Autochthonie der Kalkalpen. Viele seiner tektonischen Schlußfolgerungen sind heute hinfällig.

Von 1923 an beschäftigt sich KOBER in seinen Synthesen der Kalkalpen mit dem Bau des Aufnahmegebietes. Höllengebirge und Traunstein werden als echte Schubmassen gedeutet, während man zuvor lediglich überkippte Antiklinalen angenommen hat. Das „Almfenster“ wird zuletzt (1938) abgelehnt. Nachdrücklich wird der Deckenbau betont und eine auch heute noch zu Recht bestehende Gliederung gegeben.

1924 untersucht SPENGLER das Gebiet des „Almfensters“ und kommt zu folgendem Ergebnis: Es ist kein Fenster vorhanden, sondern Nord- und Südrand sind zwei gegeneinandergekehrte Überschiebungen, wobei die Schubfläche des Nordrandes die jüngere ist.

TRAUTH befaßt sich 1936 eingehend mit der tektonischen Gliederung des mittleren Kalkalpenabschnitts. Er unterscheidet eine Ternberger-, Reichraminger- und Traunalpendecke.

Ebenfalls 1936 erschien die wichtige Arbeit von R. BRINKMANN über die Flyschfenster der nordöstlichen Kalkalpen, in der auch auf den Kalkalpenrand NW Grünau Bezug genommen wird.

1942 publiziert PIA die Ergebnisse langjähriger Untersuchungen in der Salmgruppe. Wichtig ist der Nachweis der invers liegenden (tirolischen) Windhagdecke auf der Randscholle. PIA diskutiert eingehend alle Varianten der Deckengliederung und läßt ein breites Almfenster als wahrscheinlich gelten, obwohl er es wenige Jahre zuvor entschieden abgelehnt hat. Die Frage des Flyschfensters bei Grünau läßt PIA offen.

KRAUS gibt 1944 eine Darstellung des Flysch- und Kalkalpenbaus vom Standpunkt der Unterschiebungstheorie. Ein breites Almfenster wird als gegeben angenommen.

1953 bringt PREY wichtige neue Ergebnisse seiner Untersuchungen über Flysch, Klippenzone und Kalkalpenrand im Almtal, nachdem die Verhältnisse im Gschlifgraben schon 1951 kurz dargestellt wurden. Das Flyschgebiet von Grünau ist ein echtes Halfenster, wobei PREY auch unveröffentlichte Ergebnisse E. GASCHÉ's einbezieht.

C. Stratigraphie

I. TRIAS

1. Werfener Schichten und Haselgebirge

Die bezeichnendsten Gesteine der Werfener Schichten sind bunte zum Teil sandige Tonschiefer sowie rote bis rotbraune Sandsteine, die alle reichlich Glimmer führen. Die Tonschiefer zeigen oft deutlich ausgeprägte Feinschichtung. Ihre Hauptverbreitung liegt in der Umgebung der Schrattenau.

Haselgebirge mit Gips findet sich am Nordabhang des Zirler Berges. Es kommen neben grauen Tönen auch „Glanzschiefer“ vor, untergeordnet auch Mergel und Mergelkalke mit glänzenden, schwarzen Häuten. Bunte, meist blaue Haselgebirgstone sind im Quellgebiet des Hauergrabens aufgeschlossen.

Die Werfener Schichten sind sehr fossilarm, lediglich in der Umgebung der Schrattenau wurde von GEYER *Myorphia ovata* GOLDF. gefunden. Auch zahlreiche Schlämmproben aus Werfener Schichten und Haselgebirge erwiesen sich als fossillier.

2. Muschelkalk (Gutensteiner und Reiflinger Kalk)

Obwohl Gutensteiner und Reiflinger Kalk meist recht typisch sind, kann diese Zweiteilung nicht überall durchgeführt werden. Es gibt auch mittelgraue, geschichtete Kalke, die sich keiner Fazies eindeutig zuordnen lassen, weshalb die Gesteine des Anis bei der Kartierung als Muschelkalk zusammengefaßt wurden.

Der Muschelkalk hat im nördlichen Teil des Tirolikums eine ziemlich große Verbreitung. Er ist fast völlig fossillier. Die Einstufung der Fossilfunde GASCHE'S (*Balatonites* cfr. *balatonicus* MOJS., *Enteropleura bittneri* KRITTL) als Hydasp wurde in jüngster Zeit bezweifelt (ROSENBERG 1952).

Ein Handstück aus der nördlichen Muschelkalk-Schuppe des Traunsteins zeigt auf der angewitterten Schichtfläche runde, knollige Erhebungen, die sich auch in das frische Gestein fortsetzen und an Spongien erinnern.

3. Wettersteinkalk und -dolomit

Der Wettersteinkalk ist weiß bis lichtgrau, auch gelblich bis bräunlich, es überwiegt jedoch fast immer die helle Färbung.

Dunkelgrauer bis schwärzlicher, reichlich Diploporen führender unterer Wettersteinkalk findet sich am Feuchterplan östlich des Katzensteines. Dunkle Einschaltungen können auch im oberladinischen Wettersteinkalk auftreten, wie sich am Ameisplan — durch Diploporen belegt — erwiesen hat.

Der Wettersteinkalk ist entweder massig und ungeschichtet oder

mehrere Zentimeter dick geschichtet bis grob gebankt. Gelegentlich tritt Feinschichtung im mm-Bereich auf, die dann besonders deutlich im angewitterten Stück zu sehen ist. Anschliff und Lemberg'sche Färbung ergaben, daß damit offenbar keine Änderung der chemischen Zusammensetzung verbunden ist. LEUCHS nimmt an, daß diese feingeschichteten Kalke als Detritus der Riffe, in deren Hohlräumen gebildet wurden. Der Dolomitgehalt des Wettersteinkalks schwankt stark und ist an kein besonderes Niveau gebunden. Als Ergebnis zahlreicher Analysen läßt sich sagen, daß der Anteil des Magnesiumkarbonats oft 20% und darüber beträgt. Der unlösliche Rückstand bleibt immer unter 0,3%. Der Wettersteinkalk ist praktisch kieselensäurefrei.

Der Wettersteinkalk bildet das Leitgestein des tirolischen Bogens. Im Wettersteinkalk konnten an zahlreichen Stellen Kalkalgen gefunden werden; für deren Bestimmung möchte ich Herrn Dr. E. GASCHÉ (Basel) bestens danken. Es überwiegt in den Schlifften *Diplopora annulata* SCHAFFH. var. *septemtrionalis* PIA, forma *trichophora*. Vereinzelt findet sich auch forma *vesiculifera*.

4. Lunzer Schichten

Die weiter im Osten durchgeführte Gliederung in basalen Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandstein ist hier nicht möglich. Der Lunzer Sandstein ist ein brauner oder dunkelgrauer, feinkörniger Quarzsandstein, der rotbraun bis glänzendschwarz verwittert, wobei er in eckige Stücke zerfällt.

Das Vorkommen von dunklen Schiefertönen ist auf den Oberlauf des Leygrabens beschränkt.

Weiters finden sich — meist nur als Lesesteine — orangefarbene Dolomite, Dolomitbrekzien und etwas Rauhwacke.

Im Lunzer Sandstein konnten keine Fossilien nachgewiesen werden. Auch mehrere Schlämmproben erwiesen sich als fossilifer.

Verkohlte, nicht mehr bestimmbar Pflanzenreste fand ich am Kampriedl und westlich vom Ameisplan.

5. Opponitzer Kalk

Der Opponitzer Kalk kann in seinem Aussehen stark variieren, was zu Verwechslungen mit anderen triadischen Kalken führen kann. In dem untersuchten Gebiet kommt der Opponitzer Kalk in folgenden Varietäten vor, die ineinander übergehen:

Gelbe, dünnsschichtige bis schiefrige Flaserkalke und oolithische Kalke. Sie haben nur eine geringe Verbreitung und dürften nur im untersten Teil des Opponitzer Kalkes vorkommen.

Mergeliger Opponitzer Kalk. Es sind dies grünlichgraue oder bläulich-

graue Kalke, gewöhnlich gut geschichtet und mit glattem Bruch. Einzelne Lagen sind so tonig, daß Schlämmproben entnommen werden konnten.

Bituminöser Opponitzer Kalk. Dieser ist mittel- bis dunkelgrau, auch bläulichgrau, selten schwärzlich. Er ist meist gut geschichtet und von zahlreichen Kalzitadern durchzogen. Dieses Gestein kann leicht mit Muschelkalk verwechselt werden, dürfte jedoch zum Unterschied von diesem keine bzw. nur ganz selten Hornsteine führen.

Die nicht bituminöse Ausbildung des Opponitzer Kalkes ist hell- bis mittelgrau und kann dem Wettersteinkalk und Plattenkalk ähnlich werden.

Im Opponitzer Kalk finden sich stellenweise sehr häufig Versteinerungen, die jedoch nur selten bestimmbar sind.

Es fanden sich: *Ostrea montis caprilis* KLIPST., Bivalven, mitunter zu einer Lumachelle angehäuft, Krinoiden, Cidarisstacheln, ferner Lebensspuren, die am ehesten Grabgänge sein könnten.

6. Hauptdolomit

Wo gute Aufschlüsse vorhanden sind, erweist sich der graue Hauptdolomit als gut geschichtet bis grob gebankt. Mitunter — besonders im östlichen Teil des Gebietes — wird er auch sehr hell.

Von Interesse sind mergelige Einlagerungen, die an mehreren Stellen festgestellt werden konnten. An der Mündung des Tiefengraben in den Traunsee sind es dunkelgraue oder bräunlichgraue, muschelartig brechende Mergel, in denen sich auch weiche, pyritführende Lagen finden. Schlammproben zeigten nur einige unbestimmbare Foraminiferen.

Etwa 200 m südlich davon konnte in einem schmalen Gerinne eine weitere kleine Linse dunkler Mergel gefunden werden.

Ein drittes Vorkommen liegt im Schwarzenbachtal. Es ist eine unregelmäßig geformte Linse von helleren, gelbgrünen, dolomitischen Mergeln. An der Straßenböschung nördlich der Mündung des Vorder-Rinnbaches sind den Hauptdolomitbänken graugrüne, tonige Lagen zwischengesaltet, aus denen KIRCHMAYER *Involutina liassica* (JONES) beschreibt.

Völlig anderer Art sind rote Einlagerungen, die beim Bau einer Forststraße ins hintere Karbachtal S und SW P. 1039 an mehreren Stellen aufgeschlossen wurden. Alle Übergänge vom rotgeflammt massigen Dolomit bis zu weichen, dunkelroten Tönen kommen vor. Sie enthalten unbestimmbare, stark korrodierte Ostracoden.

Nicht selten sind im Hauptdolomit stark bituminöse, schwärzliche Nester und Schmitzen von cm- bis dm-Größe, die sich vom normalen Dolomit mit scharfer Grenze abheben. Sie sind anscheinend auf kein bestimmtes Niveau beschränkt und erleichtern die feldgeologische Abtrennung des Haupt-

dolomits vom Wettersteindolomit, wenn beide Schichtglieder aneinander grenzen.

7. Plattenkalk und Rhät

Plattenkalk und Rhät wurden zusammengezogen, da letzteres nur eine geringe Verbreitung hat.

Der Plattenkalk ist ein hellgrauer, ziemlich reiner Kalk, der meist gut gebankt ist. Der Übergang aus dem liegenden Hauptdolomit erfolgt allmählich, wie besonders gut im unteren Karbachtal zu beobachten war. Eine graue, mergelige Zwischenlage kommt nur nahe der Mündung des hinteren Seegrabens in den Karbach vor. Mitunter findet sich im Plattenkalk eine rhythmische Feinschichtung im mm-Bereich. An Versteinerungen konnten nur große, dickschalige Megalodonten gefunden werden.

Das Rhät wird im Tirolikum durch einen weißen, massigen Riffkalk vertreten. Er unterscheidet sich durch das Auftreten von Korallen vom ebenfalls sehr lichten Wettersteinkalk.

Im Bajuvarikum wird das Rhät von den Kössener Schichten gebildet. Es sind dies dunkelgraue bis blaugraue, gut geschichtete, stets etwas tonige Kalke und Mergel. Ihre Verbreitung ist auf die Umrandung der Farngrub beschränkt.

II. JURA

1. Lias

a) Grestener Schichten

Dieses Schichtglied besteht aus Arkosen und vorwiegend groben Quarzkonglomeraten, gut geschichteten Sandsteinen, Kieselkalcken und Mergelkalcken. Ferner finden sich mitunter Sandsteine mit Kohlebrocken und fossilführende Toneisensteine. Bezeichnend ist das Vorkommen von exotischen Granitgeröllen mit roten Feldspäten.

N. P. 358 m sind am Hangfuß auch bräunlichgraue Mergel aufgeschlossen. Schlammproben zeigten häufig Ostracoden, Foraminiferen, ferner Seeigelstacheln. Aus dem Vorkommen von *Ogmoconcha* sp. ergibt sich eine Einstufung als Lias oder älter. Da sie ferner von Lias-Fleckenmergeln überlagert werden, möchte ich diese Mergel in das Grestener Niveau stellen.

Im Quellgebiet des südlichen Astes des Gschlifbaches liegt eine in der Literatur mehrfach erwähnte Schuppe von Grestener Schichten, die sich bis zum Fuß der „Reißenden Schütt“ hinzieht. Es sind hauptsächlich Konglomerate mit einzelnen Granitgeröllen, gut geschichtete graue Kalksandsteine und fein gebänderte, dichte, bläulichgraue Kieselkalke.

TRAUTH erwähnt in seiner Monographie der Grestener Schichten zahlreiche Fossilien aus der Gegend des Gschlifgrabens, die auf eine Ver-

tretung des Unterlias hinweisen. GEYER fand in den Grestener Schichten im Oberlauf des Gschlifgrabens Fossilien, von denen besonders *Arietites obtusus* Sow. und *Gryphaea arcuata* Sow. zu erwähnen sind. Er gibt jedoch keine nähere Lokalitätsangabe und äußert selbst Zweifel, ob die Grestener Schichten anstehend sind. PREY gibt von der Gegend des Laudachsees und Kornsteins *Arietites*, *Gryphaen*, *Astarte* und Belemnitenfragmente an. Ich fand knapp oberhalb des Weges an der Westseite des Laudachsees in Konglomeraten *Gryphea arcuata*, *Pecten* sp. und einen schlecht erhaltenen Brachiopoden. Mehrere Exemplare von *Gryphea arcuata* fanden sich in groben Quarzkonglomeraten im seichten Wasser am NW-Rand des Laudachsees.

b) Lias-Fleckenmergel

Die typischen Lias-Fleckenmergel sind hell- bis mittelgraue, seltener bräunlichgraue Kalkmergel, die unregelmäßige dunkle Flecken aufweisen. Sie sind fast immer gut geschichtet und gehen stellenweise in ebenfalls gefleckte Mergelschiefer über. Mit diesen Gesteinen in Wechsellagerung stehen mittelgraue, sehr dichte Mergelkalke und scharfkantige, bläulichgraue, kieselige Kalke, die wenig oder gar nicht gefleckt sind. Einem höheren Niveau dürften weiche, stumpfgraue Mergel angehören. Von besonderem Interesse sind spärlich vorkommende Einstreuungen grober, klastischer Lagen. Diese bestehen aus mehrere cm-großen, wenig gerundeten Trümmern eines hellgrauen Kalks, ferner aus dunklen, tonigen Kalken (Rhät?), auch Dolomiten sowie Quarzkörnern. Im grauen, mergeligen Bindemittel finden sich nicht selten Krinoiden. Der Übergang in typische Fleckenmergel konnte im Handstück beobachtet werden. Das Vorkommen der Lias-Fleckenmergel ist auf den Bereich der Klippenzone am Nordfuß des Zirler Berges beschränkt.

An Fossilien finden sich gelegentlich *Amaltheus margaritatus* MONTF. und *Harpoceras*, ferner Belemnitenreste, goldgelb pyritisierte Formen. Von 36 Schlammproben enthielten 9 Proben Ostracoden, soweit sie bestimmbar sind, kommt stets *Ogmoconcha* sp. vor; 1 Probe enthielt Zähnen, 1 Probe chitinöse Reste. Die Ostracoden finden sich anscheinend vor allem im tieferen Teil des Komplexes.

c) Lias-Kiesel- und Hornsteinkalke

Es sind dies graue, bräunlich verwitternde Kalke, die sich durch ihren Reichtum an fein verteilter Kieselsäure auszeichnen. Ihr Vorkommen ist auf die bajuvarische Schuppe des Zirler Berges beschränkt. Im ausgewitterten Handstück zeigen sich gelegentlich Spongiennadeln. Es scheint mir jedoch übertrieben, deswegen von einer Ausbildung als „Spongiën-

lias“ zu sprechen, wie dies GEYER tut. Ich ziehe den neutralen Ausdruck Kieselkalk vor. Graue, Hornstein führende Kalke treten hier fast ganz zurück. Diese bilden einige kleine Vorkommen in der Klippenzone S des Gschlifgrabens.

d) Hierlatzkalk

Der typische Hierlatzkalk ist ein ungeschichteter, grob kristalliner Krinoidenkalk, der durch Beimengung von Eisenoxyd stets mehr oder weniger intensiv rot gefärbt ist. Es kommen jedoch auch rötlichweiße, blaßrot geflammte Kalke vor, in denen die Krinoiden zurücktreten. Auch weißliche Kalke waren zu beobachten, die sich vom Dachsteinkalk dadurch unterscheiden, daß sie grobspätiger sind als dieser.

Die häufigsten Versteinerungen des Hierlatzkalkes sind Krinoiden.

2. Höherer Jura i. a.

Da die Gesteine des Dogger und Malm wegen des Mangels an Fossilien nicht näher gegliedert werden können und außerdem nur eine ganz untergeordnete Verbreitung besitzen, sollen sie hier als „Höherer Jura“ im allgemeinen zusammengefaßt werden. Ausgenommen wird davon nur der Plassenkalk.

In der Klippenzone haben wir kein geschlossenes Juraprofil, so daß hier die Abtrennung des höheren Juras sehr schwierig ist. Im NE der Zirler Schneid liegen im Hangenden von Lias-Fleckenmergeln dunkelblaugraue, wohl geschichtete und fein gebänderte, dichte, kieselige Sandsteine. Ihre Mächtigkeit beträgt nur wenige Meter. In derselben Position finden sich weiter östlich auch blaugraue und rötlichgraue Hornstein- und Kieselkalke. S vom Ursprung des Gschlifgrabens dürfte auch Ober-Jura vertreten sein, sehr harte Kieselkalke von satter, gelbbrauner Farbe und scharfkantigem, muscheligen Bruch.

In der bajuvarischen Scholle ist der höhere Jura auf das Vorkommen in der Farngrub beschränkt. Hier vertritt die Fazies der Kieselkalke auch den Dogger. Es finden sich ferner graue und bräunliche z. T. flaserige Kalke, in denen die Kieselsäure zurücktritt. Den Abschluß bilden bläulichgraue bis rötlichgraue, sehr harte Kieselschiefer, wohl Malm, da sie vom Neokom direkt überlagert werden.

Im Tirolikum ist das Vorkommen von Gesteinen des höheren Jura auf die Gegend von Karbachmühl beschränkt, wo sie sich als schmaler Streifen zwischen Hierlatzkalk im Liegenden, Plassenkalk im Hangenden befinden. Es sind dies geringmächtige Brekzien-Kalke, deren Komponenten neben viel Dachsteinkalk auch Hierlatzkalk enthalten, darüber folgen

rotbraune Kalke mit dunklen Verwitterungsrinden. GEYER parallelisiert sie mit Klauskalcken (1917, S. 91).

3. Plassenkalk

Der Plassenkalk ist ein sehr heller, meist rein weißer Kalk, der entweder ungeschichtet oder grob gebankt ist. In den basalen Lagen finden sich nicht selten Brekzienlagen mit meist nußgroßen Komponenten, wodurch ein gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem rhätischen Dachsteinkalk gegeben ist.

Der Plassenkalk bildet einen Zug, der vom Südhang des Hochlindachs am Traunsee über den Fuchslochriedl bis zur Durchgangswand sich erstreckt. Wegen seiner Reinheit findet der Plassenkalk bei der Sodaerzeugung Verwendung.

Der Fossilinhalt des Plassenkalks ist sehr gering. GEYER bestimmte eine im Karbach-Steinbruch im Laufe der Jahre aufgesammelte, kümmerliche Fauna von Brachiopoden, Belemniten, Gastropoden und Bivalven des Malm.

III. KREIDE

1. Neokom

Neokom fehlt in dem zum Tirolikum gehörenden Gebietsteil, es findet sich lediglich in der bajuvarischen Schuppe des Zirler Berges. Das Neokom besteht hier aus stark gequetschten, grauen Mergeln. Neben Fleckenmergeln kommen auch dunkelgraue, dünnsschichtige Mergelschiefer vor. Sandsteine fehlen. Ansonsten schließt es sich in seiner Ausbildung eng an die Langbathzone westlich des Traunsees an. Im westlichen Abschnitt der Klippenzone ist das Neokom in der Fazies der Aptychenkalke vertreten. Es sind hellgraue, geschichtete, muschelig brechende Mergelkalke, die meist dunkel gefleckt sind. Stellenweise ist ein merklicher Kieselsäuregehalt zu verzeichnen.

2. Gosau

Diese besitzt im Untersuchungsgebiet eine nicht unbeträchtliche Verbreitung. Wegen der Schwierigkeiten bei der Parallelisierung mit der Schichtfolge der nächsten größeren Gosauvorkommen und wegen des Fehlens feinstratigraphisch verwertbarer Fossilien kann nur eine allgemeine Grobgliederung der Gosauschichten in einen tieferen und einen höheren Teil gegeben werden. Die Gesamtmächtigkeit dürfte 450—500 m betragen.

Tieferer Teil

An der Basis liegen wie in den meisten Vorkommen bunte Brekzien und

Konglomerate, die hier zur Gänze aus kalkalpinem Material bestehen. Die meist nuß- bis eigroßen, wenig gerundeten Komponenten enthalten viel Dachsteinkalk, auch roten, krinoidenführenden Hierlatzkalk und weißen Plassenkalk. Darüber folgen dunkle, bräunlichgraue, glimmerfreie Kalksandsteine, in denen häufig kohlige Schmitzen und Pflanzenhäcksel eingestreut sind. Gegen oben zu schalten sich geringmächtige, rötlichgraue, dichte, knollige Kalke ein, stellenweise auch rötliche Kalkgerölle mit einem grauen, mergeligen Bindemittel. Ferner stellen sich graue, gelbbräunlich verwitternde Sandsteine ein, in denen Ammonitenbruchstücke gefunden werden konnten, wechsellagernd mit grauen, fossilereen Tonmergeln. Rotbraune Kalksandsteine weisen Einschaltungen von rötlichgrauen, flaserigen und sandigen Kalken auf, die Echinodermenreste und Querschnitte von kleinen Gastropoden zeigen. Nur lokale Verbreitung besitzen dichte, blaugraue, schlecht geschichtete Kalksandsteine. Im tieferen Teil konnten bisher keine bestimmbareren Fossilien gefunden werden, auch alle Schlammproben waren fossilieer. In den Sandsteinen finden sich gelegentlich gut erhaltene Abdrücke von Blättern, Farnen und Schachtelhalmen.

Höherer Teil

Im Gegensatz zum mehr sandigen tieferen Teil dominieren Tone und Tonmergel. Im einzelnen finden sich hellgraue bis bläulichgraue Tonmergel, einige Bänke mit lumachelleartig angehäuften Schalenresten; darüber dunkelgraue, geschichtete Tone und Tonmergel und schwärzliche Schiefertone mit mehreren geringmächtigen Kohleflözen; dann graue und stumpf bräunlichgraue, meist ungeschichtete, harte Mergel und Mergelkalke mit gut erhaltenen Bivalven und Gastropoden. Eine genauere Gliederung des höheren Teils ist noch nicht möglich, da die meisten Fossilien durchlaufen; jedoch scheinen die höheren Lagen durch das Auftreten der Bivalven *Anomia intercostata* ZITT. und *Protocardia hillana* Sow. sowie der Ostracoden *Bairdia* sp. und *Pterygocythere* sp. ausgezeichnet zu sein. Den Abschluß bilden hellgraue bis grünlichgraue, anscheinend ungeschichtete Tone und Tonmergel mit einzelnen Sandsteinbänken. Der höhere Teil der Gosau erwies sich stellenweise als sehr fossilreich, die Fauna ist zwar sehr individuenreich, aber artenarm. Es konnten folgende Formen gefunden werden:

Bivalven: *Anomia intercostata* ZITT., *Protocardia hillana* Sow., cf. *Fimbria coarctata* ZITT., „*Tapes*“ sp., *Ostrea* sp.

Gastropoden: *Omphalia renauxiana* d'ORB., *Omphalia Kefersteini* MÜNST., *Natica lyrata* Sow., „*Cerithium*“ *Haidingeri* ZEK.

Foraminiferen: *Vidalina* cf. *hispanica* (SCHLUMBERGER), *Cornuspira* sp.,

Milioliden, Sandschaler.

Ostracoden: *Cythereis* sp., *Cytherella* sp., *Cytherelloidea* sp., *gen. indet.*
aff. truncata (BOSQUET), *Schuleridea* sp., *Krithe* sp., *Bairdia* sp., *Pterygocythere* sp.

Außerdem fand sich in den Schlämmpfropfen häufig Schneckenbrut. Ostracoden sind in den Proben öfter nachzuweisen als Foraminiferen. Letztere lassen nach OBERHAUSER keine sichere Altersaussage zu, weisen jedoch auf eine Flachwasserfazies.

IV. DILUVIALE ABLAGERUNGEN

Die diluvialen Bildungen nehmen vor allem am Nordrand der Kalkalpen einen breiten Raum ein. Hier wurden sie von PREY eingehend untersucht, der ihnen eine eigene Arbeit widmete (PREY 1956), auf die hier verwiesen wird.

Die Würmmoränen zeigen in ihrer Zusammensetzung eine deutliche Abhängigkeit von ihrer Umgebung. Die Moränen, die sich am Südhang des Zwillingskogels ausbreiten, enthalten häufig hellgraue, sandige Tone, auch an der Straße bei der Schleuse im Vorder-Rinnbachtal stehen graue, weiche Bändertone an. Der Oberlauf des Vorder-Rinnbachs ist erfüllt von teilweise sehr mächtigen Jungmoränen, die sich auch in die Seitengräben hineinziehen. Die Moräne, die sich am NW-Hang des Langriedlecks dahinzieht und stellenweise bis auf den Bergrücken hinaufreicht, setzt sich meist aus großen, wenig gerundeten Blöcken zusammen. Eine gebänderte, feinsandige Komponente — vermutlich ein Aufarbeitungsprodukt der in der Umgebung anstehenden Lunzer Schichten — steht im Oberlauf des Tiefengrabens an dessen Südrand an. Eine gewisse Bedeutung erlangen in dem untersuchten Gebiet auch diluviale Brekzien. Solche Gehängebrekzien finden sich am Rücken S Reuthkogel, NE vom Katzenstein, auf der S-Seite des Hochkogel, am Kamm zwischen Aschereck und Hochkogel, S vom Gsollberg, in der Umgebung des Laudachsees und in besonders großer Ausdehnung am Kampriedl, wo sie bis in den Oberlauf des Gschlifgrabens hineinreichen.

D. Tektonik

I. KLIPPENZONE

Beiträge zur Klippenzone lieferten GEYER, BRINKMANN, KRAUS, TRAUTH, eine eingehende Darstellung des Abschnittes zwischen Laudachsee und Almtal gibt PREY 1953. Die Klippenzone ist also schon ziemlich gut bekannt, es sollen hier nur einige Detailbeobachtungen hinzugefügt werden. Der lokale Rahmen, die lückenhafte Schichtfolge und die größtenteils

schlechten Aufschlußverhältnisse lassen allerdings einige wichtige Fragen offen.

Örtliche Beschreibung

Der Abschnitt östlich des Traunsees. Der südlichste Aufschluß der Klippenzone befindet sich beim Vorderen Kalkofen. In einem aufgelassenen Steinbruch steht ein dunkelgrauer bis schwärzlicher, bituminöser Kalk an, nach GEYER Gutensteiner Kalk, PREY hält ihn eher für Rhät. Fossilien konnten bisher nicht gefunden werden. Die Stellung dieser Scholle ist echt klippenförmig, sie ist in ein Schichtpaket eingeschuppt, das aus Unterkreideflysch, Grestener Schichten, kieseligem Jura und bunten Schiefnern der Oberkreide als ‚Klippenhülle‘, in denen PREY charakteristische Foraminiferenfaunen fand, besteht. Ein schmaler Sporn von Neokom-Aptychenkalken — diese fallen mit 70° nach NE ein — taucht knapp unterhalb der Überschiebung durch die Zirler Zone auf.

Weitere Hinweise auf eine intensive Verschuppung gibt ein Profil, das von dem scharfen Knie des aus der Kaltenbachwildnis kommenden Baches nach SSE verläuft. Über einer Wandstufe aus dunkelgrauem, ungeschichtetem Kalk (ich möchte ihn eher für Muschelkalk als Rhät halten), folgen schlecht aufgeschlossen grobkörnige Sandsteine und blaugraue Kieselkalke, auch etwas Lias-Fleckenmergel. Weiter östlich in der Gegend N und NE vom Adlerhorst ist die Klippenzone derzeit vollständig von Gehängeschutt bedeckt, gelegentlich findet man Lesesteine von Lias-Fleckenmergeln. Rhätkalk bildet einen durch Bergsturzmassen unterbrochenen Zug, der mit steiler Wandstufe von der Gegend SSE P. 582 m bis SE P. 705 m reicht. SE P. 582 m ist der Kalk dunkelgrau bis schwärzlich, gut geschichtet und ist im Aussehen dem Muschelkalk sehr ähnlich; gelegentlich eingeschaltete tonigere Bänke lassen jedoch eine Einstufung als Rhät als wahrscheinlich erscheinen. Die Schichten streichen bei dieser Lokalität generell W—E und fallen steil S (ca. 70°) ein. Eine weitere, größere Gehängestufe — wahrscheinlich die östliche Fortsetzung der vorhin genannten — zieht sich im höheren Teil des Gschlifgrabens an dessen Südrand zwischen 670—720 m Sh. (S P. 705 m) dahin. Am östlichen Ende dieses Zuges fand sich in einem dunkelgrauen, mergeligen Kalk ein Stock mit *Thecosmilia* sp. Das Fallen ist zwar unter mittlerem bis steilem Winkel generell gegen S gerichtet, es sind jedoch auch Anzeichen von Querverbiegungen und -faltungen vorhanden.

Die über dem Rhät liegenden Lias-Fleckenmergel bilden einen fast 1 km langen Zug am Fuß des Zirler Berges. Kontinuierliche Profile konnten vor allem in 10 Wildbachgräben aufgenommen werden. Im Abschnitt S P. 582 m herrscht durchwegs mittelsteil nach S gerichtetes Einfallen.

Nördlich der Zirler Schneid konnten des öfteren geringmächtige Einschaltungen einer sedimentären Brekzie gefunden werden; am besten abgeschlossen waren diese in einem NW—SE verlaufenden (auf P. 582 m hin) Graben in ca. 675 m Sh. Die Brekzien enthielten schön herausgewitterte Krinoidenstielglieder, in den darüber liegenden Fleckenmergeln fanden sich Bruchstücke von *Amaltheus margaritatus*. Der Übergang von Brekzien in typische Fleckenmergel, die auch das kalkig-mergelige Bindemittel der ersteren bilden, erfolgt auf wenige dm Entfernung.

Im Abschnitt S—SE P. 705 m streicht die Serie der Fleckenmergel mehr ENE bis NE, das Einfallen erfolgt mäßig steil nach SE. NNE P. 1002 m liegen im Hangenden der fossilbelegten Lias-Fleckenmergel (etwa in Sh. 830 m) geringmächtige, dünn-schichtige, blaugraue Kieselkalke. Sie sind zwar stark gequetscht, streichen jedoch ziemlich genau E—W und fallen 30—40° S ein. In diesem Streifen, der sich etwa 300 m nach ENE fortsetzt, finden sich auch graue bis blaugraue, dichte, feingebänderte, kieselige Sandsteine und graue bis rötlichgraue Kieselkalke.

An mehreren Stellen sind in den Fleckenmergelkomplex Schollen kalkalpiner (bajuvarischer) Herkunft eingeschuppt. Im unteren Teil zweier Gräben S P. 582 m finden sich ungeschichtete, rötlichgraue, brekziöse Kalke mit tiefroten, tonigen Krusten (stark eisenoxydhaltig) sowie rötliche und bläuliche Kalke mit Spongiennadeln; seltener sind graue, tonige, splitterig brechende Kalke. Eine Schlämmprobe ergab nur Ostracoden und Seeigelstacheln. Etwas größere Mächtigkeit besitzen hellblaugraue, stark zerbrochene Kalke, die durch derart reichliche Kalzitausscheidungen verheilt sind, daß es schwierig ist, ein brauchbares Handstück zu gewinnen. Im östlichen der beiden Gräben baut eine Klippe aus dunkelgrauem bis schwärzlichen, ungeschichteten Muschelkalk in 640 m Sh. eine Felswand auf.

Der Rücken, der vom P. 582 m nach ESE zieht und vor der westlichen Rhätkalkwand verflacht, besteht vorwiegend aus graublauen, harten, feinkörnigen Kalksandsteinen, auch gelbbraune, etwas gröbere, ungeschichtete Sandsteine mit kaolinisierten Feldspäten sowie mürbe, gelbliche Sandsteine mit kohligen Resten kommen vor (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. S. PREY handelt es sich um Flysch). In allen Sandsteinen fanden sich nicht selten bis zu mehrere dm lange Grabgänge und Wurmpuren.

Grestener Schichten konnten erst wieder beim Ursprung des südlichsten Astes des Gschliefbaches (von Sh. 840 an in einigen sich verzweigenden Gerinnen) aufgefunden werden. Sie bestehen aus Arkosen mit faustgroßen Granitgeröllen, grobkörnigen, blaugrauen Sandsteinen und dichten, dünnplattigen, kieseligen Sandsteinen. Letztere streichen in 845 m Sh. in

einem kleinen Aufschluß NW—SE und stehen saiger. Diese Grestener Schuppe zieht längs einer bewaldeten Rampe weiter nach E hinauf. Etwa 50 m E der Stelle, wo diese Rampe den vom Radmoos herkommenden Forstweg kreuzt, befinden sich auf der Nordseite einige Hanganrisse, die gelbe Arkosen, blaugraue, kieselige Sandsteine, mittelkörnige Sandsteine mit Kohlenschmitzen sowie dünn-schichtige, glimmerige Sandsteine zeigen. Diese Grestener Schichten verschwinden sodann unter einer mächtigen Gehängebrekzie. Die letzten Reste konnten auf einem kleinen Plateau in 927 m Sh. nachgewiesen werden. Im Westteil dieser Grestener Schuppe folgt im Hangenden (südlich des Quellastes zwischen 850—870 m Sh.) ein orangefarbener, muschelartig scharfkantig brechender Kieselkalk mit charakteristischer gelbbrauner Verwitterungsrinde. Höher oben, in der östlichen Fortsetzung des Quellastes lagen auch zahlreiche Lesesteine eines grauen, hornsteinführenden Jurakalkes verstreut unter dem Gehängeschutt.

Im Abschnitt zwischen P. 582 m und P. 705 m kommt unter der Klippenzone ein Streifen Helvetikum heraus; der Überschiebungskontakt ist jedoch nirgends aufgeschlossen. Das Einfallen dürfte vorwiegend steil nach SE zu erfolgen. Die von R. OBERHAUSER untersuchten Foraminiferenfaunen (häufig Globotruncanen) sprechen für echtes Helvetikum, „Klippenhülle“ konnte nirgends nachgewiesen werden. Die Schichtfolge reicht von der Unterkreide bis ins Campan. Bei P. 705 m und P. 582 m gelangen PREY (1952) bedeutungsvolle Funde von Unterkreideammoniten. Unweit P. 582 m fand ich in hellgrauen, weichen Mergeln mehrere Inoceramen, die Mikrofauna ergab mittleres bis höheres Campan.

Die Klippenzone östlich des Laudachsees zeigt vor allem Gesteine der Grestener Schichten aufgeschlossen. Die im Gschlifgrabenabschnitt vorherrschenden Rhätkalke und Lias-Fleckenmergel fehlen vollständig. Am Westrand des Weges S der Ramsaualm stehen fossilführende Grestener Schichten an, Konglomerate, Sandsteine und kieselige Kalke. Kleinere Vorkommen liegen am Waldrand N vom Laudachsee umgeben von glazialen Ablagerungen, am flachen Nordufer des Sees werden bei niedrigem Wassertand Konglomerate mit schlecht erhaltenen Gryphaeen sichtbar. Fast das ganze Südufer des Sees wird von Grestener Schichten eingenommen, die sich meist nur als Lesesteine nachweisen lassen: grobe Konglomerate mit eigroßen Quarzgeröllen, dichte Sandsteine und gebänderte, dunkelgraue Kieselkalke. Die Grestener Schichten des Laudachsees wurden von GEYER einmal irrtümlich ins Alttertiär gestellt. Deshalb ist der von PREY gemachte Fund eines Arietiten (Verh. G. B. A. 1948) von ausschlaggebender Bedeutung. Östlich des Laudachsees ist die Klippenzone vielfach von diluvialen Ablagerungen bedeckt. Gute Aufschlüsse

von Grestener Schichten finden sich bei P. 956 m (wenig S vom Weg in die Schratzenau), wo sie durch eine Stufe im Gelände hervortreten.

Über die Klippenzone westlich vom Almtal berichtet PREY 1953 ausführlich (S. 312—330). Man kann zwei Einheiten unterscheiden. Eine nördliche Zone besteht aus Grestener Schichten, deren Arkosekonglomerate bezeichnende exotische Gerölle (Granit, Glimmerschiefer, Gneis) führen, Jura-Hornsteinkalken und Radiolariten und Thithon-Neokomkalken. Gesteine der Buntmergelserie bilden die „Klippenhülle“. PREY vermutet einen Transgressionsverband zwischen Grestener Arkosen und der Buntmergelserie. Die ganze Gesteinsserie ist mit Flysch (vornehmlich mit dessen tieferen Anteilen) und echtem Helvetikum verschuppt.

Die südlichere, etwas einfacher gebaute Zone besteht fast zur Gänze aus einer petrographisch recht einheitlichen Folge von Mergelkalken und beginnt etwa S vom Truckenbach. Es sind meist ziemlich harte, muschelrig brechende, hellgraue bis grünlichgraue Mergelkalke und Mergel, auch lichtgraue, fein gebänderte, kieselige Kalke mit scharfkantigem Bruch kommen vor. Selten sind weichere, mergelige Partien eingeschaltet. Gelegentlich findet sich ein dünnschichtiger Kalksandstein, der beim Schlämmen einige unbestimmbare Ostracoden lieferte, Schlammproben aus den Mergeln waren stets fossilifer. Diese Serie wurde von GEYER als flyschartige Gosau kartiert. PREY spricht sie 1953 als Neokom an, wobei er sich auch auf Funde von *Calpionella alpina* LOR. im Dünnschliff (PREY 1953, S. 328) stützt. Einen stratigraphisch verwertbaren Fossilfund konnte ich trotz intensiver Suche nicht machen. Ganz untergeordnet ist das Vorkommen von rötlich-bräunlichgrauen, grobkristallinen, ungeschichteten Kalken mit kieseligen Ausscheidungen an der verwitterten Oberfläche (Echinodermenreste), sowie dunkelblaugrauen, bräunlich verwitternden, spätigen Kalken, übergehend in dichte Kalksandsteine mit Spongienadeln und einigen großen Krinoiden. Diese Gesteine haben im übrigen Teil der Klippenzone kein Äquivalent, sie dürften noch am besten in den Oberjura einzustufen sein (etwa als Vertretung von mühlbergkalkartigen Krinoidenkalken). Schwierig ist die Frage nach der tektonischen Stellung dieser Mergelkalkzone. PREY spricht sich mehr für eine Zugehörigkeit zur Klippenzone aus, wobei er auch die Möglichkeit in Betracht zieht, daß sie der Herkunft nach zwar tiefbajuvarisch (Ternberger Decke), ihrer Stellung nach aber zur Klippenzone zu rechnen sind. GASCHE hält die ganze Zone für echten Flysch (unveröffentlichte Mitteilung) und weist darauf hin, daß dieselben Gesteine weiter östlich zusammen mit dem Grünauer Flysch vorkommen. Für die krinoidenführenden Kalke ist die Zugehörigkeit zur Klippenzone (oder äußerstenfalls zum Tiefbajuvarikum) anzunehmen; auch bei der Serie der Neokommergelkalke dürfte eine Zu-

ordnung zur Klippenzone noch am besten entsprechen. Allerdings ist damit ihre relativ große Mächtigkeit nicht gut in Einklang zu bringen (eine Schwierigkeit, die jedoch bei Zuordnung zur Flyschzone in gleicher Weise besteht). Ich möchte aber doch annehmen, daß eben diese Mächtigkeit eine lokale Besonderheit dieses Abschnitts der Klippenzone darstellt.

Diese Neokomgesteine bauen die Gehänge SE vom Hochreith auf, wobei über die Lagerung infolge ungünstiger Aufschlußverhältnisse nichts Sicheres gesagt werden kann. Am ehesten ist anzunehmen, daß sich die Muldenzone vom Hochreith über P. 1026 m fortsetzt. Fast zur Gänze aus Neokom-Mergeln und Mergelkalken besteht der breite Rücken N vom Hauergraben. Diese Gesteine verschwinden nach W zu nahezu völlig unter Moränen, sind jedoch noch in der Gegend S vom Hochreith (bei P. 980 m vorhanden, wie sich durch Aufschlüsse beim Bau einer Forststraße gezeigt hat. Bei P. 980 m sind der Hauptmasse der hellgrauen bis grünlichgrauen Mergelkalke auch dunkle, gefleckte Mergel eingeschaltet, in denen einige weiche, tonige Lagen vorkommen. Das Einfallen der Schichten erfolgt mäßig steil (30—40°) nach WNW. Auch hier konnten gegen die Triasbasis (das Neokom wird nach S zu nur durch etwas Moräne von den Werfener Schichten getrennt) nirgends auch nur Lesesteine anderer Klippengesteine oder des Gaultflysches gefunden werden. Am Rücken 400 m weiter östlich streichen dünn-schichtige Mergelkalke N—S und fallen 20—30° W. Am Kamm, der vom Reuthkogel zum P. 937 m hinüberzieht, ist das Neokom nur auf Grund von Lesesteinen nachzuweisen. Am Gehänge gegen den Hauergraben zu herrscht fast durchwegs S—SW gerichtetes Einfallen. Gute Aufschlüsse zeigt ein Graben, der 200 m E Hosenstricker in den Hauergraben vom N kommend mündet. Bis 740 m Sh. verhindert stark verlehnte Moräne den Einblick. Darüber sind gut geschichtete Mergelkalke angeschnitten, die 40—70° nach WSW einfallen. In 760 m dürfte eine lokale Störung den Graben queren, da nördlich derselben das Streichen nach ENE dreht und das Einfallen steil (ca. 70°) nach N erfolgt. Höher oben herrscht sehr steil (bis 80°) W gerichtetes Einfallen.

Zwischen diesem Neokom des Hauergrabens und der Kalkalpenüberschiebung konnte ich ebensowenig wie PREY irgendwelche andere Klippengesteine oder Flysch anstehend finden. Nur S vom Rauscher (etwa 10 m über dem Hauergrabenbach) war 1954 eine Hangrutschung erfolgt, bei der auch dem Oberkreideflysch ähnliche, ungeschichtete, hellgraublau Kalksandsteine auftraten.

Am Nordfuß des Zwillingskogls läßt sich das Neokom nach W bis in die Gegend 250 m W Hauer verfolgen. Ein Rutschgraben S der Holzhütte W Hauer zeigt Neokom bis in 760 m Sh. hinauf. Ein größeres Vorkommen

wurde NE vom P. 1402 m zusammenhängend ausgeschieden. In einem Graben etwa S vom Reuthkoglgipfel läßt sich beobachten, daß das Neokom vom Gutensteiner Kalk der Traunalpendecke in 810 m Sh. mit an dieser Stelle mittelsteil nach S einfallender Schubbahn überfahren wird. Das Neokom wenig nördlich der Überschiebung zeigt in lokalen Aufschlüssen Saigerstellung und steiles Südfallen. In den von Baumgruppen bestandenen steilen Bergwiesen S und SW Kieserberg ist man fast nur auf Lesesteine angewiesen, das Neokom zeichnet sich hier auch durch unruhige Geländeformen aus; eine genaue Abgrenzung ist schwierig. Im tief eingeschnittenen, NE (in Richtung zum Gehöft Holzinger) verlaufenden Graben ist das Neokom tektonisch stark beansprucht und von zahlreichen Kalzitadern durchzogen. Zwischen 570—580 m Sh. herrscht steiles Südfallen (70—80°), auch Saigerstellung kommt vor. Die mittelsteil stehende Überschiebung durch Muschelkalk erfolgt in 600 m Sh. Von hier an läßt sich das Neokom bis knapp vor das Gehöft Krendlbauer verfolgen. Am baumbestandenen Südrand eines Grabens, der WSW Krendlbauer verläuft, fällt das Neokom 60—70° nach S ein. Eine schmale Scholle von Mergelkalken ist zwischen Muschelkalk im N und Wettersteindolomit im S eingeschuppt. Etwa 400 m WSW Krendlbauer entspringen in 620 m Sh. 2 kleine Gerinne, die stark gequetschte Neokommergel entblößen, die WNW streichen und saiger stehen. Das Neokom konnte von hier aus noch eine Strecke weit nach NW verfolgt werden, bis es in 630 bis 640 m Sh. (ziemlich genau W Krendlbauer) auskeilt. Von der Stelle, wo der Reifgraben in das flachere Wiesengelände gelangt, zweigt eine schottererfüllte Rinne nach NNW ab. Der untere Teil des Hanges westlich davon besteht aus Neokom, das bis 555—560 m Sh. hinaufreicht. Eine schmale Schuppe stark verquetschter Neokommergel, die kein einheitliches Streichen zeigen, wird vom Unterlauf des Reifgrabens W vom Maurer angeschnitten.

II. LECHTALDECKE

Die hochbajuvarische Randscholle des Zirler Berges bildet die stark verschmälerte Fortsetzung der Langbathzone westlich des Traunsees, wobei hier die Schichtfolge in der Trias vollständiger ist. Sie beginnt mit gipsführendem Haselgebirge, geringmächtigem Muschelkalk und wenig Wettersteinkalk, Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk; Hauptdolomit wird zum wichtigsten Baustein der ganzen Zone, Plattenkalk und Kössener Schichten repräsentieren ebenfalls die voralpine Ausbildung. Jura und Neokom sind nur spärlich vorhanden, Gosau fehlt. Bezeichnend ist neben der Fazies die geringe Mächtigkeit der Schichten vom Plattenkalk bis zum Neokom.

Die Nordgrenze der Zirler Zone ist Erosionsrand, das beweisen mehrere bajuvarische Klippen, die in der Klippenzone eingeschuppt sind. Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß die ganze Zirler Zone vom Tirolikum überdeckt war, wie dies PIA für die Langbathzone in analoger Weise annahm, da sich innerhalb derselben keine tirolischen Deckschollen als Zeugen einer solchen Überdeckung finden. Die Mittel-Trias des Adlerhorstes ist ganz sicher keine tirolische Deckscholle, sondern das normale Liegende der Hauptdolomitregion. Das tektonische Verhalten der schmalen Zirler Zone ist eher als ein passives zu bezeichnen, sie wird völlig beherrscht von der tirolischen Deckenstirn, vor der sie hergeschoben wurde. Regionale Steil- bis Saigerstellung der Schichten ist im ganzen Bereich der Zirler Zone vorherrschend.

Im südwestlichen Abschnitt ist ein Einschwenken in eine SW-Streichrichtung, also ein Einbiegen auf die weiter zurückliegende Langbathzone festzustellen. Im nördlichen und zentralen Abschnitt herrscht ein ungebrochen W—E gerichtetes Streichen vor. Gegen die Deckscholle spricht wohl auch der Umstand, daß am Traunstein eine durch die Erosion wenig zurückgedrängte Stirnbildung vorliegt, die hier somit die Begrenzung der vorbewegten Masse angibt.

Von besonderem Interesse ist ferner das Ostende des Zirler Berges, da dies die einzige Stelle ist, wo die jüngeren Schichtglieder erhalten sind. Östlich vom Kampriedl kommt die Randscholle als schmaler Streifen von Wettersteinkalk, Opponitzer Kalk und Hauptdolomit zum Vorschein, der eine NW—SE gerichtete Tendenz aufweist. Es fällt auf, daß auch die tirolische Stirn hier nach SE zurückweicht.

Detailbeschreibung

Auf der Nordseite des Zirler Berges treten die den Hauptdolomit unterlagernden tiefertriadischen Schichtglieder zutage. Diese beginnen im Westen mit der Felsnadel des Adlerhorstes, der zum größten Teil aus Muschelkalk, am südlichen Felsgehänge auch aus Wettersteinkalk besteht. Im Westen werden sie vermutlich durch eine kurze Querstörung abgeschnitten, die sich bereits im dahinterliegenden Hauptdolomit äußert, letzterer schwenkt im Streichen nach N 30° W um (ca. 100 m W vom Eingang in die Kaltenbachwildnis, ziemlich genau S P. 548 m) und steht saiger. Auch die Lage mehrerer bedeutender Harnische deutet auf eine solche Störung. Weiters streicht am Einschnitt E vom Adlerhorst dunkelgrauer Muschelkalk N—S und fällt 70° W. Der Wettersteinkalk ist an dieser Stelle nur mehr ca. 10 m mächtig. Knapp nördlich des steilen Nordabfalls des Zirler Berges kommt Haselgebirge in 2 Streifen, die durch Bergsturzmassen unterbrochen sind, heraus. Aufgeschlossen ist es vor allem in

mehreren Gräben. SSE P. 582 m schalten sich zwischen 690—700 m Lagen von dünn-schichtigem, grauem Gips ein. Die Wand dahinter besteht aus bräunlichgrauem Reiflinger Kalk mit welliger, knolliger Schichtenoberfläche, der E—W streicht und 80° N fällt. Der östliche Streifen von Haselgebirge, der zwischen 740—750 m SW P. 705 m dahinzieht, wurde erst durch in den letzten beiden Jahren erfolgte Rutschungen besser aufgeschlossen.

Die weithin sichtbaren steilen Nordwände des Zirler Berges bestehen aus vielfach saiger stehendem Opponitzer Kalk (nicht aus Muschelkalk bzw. Wettersteinkalk, wie GEYER annahm), der trotz seines starken morphologischen Hervortretens nur ca. 10–20 m Mächtigkeit aufweist. Es dominiert die graue bis bläulichgraue, meist gut geschichtete Ausbildung, gelegentlich treten auch gelbe, dünn-schichtige, etwas flaserige Kalke auf, in denen sich an der Basis auch gelber, oolithischer Kalk ein. Die Wandstufe wird von einer steilstehenden Störung durchsetzt, durch welche der Opponitzer Kalk in 725 m Sh. ein abnormales 70—80° nach Westen gerichtetes Einfallen zeigt. Reste von Lunzer Sandstein fanden sich etwa 100 m W der Stelle, wo die steile Wandstufe des Opponitzer Kalkes endet, in dessen Liegendem in Sh. 850 m. In derselben Position sind SSE P. 705 m in Sh. 820 m einige m-mächtige, dunkelbräunlichgraue bis schwärzlichgraue, harte, dünn-schichtige Kalkmergel aufgeschlossen, die sich leicht in dünne Platten spalten lassen. Ein petrographisch ähnliches Gestein wurde von WAGNER (1878) beim Tunnelbau westlich des Traunsees beschrieben, der es als Äquivalent der Carditaschichten einstuft.

Der Hauptdolomit der bewaldeten Steilhänge zwischen Überraschung und Zirler Schneid streicht E bis ENE und steht saiger.

In der Kaltenbachwildnis liegt der Kern einer steilstehenden, von Brüchen durchsetzten Mulde (Profil 1). Am Südschenkel herrscht durchwegs steiles Nordfallen (60—80°). Auf der Südseite des Kammes WSW P. 789 m sind einige Meter dunklen, bituminösen Opponitzer Kalks aufgeschlossen, darunter heller Wettersteinkalk, der sich mit einer Wandstufe nach Westen herabsenkt. Diese Mulde wird im S von einer Störung abgeschnitten, an deren westlichem Ende auch Grestener Schichten heraufgeschuppt wurden. Diese macht sich nicht nur im Streichen und Fallen bemerkbar, sondern bewirkte stellenweise eine starke Zertrümmerung des Dolomits, der dann zu einer Brekzie mit weißem Bindemittel zerrieben ist.

Nördlich vom Gipfel des Traunsteins, in der „Farngrub“ schiebt sich eine tektonisch stark beanspruchte Mulde ein. Westlich dieser Mulde ist eine im Hauptdolomit in NNE-Richtung verlaufende Störung möglich, dadurch fände das nahe Heranrücken des Plattenkalkes an den Opponitzer

Kalk seine Erklärung. in dem ganzen Abschnitt S vom Gschlifgrabenursprung steht der Hauptdolomit meist saiger.

Grauer Plattenkalk bildet die steilwandige Umrahmung der Mulde (nur nach NE versinkt er unter Schutthalden), dunkle Kössener Schichten finden sich auf der W- und N-Seite. Bei der Rampe, deren höchste Erhebung die Freundschaftshöhe bildet, streicht der Plattenkalk W—E und fällt 70° S. Dieselbe Orientierung der Schichten zeigt sich im blaugrauen Kössener Kalk am Einschnitt gegen den Gschlifgraben und an dem von hier bogenförmig nach SW zurückweichenden Hang bis 1030 m Sh. hinauf. Jura und Neokom sind nur in der Westhälfte der Farngrub aufgeschlossen und auch dort oftmals von Schutt bedeckt. Am leichtesten zugänglich ist der aus Neokom bestehende Muldenkern. Dieses zieht von der einen weiten Trichter bildenden tiefsten Stelle der Farngrub (Sh. 980 m) in einem leichten Bogen nach SSE; es ist in den Rinnen, die sich in einen breiten Hochwaldstreifen einschneiden, in Form von grauen Mergelkalken, gequetschten Mergelschiefen und Fleckenmergeln bis über die 1100-m-Grenze hinauf aufgeschlossen. Unterhalb eines kaminartigen Einschnitts (1130—1140 m Sh.) ist ein 2—3 m mächtiger Neokomklappen in bläulich-graue bis rötlichgraue, griffelig brechende Kieselschiefer des Oberjura eingeschuppt, die N 40° E streichen und saiger stehen, rote Radiolarite finden sich nur untergeordnet; 30 m östlich davon streicht bläulichgrauer und bräunlichgrauer Jura-Kieselkalk N 20° E und fällt 80° W. Im Westabschnitt ist zwar der Jura besser aufgeschlossen, eine genaue Abgrenzung und Gliederung ist aber auch hier infolge der Fossilarmut der Schichten nicht möglich. SW von der Freundschaftshöhe ragen aus den grasbewachsenen Steilhängen kleine Felsrippen heraus; bräunliche, flaserige Kalke, bläulichgrauer, dichter Kalk, alle mehr oder weniger stark kieselig, ferner graue Hornsteinkalke. Dunkelrote, grobe kristalline Kalke bilden nur eine schmale Linse knapp über den Kössener Schichten am NW-Rand.

Die von GEYER eingetragene regelmäßige Halbsynklinale mit Kössener und Jura-Bändern gibt ein sehr stark schematisches Bild der Verhältnisse. Ein gegen W gerichteter Schub äußert sich in einer starken Zusammenpressung des Muldenkerns verbunden mit N—NE gerichtetem Streichen, Saigerstellung und steil einfallenden Faltenachsen, Zerbrechen in einzelne Schollen, die gegen die allgemeine Streichrichtung verdreht sind.

SSE von der Freundschaftshöhe ragt ein Sporn von Plattenkalk zwischen 1010—1030 m aus den Schutthalden heraus, auch etwas Kössener Kalk findet sich. Es ist die Fortsetzung des 150 m weiter N gelegenen Plattenkalks der Freundschaftshöhe, ebenso wie dort herrscht W—E-Streichen und steiles S-Fallen, ein Einschwenken in eine N—S-Streichrich-

tung war nirgends zu beobachten, weshalb eine dazwischen in N—NNE-Richtung verlaufende Blattverschiebung möglich ist.

Auf der Westseite des Kampriedls folgt eine Felsrippe von gut geschichtetem Plattenkalk dem Streichen zwischen 1150—1170 m (E 20° N), das Einfallen erfolgt steil (80°) N. Am Kamm des Kampriedls selbst folgt das Streichen ziemlich genau der W—E-Richtung, auf der Ostseite keilt der Plattenkalk dann rasch zwischen 1200—1220 m Sh. aus. Der Hauptdolomit des Liegenden steht saiger, daneben kommt auch sehr steiles N-Fallen vor. Knapp östlich des Kammes bricht ein steiler Felsker ab, der in 990 m Sh. dickblankigen Wettersteinkalk zeigt, der W 20° N streicht und steil N fällt, höher oben auch saiger steht. Dieser Streifen Wettersteinkalk, in dessen Schutt sich reichlich Kalkalgen fanden, zieht scharf nach SE. SSW der Ramsaualm muß diese Wand eine Störung durchsetzen, da hier das Streichen des z. T. saiger stehenden Wettersteinkalks senkrecht auf das dominierende NW-Streichen des Zuges erfolgt. Südlich der Ramsaualm schaltet sich noch über dem Wettersteinkalk etwas Opponitzer Kalk mit schlecht erhaltenen Bivalvenresten ein.

Nördlich der Einsattelung zwischen P. 1412 m (einem Gipfel des Stein-ecks) und dem Weidenplan erstreckt sich an der Basis des Steilabfalls ein Streifen Hauptdolomit. Gegen eine Einstufung als Ramsaudolomit spricht neben der petrographischen Beschaffenheit auch die weit im N gelegene Position. Da der Lage nach ein Liegendschenkel auszuschließen ist, kann es sich nur um einen schmalen, durch die Weidenplanstörung emporgeschuppten Rest der Lechtaldecke handeln.

III. STAUFEN-HÖLLENGBIRGSDECKE

Die Staufen-Höllengebirgsdecke besitzt eine Schichtfolge, die von der Untertrias bis in die Oberkreide reicht. Gegenüber der bajuvarischen Decke zeichnet sie sich durch eine abweichende fazielle Ausbildung aus, die besonders deutlich im Jura ausgeprägt ist, sowie durch größere Mächtigkeit der meisten Schichten.

Folgende Schichtglieder sind am Aufbau des Tirolikums beteiligt: Werfener Schichten, selten Haselgebirge, Muschelkalk, gegliedert in Gutensteiner und Reiflinger Kalk wird mehrere 100 m mächtig. Ebenfalls sehr mächtiger Wettersteinkalk und -dolomit hat besonders am Aufbau der markanten Deckenstirn hervorragenden Anteil. Hauptdolomit nimmt im südlichen Teil des Gebietes einen weiten Raum ein und führt untergeordnet tonige und bituminöse Lagen. Plattenkalk reicht als weißer Massenkalk auch ins Rhät. Der Lias ist in der Krinoidenkalkfazies des Hierlatzkalks vertreten. Dogger ist nur unbedeutend und besteht ebenfalls aus Krinoidenkalken und brekziösen Kalken. Malm ist in Riffazies

ausgebildet und wird hauptsächlich vom Plassenkalk vertreten. Neokom scheint obertags zu fehlen. Gosau liegt transgressiv, ist reich gegliedert und weist mehrere bedeutende Vorkommen auf.

Es zeigen sich also in der Ausbildung durchaus Anklänge an die Berchtesgadener Fazies, wie sie typisch erst weiter südlich im Toten Gebirge auftritt.

Der zur Staufeu-Höllengebirgsdecke gehörende Anteil des Untersuchungsgebietes hat im W am Traunsee eine markante morphologische und tektonische (Querverschiebung!) Begrenzung. Im N wird allgemein der „tirolische Bogen“ als Grenze angenommen, an welcher Bajuvarikum, Klippenzone und Flysch überschoben werden. Das Almtal im E hat für die Staufeu-Höllengebirgsdecke nur den Charakter einer morphologischen Linie, da sich die vorwiegend von Obertrias aufgebauten Strukturen südlich des Zwillingskogls in die Hochbergscholle östlich der Alm fortsetzen. Nach S ist das Gebiet bis zur Überschiebung der Totengebirgsdecke offen, es zeigte sich jedoch bei den Übersichtsbegehungen, daß Schichtfolge (wenig Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk, vorwiegend Hauptdolomit, dann Plattenkalk, rhätischer Dachsteinkalk und Hierlatzkalk) und Bauplan mit dem Untersuchungsgebiet gut übereinstimmen.

Am Hochtenu liegt über dem Hauptdolomit ein Streifen Plattenkalk, der gelegentlich auch als Deckscholle des Totengebirges gedeutet wurde. Dieser Plattenkalk liegt jedoch nicht invers, es ist vielmehr eine normale Schichtfolge mit Hauptdolomit und Plattenkalk im Übergang zu weißem Rhätkalk vorhanden.

1. Traunstein

Den Bau des Traunsteins gibt GEYER (1917, S. 84) in seinem von späteren Autoren noch öfter zitierten Profil mit Ausnahme des Liegendschenkel im wesentlichen richtig wieder. Er besteht aus einem Liegendschenkel, einer nördlichen und einer südlichen Schuppenstruktur, die sich aus Wettersteinkalk mit einem Muschelkalkkern zusammensetzt. Die Stellung der Muschelkalkzüge wird bei GEYER ganz richtig als Einschuppung gedeutet, wobei die Unterseite des Muschelkalks als Bewegungsfläche gezeichnet wird, während nach oben hin normaler Kontakt mit dem Wettersteinkalk besteht. Nur herrscht — und das betrifft vor allem die nördliche Schuppe — ein steileres Südfallen, auch Saigerstellung kommt vor. Diese Schuppen sind aus engen Sätteln hervorgegangen, die überfaltet, im Kern aufgerissen und fortbewegt wurden. Bei genauer Untersuchung zeigt sich jedoch, daß nicht nur je eine Störungsfläche an der Unterseite des Muschelkalks vorhanden ist, sondern mitten durch denselben steil einfallende Bewegungsflächen verlaufen. In einigen Fällen dürfte die Bewegung nahezu

schichtparallel erfolgt sein. Auch eine Anzahl der reichlich vorhandenen Kleinfaltungen (im dm-m-Bereich) schien mir für eine solche Deutung zu sprechen.

Liegender Schenkel

Der Liegender Schenkel besteht aus Lunzer Schichten, Opponitzer Kalk und Hauptdolomit. Die Abgrenzung nach Norden ist dort schwierig, wo die bajuvarische Decke ebenfalls mit Hauptdolomit abschließt. GEYER vermutete bereits, daß ein Teil des Hauptdolomits an der Nordseite des Traunsteins (nämlich der S der Störungsfläche 4 auf Profil 3, S. 84, 1917) einem inversen Schenkel angehört. Ich konnte einen solchen Liegender Schenkel bis auf den Kampriedl NNE vom Traunsteingipfel verfolgen, der sichere Nachweis gelang vor allem durch die Auffindung von Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk. Der Hauptdolomit läßt sich nicht zwanglos der nördlichen Schuppe angliedern, wie dies GEYER offenbar annimmt (er zeichnet den Hauptdolomit zwar überkippt, aber in ungestörtem Verband mit dem Wettersteinkalk der nördlichen Schuppe), diese überschiebt vielmehr den Liegender Schenkel. Weiter nach Osten zu nimmt der Liegender Schenkel an Mächtigkeit ab und paßt sich in seiner Lagerung mehr der Wettersteinkalkstirn an.

Nach SW zu reicht der inverse Hauptdolomit nicht weit über den bei Ansetz mündenden Wildbachgraben hinaus. Nur in seinem obersten Abschnitt wird das steilere Gehänge von schichtungslosem Hauptdolomit aufgebaut, der nach S und W zu von Bergsturzmassen verhüllt wird. Orangefarbene Dolomite und seltener graue Quarzsandsteine vertreten an der Grenze gegen den steil abfallenden Wettersteinkalk das Lunzer Niveau. Im einzelnen konnte dieser geringmächtige Zug jedoch nicht überall durchverfolgt werden. NNE P. 497 m ist in ca. 650 m Sh. der Hauptdolomit gut gebankt und fällt mit 60° nach E 20° S ein. Weiter nördlich biegt die Streichrichtung etwas nach E um, während das Einfallen annähernd gleich steil erfolgt. Am Hernlersteig ist der Hauptdolomit fast durchwegs wohlgeschichtet, streicht NNE und fällt steil nach ESE ein. Etwa 150 m N vom Steig wurde in 800 m Sh. bei einer steil abfallenden Felsrippe Saigerstellung bei N 40° E Streichen beobachtet. Der Opponitzer Kalk zieht bis in die Gegend von P. 1167 m, wo er auskeilt, auch etwas Lunzer Sandstein ist noch vorhanden. NNW vom Traunsteingipfel streicht der inverse Hauptdolomit W—E und steht saiger, Lunzer Schichten finden sich nur in kleinen Resten. Im mittleren Teil der Farngrub ragt aus dem Schutt inselförmig eine Scholle inversen Hauptdolomits heraus, der bis in 1100 m Sh. herunterreicht.

Auf der Westseite des Kampriedls ist der inverse Schenkel etwas voll-

ständig entwickelt und gut abgrenzbar, da er auf bajuvarischem Plattenkalk aufliegt. Dunkelgrauer Opponitzer Kalk kommt nur in Form von Lesesteinen vor. Lunzer Sandstein bildet einen schmalen Streifen und ist am besten bei der Ablösung des Kampriedls von der Traunsteinwand zwischen 1210—1220 m Sh. aufgeschlossen.

Vom Höllengebirge beschreibt PIA (1913) ebenfalls eine Aufschubung der Wettersteinkalkstirn auf den Liegendschenkel. Ich konnte im Abschnitt Feuerkogel—Jägereck bei abnehmender Mächtigkeit nach E zu ein ähnliches tektonisches Verhalten des Liegendschenkels feststellen wie am Traunstein. Das karnische Niveau reicht etwas weiter nach E als auf den Karten von PIA und GEYER angegeben ist.

Die nördliche Schuppe

Der Wettersteinkalk der nördlichen Schuppe zeigt fast nirgends eine Schichtung, das Einfallen dürfte aber meist parallel zum Muschelkalkkern erfolgen. Lediglich NW P. 1691 m ist er gut gebankt und fällt mit 70° nach S 30° E ein. Die Achse der Struktur taucht wahrscheinlich gegen Osten unter. Der Hernlersteig auf den Traunstein bewegt sich auf eine längere Strecke hin im Muschelkalk. Der erste größere Aufschluß liegt in 1120 m Sh., wo dunkelgrauer Gutensteiner Kalk E 20° N streicht und $70\text{—}80^\circ$ S einfällt. Zwischen 1380—1400 m Sh. streicht der Muschelkalk ziemlich genau W—E und steht meist saiger. In 1400 m Sh. fanden sich in einem dunkelgrauen, gut geschichteten Kalk knollige, schwarze Strukturen, eventuell handelt es sich um Spongienreste*). Nach oben hin verschmälert sich der Muschelkalkstreifen, wobei er sich bis knapp unterhalb des Gipfelplateaus verfolgen läßt.

Südliche Schuppe

Das Vorhandensein der südlichen Schuppe ergibt sich ebenfalls durch einen an der Basis ca. 200 m mächtigen Muschelkalkzug an der steilen SW-Seite des Traunsteins. Die Nordgrenze des Muschelkalks liegt knapp nördlich vom Beginn des Miesweges, wo er W 30° N streicht und 60° fällt. Weiter nach S zu streicht er annähernd W—E und fällt 80° S, auch Saigerstellung kommt vor.

Typische Reiflinger Kalke treten gegenüber den dunkelgrauen bis schwarzen, dünnschichtigen Gutensteiner Kalken zurück, gelegentlich sind auch schiefrige, schwärzliche Zwischenlagen eingeschaltet, die mm-starke, tonige Häutchen aufweisen. Im Seeniveau liegt die Südgrenze etwa 200 m N der Lainaumündung. Auch die südliche Schuppe wurde von

*) Vom Brandgraben sind auch nicht näher bestimmbare Korallenfunde bekannt (nach freundl. Mitteilung von Herrn Dr. SCHADLER, Linz).

weiteren, steil S fallenden Störungen durchsetzt, die Achsen zahlreicher Fältelungen und sonstiger Kleinstrukturen fallen vorwiegend mäßig steil nach E ein. Während die nördliche Schuppe erst in 1600 m Sh. ausspitzt, ist am früheren Untertauchen des Muschelkalkkerns der südlichen Schuppe eine Drehung der Achsenrichtung (etwa S vom Traunkirchnerkogel an) mitbeteiligt.

2. Katzenstein — Steineck

Der Katzenstein hat den Bau eines überkippten, steil S fallenden Sattels, der aus Muschelkalk im Kern und darüber aus Wettersteinkalk besteht. Der Muschelkalk ist vorwiegend durch Kalke des Reiflinger Niveaus vertreten, der Kontakt mit dem hangenden Wettersteinkalk ist durchaus normal. N vom P. 1375 m (zwischen 950—960 m Sh.) fällt der Reiflinger Kalk ca. 50° nach SE ein. Östlich davon springt eine Felsrippe weiter nach N vor, wobei der gut gebankte Reiflinger Kalk den oberen Teil der grasbewachsenen Gehängestücke, der Wettersteinkalk die steileren Geländestufen einnimmt. Der Muschelkalk verschmälert sich gegen SE und zieht zu einem engen Kamin E vom Katzenstein mitten in den Wettersteinkalk hinein. Im Wald nördlich davon ragen kleinere Wandstufen des Wettersteinkalks des Nordschenkels heraus (bis ca. 980 m Sh. herab). Das Aussetzen des Muschelkalks unterhalb der Gipfel NE vom Katzenstein könnte insofern störungsbedingt sein, als hier auf Grund eines abnormalen Streichens und von Harnischflächen ein Bruch möglich wäre (Ostflügel abgesenkt). Gewißheit darüber konnte jedoch in dem vorwiegend massigen Wettersteinkalk nicht erlangt werden. Sowohl im hangenden als auch im liegenden Wettersteinkalk fanden sich zahlreiche Diploporen.

Das Gebiet zwischen dem Ostteil des Katzensteinzugs und dem Ameisplan hat den Bau einer steil stehenden Mulde, deren Achse NE bzw. E streicht. Im Kern liegt eng zusammengepreßter Hauptdolomit, während ein Band von Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk vielfach unterbrochen ist. GEYER (1911, S. 72) nimmt zu Unrecht eine ungestörte, flach S fallende Schichtfolge von den Werfener Schichten bis zum Hauptdolomit an. Weitere Mängel sind, daß das Lunzer Band bei weitem nicht so regelmäßig dahinzieht und der im Gelände viel stärker hervortretende Opponitzer Kalk sonderbarerweise weder erwähnt noch ausgeschieden wird. Auf der N-Seite des Feuchtecks ragt erst in 1150 m Sh. ein größerer Klotz von Wettersteinkalk heraus. Dieser Kalk ist dunkelgrau, stellenweise sogar schwärzlichgrau und könnte durchaus für Muschelkalk gehalten werden, wenn nicht durch zahlreiche Diploporenfunde sein ladinisches Alter erwiesen wäre. Erst von 1240 m steht der Wettersteinkalk zusammenhängend an und baut auch den mit ca. 1270 m Sh. eingemessenen

Gipfel des Feuchtecks auf. 200 m E vom Feuchteckgipfel folgt ein scharfer Einschnitt, der mit geringmächtigen Lunzer Schichten zusammenfällt. Das Band der Lunzer Schichten zieht in NNE-Richtung dahin. Sowohl nach N als auch auf der Südseite des Berges konnten die Lunzer Schichten nicht sehr weit in den Gehängeschutt hinein verfolgt werden. Der hangende Opponitzer Kalk ist dunkelgrau, bituminös und massig und bildet wieder steilere Stufen.

Daß die Werfener Schichten keine so große Mächtigkeit besitzen, wie GEYER angibt (nach seiner Profildarstellung müßte die Mächtigkeit fast 200 m betragen), hat PREY (1953) richtiggestellt. Ihre Hauptverbreitung liegt demnach bei der Schratzenau und Stoiberau. Auf Grund weiterer kleiner Vorkommen in Gerinnen und beim Aushub eines Forstweges bezweifle ich jedoch nicht, daß sie ohne Unterbrechung zwischen diesen beiden Gebieten hindurchstreichen. Der Muschelkalk liegt W der Schratzenau ebenfalls meist unter einer Schuttdecke, verrät sein Vorhandensein jedoch durch zahlreiche Lesesteine. Seine Mächtigkeit dürfte höchstens 100 m betragen. Hornsteinführender Reiflinger Kalk fand sich noch am Ostrand des großen Kahlschlags S P. 1045 m, weiter nach W konnte er nirgends mehr gefunden werden. Etwa 700 m WSW der Schratzenau konnten längs eines Kahlschlags die Werfener Schichten, die hier einen Quellhorizont bilden, bis in 1020 m Sh. verfolgt werden. In diesem Niveau deutet eine steilere Gehängestufe bereits auf Muschelkalk, der dann in 1050 m und 1070 m kleinere Felswände bildet. Die Grenze gegen den Wettersteinkalk dürfte in 1080 m Sh. liegen, letzterer ist in den Felsabstürzen zwischen 1090—1100 m gut gebankt und fällt — verursacht durch eine im Wettersteinkalk verlaufende Störung — bis 70° nach NW ein. Die auffallenden steilen Wände N P. 1327 m bestehen zur Gänze aus Wettersteinkalk. Ein Streifen Opponitzer Kalk im Hangenden desselben senkt sich bis 1110 m herab (E einer weit den Steilhang hinaufreichenden Schutthalde). Das schmale Lunzer Band beginnt in 1220 m Sh. und zieht knapp N vom P. 1327 m dahin, der bereits im Hauptdolomit liegt. Etwas Opponitzer Kalk keilt gegen den Ameisplan hin rasch aus. Das Lunzer Band am Südschenkel der Mulde beginnt etwa in 1220 m Sh. NE vom Steineck, schwenkt dann in einen Graben ein, in dem es bis ca. 1250 m verfolgt werden konnte; auf das Vorhandensein von Opponitzer Kalk deuten nur Lesesteine. Dieser hat jedoch N vom Steineckgipfel eine gewisse Ausdehnung.

850 m ENE vom Punkt 1375 m grenzt zwischen 1195—1200 m dunkler, blaugrauer Opponitzer Kalk an der Südseite des Bergrückens an Wettersteinkalk, der die Gipfelflur der Kämme bildet. An der Sohle und an der Ostseite des Grabens NW P. 1127 m sind rotbraune Lunzer Schichten

schlecht aufgeschlossen, sie konnten jedoch auf einer Strecke von 300 m in NNE-Richtung durchverfolgt werden.

Punkt 1127 m fällt nach N mit einer Steilstufe ab, die mit der Grenze Wettersteinkalk-Hauptdolomit zusammenfällt, die karnische Stufe fehlt vollständig, erst 100 m N Punkt 1127 tritt blaugrauer Opponitzer Kalk auf. 150 m ESE des genannten Punktes entspringen auf einer ausgedehnten Waldlichtung in 1030 m Sh. mehrere kräftige Quellen. An dieser Stelle und in dem sich daraus entwickelnden Gerinne sind rötlichbraune, glimmerige, harte Sandsteinschiefer des Lunzer Niveaus gut aufgeschlossen. Opponitzer Kalk ist auf der Ostseite des Grabens nur spärlich vorhanden. Bei P. 1127 m verläuft eine Querstörung durch, an der das Lunzer Band um mindestens 200 m nach E versetzt wurde. In den Aufschlüssen sind die Lunzer Schichten stets auffallend flach gelagert. In diesem Gerinne, das dem Pongraben zufließt, reichen die Lunzer Schichten zusammenhängend bis 1025 m herab, in 985 m bildet bereits einwandfrei Hauptdolomit die Basis des Grabens.

3. Weidenplan

Der Weidenplan wird fast zur Gänze von Muschelkalk aufgebaut, der im N und NW randlich steil aufgebogen ist. An der Südseite bildet der Muschelkalk das normale Liegende des Wettersteinkalks des Gsollberges, wobei die Schichten W—E streichen (bzw. WNW—ESE) und flach nach S einfallen. Auf den nördlichen Hängen des oberen Lainautals bildet der Muschelkalk etwa 350 m S P. 1210 m steile Wandstufen, die eine völlige Flachlagerung der Schichten zeigen. Diese Flachlagerung erfolgt hier regional, auch in der Umgebung von Punkt 964 m im obersten Teilstück des Lainaugrabens wurde sie beobachtet und besonders deutlich auch am Durchgang (P. 1153 m). Im W wird das Massiv von einer großen Bruchlinie begrenzt, die NE—SW streicht und vermutlich steil SE fällt. Der Muschelkalk des östlichen, gehobenen Flügels ist gegen Wettersteinkalk verworfen. Der Muschelkalk bei P. 1210 m — ein dunkelgrauer bis bräunlichgrauer, bituminöser Kalk mit Lagen von dünnen Kalkschiefern — ist zwischen 1210—1230 m in flache Falten gelegt, deren Achsen nach SE einfallen. Von dieser Lokation nach E war in den steil abfallenden Wänden 60—80° südliches Einfallen zu beobachten. Nördlich vom Weidenplan streicht der Reiflinger Kalk NNW und fällt 50° SW. Weiter im W verläuft die Weidenplanstörung an der in 1310 m Sh. gelegenen Einsattelung hindurch. Südlich vom Kamm erfolgt das Einfallen steil nach SW, mehrere Wandstufen ziehen in der Streichrichtung dahin.

Im oberen Teil des Pongrabens tritt mittelgrauer Hauptdolomit in

kleinen Aufschlüssen zu Tage und konnte bis ca. 1200 m Sh. hinauf verfolgt werden.

An der Ostseite des Weidenplanes kommen im Liegenden des Muschelkalks noch Werfener Schichten heraus; in einem kleinen isolierten Aufschluß ca. 250 m NW P. 980 m fanden sich glimmerige, rotbraune Sandsteine und Tonschiefer. Von der neuen Forststraße wurde ca. 100 m nach Überschreitung des Rückens bei P. 980 m eine Scholle von schwärzlichem Gutensteiner Kalk angeschnitten, die ringsum von Moräne umgeben ist; wegen der Größe des Vorkommens und in Anbetracht des Umstandes, daß der Muschelkalk sehr dünn-schichtig ist, halte ich eine deckschollenartige Lagerung für nicht ausgeschlossen.

4. Hochreith — Reuthkogel

Der Rücken Hochreith—Reuthkogel wurde von PREY (1953, S. 331, 336) aufgenommen, wobei sich größere Abweichungen gegenüber der Kartierung GEYER's ergaben. Diese Richtigstellung bezog sich vor allem auf die zu große Ausdehnung des Muschelkalks und auf die Umdeutung von GEYER's flyschartiger Gosau in Neokom; auch BRINKMANN hatte sich schon 1936 im selben Sinne ausgesprochen.

Der Hochreith besteht aus dünn-schichtigem Gutensteiner Kalk, der vorwiegend nach S—SSE einfällt und auf der Westseite einen Muldenbau aufweist (PREY 1953, S. 331). KRAUS zeichnet ebenfalls den Hochreith als flache tirolische Mulde, die allerdings von bajuvarischer Gosau unterlagert angenommen wurde. Im mittleren Teil dürfte der Muschelkalk stärker gestört sein, denn W vom Gipfel zeigt sich auf einem vor kurzem abgeholzten Gelände eine intensive Detailfaltung. Ein Stück weiter nach E — in 1040 m Sh. — streicht er generell N 10° W und fällt 70° W ein; es könnte sich hier um eine Querverbiegung handeln. Im N konnten an einigen Stellen (umgeben von Gehängeschutt und Moräne) Werfener Schichten nachgewiesen werden, so daß die Ansicht GEYER's der einen ununterbrochenen Zug von der Schrattenau bis auf die SE-Seite des Ameisplans annahm, eine gewisse Wahrscheinlichkeit besitzt. Bei der tektonischen Skizze (Fig. 3) wurde angenommen, daß die Muschelkalkscholle des Hochreiths durch einen Streifen Untertrias mit den Ausläufern des Steinecks zusammenhängt. Der Reuthkogel ist eine echte Deckscholle von Muschelkalk, vorwiegend Gutensteiner Kalk, der am steileren Nordabfall mäßig steiles Südfallen zeigt. SW vom Gipfel (P. 856 m stellt sich bräunlichgrauer Reiflinger Kalk ein, in dem sich nach W hin auch ziemlich lichtgraue Bänke einschalten (bevor er nach W unter Gehängeschutt untertaucht).

Wenig südlich P. 553 m fanden sich in der Moräne auch Reste von glimmerigem Werfener Sandstein. Der Hauergrabenbach durchschneidet in seinem Unterlauf (ca. 500 m SW P. 553 m in Sh. 570 m) eine aus dunklem Muschelkalk bestehende Deckscholle. Dieser Kalk bildet eine schmale, den Hang nach N hinaufziehende Rippe.

5. Schönberg — Hochlindach

Der Schönberg besteht vorwiegend aus steil S-fallendem Wettersteinkalk. Bei P. 601 m zweigt ein Graben nach S ab, in dem in 640 m Sh. in einem reinweißen Kalk schlecht erhaltene Diploporen gefunden werden konnten. Höher oben, in 700 m Sh. ist der Wettersteinkalk stellenweise dünn-schichtig, wobei er 55° nach SW einfällt. Westlich P. 901 m ist der Wettersteinkalk zwar schlecht gebankt (Streichen W—E, Fallen 80° S), zeigt aber rhythmische Feinschichtung. Die Steilstufe, die vom Zuckerhut zum Nordabhang des Schönbergs hinzieht, folgt der Bankung des Wettersteinkalks, der W 10° N streicht und 80° S fällt bzw. saiger steht. In der östlichen Fortsetzung des Schönbergs biegt die Streichrichtung mehr nach NE ein. Bei der Eisenau am Seeufer wird der Wettersteinkalk für die Kalkerzeugung abgebaut. Im nördlichen Teil des Steinbruchs ist eine steil-stehende Verwerfung (Einfallen 80° WNW) aufgeschlossen, die auch mit einer Änderung der Streichrichtung verbunden ist.

Auf den Wettersteinkalk folgt am Hangfuß des Schönbergs ein geringmächtiges Band von Lunzer Schichten und wenig Opponitzer Kalk, das knapp östlich des Sees beginnt und mit Unterbrechungen bis in die Gegend E P. 901 m verfolgt werden konnte. Der westlichste Aufschluß von Lunzer Schichten wurde etwa 100 m östlich vom Seeufer in 450 m Sh. 10 m südlich vom Tiefenbach angetroffen. Wo das vom Schönberg herabkommende Gerinne in den Tiefenbach bei P. 522 m mündet, quert das $60\text{—}70^\circ$ SW einfallende Lunzer Band den Tiefenbach. Das etwa 10 m mächtige Lunzer Band wird im Sdirekt von bräunlichgrauem, ungeschichtetem Hauptdolomit überlagert. Im Opponitzer Kalk, SW P. 901 m, konnten bei der Mündung eines Gerinnes Fossilien gefunden werden. Eine kleine Querstörung dürfte das Lunzer Band am Ostflügel um einen geringen Betrag nach Norden versetzen. Der Opponitzer Kalk hält noch ca. 150 m nach Osten zu an, auch der Lunzer Sandstein ist in Form von Lesesteinen nachzuweisen. Nördlich P. 682 m schwenkt das Lunzer Band in eine mehr NE gerichtete Streichrichtung ein. Der südliche Abhang des Rückens mit P. 901 m ist zum Großteil von Gehängeschutt bedeckt, es konnten jedoch SSE vom Gipfel in 815 m Sh. meist stark verwiterte Stücke von Lunzer Sandstein gefunden werden. Weiter abwärts steht in 810 m Sh. bereits einwandfrei Hauptdolomit an. Diese Lunzer Sandsteine konnten nach NE noch ein Stück in

einen Jungwald hineinverfolgt werden. Knapp südlich des Einschnitts zwischen P. 901 m und Langriedl steht am Weg hellgrauer Hauptdolomit an, auch einige Sandsteinsplitter fanden sich in dessen Liegendem. Lunzer Sandsteine finden sich noch einmal auf einer Jungwaldlichtung etwa N P. 986 m in 855 m Sh. Am Überstieg zum Tiefengraben ist in 865 m ein schmaler Streifen blaugrauen Opponitzer Kalks aufgeschlossen, der W 20° N streicht und 60—70° S fällt. Der Hauptdolomit ist am Nordfuß des Langriedlecks in einiger Ausdehnung aufgeschlossen. Auch an den Flanken des Hochkogelgrabens fanden sich zwischen 720—730 m Sh. lokale Aufschlüsse von Hauptdolomit.

El vom P. 631 m ist an einem NNW verlaufenden Bruch die Gosau des Hochkogelgrabens eingesenkt. Die Gosauschichten am Abhang südlich des Lainautals sind meist schlecht aufgeschlossen. Die flaserigen Kalke, die der Verwitterung besser widerstehen, täuschen eine größere Mächtigkeit vor, als ihnen zukommt. Bunte Basiskonglomerate haben vor allem am Hang W des Hochkogelgrabens eine gewisse Verbreitung. Beim Bau eines Forstweges wurden etwa 50 m östlich der Überquerung des Hochkogelgrabens graue Sandsteine aufgeschlossen, die zahlreiche Blattreste enthielten. Schlammproben aus Sandsteinen und Tonmergeln des Abschnitts bis zur Mayralm erwiesen sich als fossillier. Es dürfte vornehmlich der tiefere Teil der Gosau vertreten sein.

Die sanfter abfallenden nördlichen Gehänge des Berges werden von Hauptdolomit aufgebaut. In den untersten Partien des Hauptdolomits finden sich an der Mündung des Tiefengrabens in den Traunsee die schon beschriebenen tonigen, pyritführenden Lagen *). Eine weitere solche kleine Linse liegt 250 m südlich dieser Stelle knapp östlich des Seeufers. Weiter südlich, wo der flache Uferstreifen an steileren Stufen endet, ist der Hauptdolomit ziemlich dünnbankig und fällt mit 50° nach Süden ein. Die Grenze gegen den Plattenkalk liegt in der Schlucht, die SW P. 606 m mit einer scharfen Einbuchtung am Traunsee endet. Sodann verläuft sie am Fuß der Eisenaue Mauer entlang, wobei der Gegensatz Dolomit/Kalk morphologisch sehr schön in Erscheinung tritt. Während der Hauptdolomit weiter nach Osten zu unter einer Bedeckung von Moränen und Gehängeschutt nur an einigen Stellen zum Vorschein kommt, bricht der Plattenkalk gegen den Einschnitt nördlich der Parteistube scharf ab. Es ist möglich, daß hier

*) GEYER (1917, S. 88), berichtet von dislozierten Lagen von schwarzem Schiefer und dünnplattigem, glimmerigem Sandstein mitten im Hauptdolomit im Bachbett unter dem Wirtshaus zur Eisenaue, die er als Carditaschichten anspricht. Bei den Schiefen handelt es sich sicher um die tonigen Einlagerungen im Hauptdolomit, von den Sandsteinen fand ich keine Spur, sie stammen wahrscheinlich vom Oberlauf des Tiefengrabens und sind als Anstehendes zu streichen.

ein schmaler Gosastreifen eingeklemmt ist, da ca. 250 m nördlich der Parteistube einige Reste von bunten Gosaukonglomeraten und verwitterten braunen Sandsteinen gefunden wurden. Jenseits dieses Grabens setzt sich der stets sehr lichte Dachsteinkalk in den schmalen, SW—NE verlaufenden Rücken des Langriedels fort. Die Nordseite dieses Berges wird bis weit hinauf von Jungmoränen bedeckt, die bei P. 876 m die Kuppe überschreiten und auch noch ein Stück auf die SE-Seite hinüberreichen. Der Hierlatzkalk, der von P. 876 m nach NE zieht, ist als ziemlich heller, bis rötlichweißer, grobkristalliner Kalk ausgebildet, in dem sich Bruchstücke großer Krinoiden finden. Die den Langriedl im NW begleitende Störung äußert sich neben einer starken Verschmälerung des Hauptdolomits auch durch eine Divergenz im Streichen, da der Wettersteinkalk bei P. 901 m noch ungebrochen E—W streicht, während die Schichtköpfe am Langriedl eine NE gerichtete Tendenz aufweisen.

Der mittlere Teil des Hochlindachs mit P. 923 m als höchste Erhebung besteht aus Hierlatzkalk in der bekannten Ausbildung. Der Hierlatzkalk ist fast immer ungeschichtet, nur NE vom P. 923 m streicht er in 890 m Sh. E 30° N und fällt 60—70° SE. Der Einschnitt, der sich im Süden an diesen Steilabfall anschließt, folgt einer Störung, dem Hochlindachbruch. An diesem hat das bisher regionale Südfallen ein Ende. An dieser Störung ist ein schmaler Streifen Gosau eingeklemmt, die sich in ihrer Ausbildung eng an die des Eisenbachtals anschließt. Es sind dies Sandsteine und gut geschichtete sandige Mergel, die am Nordende des Karbach-Steinbruchs NE—SW streichen und flach (20°) nach NW einfallen. Bei der Erweiterung des Steinbruchs wurde auch etwas Glanzkohle gefunden (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. SCHADLER, Linz). Gegenwärtig ist der Ausbiß des Flözes nicht sichtbar. Bunte Gosaukonglomerate sind nur in kleinen Resten vorhanden. Diese Gosau liegt nun anscheinend ohne größere Störungen dem Plassenkalk auf, der im Steinbruch in großem Maßstab abgebaut wird. Der Plassenkalk ist an dieser Stelle nur in seinen unteren Partien grob gebankt, während er nach oben zu in den massigen, schichtunglosen Riffkalk übergeht. Unter dem Plassenkalk liegen geringmächtige braunrote Kalke mit dunkelroten Krusten, die dem Klauskalk entsprechen dürften. Ferner kommen Kalkbrekzien vor, deren eckige, nußgroße Komponenten viel Dachsteinkalk und Hierlatzkalk enthalten. Der darunterliegende Hierlatzkalk hat nur geringe Mächtigkeit und Ausdehnung. Die Aufschlußverhältnisse am Südabfall des Hochlindachs sind durch den Steinbruchbetrieb beträchtlichen Veränderungen unterworfen. So dürfte der Abbau des Plassenkalks in absehbarer Zeit bis P. 792 m fortgeschritten sein. E P. 792 m ist der reinweiße Plassenkalk durchwegs ungeschichtet.

6. Karbachtal — Eisenbachtal

Der ganze 4,5 km lange Abschnitt wird von Hauptdolomit und Plattenkalk aufgebaut. Der Übergang zwischen beiden Schichtgliedern erfolgt allmählich.

In dem Abschnitt bis zur Mündung des hinteren Seegrabens fällt der stellenweise dolomitisierte Plattenkalk meist steil nach N bzw. NNW. ein. Im mittleren Teil der Steinbruchwand steht er auch saiger, bei 30° N Streichen. Erst bei der Brücke über den Karbach und am Hang nördlich davon (ca. 20 m über der Talsohle) zeigt der Dachsteinkalk ein wesentlich flacheres Einfallen, nämlich 30° nach NW bzw. NNW.

In dem Abschnitt Westseite Eisenbachgraben bis zum Gschirngraben ist das Streichen — störungsbedingt — sehr uneinheitlich: 2 aufeinander senkrecht stehende Richtungen (N—S, W—E) lassen sich feststellen. In mehreren Aufschlüssen ist das Gestein gut geschichtet und es konnte folgende Orientierung der Schichten gemessen werden: An der Straße in Sh. 560 m streicht dickbankiger Plattenkalk N 20° E und fällt 75° NW ein, 20 m E der Mündung des Eisenbachs dagegen erfolgt das Einfallen steil nach N 10° E.

Beim Straßentunnel ca. 100 m E der Mündung Eisenbach-Karbach ist eine steil nach E einfallende Aufbiegung festzustellen. Am steilen Gehänge nördlich des Karbachs streicht gut geschichteter Plattenkalk N 10° E und fällt 80° E. Knapp südlich davon muß eine Störung durchlaufen, denn im Bachbett streicht dickbankiger Plattenkalk E 20° N und fällt 80° S ein. An der Kreuzung der beiden neuen Forststraßen Sh. (ca. 585 m) fällt weißer bis hellgrauer Dachsteinkalk unter 80° nach W 10° N ein. Östlich vom Gschirngraben quert die Grenze gegen den Hauptdolomit das Karbachtal. Im Abschnitt bis zum Punkt 696 m zeigt der Hauptdolomit regionale Steil- bzw. Saigerstellung. Etwa 20 m nach E ist durch den Straßenbau auf dem nordseitigen Hang eine mehrere Meter hohe Wand entstanden, die im Hauptdolomit reichliche Vorkommen von roter, toniger Substanz zeigt. Auch weiter Karbach aufwärts konnten solche dunkelrote Einlagerungen mehrere Male gefunden werden, die ganze Linien bilden, dem Gestein sowohl in den Schichtfugen als Zwischenmittel eingelagert sind, als es auch auf Klüften durchsetzen. Am Fuß des Rückens, mit P. 889 m ist die Orientierung der Schichten recht uneinheitlich, N von diesem Punkt zeigte sich auch steiles W-Fallen.

Die zwischen der Karbachalm und der Maria Magdalena gelegenen Hänge des Hochkogls („Tal am Moos“) werden von mehreren Wildbachgräben zerschnitten. Hauptsächlich in den Gräben konnte eine NE verlaufende Störung verfolgt werden, die sich neben einer Änderung der Ein-

fallsrichtung auch durch Mylonitisierung des Gesteins bemerkbar macht.

Die Gosauschichten des Eisenbachtals bilden eine im Kern meist saiger stehende Mulde, deren Achse sich parallel dem Talverlauf in NE-Richtung erstreckt. Gegen NE hin erfolgt ein achsialer Anstieg und ein Verflachen der Mulde, so daß hier der Untergrund höher heraufkommt, es besteht jedoch noch immer eine ununterbrochene Verbindung mit der Gosau des Lainautals. Ein beträchtlicher Teil der Umrahmung ist störungsbedingt und wird von meist steil stehenden Brüchen gebildet. Im Süden stoßen die Gosauschichten am Hochlindachbruch ab. Am Fuchslochriedl, durch den in den letzten Jahren ein Tunnel gebaut wurde, fällt reinweißer Plassenkalk steil (in Mittel 70°) N ein. Nördlich davon findet sich ein mächtiges Paket von grauen, dünnplattigen Kalksandsteinen, die E $0-20^\circ$ N streichen und $30-45^\circ$ N einfallen. In den Gräben, die von der Durchgangswand herunterkommen, streichen dieselben Sandsteine ENE und stehen saiger oder fallen steil N ein. Der Hochlindachbruch wird von dem NNE streichenden Hochkogelbruch abgelöst, der bei der Kriwand gut aufgeschlossen ist, wo steil NW fallende Schichten von der Störung abgeschnitten werden.

Auf der Nordseite sind die Aufschlußverhältnisse recht ungünstig. GEYER schließt aus dem Fehlen von Grundkonglomeraten auf den Verbindungssätteln gegen Tiefengraben und Lainautal auf das Vorhandensein von Störungen. Das ist zwar möglich, aber gerade an diesen Stellen schwierig nachzuweisen. Hingegen ist der östliche Steilabfall des Langriedlecks (P. 1017 m) Teil eines Bruches, der vom Hochkogelgraben heraufzieht. Vom Hochlindachbruch dürfte sich ein Seitenast abspalten, der am Ostabhang des Berges nach NE verläuft. GEYER erwähnt bereits von dieser Lokation, „daß graue, dünnbankige Kalkmergel der Gosauschichten, lagenweise mit weißschaligen Bivalvenresten, unmittelbar an dem roten und weißen Liaskalk abstoßen“. Die in Frage kommende Gegend ist heute von dichtem Jungwald bedeckt und läßt an keiner Stelle die Orientierung der Schichten erkennen. Nun haben sich jedoch E P. 929 m Basiskonglomerate gefunden, auch auf das flachere Gehängestück zwischen P. 929 m und P. 911 m dürften Sandsteine der tieferen Gosau ziemlich weit den Hang hinaufreichen. Der Betrag der Störung dürfte deshalb kaum ein großer sein.

Bedingt durch Störungen, Steilstellung der Schichten und schlechte Aufschlußverhältnisse kann also die ursprüngliche Auflagerung der Gosau auf dem kalkalpinen Untergrund fast nirgends beobachtet werden. Transgressionskonglomerate finden sich außer dem schon erwähnten Vorkommen am Hochlindach, auf der Südseite des Fuchslochriedls, vor allem westlich des Eisenbachs. Auch S vom Langriedleck müssen sie anstehen, wie einzelne lose Konglomeratblöcke zeigen, die bis in die obersten Gerinne des Eisenbachs abgerutscht sind.

Der untere Teil der Gosauschichten, in dem Sandsteine dominieren, ist zwischen dem Unterlauf des Eisenbachs und der Durchgangswand besser aufgeschlossen. Ein Einblick in die höheren Stufen der Gosau ist meist nur im Eisenbach selbst und in seinen Seitenästen zu gewinnen. Die Schichten streichen durchwegs NE—SW und stehen vielfach saiger, oder fallen beiderseits zum Zentrum der Mulde steil ein. SE der Parteistube sind im Bachbett von Sh. 660 m an des öfteren fossilreiche Tonmergelbänke aufgeschlossen, wobei Gastropoden der Individuenzahl nach bei weitem dominieren. Einzelne Lagen sind ganz erfüllt von Schalenresten, die keine besondere Einregelung zeigen. Im tiefer eingeschnittenen Mündungsgebiet eines dem Eisenbach vom E zufließenden Wildbachgrabens sind in harten, ungeschichteten grauen Mergeln besonders gut erhaltene Bivalven eingeschlossen. An mehreren Stellen sind auch geringmächtige Kohleflözchen aufgeschlossen, deren größtes 10 cm Dicke aufweist. Sie dürften auch im Streichen nicht weit anhalten. GEYER erwähnt Funde eines gelben, bernsteinartigen Harzes als Einschluß in der Kohle. Auf die im vorigen Jahrhundert auf diese Glanzkohle angestellten Schurfversuche deuten nur mehr Reste von Halden, die Stollen sind längst verstürzt.

Blaugraue, sehr harte Sandsteine und dichte Kalke treten im mittleren Teil der Gräben NE der Parteistube auf; diese haben nur lokale Verbreitung und kommen sonst nirgends vor. Im Aushub vom Bau eines Forstweges 50 m N der Parteistube fanden sich in rotbraunen, anscheinend ungeschichteten Kalksandsteinen Ammonitenreste.

7. Hochkogel

Der ganze Südteil wird vom Hauptdolomit aufgebaut, der einen breiten, eng zusammengepreßten Sattel bildet. Gegen die NE-streichende Achse zu war mehrfach Saigerstellung der Schichten zu beobachten. Der Nord-schenkel besteht auch noch aus Plattenkalk und Hierlitzkalk; die Schichten fallen meist steil NE ein und stehen gelegentlich auch saiger. Am Rücken mit P. 1253 m streicht der Plattenkalk generell NNE—NE, am Hauptkamm dreht das Streichen mehr nach ENE. Der Dachsteinkalk zeigt in seinem tieferen Anteil auch rhythmische Feinschichtung. Er vertritt hier als weißer Korallriffkalk auch das Rhät. Nur N vom Hochkogelgipfel schaltet sich eine kleine Linse dunklen Rhätkalks ein, an dessen Oberfläche zahllose schwarze faden- bis stäbchenförmige Fossilspuren auswittern. Der Hierlitzkalk ist blaßrötlich und wird oft auffallend hell, so besonders oberhalb der breiten Schneise (ziemlich genau W P. 1433 m), doch unterscheidet er sich durch das gröbere Korn und durch die Krinoiden vom rhätischen Dachsteinkalk.

Im W wird diese Struktur vom Hochkogelbruch begrenzt, der in seinem letzten Stück nach NE abbiegt, wobei er N vom Hochkogel ausheben dürfte. Der Plattenkalk nördlich des Bruchs fällt flacher N ein und hebt nach E zu aus. Der Übergang zum liegenden Hauptdolomit erfolgt allmählich unter Bildung von grauen, mit Salzsäure wenig brausenden Kälken. Weiter im Norden schließt sich die Scholle des Ascherecks an, die aus Hauptdolomit und Plattenkalk mit mittlerem Nordfallen besteht. GEYER hat zwar das Aschereck schematisch als Plattenkalkklinse ausgeschieden, gibt jedoch S des Gipfels einen Streifen Hauptdolomit an. Dies trifft nicht zu, denn auch auf dem Sattel, der in ca. 1200 m Sh. das Aschereck vom Hochkogel trennt, steht überall noch Plattenkalk an. NW P. 1114 m fanden sich in einem Stück weißen oberen Dachsteinkalks Korallen, neben einigen Megalodonten am Hochkogel die einzigen Versteinerungen.

Diese Schollen werden im W und N von Gosau teils diskordant überlagert, teils ist diese an Brüchen eingesenkt. Die ganze Westseite des Hochkogel-Aschereckzugs ist von ausgedehnten Bergsturzmassen bedeckt, deren Trümmer Hausgröße erreichen. Nur in einigen zum Hochkogelgraben fließenden Gerinnen findet sich Gosau anstehend. Erst weiter unten — bei P. 949 m — kommt der Untergrund heraus: hellgrauer Plattenkalk, der nach N zu in einer steilen Wandstufe (Oberkante etwa bei 965 m) abfällt. Es sind dies die tieferen Partien desselben, die in der NE Fortsetzung des Langriedlecks liegen und ebenso wie dieses den Nordflügel der Gosau mulde des Eisenbachs aufbauen.

Die Gosauschichten der Mayralm ziehen längs des Aschereckgrabens unter starker Verschmälerung nach SE hinauf. Die Grenze im N wird von einem Bruch gebildet, dessen N fallende Harnischflächen in 1170 m Sh. an der östlichen Grabenwand aufgeschlossen sind. Nach SW zu dürfte die Gosau im allgemeinen diskordant auf Plattenkalk aufliegen. Nur im obersten Teilstück des Aschereckgrabens (bzw. in dessen Verlängerung) dürfte auch die Grenze im S ein Bruch sein, so daß dann ein schmaler nach E ausspitzender Graben entsteht. Die Gosau ist im Oberlauf des Grabens nur mehr schlecht aufgeschlossen, reicht aber bis knapp unterhalb des Sattels, wie ein Fund einer *Natica cf. lyrata* beweist. Zwischen 1180—1190 m Sh. werden graue bis dunkelblaugraue, auch bituminöse Tone angeschnitten, die stellenweise ganz erfüllt sind von schlecht erhaltenen Bivalvenresten. Schlammproben zeigten dieselben Foraminiferen und Ostracodenfaunen wie im höheren Teil der Gosau des Eisenbachs.

Jenseits des Ascherecks kommt die Gosau erst wieder in einem Graben zum Vorschein, der ca. 300 m E der Mayralm in die Lainau mündet. Ab 810 m Sh. sind hellrotbraune, etwas glimmerige Sandsteine aufgeschlossen, die unter eine Lokalmoräne verschwinden. Weiter grabenaufwärts werden

die Aufschlüsse sehr schlecht. Reste von Gosauschichten fanden sich noch bis 1000 m Sh. hinauf. Die Gosau auf den südlichen Talhängen der Lainau (S der Scharten), besteht aus Sandsteinen sowie Tonmergeln und bildet ein ausgezeichnetes Quellniveau. Nach S hinauf läßt sie sich nur in dem Graben E P. 1012 m weiter aufwärts verfolgen. In diesem kommt zwischen 870 und 890 m auch hellgrauer Hauptdolomit heraus. Möglicherweise wird die Grenze hier von einem Bruch gebildet, da sich knapp unterhalb des Hauptdolomits Gosautone ohne Zwischenschaltung von Konglomeraten und Sandsteinen finden. Höher oben im Graben besteht die Gosau aus bräunlichgrauen Sandsteinen, blaugrauen Tonmergeln und zähen grünlichgrauen Tonen. Diese Serie dürfte bis ca. 1000 m hinaufreichen, wo eine Quelle entspringt.

Der Großteil der Gosauschichten zwischen Aschereck und Lainau ist jedoch unter Gehängeschutt verborgen und auf ihr Vorhandensein deuten nur gelegentlich Lesesteine.

8. Wandkogel — Gsollberg

Vom Hochkogel zieht ein Kamm mit Höhen zwischen 1200—1300 m nach ENE über den Wandkogel zum Gsollberg. Die Gehänge südlich dieses Kammes bestehen zur Gänze aus Hauptdolomit und sind relativ einfach gebaut. Die auf der Südseite des Hochkogels festgestellte Sattelzone setzt sich mit steilstehender Achse weiter nach NE fort. Am Nordschenkel herrscht E—ENE-Streichen, das Einfallen ist im westlichen Teil sehr steil nach N gerichtet, weiter nach E zu nimmt das Einfallen etwas ab. W P. 1272 m sind dem Hauptdolomit auch einige kalkige Bänke eingeschaltet. Am Wandkogel stellt sich auch das Hangende dieses Hauptdolomits ein, grauer, schlecht geschichteter Plattenkalk sowie weißer Rhätkalk. Der Wandkogel besitzt 2 Gipfel, die durch einen Streifen Hauptdolomit getrennt sind. Auf der Südseite vom östlichen Gipfel (Sh. ca. 1210 m) fällt der Plattenkalk 50—60° N. Auf der Ostseite ist der Plattenkalk stellenweise dünnbankig, wobei er etwas gefaltet ist, jedoch nach E ansteigt. Dieser Hangendrest zieht auf der Nordseite des Kammes bis in die Gegend SE P. 1210 m, wo er in 1090 m endet. 250 m östlich vom Wandkogelgipfel (Sh. 1150 m) stehen am Südhang schlecht geschichtete dolomitische Kalke — die obersten Lagen des Hauptdolomits — an, die ENE—WSW streichen und 60° N fallen. Von diesem Hauptkamm zieht ein schmaler Rücken über P. 960 m nach SSE, der stets steil N-fallenden Hauptdolomit zeigt. Auch östlich davon (S vom Gsollberg) streichen die Schichten E—W und fallen steil N. Nördlich des Oberlaufes des Schwarzenbachs biegt das Streichen nach ESE um, neben steilem Nordfallen tritt auch Saigerstellung auf.

Die Nordgrenze des besprochenen steilen Hauptdolomitsattels bildet die

Zwillingskoglstörung. Nördlich derselben ist eine am Rand muldenförmig aufgegebene Scholle — bestehend aus Muschelkalk und Wettersteinkalk — herausgehoben. Am Südhang zwischen P. 1294 m und Gsollberg verschmälert sich der gut geschichtete Reiflinger Kalk nach WNW, wobei er durchwegs mäßig steil nach N einfällt. Der Wettersteinkalk ist durchwegs ungeschichtet, vom Gipfelbereich sind einige Diploporenfunde zu verzeichnen. Knapp W vom Gsollberg dürfte diese Mulde an einer kurzen, vermutlich N—NNW verlaufenden Störung ausheben. Denn westlich derselben zeigt sich nur mehr eine flach S-fallende Schichtfolge, in der auch noch die jüngeren Glieder bis zum Hauptdolomit erhalten sind. Am Oberlauf des Lainautals konnte an mehreren Stellen das mäßig steile Einfallen des Muschelkalks unter den Wettersteinkalk des Gsollberges festgestellt werden. Bedeutungsvolle Aufschlüsse befinden sich an den Gehängen beiderseits des Gsollgrabens *). Die Lunzer Schichten beginnen im Hauptast in ca. 1000 m Sh. und sind sehr schlecht aufgeschlossen. Spärlich und nur als Lesesteine finden sich orangerote Dolomite. Der Opponitzer Kalk begleitet den Graben von der Gabelung in 980 m an mit einer Wandstufe. In der streichenden Fortsetzung liegt S vom Gsollsattel ein isoliertes Vorkommen eines grauen, ungeschichteten Kalks, der umgeben von Gehängeschutt einige Felswände bildet (Unterkante 1080 m) und auf Grund seiner Stellung am besten als Opponitzer Kalk einzustufen ist. Von der Grabenverbreiterung in 1080 m, ca. 250 m hangparallel nach W, beginnen im Opponitzer Kalk (blau bis blaugrau) 10—15 m hohe Wandstufen. Weiter abwärts in 1060 m Sh. (Luftlinie ca. 150 m W vom Gsollgraben) streicht der gut geschichtete Opponitzer Kalk NW—SE und fällt 30° SW. Am Ursprung des bei 980 m Sh. einmündenden Gerinnes ist das Lunzer Niveau besser aufgeschlossen (Sh. ca. 1050 m), wobei sich an einer Stelle auch braune, glänzende Tonschiefer einschalten. Wenige Meter weiter westlich wurden im Hangenden der Lunzer Schichten harte, dunkelgraue, bituminöse und etwas mergelige Kalkschiefer angetroffen, die nur an dieser Stelle vorkommen. Darüber folgt erst der normale, mittelgraue Opponitzer Kalk, der eine W—E streichende Wandstufe bildet. Auch der hellgraue Wettersteinkalk des Liegenden kommt in dieser Gegend gut heraus. Die Abhänge gegen den Aschauerboden sind gänzlich von Gehängeschutt verdeckt. Nur S P. 878 m ragt daraus eine Felsnase aus ungeschichtetem, hellem Wettersteinkalk heraus. Des weiteren konnte ca. 100 m SW der „Gemauerten Stube“ in dem kleinbuckeligen Gelände noch ein Streifen Hauptdolomit anstehend ausgeschieden werden.

*) Der Verlauf auf der topographischen Karte ist unrichtig dargestellt. Dieser verläuft von der Mündung in die Lainau zunächst nach SE, biegt sodann nach SSE um, wobei er sich in 980 m Sh. gabelt; der Hauptast zieht ziemlich genau in östlicher Richtung weiter.

9. Zwillingskogel

Der zentrale Teil des Berges hat den Bau einer aus Muschelkalk und Wettersteinkalk bestehenden ziemlich flachen Mulde, die im N, S und E von bedeutenden Störungen begrenzt ist. Die Achse verläuft ESE und biegt W vom Zwillingskogel in die E-Richtung ein. Zunächst zum Nordflügel beim Durchgang (P. 1153 m). Im obersten Teil des Hauergrabens kommen unter dem Muschelkalk noch Werfener Schichten heraus, die schon auf der Geyer-Karte verzeichnet sind und später zu Unrecht angezweifelt wurden. Sie sind allerdings durchwegs sehr schlecht aufgeschlossen (hellrotbraune, glimmerige Sandsteine in der Umgebung des Quellgrinnes im obersten Hauergraben bis 1000 m Sh.). Neu ist das Vorkommen von Haselgebirge ebenfalls im Oberlauf des Hauergrabens (zwischen 940—960 m), vollständig verdeckt von Gehängeschutt, weshalb es erst beim Bau der Forststraße erschlossen wurde. Es sind zähe, zu Rutschungen neigende, blaugraue Ton $\frac{e}{s}$, Gips konnte darinnen nirgends gefunden werden. Auch die Moräne ist bis ca. 900 m herab auffallend stark verlehmt. Hingegen kann ich das von Geyer angenommene Auftauchen von Haselgebirge beim „Hosenstricker“ (P. 722 m) nicht bestätigen; soweit ersichtlich, kommt unter dem Gehängeschutt nur Neokom heraus.

Im Muschelkalk entwickelt sich aus der söhlichen Lagerung beim Durchgang (P. 1153 m) nach E zu almählich ein mäßig steiles Südfallen. S P. 811 m weist der Muschelkalk eine flachwellige Faltung auf mit sanft nach S geneigten Achsen.

SSE vom Hosenstricker fällt der bräunlichgraue, reichlich Hornsteine führende Reiflinger Kalk 20—30° S, 100 m weiter nach ENE liegt er nahezu söhlich. Im oberen Bereich der Zwillingskogel-Ostseite fällt der Reiflinger Kalk flach nach W—WNW ein, so daß ein Ausheben der Mulde anzunehmen ist.

Am südlichen Muldenflügel fällt der Muschelkalk im Abschnitt zwischen Plakekogel — Luftig Eck 30—50° NW ein, daneben ist auch eine Detailfaltung festzustellen. Eine Wandstufe, die E vom Plakekogel in 940 m Sh. beginnt und beim Luftig Eck in 1170 m Sh. liegt, gestattet eine fortlaufende Messung des Einfallens. Die tektonische Grenze im S — die südliche Zwillingskogelstörung — verläuft im spitzen Winkel dazu. Am markierten Steig auf den Zwillingskogel wird diese nördlich einer Hütte in ca. 1030 m Sh. gekreuzt. Am Plakekogel ist der Muschelkalk stärker gestört. Am Südrand war auch — verursacht durch die Zwillingskogelstörung — eine intensive Detailfaltung festzustellen.

W vom Plakekogel biegt die Zwillingskogelstörung scharf nach N ein, wobei sie etwa im Niveau von 900 m Sh. verläuft; bis in die Gegend S

P. 1294 m steigt sie ganz allmählich auf ca. 930 m Sh. an. S vom Kiesenberg (westlich eines breiten Bergsturzstreifens) streicht in 1030 m Sh. gut gebankter dunkelgrauer Muschelkalk W 10° N und fällt 70° N ein. Weiter nach W zu schwankt das Streichen nur wenig um die W—E-Richtung, das Einfallen erfolgt 30 — 50° N, z. T. noch flacher. SE vom Gsollberg verschmälert sich der Muschelkalk zusehens und wird vom Gehängeschutt weitgehend überdeckt. Nur S vom Gsollberggipfel findet sich in 1110 m Sh. ein isolierter Aufschluß von mittelgrauem Reiflinger Kalk, der mit 80° nach N 10° W einfällt. Gegen W hin endet der Muschelkalk an einem nach N ziehenden Ast der Zwillingskoglstörung.

Die Herabbeugung des Muschelkalks östlich vom Zwillingskogel dürfte an einem Bruch mit abgesunkenem E-Flügel erfolgen. Dafür würde auch die scharfe Änderung des Streichens sprechen, die südlich vom Luftig Eck zu beobachten war. Nahe dem Zwillingskogelsteig zeigte ein kleiner Aufschluß 40° W einfallenden Gutensteiner Kalk. Nördlich davon — an einer Wand in Sh. 1140 m — streicht dagegen Reiflinger Kalk W—E und fällt 75 — 80° N ein. Auch unterhalb des in 1220 m Sh. gelegenen Luftig Ecks wurde 50 — 60° N Einfallen gemessen.

Die Zwillingskoglstörung quert den Rücken, der vom obersten Gerinne des Reifgrabens nach NW zieht, an einem weniger steilen Gehängestück in ca. 950 m Sh. Der Hauptast biegt sodann scharf nach NNW um. Auf der N-Seite dieses Rückens streicht in 1020 m Sh. dünnschichtiger Gutensteiner Kalk W—E und steht saiger; der Südrand der Scholle ist also steil aufgebogen. Der nördliche Abschnitt, der S der nördlichen Zwillingskoglstörung liegt, zeigt zwar auch an einigen Stellen S-Fallen, es liegt jedoch kein einfacher Muldenbau vor; dieser Teil ist vielmehr noch in sich gefaltet, wie Aufschlüsse in der Umgebung von P. 1127 m zeigen.

Die Gipfelpartie des Zwillingskoglzuges wird vom Wettersteinkalk aufgebaut, der überwiegend ungeschichtet ist, nur SW P. 1294 m fällt er in 1100 m Sh. mit 40° nach NE ein. Zwischen Zwillingskogel und Kiesenberg dürfte noch eine untergeordnete NNE-verlaufende Störung durchlaufen.

Nördlich der Zwillingskogelmulde und von dieser getrennt durch die nördliche Zwillingskoglstörung schließt sich ein relativ schmaler Streifen Muschelkalk an, der steil gestellt und teilweise muldenförmig eng zusammengefaltet ist. Das W-Ende dieser Scholle liegt N vom Kiesenberg unter Schutt und Moräne begraben. Diese Struktur zeigt sich im W erstmals SSW vom P. 722 m, wo in 940 m Sh. eine isolierte Wandstufe von dunkelgrauem Reiflinger Kalk aus der Umgebung herausragt, der E 30° N streicht und 60 — 70° S einfällt. Anstehend findet sich höher oben erst in 1040 m Sh. flach S-fallender, dünnschichtiger Gutensteiner Kalk; die Störung dazwischen dürfte in 1000—1020 m Sh. durchlaufen. SSE vom P. 722 m biegt die

aufgeschlossene Untergrenze des Muschelkalks scharf nach S zurück. 50 m E einer Waldschneise erhebt sich in 900 m Sh. eine Wand aus dünnschichtigem, gequetschtem Gutensteiner Kalk, der NNW streicht und 70—80° NE einfällt, lokal auch saiger steht. Höher oben in 1000 m Sh. streicht der Muschelkalk N 30° E und fällt 70° NW. NE davon bricht in 900 m Sh. eine Felsrippe von NNE-streichendem, 60° SE-fallendem Gutensteiner Kalk ab. Weiter den Hang nach E wechselt die Streichrichtung auf ziemlich kurze Entfernung rasch, wobei das Einfallen mittelsteil nach S zu erfolgt. Einen Einblick in die Komplikationen innerhalb dieser Scholle erhält man in einem SW-verlaufenden Graben S vom Gehöft Kieserberg und an den Steilhängen E P. 1127 m. Weitere Zerstückelung durch Brüche ist wahrscheinlich, dafür sprechen auch manche Harnische. Daß gegenüber den Meßwerten im lokalen Aufschluß Vorsicht geboten ist, zeigt sich auf der Nordseite des sich erweiternden Grabens, wo der Gutensteiner Kalk auch flachwellige Verbiegungen aufweist. In 970 m Sh. erhebt sich eine Wandstufe, die den dünnschichtigen Muschelkalk heftig gepreßt und in enge Falten gelegt zeigt, wenig darüber zieht die nördliche Zwillingskoglstörung durch. Südlich derselben wird die Lagerung der Schichten wesentlich ruhiger.

Diese Scholle verschmälert sich am N-Fuß des Zwillingskogls zu einem ca. 150 m breiten Streifen Muschelkalk, der sich gegen das Almtal herabsenkt und nach SE zurückweicht. Gute, zusammenhängende Aufschlüsse werden selten. Auf der bewaldeten Südrampe des Grabens, SW vom Gehöft Holzinger (Sh. 590 m) ist der Gutensteiner Kalk parallel dem W—E-Streichen des Neokomstreifens nördlich davon eingeregelt, fällt jedoch flacher S als dieses. Am Gehänge S vom Holzinger konnte nur an 2 Stellen die Lagerung mit Sicherheit gemessen werden, wobei ein 30° SW bzw. 60° WSW-Fallen zu beobachten war. Die weitere Fortsetzung liegt in dem kleinhügeligen Gelände SW vom Krendlbauer, die wenigen Aufschlüsse zeigen einen raschen Wechsel in der Orientierung der Schichten und lassen eine stärker gestörte Lagerung annehmen. Etwa 150 m W von dem Bauernhaus, SSW Krendlbauer, entspringt ein Gerinne, am Hang darüber kommen einige Schichtköpfe zum Vorschein, die 20° nach ENE einfallen.

Ein bewaldeter kleiner Hügel 300 m WSW Krendlbauer zeigt in 550 m Sh. E 20° N-streichenden, saiger stehenden Muschelkalk.

Der Abschnitt südlich und westlich vom Krendlbauer läßt eine starke Schuppung des gegen das Almtal untertauchenden Muschelkalkstreifens erkennen (PREY, 1953, S. 330). Die östliche Schuppe besteht aus mittelsteil W einfallendem, mittelgrauem, hornsteinführendem Reiflinger Kalk, der an der Terrasse beim Maurer aufgeschlossen ist. Die nächste Schuppe

wird von der nördlichen Zwillingskoglstörung im W begrenzt, an der ein schmaler Streifen Neokom eingeklemmt ist. Der Muschelkalk baut wahrscheinlich das ganze kleinhügelige Gelände auf, das sich zwischen dem Reifgraben und einem von diesem nach NNW abzweigenden Trockental erstreckt. Die wenigen Aufschlüsse lassen einen raschen Wechsel in der Orientierung der Schichten erkennen. Im NE der nördlichen Zwillingskoglstörung zieht sich in NW Richtung ein Streifen Wettersteindolomit dahin. Ein schmales Band von Lunzer Sandstein und etwas orangerotem Dolomit ist nur stellenweise und meist schlecht aufgeschlossen, darüber folgt Hauptdolomit. Der ganze Abschnitt wird durch die sich verzweigende südliche Zwillingskoglstörung in mehrere Schollen zerlegt. Der Wettersteindolomit ist oft recht typisch als weißer, zuckerkörniger Ramsaudolomit vertreten. Aber auch der Hauptdolomit kann recht licht werden, so daß die Grenzziehung bei Fehlen von Lunzer Schichten hier einige schwache Stellen aufweist. E vom Zwillingskoglgipfel fällt Wettersteindolomit 40—70° nach SW ein. Eine durch den Reifgraben ziehende Störung verursacht eine Schwenkung des Streichens: an den Felswänden beiderseits vom Unterlauf des Grabens streicht der Wettersteindolomit NE—SW und steht saiger.

Das Band der Lunzer Schichten beginnt im Reifgraben knapp nördlich einer gefaßten Quelle in 550 m Sh. Diese konnten bis in die Gegend E P. 730 m verfolgt werden, wo sie in Sh. 640 m auszukeilen scheinen. Die durch den Reifgraben verlaufende Störung hat auch das Lunzer Band versetzt, denn ein kleines Vorkommen von Lunzer Sandstein konnte etwa 200 m W vom S-Ende des Bandes auf der Grabennordseite in Sh. 650 m aufgefunden werden. Von der erwähnten Quellfassung zieht ein Weg in einem Einschnitt nach SE, am Grunde desselben fanden sich auf ein kurzes Stück hin Reste von Lunzer Schichten. Wo sich dieser Einschnitt stark verengt, verläuft ein Bruch hindurch; denn lichter, dolomitischer Wettersteinkalk der östlichen Grabenwand fällt mit 20° nach NNW ein, während auf der Westseite grauer Hauptdolomit 60° SW Fallen zeigt. Etwa in der streichenden Fortsetzung dieses Einschnittes liegen die Quellen der Grünauer Wasserleitung. Hier lagen neben ganz wenig Lunzer Sandstein auch einige Lesesteine von Opponitzer Kalk, jedoch ist das Gelände von Gehängeschutt und Moräne (darinnen auch Dachsteinkalkblöcke mit Megalodon) bedeckt.

10. Vorder-Rinnbachtal

Das wichtigste Strukturelement ist eine langgestreckte sattelförmige Aufwölbung mit Wettersteindolomit im Kern, der vom Hauptdolomit beiderseits umrahmt ist, wobei ein trennendes Band von Lunzer Schichten

und Opponitzer Kalk nur stellenweise vorhanden ist. Das ganze Gebiet war von GEYER einheitlich als Hauptdolomit kartiert worden, der nur nördlich vom Vorder-Rinnbach durch einen einseitigen „Aufbruch“ von Lunzer Schichten unterbrochen sein sollte. SPENGLER bezweifelte offenbar diese Darstellung, wie aus einem Profil seiner Arbeit über das Almfenster hervorgeht (1924), auf dem der Dolomit südlich des Lunzer Bandes als Ramsaudolomit aufgefaßt wird. Wenn auch Schwierigkeiten bestehen hinsichtlich der Unterscheidung der beiden Dolomitarten im Handstück, so ist doch der feldgeologische Befund eindeutig. Es liegt eine normale, bis in das Niveau des Dachsteinkalks reichende Schichtfolge vor.

Der Wettersteindolomit ist meist hellgrau, aber auch weißer, zuckerkörniger, ungeschichteter Ramsaudolomit ist vorhanden. Im Abschnitt zwischen der 1. und der 2. Brücke über den Vorder-Rinnbach finden sich häufig kalkigere Bänke mit etwas dunkleren Farbtönen, stellenweise (besonders bei einem kleinen Wasserfall) sind auch Lagen eines dichten, splittrigen und scharfkantig brechenden, mit Salzsäure etwas brausenden Kalks vorhanden.

Im östlichen Teil trifft man im Kern des Sattels häufig auf vollkommen söhlig Lagerung sowie auf flachwellige Faltung. Der Wettersteindolomit des N-Schenkels fällt mäßig steil unter den überlagernden Hauptdolomit ein. Im Westteil hingegen herrscht am Nordschenkel durchwegs steiles Nordfallen, auch Saigerstellung. Etwa 100 m W der Mündung des Schwarzenbachs fällt an der nördlichen Straßenböschung ziemlich lichtgrauer Dolomit 80° NW ein; gegen die Mündung zu entwickelt sich daraus weißer, zuckerkörniger Ramsaudolomit. Ansonsten ist das Einfallen des Nordschenkels meist nur im Hauptdolomit zu eruieren. Lokal dürfte sogar Überkipfung nach N stattgefunden haben, z. B. SE vom Plakekogel und N der Schwarzenbachmündung. Das westliche Ende des Sattels ist leider zu einem beträchtlichen Teil von Moräne und Gehängeschutt bedeckt. Erst im Oberlauf des Leygrabens konnte ein mäßig steiles W—WSW gerichtetes Einfallen gemessen werden.

Der Südschenkel dürfte teils sehr flach nach S zu geneigt sein, teils auch vollkommen söhlig liegen. Auf der W-Seite des Grabens WNW P. 905 macht sich eine Querverbiegung bemerkbar, wobei der Wettersteindolomit in 730 m Sh. mittelsteil nach W einfällt. Eine kleinere Störung quert den Vorder-Rinnbach SE P. 829 m in der Mitte der nach N konkaven Bachschlinge. Auch 200 m weiter westlich zeigt der sonst ganz flach nach N fallende Wettersteindolomit lokal eine stärkere Aufbiegung oder Schleppung.

Die Lunzer Schichten des Nordschenkels beginnen im W im Unterlauf eines Grabens, der vom P. 845 m in SE-Richtung herabkommt, etwa um

670 m herum. Nach E ziehen sich die Lunzer Schichten hangparallel weiter, wobei nach 250 m ein Graben geschnitten wird. Es ist möglich, daß am SE verlaufenden Kamm des Mitterberges das Lunzer Band durch eine kleine Blattverschiebung versetzt wird. In einem kleinen Hanganriß in Sh. 690 m auf der Ostseite dieses Kammes ist auch noch blaugrauer, bituminöser Opponitzer Kalk freigelegt. Ein abgerollter Block führte zahlreiche Schalenreste. Östlich des Schwarzenbachtals findet der Streifen Lunzer Schichten sein vorläufiges Ende in einem flachen Gehängestück in Sh. 660 m. Eine NNE verlaufende Blattverschiebung läßt eine Versetzung des östlichen Flügels um ca. 200 m nach N erkennen. Die Lunzer Schichten beginnen erst wieder an der Ostseite eines Grabens 500 m SW P. 936 m zwischen 760—780 m Sh.; blaugrauer Opponitzer Kalk baut eine schmale Rampe auf, konnte hier jedoch wegen der geringeren Mächtigkeit nicht gesondert ausgeschieden werden. Dieser bildet jedoch im nächst östlichen Graben in Sh. 785 m einen Gehängeknick, wobei die Schichten 60° N einfallen. Das Lunzer Band biegt sodann scharf nach SSE zurück. Stellenweise wird es von stark verkitteter Moräne mit weißem Bindemittel unterbrochen. Der unterlagernde Ramsaudolomit ist hier überall typisch ausgebildet. Im Graben S P. 936 m waren den Lunzer Schichten in 920 m Sh. auch tonige Lagen eingeschaltet. Vor allem an der Westseite dieses Einschnitts waren die Lunzer Schichten bis ca. 690 m Sh. den Hang herab zu verfolgen, wo sie dann (etwa am Nordrand des großen Kahlschlags) nach E umbiegend im Niveau 690—700 m dahinziehen. Von hier an sind jedoch die Aufschlüsse äußerst lückenhaft, meist muß man sich mit Lesesteinen begnügen.

An der Stelle, wo dieser Graben die Forststraße kreuzt, finden sich an der nördlichen Straßenböschung — bereits mitten im Wettersteindolomit — auf wenige Meter Länge stark verwitterte Lunzer Schichten aufgeschlossen. Der ganzen Lage nach dürften diese kaum anstehen und eher eine abgerutschte Scholle darstellen.

Etwa 300 m von der Umbiegung nach E grenzt bereits der Wettersteindolomit direkt an Hauptdolomit, der in Sh. 685 m an kleinen Wänden E 20° N streicht und 80° S fällt. Lunzer Schichten fanden sich erst wieder S P. 1007 m in 665 m Sh. Das östlichste Auftreten von Lunzer Schichten liegt 200 m SE P. 724 m.

GEYER gibt bis zur Reitschwaig ein regelmäßig, annähernd in W—E-Richtung ununterbrochen dahinziehendes Band von Lunzer Schichten an. Seine Darstellung ist also im oben erwähnten Sinn zu berichtigen.

Der Abschnitt zwischen der südlichen Zwillingskoglstörung und dem Sattel des Vorder-Rinnbachtals besteht nahezu völlig aus Hauptdolomit. Er umfaßt den Rücken mit P. 829 m, Prenet, Plakekogel und Mitterberg.

Der Hauptdolomit des Zuges mit P. 829 m bildet eine flache Mulde, in deren Kern noch ein Rest von Dachsteinkalk (mit Megalodonten) erhalten blieb. Gegen das Almtal zu hebt die Struktur aus und der Hauptdolomit bildet nur mehr einen ca. 500 m breiten Streifen zwischen dem Wettersteindolomit im N und S. In dem aufgelassenen Steinbruch an der Almstraße ist ein Schichtsaattel mit mäßig steilen Flanken aufgeschlossen, dessen Achse WNW streicht. Das Gestein — mittelgrauer, gebankter Hauptdolomit — ist stark zerklüftet. An der Straßenböschung südlich davon finden sich graugrüne, tonige Einlagerungen, aus denen KIRCHMAYER (1958) *Involutina liassica* JONES beschreibt. SSE P. 829 m läßt eine Saigerstellung im Hauptdolomit in Sh. 650 m eine lokale Störung vermuten.

Nach W zu wird die Hauptdolomitmulde allmählich enger gefaltet, vom Prenet an ist ein steiles Einfallen der Schichten zu beobachten, auch Saigerstellung kommt vor. Auf der tektonischen Skizze (Tafel 3) wurde angenommen, daß die Muldenachse zwischen Prenet und Plakekogel mehr in die E—W-Richtung einschwenkt. Dem steht allerdings entgegen, daß der Hauptdolomit am felsigen SE Hang des Plakekogels etwa von 860 m an NW—SE streicht und 80° SW einfällt; weiter unten (zwischen 700 bis 800 m herrschte durchwegs W—E Streichen und meist Saigerstellung. Das NW Streichen dürfte wohl mit der Nähe der Zwillingskogelstörung im Zusammenhang stehen. Das Gebiet des Plakekogels ist sicher eine Zone starker tektonischer Beanspruchung; einerseits ist an der erwähnten Blattverschiebung der Wettersteindolomit nach N verschoben, andererseits ist gerade hier der Muschelkalk der Zwillingskogelmulde am weitesten nach S emporgeschoben, so daß die dazwischenliegende Hauptdolomitzone stark verschmälert ist. Da W P. 936 m die südliche Zwillingskogelstörung NW verläuft, verbreitet sich das Hauptdolomitareal beträchtlich und auch eine Änderung im Bauplan tritt ein. W der Blattverschiebung SW Plakekogel beginnt jene gegen W zu breiter werdende Sattelzone, die schon von der Südseite des Hochkogelzuges beschrieben wurde. Die Achse, die zunächst WNW streicht, dürfte vom Gehänge knapp N vom Oberlauf des Schwarzenbachs zu der Einsattelung WNW P. 845 m hinüberziehen. Vor allem am Nordflügel ist der Hauptdolomit gut geschichtet und fällt steil N ein, am Südschenkel herrscht steiles S Fallen. Im Zentrum der Struktur tritt auch Saigerstellung auf. Dieser Sattel besteht zur Gänze aus Hauptdolomit, erst weiter westlich am Wandkogel ist am Aufbau des Nordschenkels noch etwas Dachsteinkalk beteiligt.

Am Südhang des Mitterberges läuft der Mitterbergverwurf durch, der im E an der Blattverschiebung endet. Der Hauptdolomit südlich des Bruches gehört zum Hangenden des Wettersteindolomitsattels und fällt nach N ein.

Ein lithologischer Hinweis, daß der Dolomit nördlich der Lunzer Schichten dem Hauptdolomit zuzurechnen ist, konnte durch die Auffindung von Mergellagen im unteren Teil des Hauptdolomits erbracht werden. Diese bilden an der felsigen, östlichen Böschung der neuen Forststraße ins Schwarzenbachtal eine unregelmäßig geformte Linse von orangerotem, auch grünlichem, tonig-mergeligem Gestein, die scharf vom umgebenden mittelgrauen Hauptdolomit absticht. Es handelt sich keineswegs nur um eine Kluftausfüllung, wogegen schon die Form des Vorkommens spricht, ferner der Umstand, daß es alle Übergänge gibt vom weichen, plastischen Ton bis zum harten, mergeligen Gestein mit splittrigem Bruch.

Der Südflügel der Antiklinalstruktur des Vorder-Rinnbachs, der die oberen Gehänge des Weißeckzuges aufbaut, ist ziemlich einfach gebaut. Es herrscht ganz flaches Südfallen, im hangenden Dachsteinkalk wurde söhliche Lagerung festgestellt. Das karnische Niveau ist am Nordhang des Weißecks äußerst schlecht aufgeschlossen, meist sind nur Lesesteine von Opponitzer Kalk und Splitter von Lunzer Sandstein vorhanden, wegen der geringen Mächtigkeit konnte es auch nicht überall ausgeschieden werden. Am „Peternschlag“ westlich des Aschergrabens dürfte der Opponitzer Kalk, der in 750—760 m Sh. dahinzieht, etwas mächtiger sein. Wirklich gute Aufschlüsse von Lunzer Schichten konnte ich nur W der Weißenbachkuppe im Oberlauf des Leyggrabens finden. In 890 m Sh. gabelt sich der Graben, an der östlichen Grabenflanke im westlichen Ast treten in 920 m Sh. Lunzer Sandstein und auch etwas blaugrauer Opponitzer Kalk auf. Im östlichen Gerinne stehen bereits in 900 m Sh. rotbraune Lunzer Sandsteine an, denen auch blaugraue Schiefertonglagen (Mächtigkeit höchstens einige Meter) eingeschaltet sind. Auch einige Lesesteine von orangeroten Dolomitzbrekzien lagen herum. Der Kamm zwischen den beiden Grabenästen besteht aus mittelgrauem, anscheinend ungeschichtetem Hauptdolomit. Erst in 950 m Sh. ist er wohlgebankt und fällt 30° NW ein. In der südlichen Fortsetzung kommt man zu einer kleinen Einsattelung, 100 m nach W stehen graue, bereits kalkige Lagen an, wie sie am Übergang zum Plattenkalk vorherrschend sind, die in 980 m Sh. 20° NW einfallen. Etwa 300 m östlich dieser Einsattelung baut dickbankiger, söhlig liegender, hellgrauer Plattenkalk eine kleine Kuppe auf. Auch auf der Kuppe mit P. 1014 m liegt ein solcher Hangendrest von Plattenkalk. Dieser hat seine größte Ausdehnung im Plateau des Weißecks, wo an seinem östlichen Ende in Rollblöcken zahlreiche Megalodonten gefunden werden konnten.

IV. STÖRUNGEN

Die Querverschiebung am Traunsee

Eine der bedeutendsten Störungen stellt die Querverschiebung am Traunsee dar, wobei am östlichen Ufer die Kalkalpen beträchtlich nach N verschoben wurden.

Erstmalig von MOJSISOVICS und SCHLOENBACH 1868 beschrieben, wurde sie auch von KOCH (1898), PIA (1912) und vor allem von GEYER (1917) untersucht, in jüngster Zeit nahm SPENGLER (1956) kritisch dazu Stellung. Als hauptsächliches Argument diente die Tatsache, daß sowohl der Nordrand der Lechtaldecke als auch der tirolische Bogen (ersterer um 3 km, letzterer um ca. 4,5 km) östlich des Sees beträchtlich weiter im N liegen. Besonders deutlich wird dieser Unterschied im Wettersteinkalk, auf dessen verschiedene Position am Traunstein und Sonnsteinspitz immer wieder verwiesen wurde.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch das Vorhandensein eines inversen Schenkels auf der Nordseite des Traunsteins, da dadurch ein charakteristisches Strukturelement gegeben ist, das beiderseits des Sees gut zu verfolgen ist. Hierbei können wir ebenfalls einen Verschiebungsbetrag von ca. 4.5 km feststellen. Sowohl der inverse Schenkel als auch die Lechtaldecke zeigen auf der NW-Seite vom Traunstein ein scharfes Zurückbiegen nach SW. Die Querstörung selbst möchte ich nicht wie bisher als einheitliche Dislokation annehmen, sondern denke sie mir aus 2 Teilverschiebungen zusammengesetzt, deren Schubflächen sich im N (etwa W vom Schönberg) wahrscheinlich vereinigen. Die östlichere würde zwischen Sulzberg und Zirler Berg (Bajuvarikum) bzw. zwischen Sonnsteinspitz und Traunstein (Tirolikum) verlaufen und zur Gänze im See liegen. Die westlichere wäre die N vom Sonnsteinspitz am Traunsee endende Gsollstörung, für deren Deutung als Blattverschiebung sich PIA (1912) mit guten Gründen ausgesprochen hat. Letztere könnte jünger sein als der östliche Ast und hätte auch eine Aufschiebung auf das Bajuvarikum bewirkt, wodurch sich auch der unterschiedliche Verschiebungsbetrag am Nordrand der Decken erklärt.

Keinerlei Anhaltspunkte haben wir darüber, wie sich die Querverschiebung in der Flyschzone ausgewirkt hat; auch an der Flysch-Molassegrenze — der Alpenrandstörung — sind weder obertags noch in der Tiefe (nach den Ergebnissen reflexionsseismischer Messungen) Anzeichen einer Verletzung zu erkennen.

Aber auch weiter westlich macht sich diese große Störung bemerkbar. Während nämlich die Achse der Höllegebirgsschubmase ungebrochen W—E streicht, sind E vom Langbathtal Anzeichen einer N gerichteten

Bewegung festzustellen. So streicht der saigerstehende Wettersteinkalk des Jägerecks regional ENE, um am großen Sonnstein sogar in ein NNE-Streichen einzubiegen. Schwierig ist die Frage, wie sich die Querstörung nach S ins Innere der Kalkalpen fortsetzt. Sie ist hier auch schwer zu verfolgen, da weder charakteristische Strukturelemente wie der tirolische Bogen, noch typische Schichtglieder beiderseits der Traun vorhanden sind. Im Trauntal selbst bildet sich bei Langwies eine Synklinale mit Plattenkalk im Kern heraus, auch weiter südlich ist nach den Aufnahmen von W. MEDWENITSCH eine Blattverschiebung mit Sicherheit auszuschließen. Deshalb möchte ich annehmen, daß die Gsollstörung nicht unter die Alluvionen des Trauntals taucht (bei Lahnstein), sondern vom Mühlleitengraben in südwestlicher Richtung gegen das Weißenbachtal weiterzieht; sie würde dann zur Gänze im Wettersteinkalk an der Südseite des Höllengebirges verlaufen. Eine Verbindung mit den von GEYER (1917, Fig. 1) im Spitzgraben und am Südabhang des Brunnkogls angenommenen Störungen ist möglich.

Die Bewegung erfolgte nicht nur in horizontaler Richtung, sondern weist auch eine bedeutende vertikale Komponente auf. GEYER'S Annahme einer Heraushebung des Ostflügels um 1000 m ist jedoch sicher viel zu hoch gegriffen (GEYER 1917, S. 97).

SPENGLER (1956) will den Umstand, daß der stärker gefaltete Ostflügel der vorgeschobene ist, auf eine schon ursprünglich im Sedimentationsraum weiter nördlichere Position des Wettersteinkalks des Traunsteins zurückführen. Dagegen spricht jedoch die Existenz eines inversen Schenkels am Traunstein in analoger Position wie im Höllengebirge. Selbst wenn man im Wettersteinkalk des Traunsteins eine stärkere Schuppung als im Höllengebirge annimmt, so ist doch bei der Abwicklung der Falten zu bedenken, daß dies nicht für den ganzen Ostflügel gelten muß, denn es ist möglich, daß südlich vom Hochlindach an, wo Obertrias und Jura größere Mächtigkeit erlangen, der Wettersteinkalk vielleicht gar nicht mehr von der an der Oberfläche festgestellten Faltung erfaßt wird. SPENGLER nimmt ferner an, daß die Querstörung zugleich mit der Bildung der Decke entstanden ist, also eine relativ alte Anlage besitzt.

Bezüglich des Alters kann jedenfalls mit Sicherheit nur gesagt werden, daß die Querstörung, in der von mir angenommenen Form, nachgosauisch ist, da an der Gsollstörung, dem westlichen Ast, noch Gosau eingeklemmt ist. Sie ist auch jünger als die Überschiebung des tirolischen Bogens, da sie diese übergreift. Deshalb scheint mir ein junges Alter der Querstörung (Oligozän oder jünger) wahrscheinlich zu sein.

Der Streifen Bajuvarikum des Zirler Berges wird von mehreren, steil einfallenden Brüchen durchsetzt, die sich in dem reichlich vertretenen Hauptdolomit durch Mylonitisierung des Gesteins bemerkbar machen. Eine Störung erstreckt sich an der Südseite des Sporns, der die Kaltenbachwildnis im S begrenzt. Die fast senkrecht abfallende Steilwand W der Zirler Schneid wird von einem Bruch geschnitten, der ein abnormales N—S-Streichen des saiger stehenden Opponitzer Kalks bewirkt. Mehrere kleine Brüche verlaufen an der Nordseite des Adlerhorstes und im oberen Teil des Zirler Berges E der Überraschung, sind hier aber schwer im einzelnen nachzuweisen, da sie zur Gänze im Hauptdolomit liegen. Ein Bruch dürfte E der Stelle, wo die Steilwand des Zirler Berges endet, in NNE-Richtung verlaufen, da der Opponitzer Kalk sehr nahe an die Kössener Schichten der Farngrub herantritt. Eine Störung durchsetzt den Wettersteinkalk SW der Ramsaualm mit NE-Streichen.

Daß am Traunstein ein Schuppenbau vorliegt, wurde bereits betont. Der aus Muschelkalk bestehende Kern schuppt nach oben zu mit steil S-fallender Bewegungsfläche aus.

Der Lainaubruch, dessen Südflügel abgesenkt ist, verläuft in der Schlucht des Linaubachs bzw. an der südlichen Basis des Traunsteins, seine Fortsetzung im aufschlußarmen oberen Lainautal ist unsicher; er zeichnet sich auch durch ein unterschiedliches oder entgegengesetztes Einfallen an den beiden Schollen aus.

Eine sehr wichtige Störungslinie zieht über die Scharten (dem Einschnitt zwischen Traunstein und Katzenstein) nach SW. Ihr genauer Verlauf kann jedoch in dem größtenteils ungeschichteten Wettersteinkalk am Ostflügel des Traunsteins nicht angegeben werden. Jedenfalls endet an dieser Störung obertags die sich rasch nach SE verschmälernde bajuvarische Zone.

Der ENE streichende Bruch N P. 1327 m, dessen Fläche auf Grund von Harnischen als saiger stehend angenommen wurde, hat keine sehr große Sprunghöhe. Er verläuft innerhalb des Wettersteinkalks und bewirkt am Nordflügel ein steiles Nordfallen.

Bei der NE verlaufenden Weidenplanstörung ist der östliche Flügel gehoben. Im mittleren Teil stößt meist Wettersteinkalk am steil S-fallenden Muschelkalk des Ostflügels ab, gegen das Lainautal zu ist auch Hauptdolomit gegen Wettersteinkalk versetzt. Nördlich vom Weidenplan kann die Störung wegen der Schutt- und Moränenbedeckung nicht verfolgt werden, es spricht jedoch der nahezu völlige Ausfall des Muschelkalks an der SE-Seite des Ameisplans, wodurch die Werfener Schichten nahe an dessen Wettersteinkalk heranreichen, für das Vorhandensein dieses

Bruches. Eine weitere Fortsetzung in die Flyschzone ist wenig wahrscheinlich, zumindest nicht in NE-Richtung.

Durch den Langriedler Bruch wird der Plattenkalk des Langriedluzuges weitgehend dem Wettersteinkalk des Schönbergs genähert. Durch die Absenkung des Nordflügels verschmälert sich der dazwischen liegende Hauptdolomit obertags sehr stark. Am Südfügel dürfte nicht nur eine vertikale Heraushebung, sondern auch eine gewisse Verschiebung nach NE stattgefunden haben. Die Bruchfläche ist als saiger stehend anzunehmen. Im SW endet die Störung am Nordabhang des Hochlindachs, am Traunsee liegt bereits ein ungestörtes Profil mit normaler S-fallender Schichtfolge vor.

Von den Störungen, die die Begrenzung der Gosauvorkommen bilden, ist der Hochlindachbruch der prominenteste Vertreter. An der nahezu saiger stehenden Bruchfläche ist die normale, stets S-fallende Folge des Hangenden der Traunsteinschuppen abgeschnitten, der Südfügel ist zumindest im Abschnitt S des Hochlindachs nach N abgekippt. Am Ostufer des Traunsees ist auch noch ein schmaler Streifen Gosau an der Störung eingeklemmt. SSE vom P. 923 m spaltet sich die Störung auf. Ein Ast verläuft nach NE und klingt aus. Der südliche Zweig verläuft an der Nordseite der Durchgangswand zwischen Plattenkalk und Gosau zur SW-Flanke des Hochkogls, wo er in den gleichnamigen Bruch übergeht. Der Hochlindachbruch zeigt Analogien zur Gsollstörung am Wimmersberg, an der ebenfalls ein Streifen Gosau eingeklemmt ist.

Der Hochkogelbruch ist am deutlichsten auf der SW-Flanke des Hochkogls ausgeprägt, wo Gosau am Plattenkalk abstößt. Auf der Südseite des Karbachtals konnte er nicht mehr nachgewiesen werden. Ein Bruch zieht vom NE-Abfall des Langriedlecks nach NNW zum Lainautal hinab. Dadurch wird die auf der Tiefscholle liegende Gosau vom Wettersteinkalk, der im W die Hochscholle bildet, scharf abgeschnitten. Eine kurze, aber sehr markante Störung zieht sich an der Westseite des Ascherecks im Bogen dahin und endet auf der Rückfallkuppe gegen den Hochkogel. Schöne Harnische im Oberlauf des Aschereckgrabens lassen eine steile Aufschiebung von Dachsteinkalk auf die Gosau erkennen. Die nördliche Zwillingskogelstörung verläuft größtenteils innerhalb des Muschelkalks an der Nordseite des Zwillingskogls. Die schmale Nordscholle ist abgesenkt, die viel größere Südscholle ist hoch herausgehoben. Im östlichen Teil ist ihr Verlauf gegen das Almtal hin durch eine Einschuppung steilstehenden Neokoms der Klippenzone gekennzeichnet.

Die südliche Zwillingskogelstörung ist eine der beträchtlichsten und längsten des ganzen Gebietes. Sie wurde als inverser Bruch mit steil N-fallender Bruchfläche erkannt, wobei die Bewegung nach S empor er-

folgte. Im größten Teil ist mittelsteil N-fallender Muschelkalk gegen steilstehenden Hauptdolomit im S verworfen. Der Muschelkalk der gehobenen Scholle verschmälert sich bis in die Gegend S vom Gsollberg beträchtlich, die Hauptstreichrichtung und der Bruchverlauf schneiden sich unter spitzem Winkel. Vom Gsollberg an tritt insofern eine bedeutsame Änderung im Bau der Hochscholle ein, als hier nur mehr eine einseitig S-fallende Schichtfolge vom Wettersteinkalk bis zum Hauptdolomit vorliegt. Diese wäre von der nach W verflachenden Zwillingskoglmulde durch einen Bruch getrennt, der sich von der Zwillingskoglstörung abzweigend W vom P. 1242 m in NNW-Richtung dahinzieht; die westliche Scholle ist hierbei die abgesunkene, wodurch sich auch die Erhaltung der höheren Schichtglieder erklärt. Der Hauptast der südlichen Zwillingskoglstörung zieht jedoch an der Nordseite des Wandkogls in westlicher Richtung weiter, wobei Plattenkalk im S gegen Hauptdolomit im N verworfen ist. Die Störung dürfte dann im Hauptdolomit an der Nordseite des Hochkogls ausklingen. Eine Verbindung mit dem ebenfalls invers einfallenden Bruch an der Südseite des Ascherecks wäre sehr verlockend, war jedoch nicht nachzuweisen. Es scheint mir ein anderer Zusammenhang zu bestehen, nämlich daß dort, wo die Zwillingskoglstörung endet, weiter im N der Lainaubruch seinen Anfang nimmt. Verdächtig schien der Knick am Plakekogel, wo die Streichrichtung des Bruchs von NW nach NE umschwenkt. Das Abzweigen eines Astes in den südlich angrenzenden Hauptdolomit war jedoch nirgends zu beobachten. Dieser relativ einfache Bauplan der Störung selbst und der durch sie getrennten Scholle hält bis in die Gegend E vom Luftig Eck an. Hier scheint sich die Störung aufzuspalten. Der Hauptast biegt jedenfalls nach NNW ab, wobei nunmehr Muschelkalk gegen Wettersteindolomit versetzt ist. Ein anderer Ast, der die ursprüngliche Streichrichtung der Störung beibehält, zieht in den Einschnitt E P. 730 m und macht sich auch noch am unteren Ende desselben in dem isolierten Muschelkalk SW Krendlbauer bemerkbar. Ein weiterer Ast nimmt bei der Verzweigungsstelle E vom Luftig Eck seinen Anfang und verläuft im Hauptdolomit des Reifgrabens. Er ist durch Harnische, Zerrüttungszonen und abrupte Änderungen im Schichteinfallen gekennzeichnet.

V. DAS PROBLEM DES ALMFENSTERS

Die Annahme eines „bajuvarischen Fensters“ wurde erstmals 1913 von HAHN im Rahmen seiner regionaltektonischen Untersuchungen des mittleren Kalkalpenabschnitts aufgestellt. KOBER gab dieser Zone den Namen Almfenster.

HAHN ging dabei vom Wimmersberg an der E-Abdachung des Höllengebirges aus, den er als auftauchende bajuvarische Scholle deutete. Auf den Einwand, daß dann das von denselben Gesteinen aufgebaute Gebiet E vom Traunsee durch eine große Störung getrennt sein müßte, ging HAHN noch einen Schritt weiter und versuchte darzulegen, daß das ganze breite Hauptdolomitgebiet bis Steyerling ein bajuvarisches Fenster sein könnte. Für das Untersuchungsgebiet hätte sich dann ein Bild ergeben, das den Traunstein als ortsfremden Einschub über Bajuvarikum liegend zeigt. Der Einschub wäre nachgosauisch erfolgt, da die Gosau unter den Wettersteinkalk des Traunsteins einfallen sollte, wie es auch anders aus mechanischen Gründen nicht denkbar wäre.

Da nun das Gebiet zwischen der Westabdachung des Höllengebirges und dem Almtal doch einfacher gebaut ist als der östlich anschließende Abschnitt, so dürfte auch hier eher eine definitive Aussage möglich sein. Hier soll nicht auf alle theoretisch möglichen Varianten eines Almfensters eingegangen werden (siehe PIA 1942), sondern ganz allgemein die Frage beantwortet werden, ob südlich des vom Traunstein zum Ameisplan reichenden Wettersteinkalkbogens irgendwo eine bajuvarische Scholle herauskommt. Diese Frage kann mit Bestimmtheit verneint werden.

Fazielle und tektonische Argumente sprechen gegen das Vorhandensein eines Fensters. Innerhalb des in Frage kommenden Gebietes zeigen alle Schichtglieder vom Plattenkalk bis zur Gosau eine Ausbildung, die von der Lechtaldecke z. T. beträchtlich abweicht.

Nicht unwesentlich hat die auffallende ungleiche flächenmäßige Verteilung der Schichtglieder innerhalb der tirolischen Decke zur Entstehung der Fensterhypothese beigetragen. Die Unter- und Mitteltrias ist auf den Nordabschnitt beschränkt, während sie im südlich anschließenden Gebiet kaum mehr in Erscheinung tritt. Wie die Kartierung ergeben hat, gibt es dazwischen jedoch keine einheitliche „Linie“, die als Grenze zwischen zwei verschiedenen großtektonischen Einheiten anzusprechen wäre. Ein solches bevorzugtes Auftreten der tiefertriadischen Schichtglieder am nördlichen Deckensaum ist vielmehr gleichfalls (wenn auch im verkleinertem Maßstab) in der bajuvarischen Zone anzutreffen. Östlich der Alm ist das Verhältnis der tiefertriadischen Grünauer Scholle zur Obertrias der Hochbergscholle ein ähnliches.

Wenn wir nun alle Störungen daraufhin kritisch untersuchen, ob zwischen ihnen bajuvarische Strukturelemente liegen können, so kommt folgenden besondere Bedeutung zu: der Lainau- und der südlichen Zwillingkoglstörung. Beide wurden jedoch als Verwerfung innerhalb derselben Einheit erkannt, wobei der inverse Zwillingkogelbruch die bedeutendere ist.

Bezüglich der Lainaustörung wurde auch die Meinung geäußert, daß der Wettersteinkalk an der Südseite des Traunsteins zu einem Mulden-schenkel aufgebogen wäre, das südlich der Störung gelegene Gebiet wäre ein auftauchender bajuvarischer Block; im Extremfall entstand ein Bild, wonach der Traunstein auf der Gosau des Lainauals schwimmen sollte, die weit nach N hineinreichend angenommen wurde. Nun verläuft der Linaubruclı im W innerhalb des Wettersteinkalks der südlichen Traunsteinschuppe und seine Sprunghöhe nimmt nach E zu ab. Die Gosau des Lainauals liegt lokal auch mit Basiskonglomeraten auf dem Wettersteinkalk und fällt an keiner einzigen Stelle unter denselben ein. Vollends jeder Grundlage entbehrt die Annahme HAHN's, daß im Westteil der Fensterrahmen weiter südlich (bei der Eisenau am Traunsee) an der Grenze Wettersteinkalk — Hauptdolomit liegen würde. Hier konnte durch die Auffindung von Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk eine normale, S-fallende Schichtfolge sichergestellt werden.

Aus der Existenz und Ausbildung der Gosauschichten läßt sich zwar keine Entscheidung für eine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Decke treffen. Fest steht jedoch, daß diese Gosau, die ursprünglich eine noch viel größere Verbreitung gehabt hat, als einheitliche Serie vom Südaabhäng des Hochlindachs bis ins obere Lainaual reicht, wobei sie über eine vom Wettersteinkalk bis zum Plassenkalk reichende Schichtfolge transgrediert. Sie übergreift somit auch auf eine beträchtliche Strecke den „Fenster-rahmen“ HAHN's.

Von großer Bedeutung war die Klärung der tektonischen Stellung des Zwillingskogls und der an seiner Südseite verlaufenden Störung. Es konnte jedoch gezeigt werden, daß der Zwillingskogel keineswegs eine vom S über das Hauptdolomitgebiet verfrachtete Schubmasse ist, sondern daß nach W zu auch die höher triadischen Schichtglieder erhalten sind, die wiederum unter die Gosauschichten des Lainauals untertauchen. Die Zwillingskogelstörung markiert nicht den Fensterrahmen, sondern ist der Hauptsache nach ein inverser Bruch. Auch die Deutung des südlich anschließenden Abschnitts mußte nicht unbeträchtlich korrigiert werden: hier liegt keineswegs eine einheitliche, vielfach flachliegende Hauptdolomitzone vor, wie zuvor angenommen wurde. So konnte im Vorder-Rinnbachtal ein breiter Wettersteindolomitsattel nachgewiesen werden; sowohl die bedeutende Mächtigkeit, als auch die Ausbildung als typischer Ramsaudolomit sind mit einer Zuordnung zum Faziesbereich der Lechtaldecke nicht zu vereinbaren. Gegen die ziemlich theoretische Annahme, daß die Hauptdolomite zweier verschiedener Einheiten nebeneinander liegen, spricht neben den Mächtigkeitsverhältnissen das Vorhandensein von Denudationsresten, von auch ins Rhät reichendem Plattenkalk, ferner der

einheitliche Bau innerhalb der einzelnen von Brüchen umgrenzten Schollen, wo sich Strukturachsen auf beträchtliche Entfernung durchverfolgen lassen.

Es sei noch erwähnt, daß auch die Möglichkeit eines „breiten Almfensters“ im Sinne von PIA (welches im N offen wäre), nicht gegeben ist. Dadurch bliebe zwar der tektonisch einheitliche Charakter des Traunstein-Zwillingskoglzuges mit seinem südlichen Hinterland gewahrt, aber der natürliche Zusammenhang des Traunsteins mit dem Höllengebirge ginge dabei verloren, der tirolische Bogen wäre an dieser Stelle aufgerissen.

VI. DER DECKENBAU

Daß in den nördlichen Kalkalpen ein Deckenbau herrscht, ist heute allgemein anerkannt. Umstritten sind jedoch Fragen wie die Art der Bewegung (Über- oder Unterschiebung!), das Ausmaß der Bewegungen, ob nämlich vorgosauische Überschiebung über die Tauern oder relative Autochthonie anzunehmen ist, ferner das Alter der verschiedenen Bewegungen. Die größten Verdienste um die Klärung des Deckenbaus der Kalkalpen haben sich HAHN, KOBER, SPENGLER und TRAUTH erworben. HAHN gliedert die mittleren Kalkalpen in eine tiefbajuvarische, hochbajuvarische und tirolische Decke, entsprechend den Bajuvariden und Tiroliden KOBER's, wozu noch bei KOBER die Pieniden als tiefste kalkalpine Decke treten. SPENGLER unterscheidet Allgäu-Lechtal und Staufen-Höllengebirgsdecke, die mit der Ternberger-, Reichraminger- und Traunalpendecke TRAUTH's zu vergleichen sind. Die Pienidische oder Grestener Klippenzone, der TRAUTH zahlreiche Untersuchungen widmet, wird im Gegensatz zu KOBER im südultrahelvetischen Raum beheimatet angenommen.

Klippenzone

In den Fragen von Bau und Herkunft der Klippenzone sind im letzten Jahrzehnt große Fortschritte durch die Arbeiten von PREY erzielt worden, die sich auch auf den niederösterreichischen Raum erstrecken. Das Herkunftsgebiet der Klippenzone nimmt PREY im Gegensatz zu KOBER, aber auch TRAUTH als im Raum zwischen Helvetikum und Flyschzone liegend an. Die als Buntmergelserie ausgebildete Klippenhülle stellt die südliche Randfazies des Helvetikumtroges dar.

Bei der Abgrenzung der Klippenzone östlich des Traunsees zieht PREY die Möglichkeit in Erwägung, daß der südliche Teil derselben, der vorwiegend aus Lias-Fleckenmergel und Rhät besteht, bajuvarischer Herkunft ist. Ich möchte diese doch lieber für eine südliche Teilschuppe der Klippenzone halten. Eine hochbajuvarische Herkunft scheint mir wenig

wahrscheinlich, da sowohl in der Langbathzone als auch in der Scholle des Zirler Berges im Jura die Fleckenmergelfazies fehlt. Eine Verbindung mit der Allgäudecke möchte ich deshalb nicht annehmen, da diese im ganzen Abschnitt obertags fehlt, auch dort, wo die höheren Decken stark zurückweichen, bzw. durch die Erosion entfernt wurden. Hochbajuvarischer Herkunft dürften einige kleine Schubspäne von Muschelkalk und Jurakalk sein.

Nicht ganz gesichert ist auch die Zuordnung der Neokomgesteine vom Hauergraben und Nordfuß des Zwillingkogls zur Klippenzone, wodurch diese eine beträchtliche Breite erhält.

Lechtal-Decke

Es ist nur eine bajuvarische Decke vorhanden, die hochbajuvarische Lechtaldecke (= Reichraminger Decke). Sie schließt sich im W eng an die Langbathzone an, nach E ist die Verbindung mit der Randscholle P1A's östlich der Alm zu suchen. Steilstellung und enge Faltung sind bezeichnend für die Tektonik dieser schmalen Zone, die SE vom Laudachsee unter den tirolischen Bogen zurückweicht. Hervorzuheben ist das mehr passive Verhalten gegenüber der ungleich mächtigeren Staufen-Höllengebirgsdecke. In einer Juramulde waren Anzeichen einer Westbewegung festzustellen.

Bei der tiefbajuvarischen Allgäudecke, deren ursprüngliches Faziesgebiet SPENGLER im Meridian von Hallstatt 27 km breit annimmt, erscheint es mir fraglich, ob sie als geschlossene Einheit unter den höheren Decken durchzieht.

Eine vom vorigen abweichende Stellungnahme bezieht THURNER, der den Abschnitt Langbathzone—Zirler Berg—Randscholle zur Allgäudecke rechnet. Dagegen spricht auch der Umstand, daß letztere nur bis zum Hauptdolomit herabreicht, am Zirler Berg jedoch eine vollständige Schichtfolge der Trias vorliegt, die Untertrias noch dazu in Form von gipsführendem Haselgebirge. Eine Angliederung der zur Lechtaldecke gerechneten Scholle an das anschließende Tirolikum ist an keiner Stelle möglich, beide sind durch weitreichende Überschiebungen getrennt.

Staufen-Höllengebirgsdecke

Die Staufen-Höllengebirgsdecke ist infolge ihrer Ausdehnung und Bedeutung die wichtigste tektonische Einheit des Gebietes. Diese bildet den „tirolischen Bogen“, dessen Verlauf östlich des Traunsees seit HAHN vom Traunstein über Katzenstein-Ameisplan, dann in SE-Richtung zum Almtal hin angenommen wird. Es muß jedoch betont werden, daß in dem vorliegenden Abschnitt des tirolischen Bogens kein einheitlicher Baustil

herrscht. Am Traunstein herrscht ein Schuppenbau mit einem bezeichnenden Liegendschenkel an der Nordseite. Dadurch ist eine weitgehende Analogie zum Höllengebirge gegeben und in beiden Fällen zeigt die Deckenstirn den Nordrand der vorgeschobenen Einheit an. Am Katzenstein ist zwar noch eine Antiklinalstruktur vorhanden, die aber gegenüber dem Traunstein stark verschmälert ist; der Liegendschenkel fehlt bereits. Nord vom Steineck dringt eine steilstehende Mulde gegen den Flysch vor. Östlich vom Ameisplan wird die Linie von der Erosion aufgerissen, so daß ihr Verlauf nur mehr durch Deckschollen angedeutet ist; ein Zurückweichen nach SE gegen das Almtal ist wahrscheinlich. Dafür spricht auch die von PREY am Verlauf der Grestener Schichten festgestellte Querstruktur. Der tirolische Bogen wird von zwei bedeutenden Störungen — W vom Katzenstein und vom Weidenplan — schräg durchsetzt, wobei in beiden Fällen der Ostflügel der gehobene ist.

Die aufgeschlossene Überschiebungslänge beträgt bei Annahme eines ursprünglichen E—W-Streichens 9 km, bezogen zwischen dem Westende des Höllengebirges und der Schratzenau.

Zu dem zentralen tektonischen Problem, der Frage eines südlich vom tirolischen Bogen gelegenen bajuvarischen Fensters, wurde in ablehnendem Sinn Stellung genommen.

THURNER's Gliederung des mittleren Kalkalpenabschnitts hat ihren Ursprung in der von KOBER, SPENGLER und TRAUTH abweichenden Abgrenzung der Staufeu-Höllengebirgsdecke. Sie würde zwar an der hier gegebenen Abgrenzung der Decken im Untersuchungsgebiet nichts ändern, aber eine relative Verschiebung der Decken nach unten bedingen: Zirler Berg wäre Allgäudecke, das ganze Gebiet N vom Toten Gebirge und Kasberg wäre Lechtaldecke und erst dahinter würde die Staufeu-Höllengebirgsdecke beginnen. Eines der wichtigsten Argumente THURNER's ist, daß in der Staufeu-Höllengebirgsdecke (nach der Abgrenzung von SPENGLER) Gebiete mit zwei verschiedenen Baustilen zu Unrecht zu einer einzigen Schubmasse vereinigt werden. Es wäre ein nördliches Randgebiet mit engem Faltenbau (Höllengebirge, Traunstein und Hinterland) von einem südlich anschließenden Gebiet mit breitem Muldenbau (Totes Gebirge, Kasberg) zu trennen. Eine solche Trennung läßt sich nicht konsequent durchführen, es gibt keinen spezifischen „Lechtaler Baustil“. Diesen müßte der dominierende tirolische Anteil des Untersuchungsgebietes aufweisen, was jedoch nicht der Fall ist, wie die Profile zeigen. Die Strukturelemente nahe dem nördlichen Deckenrand sind überhaupt auszunehmen, da hier der enge Faltenbau mit der Stirnbildung zusammenhängt und somit für keine bestimmte Decke bezeichnend ist. In einem Gebiet, das so stark in Schollen aufgelöst ist, verliert die Faltung überhaupt als Charakteristikum an

Bedeutung. Außerdem sind im Untersuchungsgebiet und in den südlich angrenzenden Abschnitten flache Strukturen durchaus nicht selten, mehrfach findet sich regional söhliche Lagerung mit nur untergeordneten Verbiegungen.

In der Frage des Alters des Einschubes der Staufen-Höllengebirgsdecke kann aus dem Gebiet heraus keine eindeutige Stellungnahme bezogen werden, da an der Überschiebung nirgends Gosauschichten angetroffen werden. Der Vorschub am tirolischen Bogen ist nach SPENGLER jünger als die Überschiebung der Lechtaldecke über den Flysch. Es ist anzunehmen, daß die an der Wende Oligozän—Miozän erfolgte Überschiebung des Flysches auf die Molasse nicht ohne Rückwirkung auf das Hinterland war; demselben oder einem jüngeren Paroxysmus gehört die letzte Überschiebung der Kalkalpen als Ganzes auf den Flysch an, unter der große Wahrscheinlichkeit besitzenden Annahme, daß durch diese Bewegung auch noch Oligozänmolasse in der Tiefe überschoben wird. Insbesondere L. KOBER, dessen Gedankengänge mich hierbei maßgebend beeinflussten, vertrat mit Nachdruck den Standpunkt, daß die Molasse nicht nur unter dem Helvetikum und der Flyschzone hindurchstreicht, sondern auch noch unter die Kalkalpen hineinreicht. Damit stimmt bestens überein, daß westlich des Traunsees (etwa 0,5 km vom Nordrand der Langbathzone) die Basis der oligozänen Molasse, die hier noch immer ungefalt und autochthon ist, nach der Reflexionsseismik in ca. 3500 m Tiefe unter NN anzunehmen ist. Für das gegenüberliegende Traunseeufer ergäbe sich ein nur einige 100 m höherer Wert, wenn man einen regionalen Anstieg gegen Osten und die Heraushebung am Ostflügel der Querverschiebung in Rechnung stellt. Die an der Oberfläche durchwegs steilstehenden Schubflächen müssen gegen die Tiefe zu in eine flachere Bahn umbiegend gedacht werden.

E. Wichtigste Literatur

- Brinkmann, R.: Über Fenster von Flysch in den nordöstlichen Kalkalpen. Sitzungsber. Preuß. Akad. Wissensch. 1936, Berlin.
- Gasche, E.: Zur Geologie der Kasberggruppe und der angrenzenden Teile des Toten Gebirges. Dissertation, Wien 1936.
- Cephalopoden aus dem Hydasp (der untersten Mitteltrias) der nördlichen Kalkalpen O.-Ö., Zentralbl. f. Min. usw. Abt. B. Jg. 1938.
- Geyer, G.: Über die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. Verh. Geol. R. A., Wien 1911.
- Über die Querverschiebung am Traunsee. Verh. Geol. R. A., Wien 1917.
- Geologische Spezialkarte, Blatt Kirchdorf (4852), 1:75.000 und Erläuterungen. Geol. R. A., Wien 1918.
- Geologische Spezialkarte, Blatt Gmunden und Schafberg (4851), 1:75.000 und Erläuterungen. Geolog. B. A., Wien 1922.
- Hahn, F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitt. Geol. Ges., Wien, Bd. 6, 1913.
- Kirchmayer, M.: Einige geologische Untersuchungen im Grünauer Becken und in der Kasberggruppe in O.-Ö., Mitt. Geol. und Bergbaust. Wien, 1956.
- Zur Geologie des Grünauer Beckens (O.-Ö.) und seiner Umrahmung.

Zur Geologie der Kalkalpen zwischen Traunsee und Almtal

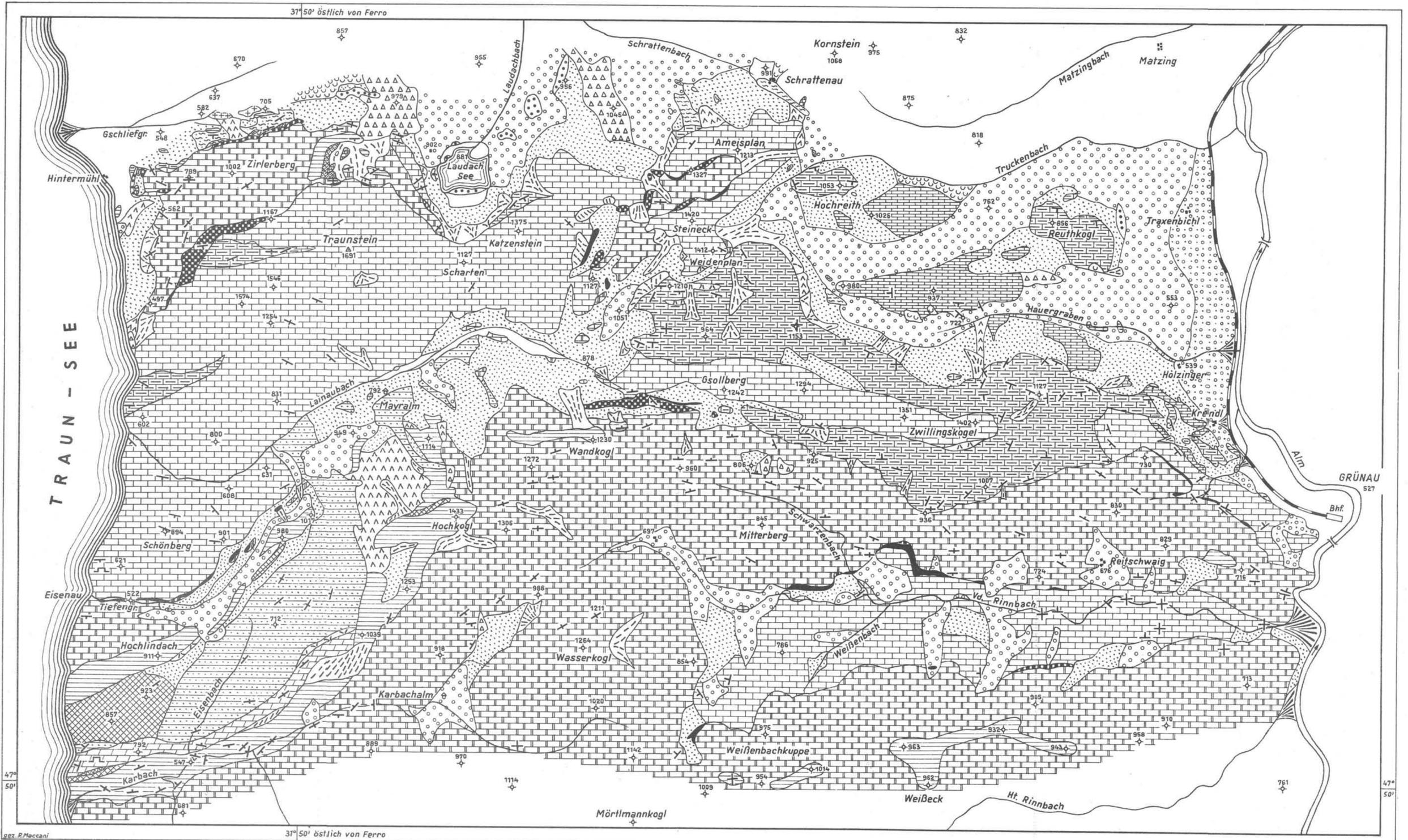
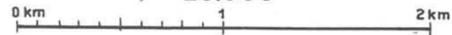
- II. Tektonischer Teil. Mitt. Geol. und Bergbaust. Wien, 1957.
- K o b e r, L.: Der geologische Aufbau Österreichs. J. Springer, Wien 1938.
- Bau und Entstehung der Alpen. 2. Auflage, Deuticke, Wien 1955.
- K r a u s, E.: Über den Flysch- und Kalkalpenbau in Oberdonau. Jb. Ver. f. Landeskunde, Bd. 91, Linz 1944.
- K ü h n, O.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. Sitz. Ber. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. Bd. 156, Wien 1947.
- P i a, J. v.: Geologische Studien im Höllengebirge und seinen nördlichen Vorlagen. Jb. Geol. R. A., Wien 1912.
- Geologische Untersuchungen in der Salmgruppe (Oberdonau). Annalen Nat. Hist. Museums Wien, Bd. 53, 1942.
- P r e y, S.: Aufnahmeberichte, Verh. Geol. B. A. 1948, 1950/51, 1952.
- Der Gschlieffgraben in der Flyschzone bei Gmunden (Vortrag). Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 44, 1951.
- Helvetikum und Flysch. In: Geologischer Führer zu den Exkursionen usw. Verh. Geol. B. A., Sonderheft A, Wien 1951.
- Flysch, Klippenzone und Kalkalpenrand im Almtal bei Scharnstein und Grünau (O.-Ö). Jb. Geol. B. A., 1953.
- Die eiszeitlichen Gletscher im Traunstein — Zwillingskogel — Kamm und im Almtal bei Gmunden, O.-Ö. Z. f. Gletscherkunde, Bd. 3, 1956.
- R o s e n b e r g, G.: Vorlage einer Schichtennamentabelle der Nord- und Südalpinen Mitteltrias der Ostalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 42—43, 1952.
- S c h a d l e r, J.: Das Salzkammergut. In: Geologischer Führer zu den Exkursionen usw. Verh. Geol. B. A. Sonderheft A, Wien 1951.
- S p e n g l e r, E.: Zur Frage des Almfensters in den Grünauer Voralpen. Verh. Geol. B. A. Wien, 1924.
- Die nördlichen Kalkalpen und die Flyschzone. In: Geologie von Österreich. Hrg. v. F. X. Schaffer, 2. Auflage, Wien, Verl. Deuticke, 1951.
- Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der nördlichen Kalkalpen, II. Teil. Der Mittelabschnitt d. Kalkalpen. Jb. Geol. B. A., 1956.
- T r a u t h, F.: Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien, 1937.
- T h u r n e r, A.: Die Staufen — Höllengebirgsdecke. (Eine kritische Betrachtung.) Z. Dtsch. Geol. Ges. Bd. 105, 1954.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 29. April 1959.

GEOLOGISCHE KARTE DER KALKALPEN ZWISCHEN TRAUNSEE UND ALMTAL

VON F. WEBER (KLIPPENZONE NACH S. PREY 1953)
 AUFGENOMMEN 1947 - 1948, REVISIONSBEGEHUNGEN 1954 - 1958

1 : 25.000



Z E I C H E N E R K L Ä R U N G

Fallzeichen: + söhtig $\lt; 0^{\circ}-30^{\circ}$ $\lt; 30^{\circ}-60^{\circ}$ $\lt; 60^{\circ}-90^{\circ}$ + saiger — Steinbruch

GEOLOGISCHE PROFILE DER KALKALPEN ZWISCHEN TRAUNSEE UND ALMTAL

VON F. WEBER - 1:25.000

- L = Lainaubruch K = Karbachbruch NZ = nördliche Zwillingskoglstörung
- LE = Langriedlerbruch H = Hochkogelbruch SZ = südliche Zwillingskoglstörung
- HL = Hochlindachbruch M = Mitterbergbruch W = Weidenplansstörung
- Ü = Überschiebung

