

## Stratigraphie und Tektonik des Wolfgangseegebietes (Schafberg, Sparber und nördliche Osterhorngruppe) in den Salzburger Kalkalpen

Von Winfried Leischner \*)

Mit 2 Tafeln (1 Karte 1 : 25.000 und 1 Profiltafel 1 : 12.500) und 2 Abbildungen.

### INHALT:

Vorwort	177
A. Morphologie und Glazialgeschichte	178
B. Stratigraphie	180
<b>I. Tirolikum</b>	
Norischer Hauptdolomit	180
Obenorischer Plattenkalk, Kössenerschichten	181
Spongienkalk, Hornsteinknollenkalk, Hierlatz-Crinoidenkalk	182
Adnetherkalk	183
Oolithischer, gelblicher Liaskalk	183
Roter Mittelliasalk	183
Kieselschiefer, Klausalk, Doggerkonglomerat	184
Oberalmschichten und Barmsteinkalk	185
Neokom-Schrambachmergel	185
Gosauschichten	185
<b>II. Juvavikum</b>	
Haselgebirge	186
Werfenerschichten	187
Basische Intrusiva innerhalb des Haselgebirges	188
Granitische Gerölle im Haselgebirge	189
Norisch-rhätischer Hallstätterkalk	190
Roter Lias- (Crinoiden-) Kalk	191
Globigerinenkalk, Tressensteinkalk, Plassenkalk	191
Gosauschichten	193
C. Tektonik	
I. Die Schafberggruppe	193
II. Sparber	197
III. Die nördliche Osterhorngruppe	199
D. Großtektonische Übersicht	203
E. Zusammenfassung	204
F. Literatur	205

### Vorwort

Unter dem Titel „Geologische Neuaufnahme in der Umgebung von Bad Ischl (Ischl- und unteres Rettenbachtal) unter besonderer Berücksichtigung

\*) Anschrift: Dipl.-Geol. Dr. W. Leischner, Bonn-Beuel/Rh., v. Sandtstraße 45.

der Mikrofazies“ war das östlich an den Wolfgangsee anschließende Gebiet als Dissertationsarbeit auf Anregung von Herrn Prof. Dr. E. SPENGLER vom Verfasser in den Jahren 1957 und 1958 untersucht worden. Als wesentliches Ergebnis hatte sich u. a. dabei ergeben, daß die bisher nur im S von Bad Ischl bekannte Hallstätter-Zone in Form einiger Deckschollen auch noch nördlich dieses Talbeckens auftritt. Einigen tektonischen Hinweisen darauf, daß sich dieses juvavische Deckgebirge noch weiter nach NW ausdehnt, entsprang die Anregung zu der vorliegenden Arbeit.

Für eine Förderung dieser Arbeit durch Prof. Dr. W. BIERTHER sei an dieser Stelle gedankt. Wertvolle fachliche Anregungen und Hinweise im Gelände verdankt der Verfasser Herrn Prof. Dr. W. VORTISCH.

Die geologische Kartierung wurde auch hier wieder durch eine mikrofazielle Untersuchung der Schichtglieder ergänzt, wobei die im Nachbargebiet gesammelten Erfahrungen sehr zustatten kamen. Die Ergebnisse der über 200 Dünnschliffuntersuchungen aus den Horizonten von Nor bis Oberkreide werden in einer mikropaläontologischen Abhandlung unter dem Titel: „Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen“ gesondert veröffentlicht. Darin werden etwa 75 Foraminiferenformen sowie einige Radiolarien, Tintinniden und häufig auftretende Kalkalgen beschrieben.

### A. Morphologie und Glazialgeschichte

Den ältesten Talboden des Wolfgangseegebietes dürfte ein heute in etwa 1300 m Seehöhe liegendes Gipfelniveau gebildet haben, welchem im Schafberggebiet die hochliegenden, eingeebneten Wiesenflächen der Schafberg- und Vormaueralm angehören und zu der südlich des Sees die weitgespannten Hochflächen von Spitzeck, Hofwand und Breitenberg zu stellen sind. Diese Einebnungsflächen wurden nach MACHATSCHEK (1922) im Wolfgangseegebiet von mehreren Restbergen überragt, zu welchem vor allem die Gipfel von Schafberg und Vormauerstein einerseits und die von Zwölferhorn, Bleckwand, Sparber und Rettenkogel andererseits zu zählen sind. Einem jüngeren Talbodenniveau gehören heute die um 900 m hohen Bergrücken an: Lugberg (926 m), Strubeck (850 m), Eibenberg (897 m), Hochkogel (885 m), Plombergstein (838 m), Troiferberg (903 m) u. a. Den präglazialen Talboden bildeten die heute um 700 m hohen Erhebungen oder Hangstufen, an welche sich vielfach schon die Glazialschotter anlegen.

Die glaziale Überformung des Wolfgangseegebietes erfolgte nach A. PENCK und E. BRÜCKNER (1909) durch einen Seitenzweig des Traungletschers, der aus den Zentralalpen kommend sich im Trauntal bei Bad Ischl

gabelte und seinen Hauptzweig durch das Ischl-Wolfgangseetal bis zum Fuschlseesandte, wo er sich mit diesem berührte. Im Wolfgangseetal sind im wesentlichen die Glazialschotter des Gletscherrückzuges während des Bühlstadiums erhalten geblieben. Einem solchen Ruhestadium der Rückzugszeit ist der Endmoränenwall W oberhalb von St. Gilgen zuzuschreiben. Das Wolfgangseetal zeigt an allen Seiten Merkmale der Übertiefung. Die Zuflüsse — besonders der vom Schafberg kommende Dittelbach — der Zinkenbach und Strobl-Weißenbach haben deutliche Stufenmündungen und Klammtäler im unteren Teil. An die höchstliegende Stufe in etwa 670 m Höhe, die wie schon oben erwähnt noch dem präglazialen Talboden angehört, lagern sich deutlich Terrassen älterer Vereisungen an, während welcher der See bis über 130 m über den heutigen Seespiegel aufgestaut worden sein muß. Diese höchstliegende Talseeterrasse zeigt sich besonders schön N von St. Wolfgang und an der Ostseite des Sparbers beim Kleefeldbauer. Einer solchen Aufstauung des Sees ist sicher auch der Durchbruch des Scharflingpasses zum Mondsee hin entsprungen, nachdem bereits ein Gletscherzweig diesen Weg geformt und das tiefe Loch des Krotensees dort hinterlassen hatte. Zeitweise wurde so der Wolfgangsee durch den Scharflingpaß direkt nach N zum Mondsee hin entwässert. Nachdem der Endmoränenwall bei St. Gilgen diesen Abfluß während der Bühleiszeit verlegt hatte, flossen die Schmelzwässer wieder zum Stammbekken, dem Trauntal, zurück, was sich bis zur heutigen Zeit so erhalten hat. GÖTZINGER (1939) spricht hier von einem Beispiel zentripetaler Entwässerung. Eine dem Bühlstadium zuzustellende deutlich ausgeprägte Terrasse liegt in 590 m Höhe, sie ist S von Zinkenbach nach SE bis südlich von Strobl zu verfolgen und erscheint nachmals W von Schwarzenbach.

Subglazialer Entstehung sind die Drumlins im Ischltal E von Strobl. Nach GÖTZINGER (1939) sind vor allem die in der Talmitte befindlichen, z. T. zusammengesetzten Drumlins recht typisch entwickelt und erreichen Mächtigkeiten bis zu 30 m. Die Ausbildung unter dem nach W strömenden Trauntalgletscher der Bühleiszeit wird deutlich durch die in einigen Schottergruben aufgeschlossenen, geschichteten und gut gerollten Kiese mit nach W fallender Deltaschichtung und meist steiler Ostböschung. Bei Niederegg liegen diese Schotter eines Drumlins fast unmittelbar einem durch Gletscherschliffe gezeichneten Kalksteinuntergrund auf, während zum nördlichen und südlichen Rand des Tales hin die E-W-gerichteten Drumlins in geschichtete Grundmoräne übergehen.

Die große, halbkreisförmige Deltaschüttung des Zinkenbachs, die den Wolfgangsee in nicht allzuferner Zeit in zwei Teile trennen wird, erfolgte zum größeren Teil wohl erst in postglazialer Zeit.

## B. Stratigraphie

### I. Tirolikum

#### Norischer Hauptdolomit (td).

Als ein brauner oder grauer, vereinzelt auch lichter Dolomit dominiert er vor allem an der N-Seite des Schafbergs, wo unter ihm noch die mitteltriassischen Schichtglieder in Form von geringmächtigen *Cardita*-Schichten (Karn) und Wettersteinkalk (Ladin) erscheinen. An der S-Seite des Schafbergs und in der Osterhorngruppe ist der Hauptdolomit das tiefste aufgeschlossene Schichtglied und ist dort nur in den tiefen Erosionstälern sichtbar. Stellenweise sind dem körnigen oder grusartig zerfallenden Dolomit auch kalkigere oder bituminöse Lagen eingeschaltet. Der Hauptdolomit gilt im allgemeinen als fossilleer.

#### Obernorischer Plattenkalk (tk) und rhätische Kössener-Schichten (tr).

Eine ausführliche Beschreibung dieser Schichtglieder innerhalb der Osterhorngruppe gaben SUSS und MOJSISOVICS (1868). Ihre klassische Rhätgliederung durch die fossilreichen Kössener-Schichten des Kendelbaches, ist bis heute innerhalb der Kalkalpen noch ohne Gegenbeispiel geblieben. In den die Kössener-Schichten dort unterlagernden Plattenkalken unterscheiden SUSS und MOJSISOVICS drei verschiedene Varietäten:

- a) einen lichtgrauen Kalkstein mit *Turbo solitarius* und anderen Gastropoden, Megalodonten und den Resten stengeliger Korallen,
- b) einen lichtgrauen, zuweilen splinterigen und dolomitischen Kalkstein,
- c) mehr bituminösere und dunklere Lagen mit *Araucarites alpinus* und *Semionotus*.

Die fossilreichen Kössener-Schichten fanden sich hier nochmals an der Ostseite des Zwölferhorns, SW der Steingrabenalm. Die dunkelgrauen, untermrhätischen Mergel und Kalke enthalten überwiegend die Muscheln *Modiola minuta*, *Gervillia inflata* und *Pteria contorta* teilweise angereichert in Lumachellenkalken.

Im Schafberggebiet ist das Rhät im allgemeinen kalkiger entwickelt als in der Osterhorngruppe und daher von den Plattenkalken nur schwer zu trennen. Nur S des Schwarzensees zeigt sich eine Zone schwarzer Kössener-Schichten. Die Plattenkalke haben meist dachsteinähnlichen Charakter und enthalten besonders zahlreich *Terebratula gregariae* sowie Korallenbänke mit Thecosmilien.

Im Dünnschliff erweisen sich diese obernorischen bis rhätischen Plattenkalke als ein organogenes Sediment eines flacheren, bewegteren Meeresraumes, in welchem zeitweise eine terrigene Beeinflussung zur Ausbildung der Kössener-Schichten führte, wobei bituminöseres Material, koh-

lige Partikel, klastische Einlagerungen, Kopolithen, Aufarbeitungstexturen überwiegen. Folgende Foraminiferen wurden in den Kalken beobachtet (der Häufigkeit nach angeführt):

- Frondicularia woodwardi* HOWCHIN  
*Glomospira gordialis* (JONES & PARKER)  
*Planinvolvoluta carinata* n. sp.  
*Planinvolvoluta deflexa* n. sp.  
*Spirophtalmidium* cf. *triadicum* KRISTAN  
*Archaediscus* sp.  
*Paratrocholina lenticularis* OBERHAUSER  
*Seminvolvoluta clari* KRISTAN

#### Spongienkalk, Hornsteinknollenkalk (1s) — Lias $\alpha$

Dieser ist im Schafberggebiet das dominierende unterliassische Gestein, das sich allmählich aus dem Rhätkalk entwickelt (Hornsteinknollen finden sich vereinzelt auch schon im Rhät). Der dunkle, hornsteinreiche, fast dichte, dünngebankte Spongienkalk hat eine reiche Brachiopodenfauna geliefert, welche besonders von DUNIKOWSKI (1882) bearbeitet wurde. Auch einige Spongien, Radiolarien und Foraminiferen werden von ihm erwähnt.

Im Dünnschliff zeigen sich in der pelitischen Grundmasse der Spongienkalke vorherrschend die unregelmäßig liegenden Skelettnadeln der Spongien sowie Radiolarien und Kleinforaminiferen der Form *Frondicularia woodwardi* HOWCH.

Dunkelgraue Kalke mit Hornsteinknollen wie auch schon zahlreichen Echinodermenresten bilden den Übergang zum Hierlatz-Crinoidenkalk.

#### Hierlatz-Crinoidenkalk (1h) — Lias $\beta$

Ein massiger, schlecht gebankter Echinodermenkalk, der vor allem den Gipfelzug des Schafberges aufbaut. SPENGLER (1911) hat diesen Kalk recht treffend beschrieben: „Das Gestein ist bald ein reiner Crinoidenkalk, bald fehlen die Crinoiden gänzlich, doch bestehen alle Übergänge zwischen beiden Extremen. Bald herrscht eine reine weiße, bald eine gelbliche, bald eine intensiv rote Farbe vor; oft sind die Klüfte mit rotem Ton ausgefüllt.“ SPENGLER gibt dort auch die von GEYER (1893) beschriebene Fauna, hauptsächlich Brachiopoden, an; diese wird daher nicht nochmals aufgeführt. Der Hierlatzkalk erwies sich aber auch als recht mikrofossilreich, wobei vor allem die Foraminiferen der Riffazies dominieren:

- Involutina liassica* (JONES)  
*Trocholina (Trocholina) granosa* FRENTZEN  
*Trocholina (Trocholina) biconvexa major* OBERHAUSER  
*Eoguttulina* sp.  
*Verneuilina mauritii* TERQUEM

*Marginulina dichotoma* TERQUEM  
*Thurammina papillata* HAEUSLER  
*Thuramminopsis* sp.  
*Marginulina spinata spinata* TERQUEM  
*Angulodiscus* cf. *macrostoma* KRISTAN  
*Lenticulina* (*Lenticulina*) *cassiana* (GÜMBEL)  
*Reinholdella pachyderma* HOFKER  
*Conorboides* cf. *costifera* (TERQUEM)  
*Lenticulina* (*Planularia*) *semiinvoluta* (TERQUEM)  
*Ammodiscus incertus* (d'ORBIGNY)  
*Marginulinopsis* sp.  
*Trochammina squamata* PARKER & JONES

Adnetherkalk (1a) — Lias  $\alpha$ — $\gamma$

Im Gegensatz zum gleichalten Hierlitzkalk handelt es sich hierbei um ein organogenes, pelitisches Sediment eines freieren und tieferen Meeresbeckens. Die große Zahl eingestreuter Reste von Echinodermenplatten, die vor allem im Dünnschliff gut sichtbar sind, zeigt, daß es mit dem Flachmeer, in dem die Crinoidenrasen des Schafbergs gediehen, in Verbindung stand. Auch die nur geringe Mächtigkeit von durchschnittlich 10 m für alle unteren Liashorizonte deutet auf ein tieferes Meer. Eine genauere Beschreibung dieser die rhätischen Serien im Breitenberggebiet überlagernden Schichten gaben bereits SUSS & MOJSISOVICS (1868). An der S-Seite des Breitenbergs wurden die dünnplattigen, roten Kalke mit knotigen Schichtflächen lange Zeit in einem Steinbruch abgebaut. Dort fanden sich jetzt folgende bisher noch nicht oder unter anderem Namen beschriebene Cephalopoden:

*Arnioceras* HYATT 1867

*Asteroceras* HYATT 1867

sowie die Phylloceratidenform *Zetoceras* KOVACS 1939.

In einigen höher liegenden Horizonten an der N-Seite des Breitenbergs fand sich der Phylloceratid *Gyroceras* HYATT 1900 und bei der Steingrabenalme die Form *Uptonia* BUCKMANN 1898. Ein gleich hoher Horizont im Wetzsteingraben lieferte *Juraphyllites* MÜLLER 1939.

Geringmächtige Lagen von gelblichen Kalken zeigen sich stellenweise an der Basis der Adnetherkalke. Sie werden den Enzesfelder-Kalken (Unterster Lias  $\alpha$ ) zugerechnet.

An Foraminiferen wurden im Adnetherkalk beobachtet:

*Semiinvoluta clari* KRISTAN

*Pseudoglandulina oviformis* (TERQUEM)

*Lenticulina (Lenticulina) varians* (BORNEMANN)

*Fronicularia pupiformis* HAEUSLER

*Vaginulina elegans* KÜBLER & ZWINGLI

Auffallend im Vergleich zum Hierlatzkalk ist das Überwiegen von Foraminiferen aus der Familie der Nodosariidae.

#### Oolithischer, gelblicher Liaskalk (lo)

Der Hierlatzkalk verzahnt sich seitlich mit einem hellen, massigen Kalk, der im Schliff deutlich konzentrisch-schalige, radiaalfaserige Ooide zeigt, die in einer rein kalzitischen Grundmasse liegen. Makrofossilien sind darin noch nicht bekannt geworden. Im Kern der Ooide erkennt man häufig die Kleinforaminiferen *Glomospira gordialis* JONES & PARKER. In der mächtigsten Entwicklung trifft man diesen Kalk im Muldenkern der Schwarzensee-Synklinale an der E-Seite des Schwarzensees. SPENGLER hielt diesen Kalk bereits für höher jurassisch.

#### Roter Mittellias (lm)

Im Schafberggebiet ist auch der Mittellias noch kalkig bis radiolaritisch entwickelt und zeigt meist eine intensiv rote Farbe. Er ist vollständig ungeschichtet und läßt einen Übergang von der Crinoidenkalk-Brachiopodenkalkfazies zur Cephalopodenkalkfazies erkennen, welche sich durch ein feinkörnigeres, dichteres Kalksediment eines tieferen Beckens auszeichnet. Dieser Kalk enthält eine reiche Makrofauna, welche von GEYER (1893) — (Cephalopoden) und BÖSE (1897) — (Brachiopoden) ausführlich beschrieben wurde. Diese Kalke zeigen eine große Ähnlichkeit mit den Adnetherkalken der Osterhorngruppe.

#### Kieselschiefer (idh), Mittellias — Unterdogger?

Über den Adnetherkalken folgen dunkle, plattige, hornsteinreiche Kalke und Kieselschiefer, welchen stellenweise lichte, dünnbankige Fleckenkalke eingeschaltet sind. SUESS und MOJSISOVICS (1868) beschreiben diese Folge als Fleckenmergel. Im Tobel des Lahngrabens an der E-Seite des Zwölferhorns, wo ein geschlossenes Profil vom Rhät bis zum Malm vorliegt, werden diese kieselreichen, plattigen Schichten von roten Radiolariten und Oberalmschichten überlagert.

#### Klauskalk

Ein schmaler Zug dieses roten, manganknollenführenden Kalkes findet sich an der N-Seite der Bleckwand unter den Oberalmschichten. PLÖCHINGER (1948) führt von dort Belemniten an. Im Inneren der Osterhorngruppe trifft man diesen Kalk nach MOJSISOVICS vielfach an der Basis konglomeratischer Serien und enthält *Sphaeroceras Sauzei*.

### Doggerkonglomerat

Es ist vor allem in der südlichen Osterhorngruppe aus dem Labenberggebiet bekannt, wo es bis zu 70 m mächtig wird und von SICKENBERG (1932) durch eine im Dogger gebildete Antiklinale der Osterhorngruppe erklärt wird. Das von PLÖCHINGER an der Bleckwand beschriebene, geringmächtige Vorkommen dürfte — wie jene durch VORTISCH in der inneren Osterhorngruppe untersuchten Vorkommen — tektonischer Entstehung sein, zumal es auch dort im Bereich von Bewegungszonen auftritt.

### Oberalmschichten und Barmsteinkalk (io).

Diese mehrere 100 m mächtigen Malmschichten sind der wesentlichste Bestandteil der Osterhorngruppe. Es sind lichtgraue oder lichtbraune, plattige, dichte Kalksteine mit dunklen Hornsteinbändern. In den hier z. T. stark tektonisch beanspruchten Serien findet man die Hornsteine aber überwiegend knollig, was eine Folge tektonischer Einrollung und Verdrehung sein dürfte. An Fossilien finden sich häufig Aptychen, sowie Abdrücke von nicht näher bestimmbareren Perisphincten. Im Dünnschliff zeigt die pelitische Grundmasse als dominierende Organismen die Tintinnidenformen

*Calpionella alpina* LORENZ

*Calpionella elliptica* CADISCH

*Tintinnopsella carpathica* MURGEANU & FILIPESCU.

In den tieferen Lagen der Oberalmschichten dominieren demgegenüber noch Radiolarien und Spongiennadeln. Die Existenz der planktonisch lebenden, zartschaligen Tintinniden macht deutlich, daß es sich auch hier um ein Sediment eines offenen, tieferen Meeresbeckens handelt.

Den hangenderen (tithonen) Serien der Oberalmschichten sind drei Horizonte eines bis zu 30 m mächtigen, massigen Kalkes eingeschaltet, welcher von SCHLAGER in der westlichen Osterhorngruppe als Barmsteinkalk beschrieben wurde. Dieser Kalk erweist sich im Dünnschliff als ein organogener, pseudoolithischer Foraminiferenkalk mit stark inkrustierten Organismenresten und dürfte innerhalb eines bewegten Flachmeeresbereiches gebildet worden sein. Die Hebungen und Senkungen des Meeresbodens, die zu diesem mehrfachen Wechsel von Flachmeer zu Tiefseebecken führten, könnten als Folge der jungkimmerischen alpinen Phase gesehen werden. Im Barmsteinkalk überwiegen unter den Foraminiferen die dickschaligen Textulariiden und daneben noch:

*Quinqueloculina* sp.

*Coscinoconus alpinus* LEUPOLD

*Involutina* cf. *turgida* KRISTAN



*Ventrolamina cribans* WEYNSCHENK*Spirophthalmidium macfadyeni* WOOD & BARNARD

Derartige massige Barmsteinkalke bilden die Gipfelpartien von Bleckwand, Zwerchenberghöhe, Wieslerhorn u. a. Die drei Barmsteinkalkhorizonte lassen sich besonders deutlich an den Stufenabbrüchen des Bergzuges von Osterhorn — Hoher Zinken erkennen.

Als dünnplattige, lichtgraue aber nur geringmächtige Varietät findet man die Oberalmschichten auch innerhalb der Hallstätter-Fazies, wo sie sich mit den Plassenkalken verzahnen, wie z. B. an der W-Seite des Bürglsteins bei Strobl.

## Neokom — Schrambachmergel (kn).

Die Oberalmschichten gehen im Zinkenbachtal nach oben allmählich durch Zunahme des Mergelcharakters in die weichen, grauen, blättrigen Schrambachmergel über, welche in einem schmalen, parallel zum Wolfgangsee laufenden Streifen an der N-Seite der Osterhorngruppe erhalten sind. Fossilhaltig fand sie zuletzt PLÖCHINGER (1948) im Strobler Weißenbachtal.

## Gosauschichten der bayerischen Fazies (Gu, Go).

Die mächtigste Entwicklung im Wolfgangseetal haben sie N von St. Gilgen und S von Strobl. Bei St. Gilgen sind es dunkelgraue, plattige Mergelkalke, welche reichlich Kohleschmitzen und Pflanzenhäcksel führen und mit sandigeren Horizonten wechsellagern. Sie enthalten dort häufig die Muschel *Mytilus cf. anthracophilus* ZITTL und die Kleinforaminiferen

*Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN

*Globotruncana cf. globigerinoides* BROTZEN

*Vidalina hispanica* SCHLUMBERGER

*Quinqueloculina* sp.

*Triloculina* sp.

Darüber folgt ein dunkelgrauer, z. T. tonreicher Hippuritenkalk. Nach KÜHN (1947) kommen jedoch die Hippuritenkalke im Wolfgangseetal in verschiedenen Horizonten vom oberen Coniac bis zum Campan vor. Die jüngsten Gosauserien (Nierentaler-Schichten) treten in Form blaßroter, weicher Mergel an der S-Seite des Tales und an der E-Seite des unteren Strobler Weißenbaches auf; in ihnen finden sich die Kleinforaminiferen.

*Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU)

*Globotruncana leupoldi* BOLLI

*Gümbelina globulosa* (EHRENBERG)

Ausführlichere Untersuchungen der Gosauschichten des Wolfgangseetales hinsichtlich ihres paläontologischen Gehalts kommen von E. A. REUSS (1854) und B. PLÖCHINGER (1948).

Die Gosauschichten liegen hier stets transgressiv den älteren mesozoischen Serien auf. Auffallend ist dabei, daß nur selten ein Grundkonglomerat entwickelt ist, was SPENGLER dadurch erklärt, daß diese Gosau — im Gegensatz zu der innerhalb der Hallstätter-Zone — über ein schon weitgehend eingeebnetes Relief transgredierte. PLÖCHINGERS Abtrennung einer eigenen Sparberfazies, welche sich auch auf die Gosauschichten erstrecken sollte, ist inzwischen vom Autor selbst widerrufen worden.

## II. J u v a v i k u m

Dieses war bisher nur von der SE-Seite des Wolfgangseetales an der Basis des Rettenkogels in Form von ausgelaugtem Haselgebirgston, Werfener-Schichten und norischem Hallstätterkalk bekannt.

### H a s e l g e b i r g e ( t y )

Auf Grund sporendiagnostischer Einstufung durch W. KLAUS (1953) wird für dieses heute oberstes Perm als Bildungsalter angenommen. In den bisher bekannten Vorkommen SE von Strobl werden gipsreiche rote und schwarze Tone erwähnt, die mit hellgrünen, glimmerreichen Werfener-Schiefen verbunden sind. Auch von der hier verbreitetsten Zone W und SW von St. Gilgen war durch GEYER und ABEL (1922) ein „klippenförmig anstehender Gips mit schwarzen Kalkeinschlüssen“ vom Fuße des Reithberges bekannt. Infolge seiner Weichheit ist der rote oder schwarze Haselgebirgston nur selten erhalten geblieben. In der Zone bei Laim W von St. Gilgen handelt es sich um einen tektonisch äußerst stark deformierten Komplex, in welchem man die Tone mit Breccien (Komponenten: Hallstätterkalk, Grungesteine, Granitgerölle) und grünlichen Werfener-Quarziten verknetet findet. Auch findet sich dort zwischen den roten, ausgelaugten, gipsreichen Tönen eine etwa 10 cm starke Bank eines bunten Feinkonglomerates eingelagert, die überwiegend Komponenten von aufgearbeiteten roten und grünen Schiefertönen und zahlreichen bis erbsengroßen, gerundeten Quarzen enthält. Es entspricht damit einer Gesteinsbeschreibung von SPENGLER (1912) aus einer Haselgebirgszone SE der Osterhorngruppe (Rigausbach), wo von einer „feinkörnigen Konglomeratbank, die bis erbsengroße Stücke von Phyllit und Quarz führt“ die Rede ist. Haselgebirgszonen zeigen sich meist durch ihren sumpfigen Verwitterungsboden an wie z. B. im ganzen Gebiet N von Sparber und Bleckwand (Blinkingmoos, Moos). Eine etwas abweichende Ausbildung von fossil-leeren, dünnplattigen, dunkelroten Mergeln und Lettentönen mit Trocken-

rissen befindet sich in der Schafberggruppe im Kösselfall bei Rußbach NE von Strobl, wie es auch in der Falkensteinschlucht vorkommt. Ein zur Haselgebirgszone zählendes Vorkommen von Gips liegt am NW-Hang der Bleckwand S der Waidacher-Hütte in etwa 850 m Höhe auf flach S-fallenden Neokom-Mergeln.

#### Werfener-Schichten (w)

Diese treten auch hier stets zusammen mit dem Haselgebirge auf. Infolge ihrer großen Widerstandsfähigkeit und Härte finden sie sich aber wesentlich häufiger, wenn auch meist nur mehr als loses Blockmaterial. W von St. Gilgen zeigen sie sich stark deformiert und tektonisch verknüftet mit den Haselgebirgstonen. Petrographisch handelt es sich dort meist um einen dichten, grünlichen Quarzit, der bis zu 10 cm starke Bänke bildet. In Form von losen, zerrütteten Blöcken mit vielfach dunklem, mehrere Zentimeter breitem Verwitterungsrand treten sie in vielen isolierten Vorkommen vor allem am N-Rand der Osterhorngruppe dem Tirolikum auflagernd heraus. Auch W und N von St. Gilgen findet sich diese Varietät dominierend. SPENGLER (1911) hielt diesen „grünen, außerordentlich feinkörnigen, kieseligen Sandstein“ für eine ungewöhnliche Ausbildung der Gosauschichten. PLÖCHINGER (1948) beschrieb dieses Gestein als „lose, zerrüttete Blöcke von dunkelgrünem Quarzit“ in einem Vorkommen, welches sich vom Fuß des Sparbers bis nach Zinkenbach erstreckt und stellte es zum Gault. Die Einschaltung von dünnen Bänken dieses Gesteins zwischen den Haselgebirgstonen wie man es bei Laim antrifft und das Fehlen jeglicher anderer kretazischer Serien, die mit diesen Quarziten in Verbindung stünden, macht deutlich, daß es sich hierbei um ein tiefjuvavisches Schichtglied handelt.

Eine weitere viel gefundene Varietät der Werfener-Schichten ist die der dünnplattigen, braunen Sandsteine mit glimmerreichen Schichtflächen. Man trifft sie ebenfalls meist in Blockform in der Umgebung von Vitz am Berg und dem Hochtal, das sich von der Franzosenschanze nach NW zur Gamswandalm erstreckt. Im Gebiet W von St. Gilgen zeigen sie sich vielfach als schwarze, feinglimmerige, dichte Sandsteine, die in ihren Bestandteilen eine Beeinflussung durch intrusiven Vulkanismus erkennen lassen, der zu den später beschriebenen basischen Intrusivgesteinen innerhalb des Haselgebirges führte. Diese schwarzen Schiefer zeigen im Dünnschliff neben dem überwiegenden Sedimentärmaterial von mikroskopisch kleinen, gerundeten Quarzen, Glaukonit und Glimmern auffallend viel eisenhaltiges Erzmaterial, welches zu der sonst ungewöhnlichen, schwarzen Farbe der Schiefer beitrug. Besonders charakteristisch sind die auch von ZIRKL im Hallstätter Melaphyr erwähnten Erzanreicherungen in Form

von faden- und stäbchenförmigen Mikrolithen, die sich hier vielfach ineinander verästelt finden. Auch im Intrusivgestein von Vitz am Berg wurden derartige Gebilde beobachtet.

#### Basische Intrusiva innerhalb des Haselgebirges

Solche sind im Salzkammergut schon mehrfach untersucht worden. Zuletzt von ZIRKL (1957) die Melaphyre im Haselgebirge des Hallstätter Salzberges, welche von ihm dem basischen Initial- (Geosynklinal-) Vulkanismus der alpinen Geosynklinale während des obersten Perms zugerechnet wurden. Er vergleicht die anderen bereits bekannten Vorkommen des Salzkammergutes — besonders jene aus dem Raum von Bad Ischl — und stellt fest, daß sie sämtlich innerhalb der Hallstätter-Fazies auftreten. Das bekannteste Vorkommen vom Wolfgangsee, der „Gabbro“ von Vitz am Berg wird allerdings nicht dazugestellt.

Das Intrusiv von Vitz am Berg wurde erstmals von MOJŠISOVIČS (1905) als Gabbro beschrieben, welcher dort die Nachbargesteine frittete (Gosau-mergel). PLÖCHINGER (1948) hält dieses Vorkommen für ein in einer Knickstelle innerhalb von Tithon-Flaserkalken eingedrungenen Gabbro.

Nach den jetzigen Beobachtungen zeigt das Gestein von Vitz am Berg im Gegensatz zu anderen Vorkommen aus dem Wolfgangseetal eine grobkristalline bis porphyrische Struktur. Man findet das Gestein eingelagert innerhalb schwarzer Haselgebirgstone und zeigt sich schon stark zersetzt, so daß es in der Hand zerbröckelt. In der lichten, grünlichen, zersetzten Feldspatsubstanz erkennt man dunkelgrüne Hornblenden, vielfach schon umgewandelt in Chlorit und Epidot. Eine chemische Analyse dieses Gesteins wurde bereits von F. PAUL (in TSCHERMAK, 1869) durchgeführt. Nach dieser besteht, wie schon ZIRKL feststellte, eine auffallende Übereinstimmung im Chemismus — vor allem bei den Oxyden — mit jenen Melaphyren aus dem Hallstätter Haselgebirge (siehe Tabelle bei ZIRKL, 1957). Nach ZIRKL entstammt das Gestein vom Vitz am Berg auf Grund der Niggli-Werte einer normalgabbrodioritischen Schmelze. Die genetische Verwandtschaft dieser beiden Vorkommen wird noch dadurch deutlich, daß sich in beiden im Dünnschliffbild der große Fe- und Ti-Reichtum durch eine Erzanreicherung an den Kontakten des Melaphyrs zum Haselgebirge zeigt. Die Erzkörnchen bestehen hier wie dort überwiegend aus Titanomagnetit oder perlschnurartig aneinandergereihten Ilmenitkörperchen, die meist xenomorph sind und von Plagioklasen oder Augiten umschlossen werden.

An der N-Seite des Sparbers (bei Lindeck), bei der Gamswandalm und bei Laim fand sich ein blauschwarzes, dichtes Intrusivgestein mit holokristalliner Struktur. Der Dünnschliff zeigt in der Grundmasse oder in

den Plagioklasen neben dunklen, teilweise oktaedrischen Titanomagnetitkörperchen zahlreiche kleine Fetzchen von Titaneisenglimmer in rötlich-brauner Farbe und von unregelmäßiger Gestalt. Vereinzelt erkennt man auch lichtbraune Augiteinsprenglinge mit undeutlichen Umrissen.

Derartige Blöcke von basischen Intrusiven fanden sich ferner noch im Kohlbach (W von St. Gilgen) und der Zeppezau. Damit sind aus dem Wolfgangseegebiet sechs Fundstellen bekannt. Alle liegen in Zonen, in denen im Untergrund Haselgebirge oder Werfener-Schichten auftreten. Dadurch geht man wohl nicht fehl, diese basischen Gesteine den Hallstätter Melaphyren gleichzustellen und auch in diesen hier „Leitgesteine“ des Haselgebirges und der Hallstätter Fazies zu sehen.

#### Granitische Gerölle im Haselgebirge

SPENGLER beschreibt im Anhang seiner 1911 erschienenen Arbeit unter „Die Granite des Wolfgangseetales“ fünf Fundstellen von granitischen Blöcken (Kohlbach, W von Plomberg, Zeppezau, Vitz am Berg, Hochlacken). Die Blöcke sind stets abgerundet und erreichen nach SPENGLER etwa Kubikmetergröße. JOHN (1899) erwähnt von W von St. Gilgen Tonalitblöcke, die auch MOJSISOVIC in hausgröße (!) wiedergefunden haben soll. Ich konnte derartige große Blöcke von Graniten im angeführten Gebiet der Steinklütte bei St. Gilgen leider nicht mehr auffinden. Demgegenüber beobachtete ich weitere Gerölle im Mühlbach wie auch im Bachbett bei Laim, jeweils umschlossen von schwarzen Haselgebirgstonen. Auffallenderweise liegen also auch alle Vorkommen dieser sauren Tiefengesteine innerhalb des Haselgebirges, so daß dieses auch hier für ihre Existenz verantwortlich sein müßte. SPENGLER hatte als Erklärung für diese Granite u. a. angenommen, daß sie zur Glazialzeit Schubfetzen entnommen wurden, welche von Schubflächen in der Kalkzone aus ihrem Untergrund mitgerissen wurden. Nach den jetzigen Untersuchungen im Dünnschliff zeigen die Granite einen gut erhaltenen oszillierenden Zonenbau der Plagioklase mit schwacher Kataklase und vorzüglich erhaltenem, primärem Erstarrungsgefüge (Leistenform der Plagioklase, nur schwach gestörte, sehr regelmäßige, polysynthetische Zwillingslamellierung). Ein derartiges Bild zeigen nach Chr. EXNER von den zentralalpinen Gesteinen nur die jungen, alpidischen Intrusiva (periadriatische Intrusiva). Eine Herkunft von Granodioriten des ostalpinen oder penninischen Kristallins hält EXNER auf Grund des mikroskopischen Bildes für ausgeschlossen. Nach seiner Ansicht handelt es sich bei diesen Gesteinen aus dem Wolfgangseegebiet um ein Kristallin des Alpenvorlandes bzw. des tieferen kalkalpinen Untergrundes.

Die starke mechanische Deformation des die Granitgerölle umschließenden Haselgebirges, das Auftreten der Gerölle inmitten des pelitischen Tonmaterials und das Erscheinen einer einzigen, granodioritischen Varietät

deuten am besten darauf hin, daß es sich bei diesen Tiefengesteinsblöcken um Komponenten aus dem kalkalpinen Untergrund handelt, welche von den harten Kalken und Dolomiten der Hallstätter Decke herausgerissen, innerhalb des Haselgebirges eingewickelt und mit diesem verfrachtet wurden. Als Folge des weiten Transports über das Tirolikum der Osterhorngruppe an der Basis einer sich mehr und mehr reduzierenden Decke erfolgte die gute Abrollung und die Ausbildung von Mikrobreccien innerhalb des Haselgebirges, in welchen man als Komponenten alle granodioritischen Bestandteile und im gleichen petrographischen Erhaltungszustand wie oben beschrieben, beobachtet. Die Komponenten sind umschlossen vom dichten, schwarzen Ton und erscheinen nur eckig, gebrochen. Untergeordnet finden sich als Komponenten der Breccie die muskovitreichen Werfener-Schiefer wie auch Bestandteile von Fe- und Ti-reichen basischen Intrusivgesteinen.

Ein fluviatiles Einschwemmen der Gerölle aus einem nichtalpinen Gebiet, wo sich ähnliche granitische Gesteine befinden, z. B. aus der Böhmisches Masse, scheidet aus, da dann auch einzelne andere klastische Einlagerungen mit verschiedenartigen Geröllen auftreten müßten.

#### Norisch-rhätischer Hallstätterkalk (th).

Diesen findet man in seiner größten Verbreitung am Fuße des Rettenkogels, SE von Strobl. Er zeigt eine sehr wechselnde Ausbildung. Vorherrschend ist ein lichter oder gelblicher bis brauner, schlecht gebankter Kalk; an anderer Stelle zeigt er sich als rötlicher, teilweise endogenbrecciöser Kalk mit roter Grundmasse und lichterem, kalkigen Komponenten mit vielen Fließstrukturen. Im Bereich von Bad Ischl hatte Mojsisovics (1905) darin einige norische Fossilien (Halorellen, Arcesten) gefunden. Hier zeigen sich verschiedentlich Querschnitte von Megalodonten darin. Reichhaltiger ist jedoch die Mikrofauna, die viele bisher nur aus rhätischen Serien bekannte Formen enthält:

- Frondicularia woodwardi* HOWCHIN
- Archaediscus* sp.
- Tetrataxis humilis* KRISTAN
- Angulodiscus communis* KRISTAN
- Paratrocholina oscillens* OBERHAUSER
- Paratrocholina* cf. *lenticularis* (HENSON)
- Involutina carinata* n. sp.
- Globigerina* cf. *bulloides* d'ORB.

Mikrofossilreich ist vor allem die pseudoolithische Ausbildung des Kalkes. Faziell überwiegend ist jedoch die pelitische, dichte, lichtgraue Varietät des Kalkes mit zartschaligen Organismenresten und stellenweise

angereicherten Kalkalgen (Dasycladaceen). Diese sind jedoch stets auskristallisiert, so daß eine nähere Bestimmung nur schwer möglich ist. In diesen Kalken trifft man auch häufig jene zartschaligen Gebilde, die von CUVILLIER (1951) und COLOM (1955) als „Filaments d'algues“ und später als Schnitte durch dünnschalige Brachiopoden (Halobien) gedeutet wurden. Von HAGN (1955) werden derartige Organismen im obertriassischen Hallstätterkalk des Kälbersteins bei Berchtesgaden erwähnt. (Vgl. LEISCHNER, 1959, Taf. 3, Fig. 1.)

Hallstätterkalke finden sich auch noch in Form einiger Schubfetzen an der Basis einzelner Deckschollen. So z. B. am Sparberggipfel und an der kleinen Scholle NW des Holzer-Bauern, E von St. Wolfgang. Einige isolierte, eckige, große Blöcke (bis 2 m Durchmesser) liegen innerhalb der Haselgebirgszone S von Vitz am Berg und W der Franzosenschanze.

Roter Lias- (Crinoiden-) Kalk (1j).

Im Unkelbach, einem östlichen Seitenbach des Strobler Weißenbaches, liegen große Blöcke eines dichten, roten Kalkes, die dort nur aus dem Hangenden des norisch-rhätischen Hallstätterkalkes stammen können. Sie sind faziell den Adnetherkalken sehr ähnlich und enthalten die Foraminiferen

- Frondicularia globulosa* KÜBLER & ZWINGLI
- Marginulina spinata spinata* TERQUEM
- Lenticulina (Astacolus) simplex* (KÜBLER & ZWINGLI)
- Dentalina tenuistriata* TERQUEM
- Vaginulina parva* FRANKE
- Pseudoglandulina oviformis* TERQUEM
- Pseudonodosaria vulgata* (BORNEMANN)
- Lagena bicamerata* JONES
- Involutina carinata* n. sp.
- Globigerina bulloides* d'ORB.

An der Basis des Plassenkalks der Hochwänd, NW von St. Wolfgang, enthält der gelblich-rötliche Liaskalk viele Crinoidenreste und die Kleinforaminiferen

- Frondicularia brizaeformis* BORNEMANN
- Lenticulina (Astacolus) mitra* (KÜBLER & ZWINGLI)
- Nodosaria metensis* TERQUEM
- Ammodiscus incertus* d'ORBIGNY

Globigerinenkalk, Tressensteinkalk, Plassenkalk (it).

Es sind hochmarin gebildete, lichte, teilweise rotgeäderte, massige Malmkalke. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß es sich beim Plassen-

kalk um einen ausgesprochenen Riffkalk handelt, in welchem das reine Karbonat überwiegend innerhalb der Rifforganismen (vor allem Anthozoen) auskristallisierte, während der teilweise geschichtete Tressensteinkalk eine pseudoolithische Struktur zeigt und damit — in Verbindung mit rein kalzitischer Grundmasse — auf ein hochmarines Flachwassersediment hindeutet. Dies wird durch die eingeschlossenen zahlreichen, dickschaligen und inkrustierten Foraminiferen (vor allem Textulariiden) noch unterstrichen. Der Tressensteinkalk entspricht damit weitgehend den Barmsteinkalken innerhalb der tirolischen Osterhorngruppe, enthält aber weniger bituminöses Material. Die Tressensteinkalken liegen stratigraphisch tiefer als die Plassenkalke, wie sich aus einigen Aufschlüssen ergibt. Damit kann man über die Entstehung soviel aussagen, daß sich auch hier — wie im Tirolikum bereits oben erwähnt — im Oberjura das Meer verflacht haben muß (jungkimmerische Phase?) und zur Ausbildung des Tressensteinkalkes führte. In diesen Flachwasserzonen setzten sich dann die vorwiegend tithonen Plassenkalke an. Innerhalb des Plassenkalks geht die pseudoolithische Struktur zurück. Seitlich verzahnt sich der Plassenkalk an einigen Stellen mit dünnplattigen, grauen, aber nur geringmächtigen Oberalmschichten. Gelegentlich reicht der Plassenkalk aber auch in tiefere Horizonte des Malms und ist dann meist als Globigerinenkalk, z. B. am Sparber, entwickelt. (Vgl. LEISCHNER, 1959, Taf. 3, Fig. 2.) Aus dem Plassenkalk des Bürgsteins bei Strobl ist schon lange eine Fauna bekannt:

*Itieria rugifera* ZITTL

*Nerinea hoheneggeri* PETERS

*Diceras luci* DEFRANCE

Auffallend innerhalb der Tressensteinkalke ist das Auftreten von dunklen Hornsteinwarzen, wie es SPENGLER (1919) auch für den Plassenkalk des Schneidkogels der Plassengruppe bei Hallstatt anführt. Dieser pseudoolithische Malmkalk enthält eine sehr charakteristische Mikrofauna, durch welche er sich von den gleichalten Kalken des Tirolikums unterscheidet:

*Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK

*Coscinocoelus alpinus* LEUPOLD

*Conicospirillina basiliensis* MOHLER

*Ventrolamina cribans* WEYNSCHENK

*Nummoloculina heimi* BONET

*Kilianina* sp.

*Quinqueloculina* sp.

*Bigenerina arcuata* HAEUSHER

daneben die Kalkalgen

*Clypeina parvula* CAROZZI

*Lithoporella melobesioides* FOSLIE



Gosauschichten (Fahrnberg-Schichten) (kt, kr).

Die Gosauschichten des Juvavikums sind in der Ausbildung wie auch im Alter von der bayerischen Gosau verschieden. Das dunkle Grundkonglomerat mit überwiegend Komponenten aus Hallstätterkalken erreicht im Fahrnberggebiet, SE von Strobl, die außergewöhnliche Mächtigkeit von etwa 500 m. Das hangende und zugleich höchste Schichtglied dieser grobklastischen Serie bilden harte, plattige, graue Mergel, in welchen REDTENBACHER bei der Hofer- und Schmolnau-Alm eine Ammonitenfauna fand, welche als Alter unteres Coniac ergab. Mit diesem Horizont beginnen aber erst die Gosauschichten der bayerischen Fazies mit ihren Grundkonglomeraten. Damit dürfte der 500 m mächtigen, bunten Konglomeratserie turones, wenn nicht sogar schon cenomanes Alter zukommen.

Das höhere Alter dieser Gosauserie wie auch der gröber klastische Charakter sprechen für die heute schon mehrfach bestätigte These, daß die orogenen Bewegungen im zentraler alpin gelegenen Bildungsraum der Hallstätter-Fazies früher begonnen haben und sich stärker äußerten als im Sedimentationsbecken des Tirolikums (Wandern der Orogenzonen von den zentralalpinen Gebieten zum voralpinen Senkungsraum).

### C. Tektonik

#### I. Die Schafberggruppe.

Im Jahre 1908 versuchte erstmals E. HAUG, die Schafberggruppe unter der Sicht der erst wenige Jahre vorher auf die Ostalpen übertragenen Deckenlehre zu deuten. Er sah in den Gipfelpartien und den südlichen Teilen des Schafbergs eine tektonisch höhere Einheit, die dem Tirolikum des Osterhorngebietes aufgeschoben ist und im E an die Decke des Toten Gebirges anzuschließen sei. 1912 fand er im Schafberg eine Analogie zu dem „möglicherweise überschobenen Rigausberg“ in der südlichen Osterhorngruppe. SPENGLER (1911) sieht im Schafberg ein System von größtenteils NW-SE-streichenden Falten und legt HAUGS „Deckschollen“ in den Kern der Synklinalen, wobei er allerdings die Bewegungsflächen an der Basis dieser muldeninnersten Plassenkalke erkennt, sie aber als Folge einer geringeren Faltbarkeit dieser massigen Riffkalke erklärt. 1912 spricht auch SPENGLER von einer eigenen „Plassenkalkschubmasse“. Der Bau des Schafbergs erfolgte nach SPENGLER (1911) vorgosauisch und gleicht einem Faltenbündel, das N von St. Gilgen in N-S-Richtung zusammengepreßt ist, welches dann nach SE umbiegt, um schließlich in östlicher Richtung zu divergieren. Im einzelnen unterscheidet er fünf Synklinalzonen von N nach S:

- a) die Schafbergsynklinale, eine Liegendfalte, die nordvergent die Gipfelpartie des Schafbergs bildet,

- b) die Schwarzensee-Synklinale, sichtbar an der E-Seite des Schwarzen-sees,
- c) die Vormauer-Synklinale,
- d) die St.-Wolfgang-Synklinale, parallel dem N-Ufer des Sees,
- e) die St.-Gilgener-Synklinale, N von St. Gilgen N-S-streichend.

An der nach N überschlagenen Liegendfalte des Schafbergs beschreibt SPENGLER die „Grünseescherfläche“, an welcher sich die im Muldenkern befindlichen Juraschichten von ihrer Triasbasis absicherten. Die Gosauschichten des Wolfgangseetales liegen transgressiv über dem Faltensystem und zeigen eine abweichende Streichrichtung. 1956 hält SPENGLER die discordante Auflagerung des Plassenkalks der Schafberggruppe für transgressiv, nachdem aus den Kalkalpen mehrere Lokalitäten mit transgressivem Oberjura bekannt geworden sind.

Nach meinen Untersuchungen im östlich angrenzenden Ischltal, wo alle dort auftretenden Plassen- und Acanthicuskalke (Untermalm) sich tektonisch wie auch durch ihre Mikrofazies der Hallstätter-Zone zuordnen lassen, ergibt sich ein gleichartiges Bild für die Plassenkalkschollen des Wolfgangseegebietes. Damit kommt als der wesentlichste neue Gesichtspunkt zu SPENGLERS Faltenbau der der zweistöckigen Tektonik hinzu, wie dies bereits E. HAUG — allerdings noch ohne fazielle Begründung — versucht hat.

Das Liegendstockwerk wird gebildet aus dem im Sinne SPENGLERS vorgosauisch verfaltetem, obertriassisch bis mittelliassischem Tirolikum mit transgressiv auflagernder Gosau.

Das Hangendstockwerk bilden die überwiegend aus oberjurassischem Plassenkalk bestehenden Deckschollen des Juvavikums, die vor allem am südlichen Schafberghang mit Schubfetzen von Haselgebirge oder gelegentlich auch Hallstätterkalken an der Basis den Gosauschichten oder tirolischen Trias- oder Liaskalken auflagern.

Im Gegensatz zu SPENGLER finden sich hier die Gosauschichten der bayerischen Fazies stets unter den Plassenkalk einfallend, wie es am deutlichsten aus Aufschlüssen W von Plomberg, N von Schwarzenbach und N von Radau hervorgeht, wo man die unmittelbare Auflagerung des Plassenkalkzuges Plomberg-Obenauerstein NW von St. Gilgen (Profil 1 und 2). Über den flachliegenden Gosaukalken und Mergeln liegen zunächst geringmächtige, ausgewalzte und tektonisch deformierte Haselgebirgstone und grüne Werfener-Quarzite, über welchen der dort bis 130 m mächtige Plassenkalk folgt, der sich an der E-Seite in einer ausgedehnten Trümmerzone (Lokalität Steinklüfte) in zahlreiche, hausgroße Blöcke infolge tektonischer Beanspruchung aufgelöst hat.

Die zweite, in mehrere Deckschollen aufgelöste Gruppe liegt östlich von St. Gilgen und bildet Falkenstein und Hochwänd. An der N-Seite des Falkensteins in der Falkensteinschlucht zeigt sich einerseits eine schmale Zone feinkörniger, roter Werfener(?) Schichten und zudem eine Zone tektonischer Breccien. SE des Falkensteins treten unter dem Plassenkalk wieder die pflanzenhäckselreichen Gosauergel hervor. Die höchstgelegene Deckscholle ruht dort dem Hauptdolomit auf (Profil 7).

Die dritte Schollengruppe bildet die Gipfelkalke von Vormauerstein und Leiterberg (Sommeraustein). Diese liegen in einer flachen Mulde von Lias-Hornsteinknollenkalken. Nördlich davon findet sich eine Zone weißer, gipsartiger Gesteine. W des Vormauersteins trifft man auf eine leicht nach N überkippte, hausgroße Plassenkalkscholle, die an ihrer Basis eine etwa 2 m mächtige brecciöse Zone innerhalb der gelblichen, feinoolithischen Liaskalke zeigt.

NE der Sommeraualm ist innerhalb der unterliassischen Spongienkalke ein tektonischer Breccienhorizont anzutreffen, in welchem man bis zu 30 cm große, eckige Komponenten eines braunen Rhät(?) Kalkes in den stark deformierten, hornsteinreichen Liaskalken eingewickelt findet.

Zu dieser Schollengruppe ist auch jene kleine Deckscholle NW des Holzer-Bauern zu stellen, die an ihrer Basis noch die Reste eines endogenbrecciösen Hallstätterkalkes aufweist, sowie rote und schwarze, gipsreiche Haselgebirgstone. Etwas unterhalb trifft man auch auf ein buntes Konglomerat mit Komponenten aus Hallstätterkalken und entspricht damit dem Fahrnbergkonglomerat.

Die größte zusammenhängende Deckscholle des Wolfgangsee- und Ischltales bildet den Bergzug Strubeck—Lugberg—Gartenwand. Ihre Deckschollennatur offenbart sich besonders am N-Rand, wo sowohl der Plassenkalk mit riesigen Klufthöhlensystemen wie der untertauchende rhätische Plattenkalk durch Reibungsbreccien und Zerdrückungsstrukturen stärkste mechanische Deformation aufweisen. Stellenweise dort auftretender roter, toniger Verwitterungsboden zeigt an, daß auch hier an der Basis Haselgebirge mitgeschleppt wurde.

Recht bezeichnend ist auch die tektonische Situation unterhalb der Gartenwand, N der Gehöftgruppe Radau, wo der transgressive Kontakt der Gosauschichten auf dem Hauptdolomit tektonisch überlagert wird durch den morphologisch hervortretenden und dadurch weit sichtbaren Plassenkalk der Gartenwand. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch an der E-Seite des Bürglsteins N von Strobl, wo die Gosauschichten über die Lias-Spongienkalke hinweggreifen und selbst wieder von der Plassenkalkscholle des Bürgls überlagert werden. Die Gosauergel zeigen sich

stark deformiert und wurden dort durch den auflagernden Plassenkalk vor der glazialen Ausräumung bewahrt.

Der vorgosauische Faltenbau im Sinne SPENGLERS findet sich also für das tirolische Liegendstockwerk bestätigt (Abb. 1). Allerdings zeigt nur die Schwarzensee-Synklinale einen etwas höher liassischen Kern in den lichten Oolithkalken. Vorherrschend ist ein NW-SE-Streichen, welches auf der Linie des Dittelbachgrabens N von St. Wolfgang durch ein N-S-laufendes Störungssystem unterbrochen wird. Darin grub sich einerseits der Dittelbach sein tiefes „V“- und Klammtal, andererseits entstand in ihm das ausgedehnte Schafberg-Höhlsystem und der scharfe Einschnitt der Törklamm im Gipfelgrat des Schafbergs.

SCHEMATISIERTES PROFIL DURCH DEN NE-WOLFGANGSEE-RAHMEN

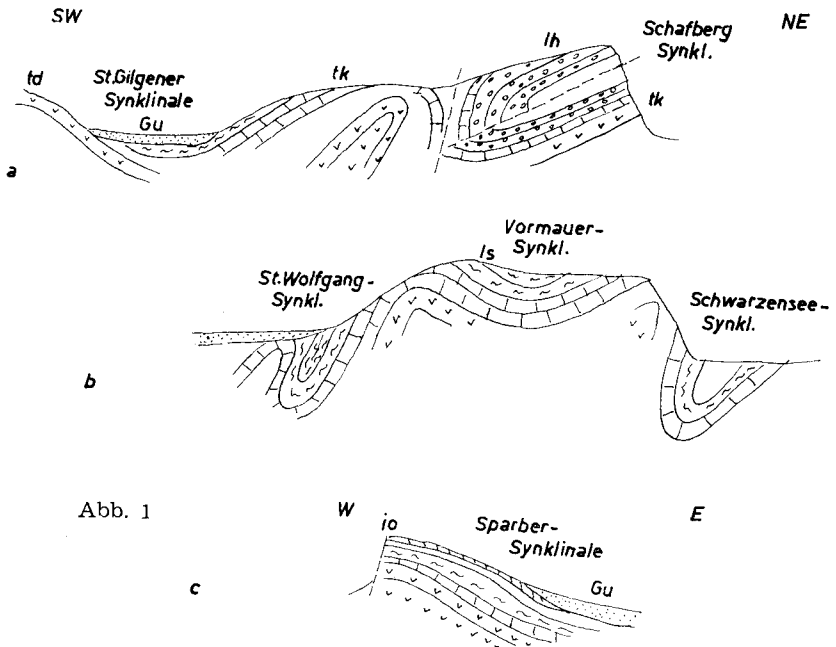


Abb. 1

Das Liegendstockwerk des Schafbergs zeigt zahlreiche kleintektonische Bewegungsbilder, die weniger als Folge der weitspannigen, vorgosauischen Primärverfaltung als im Zusammenhang mit einem darüber hinweggegangenen Deckenschub zu deuten sind, denn die Hauptbewegungsflächen liegen mehr in einer horizontalen Ebene und zeigen sich überwiegend in den oberflächennahen Zonen. Meistens ist jedoch über den Zeitpunkt der Deformation nichts sicheres auszusagen. An der Straße S des Krottensees wurden die Lias-Hornsteine und Spongienkalke

vollständig zerknestet und zerwalzt, wobei sich einzelne starre Kalkbänke ausscherten. Ein solcher ausgeschuppter Block liegt z. B. an der Straße bei Punkt 569. Innerhalb der starreren obernorischen bis rhätischen Plattenkalke äußert sich die Beanspruchung mehr durch eine schichtparallele Differentialbewegung, wobei sich besonders die innerhalb der Kalkbänke eingeschalteten weichen Mergelserien (Kössener-Schichten) als ausgesprochene Bewegungshorizonte erweisen. So kommt es z. B. an der S- und N-Seite des Saurüssels zu einer linsig-welligen Verformung der Bänke, zu Übergleitungsflächen mit Einspießen von harten Kalkbänken unter Zwickelbildung in weicheren Mergellagen oder die Mergelzwischenlagen erscheinen knollig ausgewalzt mit zerbrochenen Kalkkomponenten innerhalb der Knollen (CORNELIUS, 1927: „Tektonisches Geröll“).

Derart beanspruchte Mergelzwischenlagen wittern leichter heraus, so daß nun vielfach bis meterhohe Hohlräume zwischen den Plattenkalken auftreten, wie man es vor allem W und S des Vormauersteins antrifft. Einzelne flachliegende Plattenkalkpartien haben sich dort von ihrer Mergelunterlage abgeschoben und streichen nun mit ihren Schichtköpfen in die Luft aus, wobei die differentielle Bewegung vor allem durch die auf allen Schichtflächen auftretenden, gleichgerichteten Harnische deutlich gemacht wird. Innerhalb des massigen Hierlatzkalkes des Schafbergsgipfels äußert sich diese Bewegung in der von SPENGLER näher beschriebenen „Grünseescherfläche“, die nach ihm von Krottensee bis fast zum Schwarzensee zu verfolgen ist. S des Gipfelgrates, unterhalb der Törlspitze zeigen sich mehrere bis 20 m<sup>2</sup> große, flach S-fallende Harnischflächen. Dort ist der Crinoidenkalk meist marmorartig umkristallisiert und läßt nichts mehr von seinem sonst reichlichen Fossilgehalt erkennen.

## II. Sparber

MOJSISOVICS (1905) beschreibt den Sparber als gänzlich aus Dachsteinkalk aufgebaut, was nach E. HAUG (1908) und C. LEBLING (1920) nur für die Gipfelpartien zutrifft. HAUG stellt ihn längs einer Überschiebungslinie über Lueg und Scharthenalm zur Schafbergdecke und sieht ihn als der Osterhorngruppe aufgeschoben. SPENGLER (1911 a) erkennt als erster den Hauptdolomit im Sockel und den Plassenkalk im Gipfel des Berges und hält letzteren für eine dem Hauptdolomit aufgeschobene Deckscholle. 1912 bringt SPENGLER diese Plassenkalküberschiebung wie auch die der Schafberggruppe mit einem Vorschub der Osterhorngruppe in Verbindung, wobei diese die starren Plassenkalkmassen vor sich herschob bis sie schließlich abscherten. Er sieht vor- und nachgosauische Bewegung dieser Schubmassen. PLÖCHINGER (1948) beschreibt den Sparber — wie schon vorher KOBER — als eine selbständige tektonische und fazielle Einheit. Nach

mündlicher Mitteilung hat sich PLÖCHINGER aber inzwischen wieder von einer derartigen Deutung entfernt.

Auf Grund mikropaläontologischer Belege (Tintinniden) konnte hier zunächst festgestellt werden, daß der SW-NE-verlaufende Riffkalkzug der Brustwand, der von PLÖCHINGER als rhätischer Riffkalk beschrieben worden war, ebenfalls aus tithonem Plassenkalk besteht und mit dem Gipfelkalk des Sparbers verbunden ist. An der Basis dieses Plassenkalks ließen sich Schubfazeten von gelblichem bis rötlichem, z. T. endogen-brecciösem Hallstätterkalk feststellen, der in der Mikrofazies vollständig jenem SE der Waidinger-Alm an der Basis der Gamsfeldschubmasse entspricht. Unter diesen juvavischen Kalken folgen im Sockel des Sparbers die rötlichen Hierlatzkalke wie man sie in analoger Ausbildung am Schafberg findet.

Damit zeigt also auch der Sparber den gleichen zweistöckigen Bauplan wie der Schafberg. Das Liegendstockwerk entspricht in der Fazies wie in der Streichrichtung den tirolischen Synklinalen des Schafberggebietes (Abb. 1 c). Das Hangendstockwerk wird in der bereits einmal 1912 von SPENGLER versuchten Deutung aus juvavischen Deckschollen gebildet, welche durch eine vollkommen verschiedene Streichrichtung und durch große Bewegungsflächen an der Basis deutlich ihre tektonische Selbständigkeit erweisen (Profil 6).

Diese Zugehörigkeit der Sparbergesteine zu zwei verschiedenen Faziesreihen mag vielleicht PLÖCHINGER (1948) bewogen haben, in diesem Berg eine eigene Fazies und Decke zu sehen. An der E-Seite des Sparbers, im Weißenbachtal, ruht das Juvavikum wieder mit Haselgebirge und Werfener-Schichten den Gosauschichten des Wolfgangseetales auf, welche dort nach PLÖCHINGERS genauer Untersuchung von 1948 nahezu vollständig bis zu den höchsten Nierentaler-Schichten erhalten sind. N der Waidinger-Alm liegt die buntkonglomeratische, turone (?) Gosau der Hallstätter-Fazies den faziell und altersmäßig abweichenden Gosauschichten der bayerischen Entwicklung auf. An der N-Seite des Sparbers beim Lindneck überlagert schwarzer Haselgebirgston den Hauptdolomitsockel des Berges (Profil 6). Dieses Haselgebirge zählt schon zu der ausgedehnten juvavischen Zone, die sich von N von Sparber und Bleckwand bis S von Zinkenbach erstreckt.

Die tirolische Basis des Sparbers bildet somit ein Halbfenster, das an seiner SE- und NW-Seite wie auch als Deckscholle obenauf Gesteine der Hallstätter-Fazies zeigt.

### III. Die nördliche Osterhorngruppe

Entlang der Bruchlinie Schartenalm—Zinkenbach—Lueg—Laim wird die Osterhorngruppe seit SPENGLER (1911) faziell und tektonisch von der Schafberggruppe getrennt. KOBER stellt sie zur „tirolischen Mulde“, die in sich die Hallstätter- und Dachsteindecke trägt. SICKENBERG (1931) spricht von einer im Dogger gebildeten Antiklinale der Osterhorngruppe, als deren Folge er vor allem die Dogger-Konglomerate der südlichen Gruppe ansieht. Im Gegensatz dazu stehen jedoch die Ergebnisse von W. VORTISCH aus seinen von 1937 bis heute andauernden Untersuchungen im inneren Königsbachgebiet, der diese „Konglomerate“ als Ergebnis einer intensiven Durchbewegung entlang schichtenparalleler Bewegungsflächen deutet und sie als Knollenkalke bzw. Knollenbreccie beschreibt. DEL NEGRO (1950) erwähnt „einen auffallenden Unterschied zwischen dem Inneren der Osterhorngruppe und den Randzonen“. Das Innere ist nach ihm meist störungsfrei, während die Randzonen stärker beansprucht wurden.

Den von SPENGLER angeführten faziellen Gegensatz zwischen Schafberg- und Osterhorngruppe möchte ich auf Grund der mikrofaziellen Ergebnisse nicht bestätigen. Der scheinbare Gegensatz im Unterlias ist durch die Riffazies (Hierlitz-Crinoidenkalk) im Schafberggebiet bedingt, welche die große Mächtigkeitsreduktion zum Lias der Osterhorngruppe (Adnetherkalk) erklärt. Im übrigen sind gerade diesen beiden Liaskalke im Ischler Rettenbachgebiet durch Übergänge verbunden.

Nachdem sich nun als ein neues tektonisches und stratigraphisches Element des Wolfgangseetales eine, wenn auch nur noch reduzierte und in Resten erhaltene Hallstätter-Decke zu erkennen gegeben hat, liegt die Frage nach ihrer Herkunft nahe. Da sich diese ja schwerlich innerhalb der stratigraphisch geschlossenen und nach oben durch die Gosauschichten abgegrenzten tirolischen Fazies gebildet haben kann, bleibt nur übrig dieses Juvavikum an jenes anzuschließen, welches im E und S der Osterhorngruppe schon lange bekannt ist. Die Verbindung mit dieser Zone im Bereich des Sparbers ist oben bereits beschrieben worden.

Die Tektonik der Osterhorngruppe ist somit unter dem Gesichtspunkteinerdarüberhinweggegangenen Deckenbewegung zu sehen. Es ist naheliegend, daß sich eine solche Beanspruchung, die weniger von einem seitlichen Druck herrührt, der zu Verfaltungen führen müßte, als mehr durch einen tangentialen, gerichteten Belastungsdruck, der von außen (oben) auf eine Schichtfolge ausgeübt wird, sich zunächst in den hangenderen und mobileren Schichtgliedern zeigen wird. Eine derartige Beanspruchung eines mächtigen, heterogenen Schichtkomplexes müßte gemäß den gegenwärtigen geomecha-

nischen Erfahrungen zu einem Gebirgsbau führen, wie ihn W. VORTISCH in seinen detaillierten, vielfach im Zentimetermaßstab beschriebenen und inzwischen in fünf Fortsetzungen (1944 bis 1960) erschienenen Arbeiten über „Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe“ schildert. Leider hat es VORTISCH selbst bisher noch nicht versucht, seine Ergebnisse in den großtektonischen Bauplan der Salzburger Kalkalpen einzufügen.

VORTISCH (1950, S. 476) gibt für den Gebirgsbau der Inneren Osterhorngruppe folgendes Schema:

Hangendgebirge: Malm, durch schichtenparallele Bewegung besonders an der Untergrenze, lagenweise aber auch höher aufwärts, tektonisch verändert (Zerdrehung, Breccienbildung).

Bewegungszone: Gesteine des Hangend- und Liegendgebirges, auch aus größerer Entfernung tektonisch herangefrachtetes Gestein. Kann weiter gegliedert werden in

Mischungszone aus den erwähnten Gesteinen, breccienartig gemischt, Fleckenkalke, wahrscheinlich u-mls, unterbrochen durch Lagen exotischer Blöcke uls-orh und rote Knollenkalke und Schiefer, wahrscheinlich ols-dg.

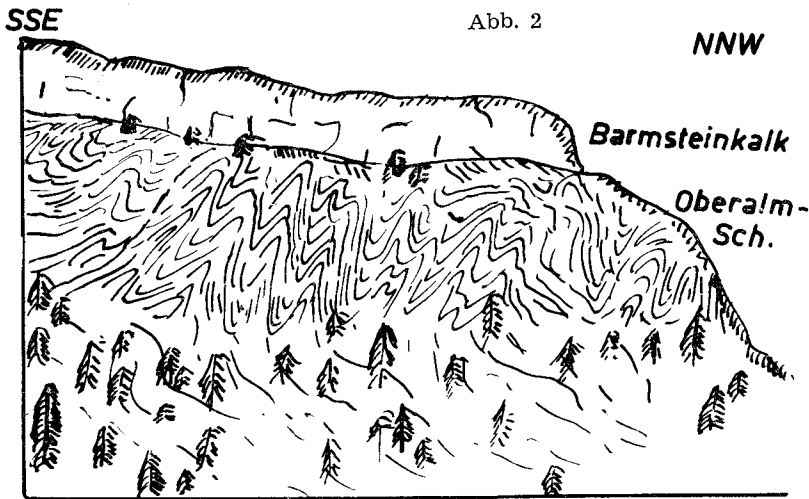
Liegendgebirge: Malm-Trias, an der oberen Grenze ebenfalls durch die schichtenparallelen Bewegungen in Mitleidenschaft gezogen.

Als wesentliche Ergebnisse VORTISCHS aus dem Königsbachgebiet wäre anzuführen, daß es sich um Bewegungen handelt, die vom Schichtenbau beherrscht werden (dadurch sind sie leicht zu übersehen). Die Bewegungen äußern sich zunächst in einer etwa 100 m mächtigen Bewegungszone und derer unmittelbarer Nachbarschaft im Liegenden und Hangenden. Das Liegende der Zone zeigt diskordant lagernde, in sich gestörte Fleckenkalke mit unterliassischen Fossilien, darüber riesige tektonische Breccienhorizonte aus benachbarten Gesteinen und braunroten tonreichen Knollenkalken mit Dogger-Ammoniten. Die Mischungszone wird von zahlreichen, zerdrehten oder ausgewalzten Sedimentärbreccien des Malms abgeschlossen. Aus dem Gebiet des Wetzsteingrabens beschreibt VORTISCH eine durch diese schichtenparallele Tektonik bedingte dreimalige Wiederholung eines Radiolarit-Horizonts mit dazwischengeschalteten liassischen Adnetherkalken. (Eine analoge Situation ist durch SCHLAGER auch vom Trattberg in der südlichen Osterhorngruppe bekannt.) Die schichtenparallelen Bewegungen zeigen sich aber auch über der Bewegungszone, im Hangendgebirge, wo sie sich besonders auf diejenigen dünnbankigen oder plattigen Oberalmschichten konzentrieren, welche Einlagerungen von Sedimentärbreccien aufweisen. Diese Sedimentärbreccie ist fast stets in tektonische Breccie umgewandelt und scheint die Bewegungen aus unaufgeklärten



Gründen an sich zu ziehen. Verschleppte Brocken und Pakete von Fleckenkalk sprechen dafür, daß tiefere Teile des Gebirges an den Bewegungsflächen emporgestiegen sind.

Ähnliche Bewegungsbilder im kleinerem Ausmaß sind jetzt auch an verschiedenen Lokalitäten der nördlichen Osterhorngruppe festgestellt worden, so z. B. im Lahngraben am E-Hang des Zwölferhorns, wo sich plattige und linsig-wellig verformte Fleckenkalke und Kieselschiefer mit knolligen Zwischenlagen über rote Adnetherkalke geschoben haben. Am NE-Hang der Bleckwand, wie auch an zahlreichen anderen Stellen zeigen die massigen Barmsteinkalke eine ungestörte horizontale Lagerung, während die unterlagernden plastischeren Oberalmschichten eng verfaltet und bis zu Myloniten deformiert anzutreffen sind (Abb. 2). Aus diesem Bild geht deutlich hervor, daß hier ein hangendes Schichtglied im Verhältnis zu seinem Liegenden nach N gewandert ist und dabei aber nicht selbst, sondern nur die unterlagernden hornsteinreichen Oberalmschichten deformierte. Auf die große Plastizität kieselreicher Sedimente hat schon WINKLER (1925) hingewiesen.



Eine bis zur Mylonitisierung fortgeschrittene Deformation zeigen die Oberalmschichten auch in der Zinkenbachklamm.

Daß die deformierenden Kräfte von oben auf die jurassischen Schichten der nördlichen Osterhorngruppe wirkten, geht auch daraus hervor, daß die tieferen liassischen und rhätischen Schichtglieder eine wenig gestörte und meist horizontale oder flach N-fallende Lagerung zeigen (Profil 5), während die höheren Malmserien (wie z. B. am Breitenberg) vielfach abgeschert und stärkstens verformt wurden. Im Gebiet zwischen Zinken-

bach und St. Gilgen findet man die Oberalmschichten mit geringer Neokomauflagerung daher unmittelbar dem Hauptdolomit aufgeschoben. Nur stellenweise erscheinen tektonisch reduzierte oder verquetschte Reste von Adnetherkalken an der S-Seite des Wolfgangsees unter den Malmserien. Die weniger plastischen obernorisch-rhätischen Plattenkalke zeigen nur dort eine tektonische Beanspruchung, wo sie in den Bereich der Bewegungszone gelangten, z. B. am NE-Hang des Breitenbergs. Sie zeigen dort ein meist flachliegendes Kluftsystem mit Harnisch- und Rutschflächen und Bewegungsbildern wie sie aus den gleichen Kalken der Schafberggruppe oben beschrieben wurden.

Über das Alter der schichtenparallelen Bewegungen läßt sich nur soviel aussagen, daß sie paradiagenetisch bis vorgosauisch erfolgt sein müssen. VORTISCH begründet die paradiagenetische Bildung damit, daß die Grundmasse der tektonischen Breccien während der Bewegung noch plastisch gewesen sein muß, weil sie die Klüfte und Spalten innerhalb der Komponenten ausfüllt. Hierzu sei aber auf die Feststellungen WINKLERS hingewiesen, daß kieselsäurereiche Sedimente — um die es sich auch hier meist handelt — unter Druck sehr lange plastisch bleiben können oder auch wieder plastisch werden können. Somit läßt sich also aus dem diagenetischen Zustand nicht allzuviel über das Alter der Deformation aussagen.

NE des Zwölferhorns brachten die horizontalen Bewegungen die Oberalmschichten über die Neokom-Schrambachmergel zu liegen (Profil 4). Dort, wie auch S von Vitz am Berg, trifft man aber auch Reste von Haselgebirge und Gips bzw. Werfener-Quarzite auf dem Neokom, so daß ein zeitlicher wie auch ursächlicher Zusammenhang zwischen der juvavischen Deckenüberschiebung und der schichtenparallelen Durchbewegung der Juraserien auch hier deutlich wird.

Die Auflagerung von Haselgebirge und Werfener-Schichten auf den im N zum Wolfgangseetal austreichenden obertriassischen Gesteinen ist neben einem Aufschluß SE von Vitz am Berg besonders im Gebiet W von St. Gilgen mehrfach zu beobachten. Dort zeigt sich deutlich eine zweiphasige, vor- und nachgosauische Tektonik, wie sie SPENGLER, allerdings in größerem Maßstab, für die Entstehung des Katergebirges angenommen hat (vorgosauische Rettenkogel-, nachgosauische Gamsfeldüberschiebung). Das im Bachbett S von Laim anstehende Haselgebirge mit Einlagerungen von Quarziten und Feinkonglomeraten findet man dort einerseits dem Hauptdolomit aufgelagert, andererseits trifft man es an steilstehenden Harnischflächen am Hauptdolomit abgerutscht und von diesem noch leicht überschoben (Profil 3.) Anzeichen darauf, daß das Haselgebirge aus dem tieferen Untergrund hochgequetscht wurde, finden sich nicht.

Der älteren horizontal verlaufenden S-N-Überschiebung des Hauptdolomits durch das Haselgebirge folgte also eine jüngere vertikale Heraushebung der Osterhorngruppe, bzw. ein Einbruch des Wolfgangseebeckens. Diese vertikale, NW-SE-laufende Bruchlinie bildet den N-Rand der Osterhorngruppe; an ihr wurde der Sparber im Gegensatz zur Bleckwand noch etwas weiter herausgehoben.

Die vorgosauische Überlagerung der zunächst noch tiefliegenden Osterhorngruppe durch ein hangendes Deckensystem erklärt auch den tektonischen Gegensatz zwischen den überwiegend horizontalliegenden Serien der Osterhorngruppe und dem z. T. in enge. isoklinale, nordvergente Falten gepreßtem Tirolikum der Schafberggruppe. Erst nachgosauisch gelangten die nördlichsten Teile des auf der Osterhorngruppe liegenden Juvavikums — wahrscheinlich im Zusammenhang mit SPENGLERS „Gamsfeldüberschiebung“ — auf die Gosau des Wolfgangseetales. Dabei wurden S von Zinkenbach noch die Oberalmschichten teilweise auf die Gosau aufgeschleppt und führten dort zur lokalen Ausbildung einer durch Nummuliten belegten eozänen Quarzbreccie. Wahrscheinlich erst in jungtertiärer Zeit begann wie in vielen anderen Teilen der Kalkalpen die bereits oben erwähnte Heraushebung der Osterhorngruppe und die Entstehung der Bruchlinie am S-Rand des Wolfgangsees, die nach NW bis über den Fuschlsee hinaus zu verfolgen ist. Dieser Heraushebung ist es auch zuzuschreiben, daß das Juvavikum heute nur in den seitlich an Brüchen abgesenkten Talzonen erhalten ist, während es in der zentralen Osterhorngruppe bereits zusammen mit einem beträchtlichen Teil der tirolischen Schichtglieder abgetragen ist und nur noch die Spuren seiner ehemaligen sich bewegenden Überlagerung sichtbar sind.

#### D. Großtektonische Übersicht

Die Hallstätter-Zone des Wolfgangseetales läßt sich einerseits an der N-Seite der Gamsfeldmasse (Katergebirge) weiter nach Osten in den Raum von Bad Ischl verfolgen, wo sie besonders durch den Salzbergbau gut erschlossen ist. Als schmaler Streifen ist sie aber auch an der E-Seite der Osterhorngruppe im Weißenbach- und Rigausbachtal — im nördlichen Teil an der Basis der Gamsfeldmasse — nach SW ziehend zu beobachten, wo sie schließlich dann mit dem Juvavikum des Lammertales in Verbindung steht. Im Rigausbach zeigen sich Haselgebirge und Werfener-Schichten durch den nachgosauischen Aufschub der Gamsfeldmasse vielfach verknüpft mit den Gosauschichten.

Die Tektonik der S-Seite der Osterhorngruppe erweist sich an mehreren Stellen analog jener der N-Seite. Der während der austrischen Phase erfolgte Einschub der Juvavischen Masse zeigt sich ebenfalls nach PLÖCHN-

GER (1953) durch eine Auflagerung von Haselgebirge und Werfener-Schichten auf dem Neokom wie es vor allem die Haselgebirgs-Deckscholle von Grubach mit ihrem Gipsabbau zeigt. Auch von dort sind durch LEBLING und PLÖCHINGER basische Intrusiva (Diabas, Diabasporphyr) wie auch durch SPENGLER (1912) feinkonglomeratische Einschaltungen mit vielen Quarzkomponenten bekannt, welche deutlich machen, daß es sich dort um ein faziell gleichartiges Haselgebirge handelt.

Im Gegensatz zum Wolfgangseetal sind im Lammertal nur die tiefertriassischen Schichtglieder des Juvavikums (Gutensteinerkalk, Karnischer Dolomit, Karnisch-norischer Hallstätterkalk) über dem Haselgebirge anzutreffen. Daraus ließe sich ableiten, daß sich die Hallstätter-Decke bei ihrer Nordbewegung über die Osterhorngruppe allmählich reduzierte, d. h. daß sich die hangenderen Serien absicherten, so daß das Wolfgangseegebiet nur die höchsten Schichtglieder der Hallstätter-Decke (Norisch-rhätischer Hallstätterkalk, Liaskalk, Plassenkalk) erreichten. Das Haselgebirge dürfte infolge seiner großen Plastizität, die sich auf seine Salz-Ton-Zusammensetzung gründet, als „Gleitmittel“ die mechanischen Voraussetzungen für einen derartigen weiten Deckentransport gegeben haben.

In der südlichen Osterhorngruppe sind vom Trattberg durch SCHLAGER und in der westlichen, im Glasenbach SE von Salzburg durch VORTISCH die gleichen kleintektonischen, vorwiegend schichtenparallelen, Bewegungsabläufe wie sie VORTISCH im inneren der Gruppe beschrieben hat, bekannt. Ein den juvavischen Resten des Wolfgangseealtales möglicherweise entsprechendes Vorkommen ist das von OSBERGER gefundene Auftreten von Haselgebirge und Gutensteinerkalk an der Basis des Hauptdolomits des Kapuzinerberges in Salzburg.

### E. Zusammenfassung

Die tirolische Schichtfolge von Schafberg, Sparber und Osterhorngruppe ist durch Übergänge miteinander verbunden. Tektonisch zeigen Schafberg und Sparber einen zweistöckigen Bau: Eine vorgosauisch verfaltete tirolische Basis mit transgressiv auflagernden Gosauschichten und aufruhende morphologisch deutlich hervortretende Deckschollen aus Kalken der Hallstätter-Fazies mit Haselgebirge an der Basis. Diese juvavischen Reste des Wolfgangseealtales, die sich durch ihre spezifische petrofazielle und faunistische Eigenart vom autochthonen Gebirge unterscheiden lassen, stehen mit den Hallstätter-Zonen des Ischl- und Lammertales in Verbindung. Der tektonische Bau der Osterhorngruppe ist durch die Überschiebung durch eine derartige höhere, juvavische Deckeneinheit geprägt worden. An der jungalpidischen, NW-SE-laufenden Bruchlinie an der SW-Seite des Wolfgangsees hob sich die Osterhorngruppe heraus.

**F. Literatur:**

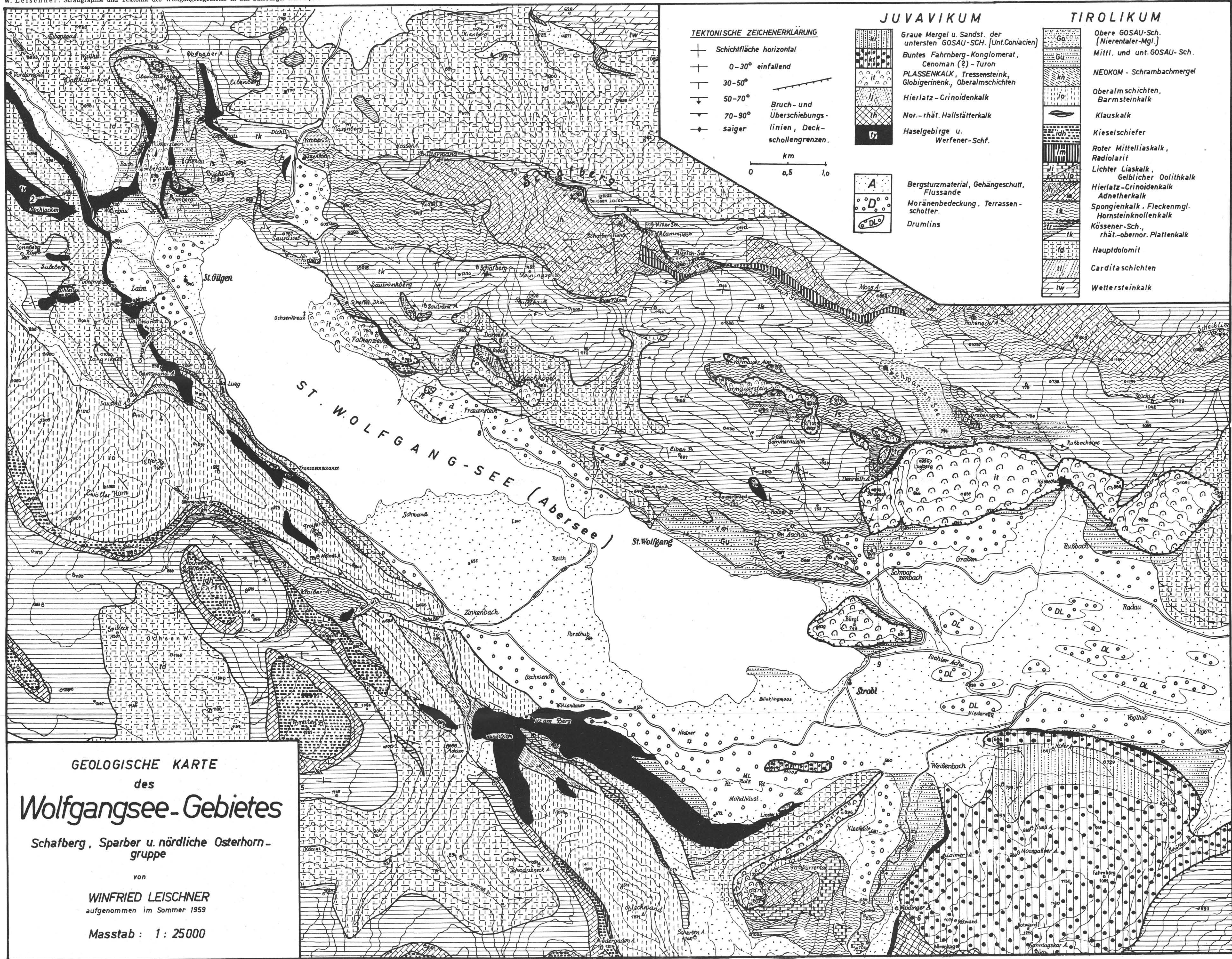
- Bit t n e r, A.: Dachsteinkalk und Hallstätter Kalk. — Selbstverlag d. Verf., Wien 1896.
- B ö s e, E.: Die mittelliassische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. — *Palaeontographica* **44**, 145—263, Stuttgart 1897.
- B r i n k m a n n, R.: Bericht über die vergleichenden Untersuchungen in den Gosau Becken der östlichen Nordalpen. — S.-Ber. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., **144**, 145—149, Wien.
- Zur Schichtfolge und Lagerung der Gosau in den nördlichen Ostalpen. — S.-Ber. Preuß. Akad. d. Wiss., ph.-m. Kl., **27**, 1—8, Berlin 1934.
- C o l o m, G.: Jurassic-Cretaceous pelagic sediments of the western Mediterranean zone and the atlantic area. — *Micropaleontology*, **1**, 109—124, New York 1955.
- C o r n e l i u s, H. P.: Über tektonische Breccien, tekt. Rauwacken und verwandte Erscheinungen. — *Zbl. f. Min., Geol. u. Pal., Abt. B*, Stuttgart 1927.
- Zur Auffassung der Ostalpen im Sinne der Deckenlehre. — *Z. deutsch. Geol. Ges.*, **92**, 140.
- D e l N e g r o, W.: Geologie von Salzburg. — Universitätsverlag Wagner. — Innsbruck 1950.
- Der S-Rand der Salzburger Kalkalpen (Vortragsbericht). — *Mitt. Naturw. Arbeitsgem. Salzburg*, 1955.
- D u n i k o w s k i, E. v.: Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliassischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. — *Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.* **45**, Wien 1882.
- G e y e r, G.: Die mittelliassische Cephalopodenfauna des Hinterschafbergs in Oberösterreich. — *Abh. k. k. Geol. Reichsanst.* **15**, Wien 1893.
- u. A b e l, O.: Geologische Spezialkarte 1 : 75.000 mit Erläuterungen, Blatt Gmunden und Schafberg. — Wien 1922.
- G ö t z i n g e r, G.: Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkalpen. — *Mitt. Geogr. Ges.*, Wien 1913.
- Drumlins und Oser im Traungletschergebiet. — *Anz. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.* Wien 1939.
- H a g n, H.: Fazies und Mikrofauna der Gesteine der bayerischen Alpen. — *Verl. E. J. Brill*, Leiden 1955.
- H a h n, F. F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. — *Mitt. Geol. Ges.* **6**, Wien 1913.
- H a u g, E. u. L u g e o n: Sur l'existence dans le Salzkammergut de quatre nappes de charriages surposees. — *Compts. rendus Academie Sciences.* — Paris 1904.
- Sur les nappes de charriage des Alpes calcaire septentrionales. — *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris 1906, 1912.
- J o h n, C. v.: Über Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. — *Jb. geol. Reichsanst.* 247—248, Wien 1899.
- K ü h n, O.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — *S.-Ber. Akad. Wiss., mat.-nat. Kl.* **156**, Wien 1947.
- K l a u s, W.: Mikrosporen-Stratigraphie der ostalpinen Salzberge. — *Verh. Geol. Bundesanst.*, H. 3, 162—175, Wien 1953.
- K o b e r, L.: Zur Geologie des Salzkammergutes. — *Sitzg. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.* Wien 1927.
- Die Hallstätter Decken. — *Verh. Geol. Bundesanst.* — Wien 1935.
- L e b l i n g, C.: Beobachtungen an der Querstörung „Abtenau—Strobl“ im Salzkammergut. — *N. Jb. Min., Geol. u. Pal.* **31**, 535—574, 9 Textfig., Stuttgart 1911.
- L e c h n e r, J.: Morphologische Untersuchungen im Osterhorngebiet der Salzburger Kalkalpen. — München 1943.
- L e i s c h n e r, W.: Zur Mikrofazies kalkalpiner Gesteine. — *Sitz.-Ber. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.* **168**, 839—882, 6 Taf. — Wien 1959.

- Geologische Neuaufnahme in der Umgebung von Bad Ischl (Ischl- und unteres Rettenbachtal). — Mitt. d. Ges. d. Geol. u. Bergbaustud. **10**, Wien 1959.
- Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. — N. Jb. Geol. Pal. Abh., **112**, 1, 1—48, Stuttgart 1961.
- Leuchs, K.: Beiträge zur Lithogenese kalkalpiner Sedimente. — N. Jb. Min. etc. **59**, B, 357—408, Stuttgart 1928.
- Machatschek, F.: Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. — Verlag Leyden, Berlin 1922.
- Mojsisovics, E. v.: Über die Gliederung der Trias zwischen dem Hallstätter- und dem Wolfgangsee. — Jb. k. k. Reichsanst. **16**, 162—163, Wien 1866.
- Geologische Spezialkarte 1:75.000 mit Erläuterungen, Blatt „Ischl-Hallstatt“. — Wien 1905.
- Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. — Bull. de l'academie des sciences de Cracovie. — Krakau 1911.
- Penk, A. u. Brückner, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. — 1. Band, Leipzig 1909.
- u. Richter, E.: Glazialexcursionen in den Ostalpen. — Exk.-Führer der 9. Intern. Geologenkongr., Wien 1933.
- Plöschinger, B.: Ein Beitrag zur Geologie des Salzkammergutes im Bereich von Strobl am Wolfgangsee bis zum Hang der Zwieselalm. — Jb. geol. Bundesanst. **93**, 1—32, 7 Textabb., Wien 1948.
- Charakterbilder aus der Tektonik der Salzburger Kalkalpen. — Verh. Geol. Bundesanst., SH. C., Wien 1952.
- Der Bau der südlichen Osterhorngruppe und die Tithon-Neokomtransgression. — Jb. geol. Bundesanst. **96**, 357—372, 1 Taf., 4 Textabb., Wien 1953.
- Reuss, E. A.: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosautale und am Wolfgangsee. — Denkschr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl. **7**, Wien 1854.
- Schlager, M.: Beitrag zur Geologie des Trattberges. — Mit geol. Karte 1:25.000. — Mitt. Naturw. Arbeitsgem., Salzburg, 3/4, Salzburg 1952/53.
- Der geologische Bau des Plateaus von St. Koloman. Mit geol. Karte 1:25.000. — Mitt. Naturw. Arbeitsgem. Salzburg, 5, 1954 oder Mitt. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde **94**, 1954.
- Sickenberg, O.: 2. Mitteilung über geol. und pal. Untersuchungen in der nördlichen Osterhorngruppe. — Sitzg. d. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Wien 1932.
- Spengler, E.: Die Schafberggruppe. — Mitt. geol. Ges. Wien, 181—275, eine geol. Karte 1:75.000, 1 Profiltaf., 5 Taf., Wien 1911.
- Zur Tektonik von Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. — Zbl. Min. etc., S. 701, Stuttgart 1911 (a).
- Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. — 1. Teil: Die Gosazone Ischl—Strobl—Abtenau. — S.-Ber. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl. **121**, 1—48, Wien 1912.
- Ein geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. — Mitt. Geol. Ges. **9**, 1—70, Wien 1918.
- Über die von Stille in der nördlichen Kalkalpenzone unterschiedenen Gebirgsbildungsphasen. — Zbl. Min. etc., 138—148, Stuttgart 1927.
- Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der nördlichen Kalkalpen. 2. Teil: Der Mittelabschnitt der Kalkalpen. — Jb. Geol. Bundesanst. **99**, 1—74, Wien 1956.
- Stoliczka, F.: Die Gastropoden und Acephalen der Hierlatz-Schichten. — S.-Ber. Akad. Wiss. **43**, S. 157, Wien 1861.
- Sueß, E. u. Mojsisovics, E. v.: Studien über die Gliederung der Trias und Jurabildungen in den östlichen Alpen. Nr. 2: Die Gebirgsgruppe des Osterhorns. — Jb. Geol. Reichsanst. **18**, 167—200, 3 Taf., Wien 1868.

- Trauth, F.: Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen. — Mitt. Geol. Ges. **29**, Wien 1937.
- Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. — Verh. Geol. Bundesanst., H. 10—12, 145—218, Wien 1948.
- Tschermak, G.: Die Porphyrgesteine Österreichs aus der mittleren geologischen Epoche. — Wien 1869.
- Vortisch, W.: Tektonik und Breccienbildung in der Kammerker-Sonntags-horngruppe. — Jb. Geol. Bundesanst. **81**, 81—96, Wien 1931.
- Über schichtenparallele Bewegungen (Kammerker-Sonntags-horngruppe und Osterhorngruppe). — Zbl. Min. etc., B 263—286, Stuttgart 1937.
- Der Bau der Inneren Osterhorngruppe. — N. Jb. Min., Mh. B. **40—44**, Stuttgart 1944.
- Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe, II. Teil. (Kendelbach.) — N. Jb. Min., Abh. **91**, B, 429—496, Stuttgart 1950.
- Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe. — III. Teil: Liegendgebirge und Bewegungszone im Karlgraben. — N. Jb. Geol. Pal., Abh. **96**, 181—200, Stuttgart 1953.
- Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe. IV. Teil. — Hangendgebirge. — N. Jb. Geol. Pal., Abh. **98**, 125—148, Stuttgart 1953.
- Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe. — I. Teil. — N. Jb. Geol. Pal., Abh. **102**, 77—142, Stuttgart 1955.
- Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe. V. Teil (Wetzsteingraben). — N. Jb. Geol. u. Pal., Abh. **109**, 173—212, Stuttgart 1960.
- Wähner, F.: Exkursionen nach Adneth und auf den Schafberg. — Exk.-Führer d. 9. Intern. Geol. Kongr. **4**, Wien 1903.
- Wimmer, R.: Geologische Beobachtungen am Nordsockel des Schafbergs. — Verh. Geol. Bundesanst., Wien 1936.
- Winkler, A.: Über die Bildung mesozoischer Hornsteine. — Tschermaks Mineral. u. Petr. Mitt. **38**, 424—455, 1 Taf., Wien 1925.
- Zirkel, E. J.: Der Melaphyr von Hallstatt. — Jb. Geol. Bundesanst. **100**, 137—178, Wien 1957.

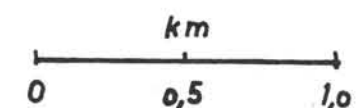
Bei der Schriftleitung eingegangen am 1. Juli 1960





TEKTONISCHE ZEICHENERKLÄRUNG

- Schichtfläche horizontal
  - 0-30° einfallend
  - 30-50°
  - 50-70°
  - 70-90°
  - saiger
- Bruch- und Überschiebungslinien, Deck-schollengrenzen.



JUVAVIKUM

- Graue Mergel u. Sandst. der untersten GOSAU-SCH. (Unt. Coniacien)
- Buntes Fahrberg-Konglomerat, Cenoman (?) - Turon
- PLASSENKALK, Tressensteink, Globigerinenk., Oberalmschichten
- Hierlatz-Crinoidenkalk
- Nor.-rhät. Hallstätterkalk
- Haselgebirge u. Werfener-Schf.

- A Bergsturzmaterial, Gehängeschutt, Flussande
- D Moränenbedeckung, Terrassenschotter
- DL Drumlins

TIROLIKUM

- Obere GOSAU-Sch. (Nierenfaler-Mgl.)
- Mittl. und unt. GOSAU-Sch.
- NEOKOM - Schrambachmergel
- Oberalmschichten, Barmsteinkalk
- Klauskalk
- Kieselschiefer
- Roter Mittelliaskalk, Radiolarit
- Lichter Liaskalk, Gelblicher Oolithkalk
- Hierlatz-Crinoidenkalk
- Adnetherkalk
- Spongienkalk, Fleckenmgl. Hornsteinknollenkalk
- Kössener-Sch., rhät.-obernor. Plattenkalk
- Hauptdolomit
- Carditaschichten
- Wettersteinkalk

GEOLOGISCHE KARTE  
des  
**Wolfgangsee-Gebietes**

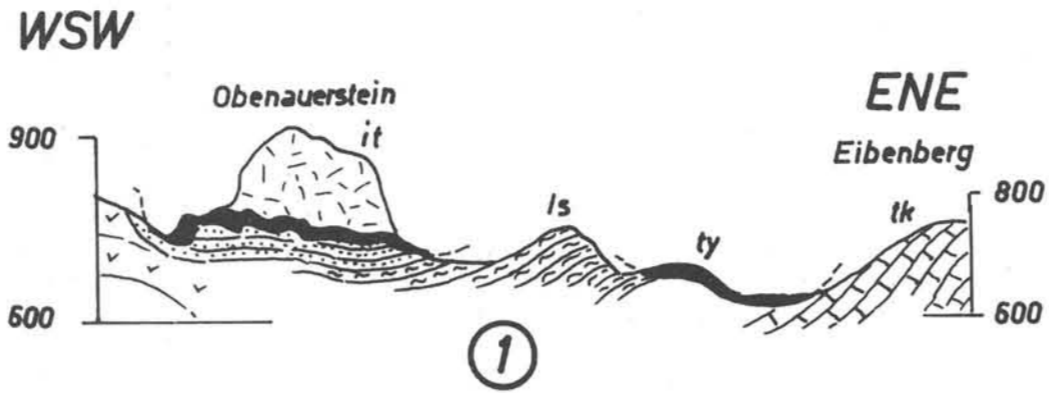
Schafberg, Sparber u. nördliche Osterhorn-gruppe

von  
**WINFRIED LEISCHNER**  
aufgenommen im Sommer 1959

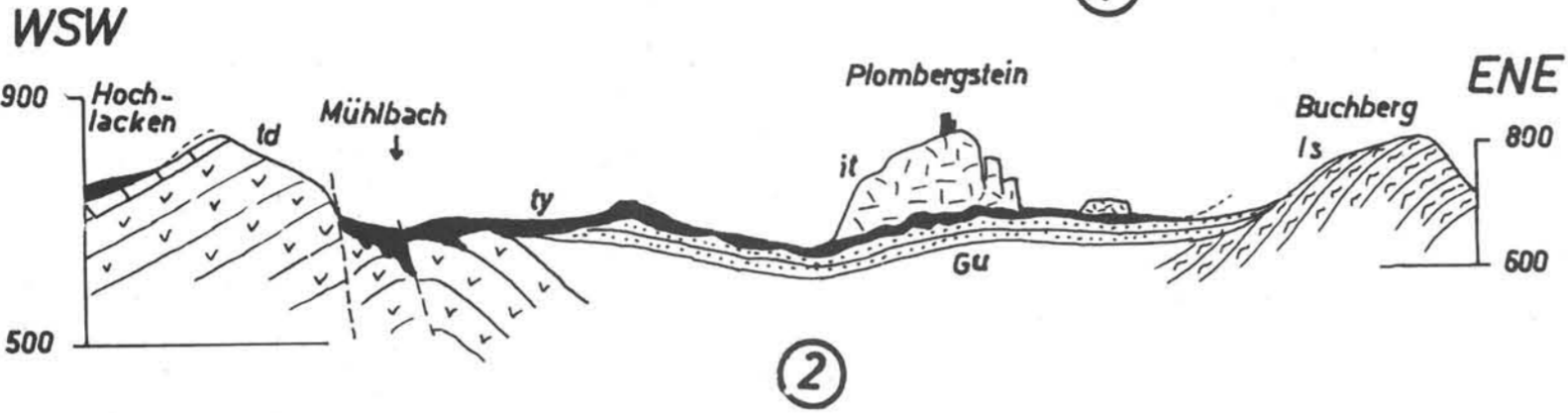
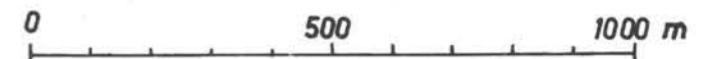
Masstab: 1:25000



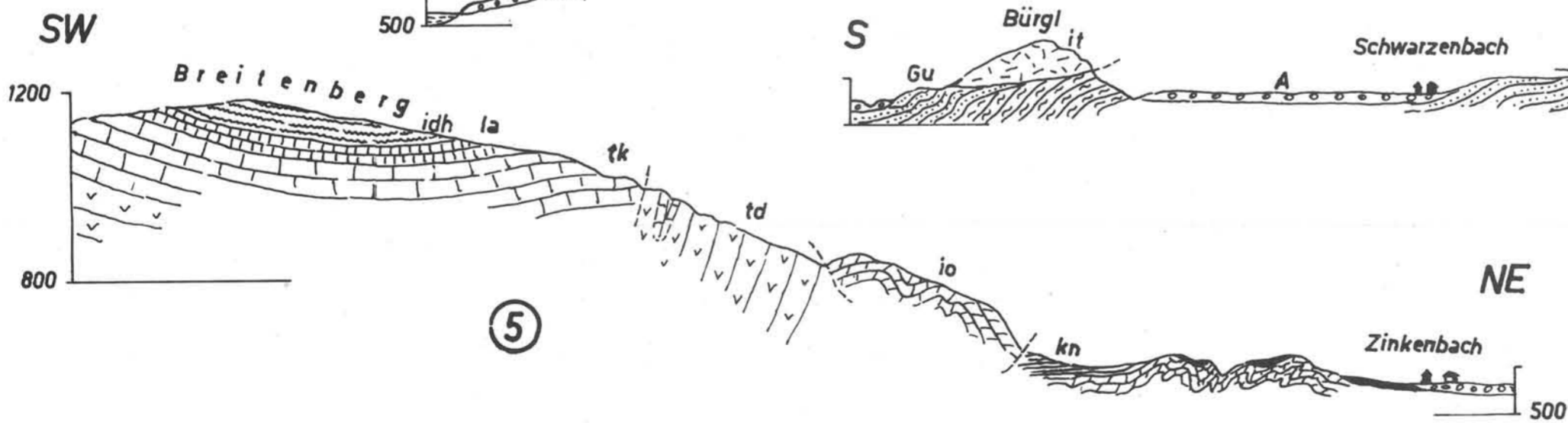
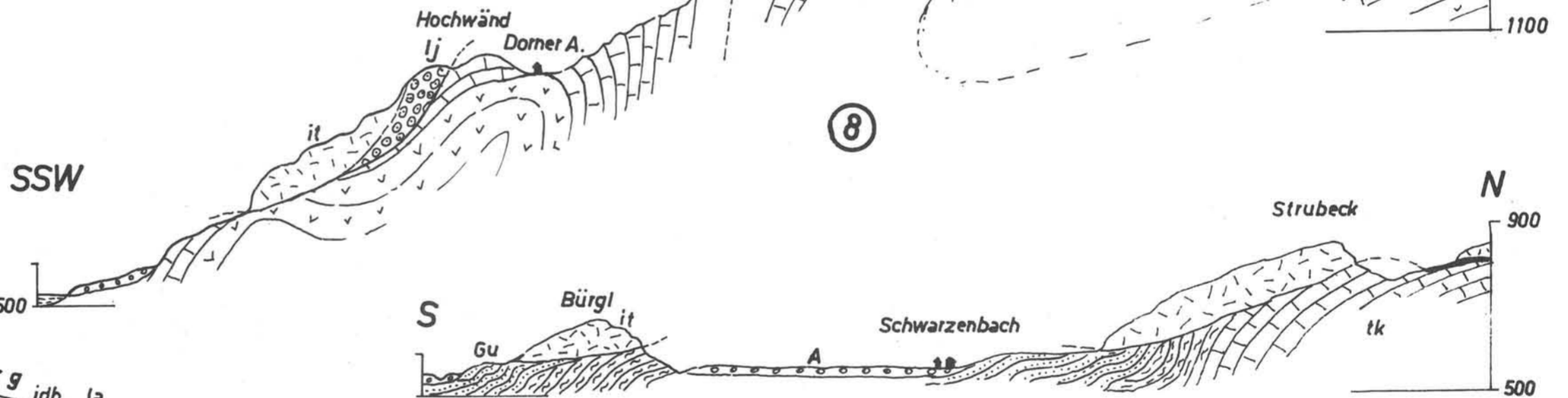
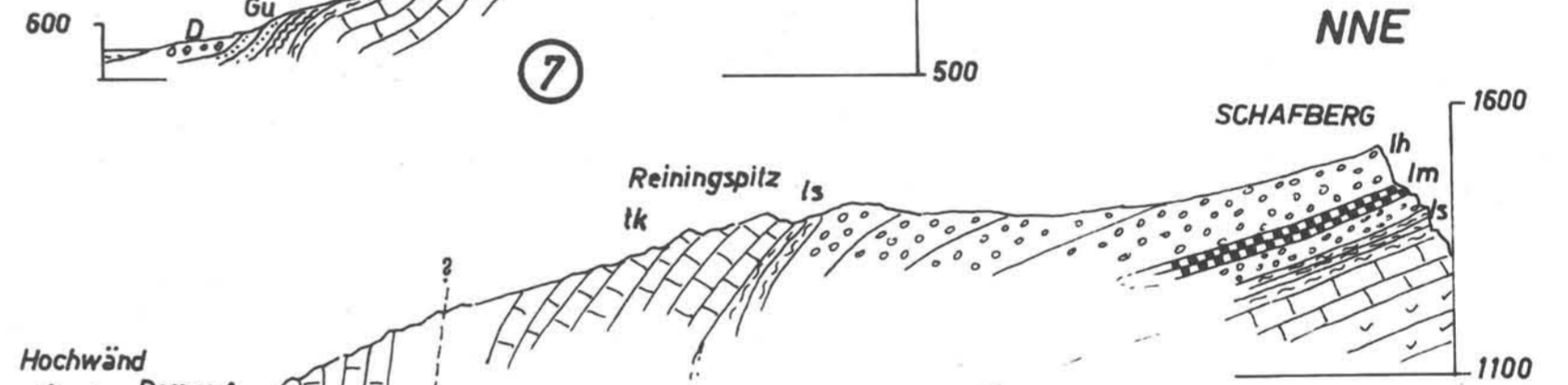
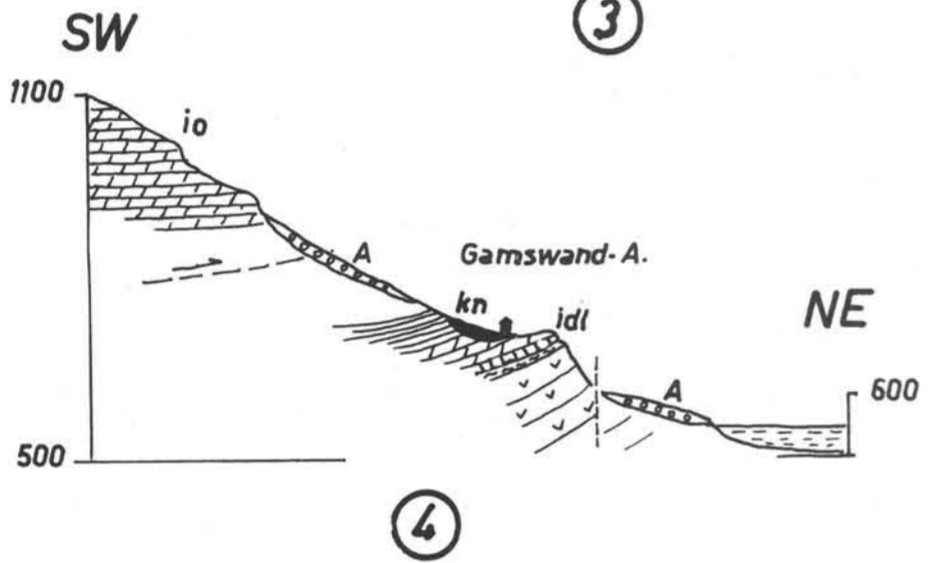
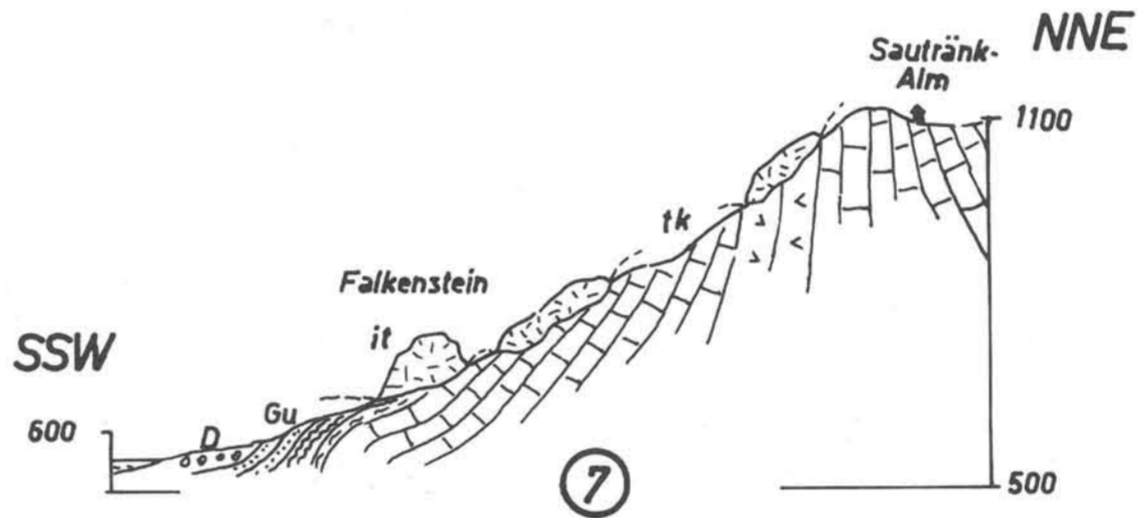
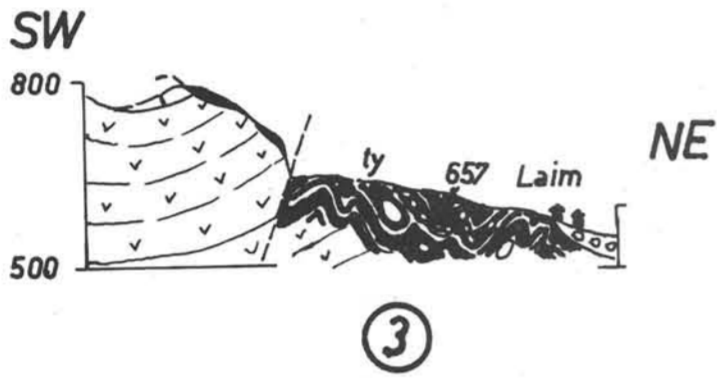
**Nördliche OSTERHORNGRUPPE**



Maßstab 1:12 500



**SCHAFBERGGRUPPE**



**SPARBER**

