

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT  
A-1031 WIEN, RASUMOFSKYGASSE 23  
Postfach 154  
Direktion: A. W. Ruttner

## Erläuterungen zur Geologischen Karte des Wolfgangseegebietes

(Salzburg, Oberösterreich)

1 : 25.000

### PUBLIKATIONEN:

JAHRBUCH DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT  
(mit Sonderbänden)

VERHANDLUNGEN DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT  
(mit Sonderheften und Bundesländerserie)

ABHANDLUNGEN DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT  
GEOLOGISCHE KARTEN teils mit ERLÄUTERUNGEN

Von Benno PLÖCHINGER

Mit 16 Abbildungen, 2 Tabellen und 2 Tafeln

Verzeichnis der lieferbaren Veröffentlichungen wird auf Verlangen zugesandt.

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Geologische Bundesanstalt,  
A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23, Postfach 154.  
Schriftleitung: Gerda Woletz und Werner Fuchs

Wien 1973

## INHALT

Vorwort .....	5
Formung der Landschaft .....	7
Stratigraphie (Die in Klammern gesetzte Zahl entspricht der Zahl des Schichtgliedes auf der Geologischen Karte) .....	12
I. Schichtglieder des Ultrahelvetikums (Klippen und Klippenhülle in den tektonischen Fenstern des Wolfgangseetales) .....	
1. Roter Tithonkalk und roter Radiolarit (16) .....	12
2. Eruptivgesteine (15) .....	13
3. Dunkel gefleckte Mergelschiefer der hohen Unterkreide (14).....	16
4. Senone Buntmergel der Klippenhülle (13) .....	16
5. Eozäne Buntmergel der Klippenhülle (12) .....	17
II. Schichtglieder der Flyschzone, einschließlich der Flyschfenster im Wolfgangseetal .....	
1. Gaultflysch (20) .....	18
2. Bunte Flyschschiefer (19) .....	19
3. Reiselsberger Sandstein (18) .....	20
4. Zementmergelserie (17) .....	21
III. Schichtglieder der Nördlichen Kalkalpen (die Buchstaben kennzeichnen die Zugehörigkeit zur tektonischen Einheit; Tb = Tiefbajuvarikum, Hb = Hochbajuvarikum, S = Schafberg-Tirolikum, O = Osterhorn-Tirolikum, G = Gamsfeldmasse) .....	
1. Haselgebirge, Werfener Schichten (48) S, O .....	22
2. Gutensteiner Kalk (47) S, O .....	22
3. Wettersteinkalk (45) und Wettersteindolomit (46) S, O .....	23
4. Raibler Schichten (44) S .....	23
5. Hauptdolomit (43) Hb, S, O .....	24
6. Gebankter Dachsteinkalk (42) G .....	24
7. Bunter Riffkalk S Strobl (41) G .....	25
8. Plattenkalk (40) Hb, S, O .....	25
9. Kössener Schichten mit Riffkalkeinschaltungen (39) S, O .....	26
10. Heller, ± massiger Rhät-Liaskalk, Lias-Crinoiden- und Brachiopodenkalk (Hierlatzkalk), Beinsteinkalk (38) Hb, S .....	27
11. Liasspongienkalk mit Übergängen zu Crinoidenkalk, Hornsteinknollenkalk (37) S, O .....	28
12. Liasfleckenmergel und Plagiostomenkalk(36) O .....	29
13. Bunte Lias-Doggerablagerungen (35) S, O .....	30
14. Bunte Kiesel- und Radiolaritschichten (Malmbasisschichten) (34) S, O .....	32
15. Oberalmer Schichten (31, 32, 33) S, O .....	33
16. Plassenkalk (30) S .....	35
17. Neokome Schrambachmergel und sandige Neokommergel (29) O ..	35
18. Neokomkalke (28) Hb .....	36
19. Apt-Albmergel (27) Hb .....	36
20. Cenomanmergel (25) Hb .....	36
21. Cenomankonglomerat (Randcenoman) (26) Tb .....	37
22. Gosaukonglomerat und -breccie (24) S, G .....	37
23. Rudistenkalke (23) S .....	37
24. Graue Gosaumergel und -sandsteine (22) S, G .....	38
25. Bunte Gosaumergel mit Sandsteinlagen (21) S .....	39
26. Pleistozäne (diluviale) Ablagerungen (6—11 a) .....	40
27. Alluviale Ablagerungen (1—5 a) .....	41

Tektonik	
I. Übersicht .....	43
II. Beschreibung .....	48
1. Flyschvorland, Schafbergzug und Gebiet zwischen Fuschl und St. Gilgen .....	48
2. Der Nordrand der Osterhorngruppe zwischen Faistenau und Bleckwand .....	54
3. Das tektonische Fenster von St. Gilgen .....	56
4. Das tektonische Fenster von Strobl .....	60
5. Der Sparber und die Überschiebungsfrent der Gamsfeldmasse...	66
Einige Exkursionsziele .....	69
Nutzbare Gesteine .....	79
Hinweis auf die hydrogeologische Situation .....	80
Literatur .....	85
Erklärung einiger Fachausdrücke .....	91

## VORWORT

Kaum anderswo in den Nördlichen Kalkalpen finden sich landschaftliche Schönheit so sehr mit geologisch-tektonischer Einzigartigkeit verknüpft als im Wolfgangseegebiet.

Die Geologische Karte des Wolfgangseegebietes 1 : 25.000 beinhaltet vor allem die Schafberggruppe, die Fuschl- und Wolfgangseetalung sowie einen Teil der nördlichen Osterhorngruppe und der Gamsfeldgruppe. Die touristischen Ballungspunkte dieses Gebietes lassen vermuten, daß die Karte und deren Erläuterungen nicht nur dem Fachgeologen, sondern auch dem geologisch interessierten Wanderer eine willkommene Unterlage, Hilfe und Anregung bieten.

Beim Zuschnitt der Karte wurde darauf geachtet, daß in ihr die bedeutungsvolle, NW—SE-streichende Wolfgangseestörung zur Gänze enthalten ist. Die nördliche Blattgrenze wurde so gezogen, daß die Flyschzone und die von ihr gegen Süden buchtenförmig in die Kalkalpen eingreifenden Seen, der Mond- und der Attersee, noch ausreichend erfaßt werden. Der Westrand der Karte berücksichtigt den Schnitt des angrenzenden, von S. PREY zusammengestellten Blattes Salzburg 1 : 50.000.

Die topographische Unterlage der Karte wurde durch die Nachtragung einzelner neuer Straßen und Wege wenigstens teilweise evident gehalten und farbmäßig so auf die geologischen Auseinandersetzungen abgestimmt, daß ein leichtes Orientieren möglich ist.

Die Erläuterungen zur Karte sind kurz gefaßt und weitgehend gegliedert. Die Stratigraphische Tabelle, die Tektonische Skizze (Tafel 1) und die Profiltafel (Tafel 2) erlauben einen raschen Einblick in die geologische Situation. Bei Behandlung der Schichtglieder wird jeweils in einem Schlußabsatz der Versuch gemacht, einige Worte über mögliche Absatzbedingungen auszusagen. In einem gesonderten Kapitel werden einige sehenswerte, leicht erreichbare Exkursionsziele vorgeschlagen.

Zu Dank verpflichtet bin ich der Direktion der Geologischen Bundesanstalt, den Herren Direktor H. KÜPPER und Direktor A. RUTNER, für die Auftragserteilung und Unterstützung, den Herren Dr. S. PREY und Dr. W. JANOSCHEK für ihre Kartierungsbeiträge in der Flyschzone, zwischen Unterach und Auhof (S. PREY) und im Kalkalpenbereich zwischen Kreuzstein und Burgau (W. JANOSCHEK), sowie für ihre Hilfe bei der Verfassung der betreffenden Kapitel. Dankbar bin ich auch für die Überlassung der unter Herrn Prof. E. CLAR durchgeführten Vorarbeit von Herrn Dr. W. FRISCH am Faistenauer Schafberg.

Danken möchte ich den Herren Dr. BANNER (Swansea), Dr. Ch. DOWNIE (Sheffield), Dr. H. C. JENKYN (Oxford), Dr. A. FENNINGER und Dr. G. L. HOLZER für die Klärung einzelner mikrofazieller und paläontologischer Fragen, Herrn Prof. D. AGER (Swansea) für Brachiopodenbestimmungen, den Herren Dr. W. FUCHS, Dr. R. OBERHAUSER und Dr. H. STRADNER für die Bestimmung fast aller und vielfach bedeutsamer Mikrofossilien, den Herren Dr. L. KRZYSTYN, Prof. R. SIEBER und Prof. H. ZAPPE für viele Megafossilbestimmungen, Frau Dr. G. WOLETZ für einige Schwermineralanalysen und schließlich auch der Zeichenabteilung, Herrn O. BINDER, Herrn J. KERSCHHOFER, Frau I. ZACK, und dem Eich- und Vermessungsamt, Herrn EIBL, für ihre Bemühungen bei der Ausgestaltung der Karte.

Für Hilfeleistungen verschiedener Art sage ich Dank dem Herrn Landeshauptmann DDr. H. LECHNER, den Herren Dr. K. BREITENEDER und Dr. C. CZERNIN-CHUDENITZ im Amt der Salzburger Landesregierung, den Vertretern der im Kartenbereich gelegenen Gemeindeämter, Forstämter und Alpenvereinssektionen sowie den Herren Dr. BRANDECKER, Mag. K. BREUER, Prof. W. DEL-NEGRO, Prof. G. FRASL, Dr. M. FREIMOSER, Dr. T. GATTINGER, G. HÖDLMOSER, W. JIROKOWSKI, Dr. R. OEDL, Dr. M. E. SCHMID, Dr. R. VOGELTANZ und L. ZILLER. Dem Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft, Scharfling, verdanke ich die Überlassung unveröffentlichter Untersuchungsergebnisse und Herrn Dr. S. PREY bin ich dankbar für die Durchsicht des Manuskriptes.

B. Plöchingner

## Formung der Landschaft (Übersicht)

Die Form der Landschaft ist eng mit dem geologischen Aufbau verbunden. Am deutlichsten kommt dies in der Gegenüberstellung der sanften, relativ niederen Formen im Flyschbereich mit dem ausgeprägten Relief der kalkalpinen Mittelgebirgslandschaft im Schafberg- und Osterhorn-Tirolikum oder dem hochalpinen Relief der Gamsfeldmasse zum Ausdruck. Sowohl die Mannigfaltigkeit der Gesteine mit ihrer unterschiedlichen Verwitterbarkeit und Ausräumbarkeit als auch die Art ihrer Lagerung sind für die Vielfalt der Formen verantwortlich. Ein schneller Wechsel im Gesteinsverband, Störungen und unruhige Schichtstellung haben eine starke Gliederung der Landschaft zufolge, ein anhaltend gleicher Gesteinsverband und eine flache, ungestörte Schichtstellung begünstigen hingegen die Bildung einer wenig gegliederten Landschaft mit Terrassen und Einebnungen.

Dieser selektiven Formgebung ist jene überzuordnen, die bei der rhythmischen Heraushebung unseres Kalkalpengebietes entstanden ist. Man kann sagen, daß der selektiven Formgebung die „Kleinarbeit“ zukommt, dem Hebungsrythmus mit seinen Einebnungsvorgängen hingegen die Anlage des großen Rahmens zuzuschreiben ist (W. DEL-NEGRO, 1950, S. 285). Auch im kalkalpinen Bereich unserer älteren, jungtertiärer Einebnungs-(Abtragungs-)Flächen erhalten geblieben. So ist zum Beispiel im Blick vom Zwölferhorn gegen Südosten in den triadischen Massen des Dachstein- und Gamsfeldmassivs die sanft nordfallende Landoberfläche einer jung zerteilten Altlandschaft zu erkennen (Abb. 1). Die Plateaufläche, über die einzelne Kuppen hinausragen, entspricht einer „Raxlandschaft“ im Sinne N. LICHTENECKERS (1924, S. 790). Andeutungen alter Talböden sind auch am St. Wolfgang Schafberg und in der Osterhorngruppe zu finden. Sie wurden von Kuppen, wie der heutigen Gipfelregion des St. Wolfgang Schafberges, des Vormauersteines, des Zwölferhornes und des Sparber, überragt (F. MACHATSCHKEK, 1922, W. LEISCHNER, 1961, S. 178).

Besondere Bedeutung bei der Oberflächengestaltung kommt dem Karstphänomen zu (H. TRIMMEL, 1967). Die zur Zeit der alttertiären Faltungs- und Überschiebungsphasen fast ausschließlich oberirdisch erfolgte Entwässerung über ein sanft aus dem Meer ragendes Kalkalpenrelief wurde nach den jungtertiären Hebungsphasen zum Teil von einer unterirdischen Entwässerung in Höhlenräumen abgelöst. Lediglich die größeren, von den Zentralalpen kommenden Flüsse, wie die Salzach, hatten die Kraft, das Ausmaß der Hebung durch eine verstärkte Tiefenerosion zu kompensieren (H. TRIMMEL, 1967, S. 78).

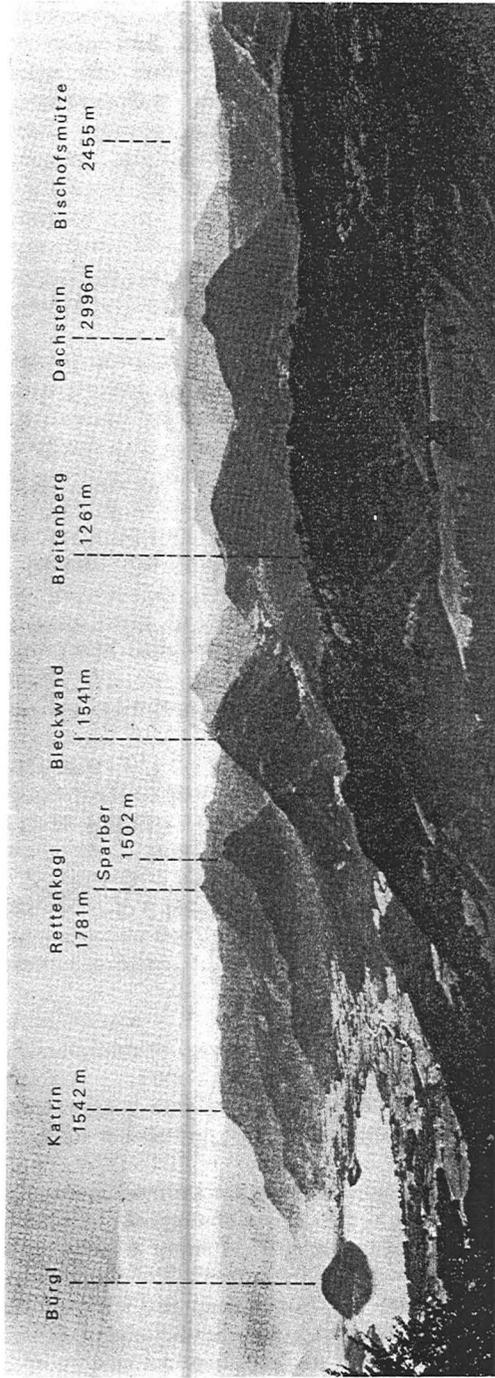


Abb. 1: *Blick vom Zwölfelhorn (1522 m) gegen Osten bis Südosten*

Die Plateauflächen zwischen Dachstein und Katrin lassen trotz der starken Zergliederung durch die Erosion noch den sanft gegen Norden abfallenden Verlauf der jungtertiären Verebnung erkennen. Der Ischl-Wolfgangseetalung ist die weite U-förmige Erosionsform abzulesen, die zur Eiszeit ein Traungletscherarm auf Grund der hier vorliegenden, leicht ausräumbaren Sedimente geschaffen hat. Im Einschnitt zwischen dem Sparber (1502 m) und der Bleckwand (1541 m) zeichnet sich der südöstliche Ausstrich der NW—SE-verlaufenden Wolfgangseestörung ab.

Fast lotrecht ist die Nordwand des 1783 m Höhe erreichenden Gipfelzuges des St. Wolfgang Schafberges; sie besteht vorwiegend aus massigen Rhät-Liaskalken. Nördlich davon, im Bereich der Eisenauer Alm, zeigt sich in den weicheren, tonreichen Raibler Schichten eine ausgeprägte Verebnung, ehe die mitteltriadischen Sockelgesteine am Kalkalpenrand, der Wettersteinkalk und -dolomit vor allem, wieder einen beachtlichen Steilabfall bilden. Sie markieren am Schafberg-Nordfuß, am Schober und an der Drachenwand die Überschiebungsfront des Tirolikums.

Südlich der Schafberg-Gipfelzone kommt der Faltenwurf des Schafberg-Tirolikums morphologisch teilweise gut zum Ausdruck. Die Muldenfüllung aus Liasfleckenmergel und Spongienkalk bildet ein sanftes Almengelände. Im Gegensatz dazu baut der ebenso zur Muldenfüllung zählende Plassenkalk, ähnlich den massigen Rhät-Liaskalken der Muldenflanken, klotzige Felspartien auf.

Westlich der Linie St. Gilgen—Scharfling biegen die NW-streichenden Falten des Schafberges in die Nordrichtung um. Das zeigt auch der Verlauf der glazial mugelig geschliffenen, kahlen Plassenkalkmassen des Plomberg-, Hütten- und Obenauersteines.

Das breite Ischl-Wolfgangsee-Trogtal ist an eine vorgosauische Schwächezone gebunden. Sie ermöglichte nach dem Miozän die Anlage der bedeutenden, durch die Aufschürfung tieferer tektonischer Einheiten ausgezeichneten, NW—SE-streichenden Wolfgangseestörung. Die Lockerablagerungen der Gosau- und der Fensterserien gewährleisteten die vor allem eiszeitlich erfolgte Ausräumung des Tales.

Ebenso unterstützt durch die leichte Erodierbarkeit der Gosausedimente wurde die Tiefenlinie des Strobl-Weißenbachtals geschaffen, welche dem Westrand der überschobenen Gamsfeldmasse folgt. Klar herausmodelliert ist auch der durch den Südostausstrich der Wolfgangseestörung vorgezeichnete Einschnitt der Nestlerscharte zwischen Bleckwand und Sparber. Der markante, von massigen Rhät-Liaskalken gekrönte, hornförmige Sparber (Sparberhorn) verdankt seine isolierte Stellung seiner Lage zwischen der Wolfgangseestörung und der Überschiebung der Gamsfeldmasse sowie seiner Schuppenatur.

Von entscheidender Bedeutung für die heutige Formenmannigfaltigkeit des Gebietes und damit auch letzten Endes für die Gestaltung der Kulturlandschaft sind die Erosion der voreiszeitlichen Flüsse, die eiszeitliche und die nacheiszeitliche Erosion und Akkumulation. So schuf die Vergletscherung des Gebietes während der Eiszeit nicht nur eine Vertiefung und Verbreiterung der Täler, sie brachte auch die Voraussetzung zur Bildung unserer herrlichen Seen. Ihre Wässer haben die Aufgabe, die durch die eiszeitliche Erosion geschaffenen Gefällsunterschiede wieder auszugleichen. Auch die Deltabildungen, wie etwa das Zinkenbach- und das Dittlbachdelta, folgen diesem Ziel.

Bei Ischl breitete sich der aus dem oberen Trauntal kommende Gletscher fächerförmig aus. Die Wannens des Atter- und Mondsees wurden durch östlich und nördlich des Schafberges vorbeiziehende Arme des Traungletschers ausgehobelt, die Wanne des Wolfgangsees durch den südlich des Schafberges westwärts ziehenden Wolfgangseearm des Traungletschers. Die Bahnen der Eisströme folgten den leicht ausräumbaren Flysch- und Gosauablagerungen.

Bei Strobl wurde ein Gletscherzweig über die Talung des heutigen Schwarzensees und bei St. Gilgen ein Zweig gegen Scharfling nordwärts gesandt. Der kleine Krottensee N St. Gilgen ist als Folgeerscheinung dieser Verbindung mit dem Mondseer Gletscherarm zu werten.

Wässer, die bisher in westlicher Richtung abflossen, wurden beim Zurückweichen des Eises im Zungenbecken durch Glazialsedimente abgeriegelt. Die Ischl mußte nach Osten abfließen und gab damit ein Beispiel zentripetaler Entwässerung (G. GÖTZINGER, 1939). Solange das untere Ischltal von Eismassen erfüllt und zur Traun hin keine Entwässerung möglich war, soll der Abfluß des auf 600 m Seehöhe aufgestauten Sees durch das Durchbruchstal am Krottensee erfolgt sein.

Entgegen der zuerst von A. PENCK (1909, S. 365) vertretenen Auffassung, daß der Wolfgangsee zur Zeit des Rückzuges der Würmeiszeit (Bühlstadium) eine bedeutend größere Ausdehnung und Tiefe hatte als heute, gibt es nach K. WICHE (1963, S. 127) keine Beweise für höhere Wasserstände während des Spätglazials der letzten oder einer älteren Kaltzeit. Die Abschmelzung des zusammenbrechenden und funktionslos gewordenen Gletschers soll während der ausgehenden Würmeiszeit im oberen Ischltal so langsam erfolgt sein, daß sich an den Gletscherrändern die von Schmelzwässern, Hangrinnen und Seitenbächen herangebrachten Lockermassen stauten; bei den vermeintlichen, um den See gelegenen Erosionsterrassen handelt es sich demnach vorwiegend um Akkumulationsterrassen.

Der vor allem durch die Endmoränenmassen von Hof aufgestaute Fuschlsee (663 m) liegt in einer über 60 m tiefen Wanne aus weißem Wettersteindolomit. Es ist das Zungenbecken der gegen WNW weiterfließenden Hauptmasse des Wolfgangsee-Gletscherarmes. Die Richtung war vorgezeichnet durch die zum Schober-Westfuß streichende Wolfgangseestörung, die Fuschlsee- und die Filblingstörung. Ebenso tektonisch vorgezeichnet war der Verlauf des Gletscherzweiges, der sich bei St. Gilgen vom Wolfgangsee-Gletscherarm zur Talung der Tiefbrunnau abspaltete. Die Eismächtigkeit mag an der Gabelung etwa 1000 m betragen haben (SEEFELDNER, 1961, S. 460).

Die Talung des Hintersees ist durch den kleinen Hinterseegletscher ausgestaltet worden, dessen Endmoränen östlich von Faistenau zu suchen sind. Die Mächtigkeit der eiszeitlichen Ablagerungen im Raume Faistenau—Hof—Ebenau ist dem würmeiszeitlichen Zusammenstoß der von Osten her stürzenden Traungletscherzweige mit den von Westen her stürzenden Zweigen des Salzachgletschers und deren Zusammentreffen mit dem Hinterseegletscher zuzuschreiben; er verhinderte einen fluviatilen Abtransport der Glazialsedimente (SEEFELDNER, 1961, S. 474, 455, Fig. 20).

Schließlich soll noch erwähnt werden, daß die hoch gelegenen Karseen an der Nordseite des Schafberg-Gipfelkammes, die Suissenlacke (1462 m), der Mitter-(Grün-)See und der Münichsee (1262 m), aus Karen, durch Eisanschliff überformte Becken, hervorgegangen sind und auch das Wildmoos und der Eibensee (915 m) östlich von Fuschl sowie der Filblingsee (1055 m) SW Fuschl auf eine ähnliche glaziale Überarbeitung zurückzuführen sind.

## STRATIGRAPHIE

Das Kartengebiet ist fast ausschließlich von Sedimentgesteinen aufgebaut, die in drei E—W-gestreckten Meereströgen der alpinen Geosynklinale abgelagert wurden (Abb. 2, Fig. 1, S. 45). Es sind der helvetische Ablagerungstrog des nördlichen Randgebietes dieser Geosynklinale mit den in seinem Südteil abgelagerten ultrahelvetischen Sedimenten der Klippenserie und ihrer Buntmergel-Klippenhülle, der südlich anschließende penninische Ablagerungsraum, in dessen vermuteten Nordpennintrog der Flysch zum Absatz kam und der weitgespannte ostalpine Geosynklinaltrog, der die permomesozoischen Sedimente des Ostalpins, damit auch jene des Oberostalpins unserer Nördlichen Kalkalpen in sich aufnahm.

Die Gesteine werden in der Folge nach ihrer Zugehörigkeit zum betreffenden Ablagerungstrog in Serien gegliedert. Die Reihung der Serien erfolgt nach der ursprünglichen Nord-Süd-Anordnung der Sedimentationsräume, vom stratigraphisch Liegenden zum stratigraphisch Hangenden.

In der stratigraphischen Tabelle auf den Seiten 14 und 15 hingegen sind die Schichtserien so angeordnet, wie sie sich heute, nach der tektonischen Umgestaltung, von Norden nach Süden finden. Nicht in diese Reihung einbezogen sind verständlicherweise die Quartärablagerungen. Sie kommen zuletzt zur Sprache.

Jedem Schichtglied ist in Klammern die Zahl beigefügt, unter der es in der geologischen Karte aufscheint.

### I. Schichtglieder des Ultrahelvetikums

(Klippen und Klippenhülle in den tektonischen Fenstern des Wolfgangseetales.)

#### 1. Roter Tithonkalk und roter Radiolarit (16)

Altersstellung: Tithon

Beschaffenheit und Vorkommen: Ein bis 60 m mächtiger, dezimetergebänkter, zum Teil hornsteinführender, rot-graugrün geflammter Kalk, der gegen das Hangende von einem klüftigen roten Radiolarit mit dünnen roten Kalkzwischenlagen abgelöst wird, findet sich im bewaldeten Hang N Gehöft Vitzen/Berg (auch Vitz am Berg). Im Vorkommen der Mühlpointparzelle N der Bleckwand, wo diese Gesteine nur wenige Meter mächtig sind, schalten sich die nachfolgend erläuterten, bis zirka 5 m mächtigen basischen Eruptivgesteine ein (siehe Abb. 14).

Fossilinhalt: Belemniten und Aptychen; ein *Punctaptychus punctatus* (VOLTZ) aus dem diabasgeröllführenden, plattigen Kalk im Hangenden des Eruptivgesteinkörpers der Mühlpointparzelle belegt Tithon.

Absatzbedingung: Tieferer Meeresbereich. Die aus den Eruptivgesteinen stammenden SiO<sub>2</sub>-haltigen Lösungen gaben zu reicher Entfaltung der im Sediment angehäuften Radiolarien Anlaß.

#### 2. Eruptivgesteine (15)

Altersstellung: Ausklang Tithon. Das tithone Alter des Lavaflusses geht aus der Lagerung der Eruptivgesteine im Hangenden bzw. im Hangendbereich der bunten tithonen Kalke und aus der Einstreuung der bis nußgroßen Diabasgerölle im fossilbelegten Tithonkalk hervor (Abb. 14).

Beschaffenheit: Nach der mineralogischen Untersuchung von E. ZIRKL (in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 29) wurden folgende Gesteinstypen erfaßt:

- Uralitdiabas, fast nur aus Hornblende, Chlorit, Plagioklas und Erz (Ilmenit), häufig doleritisiert; feinkörniger Diabas im allgemeinen reich an Plagioklas, arm an Augit, mit Intersertalstruktur;
- Uralitgabbro mit Uralit, Augit (Diallag, CAZ 35°), Plagioklas (Labrador), etwas Erz (Magnetit). Im Dünnschliff sind serpentinisierte und chloritisierte Partien zu erkennen;
- Serpentin, aus Chlorit, Augitpseudomorphosen, Picotit;
- Ophicalzit (zum Teil Breccie) mit Uralit, Picotit, zum Teil vollkommen karbonatisiert;
- Polygene Breccie (?Eruptivbreccie) aus Geröllen von Serpentin, Ophicalzit, Diabas, entglastem Gesteinsglas („Glasbasalt“). Die Serpenterölle sind von Karbonatadern durchzogen und auch die glasige Grundmasse, in der idiomorphe Feldspate liegen, zeigt Netzsprünge.

Vorkommen: Im nur wenige Meter mächtigen Eruptivgesteinskörper nächst Vitzen/Berg (Vitz/Berg) (Abb. 8) ist der grobkörnige Gabbroanteil nur sehr untergeordnet (F. PAUL, 1869, JOHN, 1899, S. 253, B. PLÖCHINGER, 1964, S. 27, 28). Er besteht im wesentlichen aus feinkörnigem Diabas, Serpentin und einer polygenen Eruptivgesteinsbreccie. Flächenmäßig größere Eruptivgesteinskörper aus Diabas, Serpentin, Ophicalzit und etwas Gabbro finden sich am Nordfuß der Bleckwand in der Mühlpoint-Waldparzelle (siehe Exkursionsziel Nr. 8).

Entstehungsbedingung: Der basische Schmelzfluß ist längs heute nicht mehr erkennbaren Störungen in ein tektonisch stark beanspruchtes, schmales, jedoch tiefes geosynklinales Meeresbecken emporgedrungen und erstarrte im Zuge des Temperaturgefälles als grobkörniger Gabbro mit diallagartigem Augit oder als feinkörniger

Forma- tion	Flyschzone (Penninikum)	Hochbajuvarikum am Kalkalpen- Nordrand	Schafberg - Tirolikum (NE der Wolfgangseestörung)	
			Schafberggruppe bis Schober	Sparber (Sparberschuppe)
ALT- TERTIAR				
E D I E	ober	Zementmergel- serie (Senon) bunte Flysch- schiefer (Unt. Senon) Reiselsberger Sandstein (Cenoman-Turon) bunte Schiefer (Alb-Cenoman)	vorw. grünlich- grau, gefleckte sandige Mergel (Coniac-Maas- tricht) bunte sandige Mergel (Cenoman)	Nierentaler Schich- ten (Maastricht) graue Mergel und Sandsteine(?Campan) Rudistenriffe des Coniac-Santon Bitumenkalk, graue Mergel und Sand- steine (Coniac)
	unter	Gaultflysch (Neokomflysch in Lesestücken)	graue Sandsteine mit z.T. bunten, weichen Mergel- zwischenlagen (Apt-Alb) neokome Kalke und Mergel	
U R A	ober		Plassenkalk wechselfarbiger Oberalmer Kalk  bunte Kiesel- und Radiolarit- schichten (Malmbasisschichten)	
	mittel			Klauskalk
J U R	unter		Crinoidenkalk	roter Liaskalk  Beinsteinkalk Crinoiden-Brachiopoden Liasspongien- (Hierletz-) Kalk und kalk heller, massiger Rhät - Liaskalk
	ober		Plattenkalk Hauptdolomit	Kössener Schichten  Plattenkalk Hauptdolomit Raibler Schichten
T R I A S	mittel		Wettersteindolomit Wettersteinkalk Gutensteiner Kalk	
	unter			Werfener Schichten
PERM				Haselgebirge

Stratigraphische Tabelle: Schichtfolge im Wolfgangseegebiet,

	tektonische Fenster von St.Gilgen und Strobl ("Wolfgangseefenster")		Tiefbajuva- rikum am S-Rand des St.Gilgener Fensters	Osterhorn - Tirolikum (SW der Wolfgangseestörung) * Gamsfeldmasse (Dachsteindecke)
	Ultrahelveti- kum	Flyschserie (Penninikum)		
Buntmergelserie	bunte Tone, Tonmergel u. Mergel (Unter- -Mittelleozän)			
	rötliche u. weißlichgraue Mergel (Coniac - Maastricht)	bunte Flyschschie- fer (Untersenon) Reiselsberger Sand- stein (Cenoman- Turon) ?bunte Flyschschie- fer	?graue Sand- mergel und dünne Quar- zitlagen exotikaführ. Konglomerat "Rand" - Cenoman	* graue Mergel, Sandsteine u. Grobkonglomerat  (Coniac)
Klippenserie	hellgrünlich- graue bis röt- liche, dunkel- gefleckte Mer- gelschiefer (hohe Unter- kreide)	Glaukonit-(öl-) Quarzite, Sandstei- ne, Breccien, dunk- le Tonschiefer mit sandig-mergelig- kieseligen Zwischen- lagen des Gault- flysches; graue, schiefrige Neokommergel		sandige Neokommergel neokome Schrambachmergel
	Diabas mit Gabbrokörpern, Serpentin, Ophicalzit, Ergußgesteins- breccie, Radio- larit, roter Tithonkalk			tonige und wechselfarbige Oberalmer Kalke (Oberalmer Schichten)  bunte Kiesel- und Radiolaritschichten (= Malmbasisschichten)
				roter Knollen-(Klaus-)Kalk manganreiche Schiefer
				Adneter Kalk biogenschuttreicher ziegelroter Mergel roter Knollenkalk grauer Hornsteinknollenkalk Liasfleckenmergel/ sandiger Plagiostomenkalk
				Kössener Schichten mit Riffkalkein- schaltungen *bunter Rhätkalk Plattenkalk *Dachsteinkalk Hauptdolomit *Dachsteindolo- mit *Raibler Schichten
				Wettersteindolomit Wettersteinkalk Gutensteiner Kalk
				Werfener Schichten
				Haselgebirge (auch*)

nach den tektonischen Einheiten gegliedert N — S

Diabas mit gewöhnlichem Augit. Durch Hydratation (Adsorption von Wasser) kam es zur Umwandlung in Serpentin (Serpentinisierung).

### 3. Dunkel gefleckte Mergelschiefer der hohen Unterkreide (14)

Altersstellung: Gault

Beschaffenheit und Vorkommen: Schiefriige und plattige, hell- bis grünlichgraue, zum Teil auch rötliche, dunkelgrau gefleckte Mergel. Die Flecken sind zumeist zentimeterbreit, können aber auch feinästelig-fucoidenähnlich sein. Die Mergelschiefer bilden nahe Gehöft Vitzen/Berg bei Gschwendt und an der Mühlpoint-Waldparzelle, am Nordfuß der Bleckwand, das zirka 4 m mächtige Hangendsediment der tithonen Klippengesteine (Abb. 14).

Fossilinhalt: Muschelreste, kleinwüchsige, wahrscheinlich gaultische Foraminiferen der Gattungen *Recurvoides*, *Glomospira*, *Ammodiscus*, *Dendrophrya*, *Placentamina*, *Trochammina* (det. R. OBERHAUSER); Nannoplankton mit Coccolithen (Placolithen) ex gr. *Watznaueria barnesae* (BLACK) PERCH-NIELSEN, *Nannoconus globulus* BRÖNNIMANN und *Parhabdolithus embergeri* NOEL (det. H. STRADNER).

Absatzbedingung: Im Beckenbereich abgelagerter pelitischer Schlamm. Die transgressive Stellung über der Tithonserie läßt den Schluß auf eine vorhergehende Heraushebung zur Voraustrischen bzw. Austroalpinen Phase zu.

### 4. Senone Buntmergel der Klippenhülle (13)

Altersstellung: Senon

Beschaffenheit und Vorkommen: Mürbe, untergeordnet griffelig brechende rote oder auch gelblichbraune bis grünlichgraue und weißlich verwitternde, vielfach kalkreichere härtere Mergel treten sowohl im St. Gilgener als auch im Strobler Fenster auf. Vorwiegend rot sind die Buntmergel im Laimgraben bei St. Gilgen und entlang der alten Bundesstraße östlich von Gschwendt. SW Strobl quert der Moosbach zwischen den Gehöften Mühlpoint und Mahdhäusl, zwischen 570 und 620 m Seehöhe, zuerst vorwiegend rote, härtere, dezimeter- bis 1/2-m-gebankte Mergel des tieferen Senon und dann, im südlicher gelegenen Grabenteil, weißlich anwitternde hellgraue oder gelbliche, vielfach dunkelgrau gefleckte, geschieferte bis gebankte härtere Mergel des höheren Senon. Die Fazies der weißlich anwitternden, kalkigen Mergel entspricht vollkommen jener der bayerischen Buntmergelserie auf Blatt Ruhpolding (M. FREIMOSER, 1970, S. 104)<sup>1)</sup>. Deshalb und auch weil die genannten Mergel überall von Flyschablagerungen begleitet

werden, sie E Gschwendt und am Moosgraben in die Flyschablagerungen eingeschuppt erscheinen, ist an einer Zugehörigkeit zum Ultrahelvetikum nicht zu zweifeln. Von den auf der Karte am Moosgraben verzeichneten Zahlen 13 und 21 ist die Zahl 21 zu streichen.

Fossilinhalt: In den Mergeln des Laimgrabens sind folgende Maastrichtforaminiferen vertreten: *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKI), *Globotruncana fornicata* (PLUMMER) und grobsandige, großwüchsige Flyschsandschaler der Gattungen *Dendrophrya*, *Trochaminoides*, *Placentamina*, *Ammodiscus* usw., E Gschwendt die Maastrichtformen *Globotruncana stuarti* (LAPPARENT), *Globotruncana* ex gr. *arca* (CUSHMAN), *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKI) und Formen der Gattungen *Aragonia*, *Pseudotextularia*, *Bolivinoidea*, *Heterohelix* und *Eponides* (R. OBERHAUSER in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 31, 32). Im Nannoplankton ist unter anderem die Obercampan-Maastrichtform *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA vertreten (H. STRADNER in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 31). Dem Coniac bis tiefen Santon gehören die Foraminiferen des Moosbach-Nordteiles zu: *Globotruncana schneegansi* (SIGAL), *G.* ex gr. *angusticarinata* GANDOLFI, *G. lapparenti coronata* BOLLI usw., dem Campan-Maastricht die Formen aus dem Moosbach-Südteil: *Globotruncana arca* (CUSHMAN), *G. stuarti* (LAPPARENT), *Stensioeina pommerana* BROTZEN, *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKI), Flyschsandschaler (det. R. OBERHAUSER) und als einziges Megafossil *Inoceramus* sp.

Absatzbedingung: Siehe nächstes Schichtglied (Nr. 12).

### 5. Eozäne Buntmergel der Klippenhülle (12)

Altersstellung: Unter- bis Mitteleozän

Beschaffenheit und Vorkommen: Vorwiegend rote, untergeordnet graubraune, graue oder auch bunt gefleckte,  $\mp$  mergelige, glänzende Tonschiefer mit grauen oder bräunlichen Mergelschieferzwischenlagen, einzelnen zentimeterdicken Sandsteinlagen und dünnen, vielfach glaukonitischen Quarzitlagen und -linsen.

Im Strobler Fenster sind die eozänen Buntmergel vor allem am Nordfuß der Bleckwand, im Bereich der Mühlpoint-Waldparzelle, am Fahrweg zur Scharthenalm und, als tektonische Einschaltung in den Gosauablagerungen, östlich des Strobler Weißenbachtals anzutreffen (siehe tektonische Beschreibung, Abb. 9, 10, 13 und 14). Auch im St. Gilgener Fenster (siehe Abb. 4) sind die eozänen Buntmergel vertreten. An der Markierung 1, in 670 m Seehöhe, weisen sie Gerölle aus Diabas, Gabbro, Serpentin, Ophicalzit und Mergel auf. Mitteleozäne, hellgraue Mergel mit grünlichgrauen Sandsteinlagen durchörterte eine in der St. Gilgener Bucht ange-setzte Bohrung dort, wo S St. Gilgen die Bundesstraße an das Seeufer herantritt.

<sup>1)</sup> Herrn Dr. M. FREIMOSER verdanke ich die Führung zu den Aufschlüssen E Eisenärzt am Nordrand des Blattes Ruhpolding 1:25.000.

Fossilinhalt: Kleinwüchsige Flyschsandschaler (Foraminiferen) des Unter- bis Miozän mit Globigerinen vom *bulloides*-Typ, *Hantkenina* ex gr. *mexicana* CUSHMAN, *Truncorotalia aragonensis* NUTTALL, stark skulpturierten Uvigerinen und mit umgelagerten Oberkreideformen wie *Pseudotextularia varians* RZEHAČ, *Globotruncana* usw. (R. OBERHAUSER in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 32, 33). Die Nannoflora verweist auf Miozän: *Discoaster barbadiensis* TAN SIN HOK, *D. deflandrei* BRAMLETTE & RIEDEL, *D. trinus* STRADNER, *D. subloboensis* BRAMLETTE & SULLIVAN, *D. nonradiatus* KLUMPP, *D. colleti* PAREJAS, *D. binodosus* MARTINI, *Coccolithus eopelagicus* BRAMLETTE & RIEDEL, *C. gammation* (BRAMLETTE & SULLIVAN), *Sphenolithus radians* DEFLANDRE und *Nannotetrina* sp. (det. H. STRADNER).

Absatzbedingung: Die senonen und die eozänen Buntmergel wurden als Bestandteil der Klippenhülle durch eine Meeresüberflutung über die tithonen und unterkretazischen Gesteine der Klippenserie im ultrahelvetischen Trog zum Absatz gebracht. R. VOGELTANZ (1970, S. 374) deutet die Buntmergelfazies als eine an die prävindelizische Inselschwelle anschließende Beckenfazies.

## II. Schichtglieder der Flyschzone,

einschließlich der Flyschfenster im Wolfgangsetal.

### 1. Gaultflysch (20)

Altersstellung: hohe Unterkreide (Gault)

Beschaffenheit und Vorkommen: Schwarze und graugrüne, blättrige Tonschiefer mit dezimeter- bis halbmetermächtigen Bänken aus schwärzlichgrünen Glaukonitquarziten, dunklen Kalksandsteinen und fein- bis mittelgroben Breccien mit glaukonitisch-quarzitischen Bindemittel. Die Breccien beinhalten Geröllkomponenten aus verschiedenfarbigen dichten Kalken, Crinoidenkalk, Mergelkalk, Mergel, Tonschiefer sowie exotische Gerölle aus Quarz, Phyllit, Porphy, Diabas, und Serpentin.

In der Flyschzone ist der Gaultflysch auf die Aufschlüsse am Südfuß der Hochpletzspitze WNW Unterach beschränkt (S. PREY, 1970); in den Flyschfenstern bildet er den Hauptbaustein. Instruktive Aufschlüsse im Gaultflysch des St. Gilgener Fensters befinden sich unterhalb des Mozartwegbrückerls über den Kühleitgraben<sup>1)</sup>, unmittelbar NW der St. Gilgener Irlreithsiedlung (Abb. 5 b) und im Graben bei Laim (Abb. 6). Vom Strobl Fenster sind die Vorkommen an der Zinkenbachbrücke nächst Gasthof Zinkenbach und jene von Gschwendt und vom Strobl Weißbachtal hervorzuheben.

<sup>1)</sup> Graben E des Sulzberges, 500 m NNE Gehöft Kühleiten, auch Diebsbachgraben genannt.

E Gschwendt wurde beim Bau der Bundesstraße ein 100 m langer Aufschluß im Gaultflysch geschaffen (B. PLÖCHINGER, 1971, S. 455) und der Strobl Weißbachtal legte 150—200 m WSW Gasthof Waldheimat Gaultflyschablagerungen, und zwar ENE-fallende schwarze Tonschiefer mit bis über metermächtigen, dunkelgrauen, stark verwalzten, kieseligen Mergel- und Sandsteinlagen, frei. Die harten Sandsteine führen ein dunkelbraunes zähflüssiges Erdöl, das an zum Teil kalzitverheilte Klüfte gebunden erscheint und in bis zentimetergroßen Hohlräumen eingekapselt ist.

Schwermineralinhalt: Zwei Proben aus dem Gaultsandstein des Laimgrabens erbrachten folgenden durchschnittlichen Schwermineralinhalt (Analyse G. WOLETZ): Opake Körner 33%, Biotit und Chlorit 11%, Glimmer 6%, übrige durchsichtige Minerale 50%. Bei den durchsichtigen Mineralen entfallen auf Granat 5%, Rutil 9%, Anatas 2%, Zirkon 79%, Turmalin 3%, Apatit —/wenige Körner, Brookit 1% und Titanit 1%.

Fossilinhalt (in den Tonschiefern): Sandagglutinierende Foraminiferen primitiver Art, darunter nach S. PREY Formen der Gattungen *Recurvoides* und einzelne für Gault charakteristische Formen der Gattungen *Trochammina*, *Dorothia* und *Verneuillinoidea* sowie pyritisierte Radiolarien. Als Vertreter der Nannoflora ist *Lithastrinus* sp. zu nennen (H. STRADNER).

Absatzbedingung: Sowohl die Komponenten als auch die kieselige Matrix der klastischen Gaultablagerungen machen nach H. WIESENER (1967, S. 234) ein Liefergebiet mit lateritischer Verwitterung wahrscheinlich. Wie bei allen Flyschablagerungen, so handelt es sich auch bei den Sedimenten des Gaultflysches um ein orogenes, in größerer Tiefe des vermuteten Nordpennintros abgelagertes Sediment. Labil angehäuften Sedimente des Kontinentalschelfes verwandelten sich beim Abgleiten gegen das Beckeninnere in eine Suspension, sogenannte turbidity currents. Aus dieser Suspension fällt bei Erlahmen der Strömung ein Sandstein mit charakteristischer Schichtung aus. Gegenüber der Ablagerungsdauer der Schiefer ist die Bildung einer Sandsteinbank ein kurzes Ereignis (S. PREY, 1968).

### 2. Bunte Flyschschiefer (19)

Altersstellung: Alb/Cenoman — tiefes Senon

Beschaffenheit und Vorkommen: Glatte, splittige Ton- und Mergelschiefer, häufig mit feiner Sedimentärschichtung (Rhythmit), braunrot bis grünlichgrau. Dünne, feinkörnige Sandsteinbänke sind den Schiefen eingeschaltet. In der Flyschzone treten zwischen In der Au und See, zwischen dem Reiselberger Sandstein und der Zementmergelschiefer, bunte Flyschschiefer auf,

und im Reiselsberger Sandstein W des Ortlergraben-Schuttfächers zeigen sich bunte mittelkretazische Schiefer eingeschaltet (S. PREY, 1970). Obere bunte Schiefer finden sich auch NW Fuschl.

In den Fenstern des Wolfgangseetales sind die bunten Flyschschiefer bei St. Gilgen, Eisenstraße 15, innerhalb des Reiselsberger Sandsteines, nächst der Zinkenbachbrücke zwischen Reiselsberger Sandstein und Gaultflysch und in ähnlicher Position auch SW Strobl, NW der Scharthenalm, vertreten.

Fossilinhalt:

a) in der Flyschzone (det. S. PREY):

Ärmliche sandschalige Foraminiferenfauna mit der Alb-Cenoman-Form *Plectorecurvoides alternans* NOTH und Formen der Gattungen *Dendrophrya*, *Psammosiphonella*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Recurvoides*, *Trochammina* usw.; vereinzelt Steinkernbruchstücke von Rotaliporen, gelegentlich Radiolarien und Schwammnadeln;

b) in den Flyschfenstern (det. R. OBERHAUSER):

Zahlreiche Flyschsandschaler, vor allem der Gattung *Dendrophrya*.

Absatzbedingung: Siehe vorher behandeltes Schichtglied (Nr. 20).

### 3. Reiselsberger Sandstein (18)

Altersstellung: Cenoman-Turon

Beschaffenheit: Fein- bis mittelkörniger, selten grobkörniger, glimmerführender Sandstein mit mergeligem Bindemittel und mit grauen bis grünlichgrauen, feinsandigen, etwas glimmerigen Ton-schieferzwischenlagen. Hauptbestandteile des im verwitterten Zustand mürben Sandsteines sind Quarz, Feldspat, Glimmer und verschiedene Gesteinsfragmente. Bei der gelegentlich erkennbaren gradierten Schichtung kennzeichnet der größere Sandstein den unteren Bankteil. Übergänge in glimmer- und pflanzenhäckselreiche Sandschiefer sind häufig.

Vorkommen: In der Flyschzone ist der Reiselsberger Sandstein auf die Vorkommen am Hangfuß N des Mondsees zwischen In der Au und See, bei Unterach (S. PREY) sowie auf das Vorkommen am Südufer der Seache E Oberburgau und den kleinen Aufschluß am Promenadenweg von Unterach nach Oberburgau (W. JANOSCHEK) beschränkt.

Im Strobl Fenster findet sich der Reiselsberger Sandstein SE der Fumerguthütte, am Süden der Mühlpoint-Waldparzelle und am Steig 34 zur Bleckwandhütte; im St. Gilgener Fenster ist er am Mühlbach, bei Haus Eisenstraße 15, vertreten.

Schwermineralgehalt (det. G. WOLETZ) von 5 Proben aus dem Sandstein der Flyschfenster (Durchschnitt): 37% opake Körner, 34% Biotit und Chlorit und unter den übrigen durchsichtigen Mineralien (= 100%) 54% Granat, 8% Rutil, 13% Zirkon, 9% Turmalin, 16% Apatit.

Fossilinhalt: Der Sandstein ist steril, die sandigen Schiefer sind vielfach reich an kohligem Pflanzenhäcksel und führen nach S. PREY einige Radiolarien.

Absatzbedingung: Die seltene gradierte Schichtung der Sandsteine (Turbidite) verweist auf die Bildung durch Trübestrome (turbidity currents) in einem tieferen Meeresraum.

### 4. Zementmergelserie (17)

Altersstellung: Senon

Beschaffenheit und Vorkommen: Die in der Flyschzone 500 m mächtige Zementmergelserie läßt eine vielfache Wechsel-lagerung von mattgrauen Mergelschiefern mit hell- bis bläulich-grauen Sandkalk-Kalksandstein- oder auch Mergelsteinbänken erkennen. Als Bestandteile sind Quarz, etwas Feldspat, meist viel Kalk, etwas Glaukonit, spärlich Glimmer und etwas Pyrit zu nennen, die in ein Kalkbindemittel eingebettet sind (S. PREY). Die Gradierung geht, wenn vorhanden, vom grobkörnigen Sandstein im unteren Bankteil zum feinkörnigen Sandstein und Mergel im oberen Bankteil; dabei zeigt die Basisfläche der Bänke häufig erhabene Ausgüsse (Sohlmarken), wie Lebensspuren und Strömungswülste (S. PREY).

Fossilinhalt: Inoceramen selten, mäanderähnliche Fraßspuren der Helminthoideen und spiralige Lebensspur (Zoophycos) relativ selten, zartästelige, pflanzenähnliche Fucoiden und breitere Chondriten (beides Grabbauten vermutlich von Würmern) relativ häufig (S. PREY). In den Schiefen ist nach S. PREY eine Foraminiferenvergesellschaftung vorhanden, die aus zahlreichen Dendrophryen, Ammodiscen, Glomospiren, Recurvoiden, kleinen Trochamminoiden und Reophaciden sowie gelegentlich aus Exemplaren von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, *Hedbergella infracretacea* (GLAESSNER), *Heterohelix* (*Guembelina*) *globosa* EHRENBERG besteht. Während diese Fauna hauptsächlich in das Coniac-Santon einzustufen ist, weisen seltene Vorkommen von *Globotruncana elevata* (BROTZEN) auf Campan hin.

Zur Nannoflora (det. H. STRADNER) gehören *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE, *Watznaueria barnesae* (BLACK) PERCH-NIELSEN und *Micula staurophora* (GARDET) STRADNER.

Absatzbedingung: Unter Mitwirkung von turbidity currents entstandenes Tiefseesediment.

### III. Schichtglieder der Nördlichen Kalkalpen

Die tektonische Einheit, in welcher das jeweilige Schichtglied auftritt, ist durch Anfangsbuchstaben gekennzeichnet (Tb = Tiefbajuvarikum, Hb = Hochbajuvarikum, S = Schafberg-Tirolikum, O = Osterhorn-Tirolikum, G = Gamsfeldmasse).

#### 1. Haselgebirge, Werfener Schichten (48) S, O

Altersstellung: Perm-Skyth

Beschaffenheit und Vorkommen: Hellgrüner Haselgebirgston mit ebenso hellgrünen, oft hämatitvererzten Sandsteinbrocken, graue, graugrüne oder rote glimmerreiche Werfener Schiefer sind am Sparber-Nordfuß vertreten. Graues bis graugrünes Haselgebirge findet sich an der Überschiebungsfäche der Gamsfeldmasse SW Strobl und gipsreiche Haselgebirgstone sind SW St. Gilgen und bei Zinkenbach an der Basis des Osterhorn-Tirolikums anzutreffen. Das Haselgebirge, ein klastisches Sediment mit Anhydrit-, Gips- und Tonkomponenten, findet sich obertags nur ausgelagert, ohne Salz.

Absatzbedingung: Die evaporitführenden Sedimente wurden in seichten Meerespfannen über einer weitgehend eingeebneten Landschaft des voralpinen, variszischen Gebirges abgesetzt. Sie kennzeichnen den Beginn der Absenkung der alpinen Geosynklinale.

#### 2. Gutensteiner Kalk (47) S, O

Altersstellung: Anis („Hydasp“-Pelson)

Beschaffenheit und Vorkommen: Dunkelgrauer bis schwarzer, bituminöser, zentimeter- bis dezimetergebänkter, mikritischer, kalzitdurchaderter Kalk, 100—200 m mächtig. Das tiefste Gutensteiner Kalk-Niveau vertreten NE der Drachenwand dünnbankig-plattige, mit wurmförmigen Lebensspuren erfüllte Wurstelkalke und am Ellmaustein dünnbankige, oolithische Kalke (Kugelkalke). Am Schober geht der dezimetergebänkte Gutensteiner Kalk ziemlich unvermittelt, am Ellmaustein allmählich, durch Pigmentverlust in den hellen, hangenden Wettersteinkalk über.

Fossilinhalt: Im allgemeinen biogenarm; Foraminiferen, Holothuriensklerite, Echinodermenreste und Conodonten im biogenreicheren, zum Teil oolithischen Kalk; kurze ?Wurmgangfüllungen kennzeichnen die Fazies des Wurstelkalkes.

Absatzbedingung: Die langsame Absenkung zu Beginn der Triasgeosynklinale schuf in einem schlecht durchlüfteten, seichten Meeresraum die Voraussetzung für die Ablagerung des zumeist biogenarmen Schlammes, aus dem der Gutensteiner Kalk hervorging. Die konzentrisch-schaligen Ooide der oolithischen Fazies lassen auf bewegtes Wasser im Küstenbereich schließen.

#### 3. Wettersteinkalk (45) S, O und Wettersteindolomit (46) S, O

Altersstellung: Anis-Ladin

Beschaffenheit und Vorkommen: Wenige 100 m mächtiger, weißer bis grauer oder auch hellgelblicher, dickbankig-massiger, körnig-luckiger Algenkalk, der gegen das Hangende in den ebenso weißen bis hellgrauen, körnigen Wettersteindolomit übergeht. Am Eibenseekopf ist der Dolomit über 500 m, am Schafberg nur bis etwa 400 m mächtig.

Fossilinhalt: Die an der Ellmaustein-Westseite nachgewiesene Dasycladacee (Wirtelalge) *Diplopora annulatissima* PIA läßt vermuten, daß der im Kartenbereich auftretende Wettersteinkalk vorwiegend anisischen Alters ist.

Absatzbedingung: Ein von einem Saumriff umgebenes Lagunensediment (E. OTT, 1972). Die gute Durchlüftung des Meerwassers gab die Voraussetzung zur Ansiedlung von Riffbildnern, vorwiegend Kalkalgen. Die Mächtigkeit entspricht der langsamen Absenkung des Meeresbodens. Durch die Zufuhr von Magnesiumkarbonat wurde der Kalk teilweise in Dolomit umgewandelt.

#### 4. Raibler Schichten (44) S

Altersstellung: Karn

Beschaffenheit und Vorkommen: Unter der Bezeichnung Raibler Schichten sind auf der Karte die Äquivalente der Lunzer Schichten und der Opponitzer Schichten zusammengefaßt. Zu den Erstgenannten zählen die im Eibenseegebiet bis etwa 50 m mächtigen, dunkelgrauen, zum Teil sandig-glimmerigen Tonschiefer und Quarz-Feldspat (Plagioklas)-reichen, feinkörnig-tonigen Sandsteine. Den Opponitzer Schichten können die hangenden, dunkelgrauen Kalke und die damit wechsellagernden grauen bis bräunlichen, feinschichtigen Dolomitbänke zugeordnet werden, wie sie nach W. JANOSCHEK im Bereich der Eisener Alm auftreten. Gegen Osten fehlt wieder das Kalkband, und die Schiefer gehen unmittelbar in den hangenden, feinschichtigen Hauptdolomit über (Bericht W. JANOSCHEK).

Fossilinhalt:

- a) in den Schiefen und Sandsteinen: Pflanzenreste wie *Equisetites columnaris* STERNBERG (E. SPENGLER, 1911, S. 190);
- b) im Kalk: die Muschel *Ostrea (Alectryonia) montis caprillis* KLIPSTEIN (zahlreich), Spongien. Aus einer Rogensteinzwischenlage an der Eiseneralm führt E. SPENGLER (1911, S. 190) *Avicula aspera* PICHLER, *Cidaris* cf. *brauni* DESOR, *Pecten* n. sp. und *Plicatula* sp. an.

Absatzbedingung: Die Schiefer und Sandsteine der Raibler Schichten, die als Äquivalente der Lunzer Schichten zu betrachten sind, verweisen auf die weitgespannte unterkarnische Meeresregression, die zu den Opponitzer Schichten zu stellenden Ablagerungen auf die schwankenden Absatzbedingungen zu Beginn der zweiten triadischen Absenkung.

#### 5. Hauptdolomit (43) Hb, S, O

Altersstellung: (Karn)-Nor

Beschaffenheit und Vorkommen: Ein bis zu wenigen 100 m mächtiger, grusig verwitternder, deutlich dezimeter- bis halbmetergebankter, hellbräunlichgrauer bituminöser Dolomit im Hangenden der Raibler Schichten. Feinstreifige, vielfach dunkler gefärbte Gesteine im Liegendniveau des Hauptdolomites dürften noch karnisches Alter haben. Im höheren Niveau des norischen Dolomites schalten sich im Osterhorn-Tirolikum bitumenreichere, mergelige Dolomite ein.

In einer Schichtfuge des Hauptdolomites an der Straße N des Hintersees zeigt sich eine 90 cm lange und bis 5 cm dicke, bituminös riechende Glanzkohlenlinse. Das schwarze, glänzende und schalig brechende Gestein hat nach der Untersuchung der ÖMV A. G. 92% Glühverlust<sup>1)</sup>. Eine 25 cm lange und 1 cm dicke Glanzkohlen-schmitze fand W. JANOSCHEK im Hauptdolomit des Ackergrabens S Burgau.

Fossilinhalt: Umkristallisierte, schlecht erkennbare Mikrofauna; auf den Schichtflächen vorwiegend der bituminösen, mergeligen Einschaltungen zeigen sich gelegentlich Fischzähne.

Absatzbedingung: Das Gestein ist aus einem bitumenreichen Schlick hervorgegangen, der während der obertriadischen Absenkung unter salinaren Bedingungen in einem lagunären Bereich abgesetzt worden ist (H. WIESENER, 1948). Die Dolomitisierung erfolgte frühdiagenetisch durch die Einwanderung von Magnesiumionen.

#### 6. Gebankter Dachsteinkalk (42) G

Altersstellung: Nor—Rhät

Beschaffenheit: Der vom Stobler Weißenbachtal aus gut beobachtbare metergebankte Kalk der Gamsfeldmasse am Rettenkogel ist bräunlichgrau, mikritisch, arenitisch oder auch oolithisch.

<sup>1)</sup> Herr Wolfgang JIRIKOVSKI, Hintersee, hat den Verfasser dankenswerterweise auf diese Einschaltung aufmerksam gemacht. Den Herren Dr. BUCHTA und Ing. WALDHERR, Labor für Aufschluß und Produktion der ÖMV A. G., ist über Vermittlung von Herrn Ing. F. BRIX die Untersuchung zu verdanken.

Lösungshohlräume zeigen sich häufig von dunkelrotem Sediment oder Kalkspat erfüllt. Dieses rote Sediment findet sich auch im Inneren von Megalodonten und in den Theken der gelegentlich auftretenden Stockkorallen; es dürfte mit jenem in Beziehung stehen, das in der Zone Nussensee—Wildenstein den Übergang vom lagunären Dachsteinkalkmilieu in das Milieu der pelagischen Hallstätter Zone anzeigt. Der Gehalt an Magnesiumkarbonat scheint von Bank zu Bank zu wechseln, wobei erfahrungsgemäß die dickeren Lagen reicher an Calciumkarbonat und ärmer an Magnesiumkarbonat sind.

Fossilinhalt: Megalodonten, vereinzelt Stockkorallen, Mikrofauna.

Absatzbedingung: Der Schlamm des Dachsteinkalkes kam im riffnahen lagunären Seichtwasserbereich zum Absatz (H. ZANKL, 1971, S. 149, 156). Die langsame Absenkung des Meeresbodens erklärt seine Mächtigkeit.

#### 7. Bunter Riffkalk S Strobl (41) G

Altersstellung: Rhät

Beschaffenheit und Vorkommen: Massiger, hellocker bis kirschrot gefärbter Kalk mit dunkelroten Schmitzen. Das Gestein, das sich isoliert S der Waidinger Alm findet, wird nach der Spezialkarte 1:75.000 Ischl—Hallstatt zusammen mit den bunten Kalken im Abschnitt Nussensee—Wildenstein zur Hallstätter Entwicklung gestellt; es gehört als rhätischer Riffkalk zweifellos in das stratigraphisch Hangende des gebankten Dachsteinkalkes der Gamsfeldmasse.

Fossilinhalt: Riffkorallen wie *Thecosmilia clathrata* EMMRICH, Echinodermenreste; im organogenen Detritus sind globifere Pedicellarien und Stachelreste von Seeigel sowie der rhätische Holothuriensklerit *Theelia variabilis* ZANKL (det. H. MOSTLER) enthalten.

Absatzbedingung: Seichter, gut durchlüfteter Meeresbereich vor der Lagune.

#### 8. Plattenkalk (40) Hb, S, O

Altersstellung: Nor—Rhät

Beschaffenheit und Vorkommen: Es ist ein bis zu einigen 100 m mächtiger, deutlich dezimeter- bis metergebankter, grauer bis bräunlichgrauer, mikritischer bis feinarenitischer Kalk, zwischen dessen Schichtflächen sich häufig dünne, grünliche bis bräunliche Mergelschieferlagen einschalten. Im allgemeinen ist der Plattenkalk durch Wechsellagerung mit dem liegenden Hauptdolomit verbunden.

Am Rannberg finden sich im Hauptdolomit-Plattenkalk-Grenzbereich sedimentärbrecciöse Lagen eingeschaltet. Der Übergang zu den hangenden Kössener Schichten erfolgt allmählich.

Im Schafberg-Tirolikum sind die Kössener Schichten wegen ihres Kalkreichtums schwer oder gar nicht von den Plattenkalken zu trennen; das Kössener Niveau verbirgt sich deshalb oft unter der Signatur des Plattenkalkes, so z. B. an der Südseite des Schwarzen-sees und W der Oberen Hofalm. Auch im Ochsen- und Hofwand-waldgebiet des Osterhorn-Tirolikums wurde aus demselben Grund die Grenze zwischen Plattenkalk und Kössener Schichten strichliert.

**Fossilinhalt:** Im tiefsten Plattenkalkniveau findet sich am Jagd-steig des Rannberges SE Faistenau die für das Nor leitende Schnecke *Wortbenia contabulata* COSTA. Auch am St. Wolfgang Schafberg sind kleine Gastropoden zu beobachten. Im höheren Niveau zeigt sich dort die Muschel *Rhätavicula contorta* (PORTLOCKI). Mikrofauna.

**Absatzbedingung:** Der Schlamm des Plattenkalkes kam ähnlich jenem des Dachsteinkalkes bei langsamer Absenkung des Meeres-bodens in einem besser durchlüfteten, lagunären Seichtwasserbereich zum Absatz. Die im Grenzgebiet Hauptdolomit-Dachsteinkalk am Rannberg auftretenden brecciösen Lagen und die möglicherweise daran geknüpfte Schichtreduktion dürften den Beginn der alt-kimmerischen Bewegungen anzeigen.

## 9. Kössener Schichten mit Riffkalkeinschaltungen (39) S, O

**Altersstellung:** Rhät

**Beschaffenheit und Vorkommen:**

- a) im Schafberg-Tirolikum: Dunkelgraue bis braungraue, gelblich anwitternde tonige Kalke, die sich schwer vom Plattenkalk trennen lassen. Die muschelig brechenden Kalke weisen vielfach wulstig-knollige Schichtflächen auf.
- b) Osterhorn-Tirolikum: Etwa 200 m mächtige, dunkelgraue, gebankte Mergelkalke mit bis über metermächtigen, dunkel-grauen bis schwarzen, weichen Mergelschieferzwischenlagen. Innerhalb der Kössener Schichten des Osterhorn-Tirolikums unseres Abschnittes schalten sich bis zirka 50 m mächtige Linsen eines hellen, undeutlich metergebankten Riffkalkes (Lithodendron-kalk) ein.

Die wasserstauende Wirkung der mergeligen Ablagerungen und ihre leichte Verwitterung bewirken die Ausbildung sanfter Formen mit feuchten, oft moorigen Böden.

**Fossilinhalt:**

- a) im mergeligen Sediment: Muschellumachelle, die Muscheln *Gervillia inflata* SCHAFFHÄUTL, *Lima* ex aff. *praecursor* QUENSTEDT, *Gervillia praecursor* QUENSTEDT, *Taeniodon* sp., *Modiola minuta* GOLDFUSS, *Rhätavicula contorta* (PORTLOCKI) (det. R. SIEBER), Brachiopoden, Schwämme, Schnecken usw.,
- b) im Riffkalk: Die Stockkoralle *Thecosmilia clathrata* EMMRICH.

**Absatzbedingung:** In den seichten Muldenzonen kam der terrigen beeinflusste, schillreiche Schlamm der Kössener Schichten zum Absatz; auf den Schwellen wuchsen die Riffe. Die Differen-zierung des Meeresbodens entspricht der Umgruppierung am Ende der zweiten triadischen Absenkung.

## 10. Heller, ± massiger Rhät-Liaskalk, Lias-Crinoiden- und Brachiopodenkalk (Hierlatzkalk), Beinsteinkalk (38) Hb, S

**Altersstellung:** Rhät-Lias

**Beschaffenheit und Vorkommen:** Hangend der Plattenkalken und kalkreichen Kössener Schichten folgen im Schafberg-Tirolikum hellgraue bis weiße, dickbankige, zum Teil als Pel-Intrasparite ausgebildete, körnige Kalke des Rhät-Lias und der davon kartierungs-mäßig nicht zu trennende und häufig in deren Klüfte eintretende, helle, vielfach leicht rötliche calcarenitische Crinoiden-Brachiopoden (Hierlatz-)Kalk des tiefen Lias (vgl. E. SPENGLER, 1911, S. 198). Die Mächtigkeit beträgt 100 m oder mehr. Der zum Hochbajuvari-kum gehörende Crinoidenkalk an der Ruine Wartenfels ist nur wenige 10 m mächtig.

Am Gipfelzug des Schafberges vollzieht sich gegen Westen in Form spongienführender Crinoidenkalke der allmähliche Übergang des Crinoidenkalkes in den Liasspongienkalk (siehe unten, Legen-den-Nr. 37). Der wandbildende Crinoidenkalk wird durch ein Gestein abgelöst, für das ein sanftes Almengelände kennzeichnend ist. Auch am Sparber besitzen der helle Rhät-Liaskalk und der damit zusammen ausgeschiedene Crinoidenkalk weite Verbreitung. Sie bauen dort unter anderem den Gipfelfels auf (vgl. A. FENNINGER & H. HOLZER, 1972, S. 117).

Die bräunlichen, massigen, teilweise oolithischen Kalke des Beinsteinkogels, die im Beinsteinkogel NW St. Wolfgang ihren locus typicus haben (E. SPENGLER, 1911, S. 205), ruhen am Südufer des Schwarzen-sees normal dem Liasspongienkalk auf. Trotzdem wird im Beinsteinkalk nicht die Vertretung des Mittel- bis Oberjura (E. SPENGLER, 1911, S. 206), sondern noch liassisches Alter ange-nommen.

Fossilinhalt: In Dünnschliffen des hellen Rhät-Liaskalkes finden sich die Foraminiferen *Triasina hantkeni* MAJZON, *Permodiscus* sp. und die Algen *Griphoporella curvata* GÜMBEL, *Heteroporella crossi* OTT, *Thaumatoporella* aff. *parvovesiculifera* (sensu ZANKL) und Solenoporaceen (det. A. FENNINGER, H. L. HOLZER).

Im Lias-Crinoiden-Brachiopodenkalk des Schafberges (Spinnerin, K. 1719) treten zahlreich die Brachiopoden *Terebratula helenae* RENZ, *Prionorhynchia greppini* (OPPEL) und *Zeilleria alpina* (GEYER) auf (det. D. AGER).

Absatzbedingung: Das bioklastische, aus Crinoidenstielgliedern gebildete Sediment kam im Hangenden einer Karbonatplattform und in deren tektonischen Spalten zum Absatz. Nach JURGAN (1969) und C. JENKYN (1970, 1971) wären die Spalten nicht zur altkimmerischen Heraushebung, sondern durch Absenkung zu Beginn der Juraformation entstanden.

#### 11. Liasspongienkalk mit Übergängen zum Crinoidenkalk, Hornsteinknollenkalk (37) S, O

Beschaffenheit und Vorkommen: Es ist ein 150–200 m mächtiger, dünnplattiger, dunkelgrauer, mit schiefriigen Mergeln wechsellagernder Kalk, eine Serie, die durch hohen Kiesielgehalt ausgezeichnet ist. Der mikritische bis calcarenitisch-oolithische tonige Kalk ist reich an Hornsteinknauern und -lagen.

Zwischen dem Spongienkalk und dem Crinoidenkalk bestehen im Schafberg-Tirolikum alle Übergänge vom spongienführenden Crinoidenkalk bis zum crinoidenspätiigen Spongienkalk. Das auf der Karte kenntlich gemachte Übergangsgestein ist weiß, hellgrau, rötlich oder auch dunkelgrau und zeigt Hornsteinausscheidungen. Hauptverbreitung finden die Spongienkalke in den Muldenzonen des Schafberges, vor allem in der N St. Gilgen einsetzenden Schafbergsynklinale. An der Vormaueralm, in erster Linie aber E des Schwarzensees, trifft man auf brachiopodenführende Spongienkalke. Neben dunklen Hornsteinauswitterungen treten hier N der Appenbacher Alm und W der Hoheneckalm im mikritischen Kalk eingekieselte Brachiopoden auf.

Der nur 10–30 m mächtige Hornsteinknollenkalk des Osterhorn-Tirolikums tritt im Hangenden der Liasfleckenmergel und der sandigen Plagiostomenkalke auf (siehe Legenden-Nr. 36). Es ist ein hellgrauer bis bräunlichgrauer, dezimetergebänkter, mergeliger Kalk mit dunkelbraungrauen Hornsteinknauern, die aus einem spongienreichen Schlamm hervorgegangen sind (Spiculit).

Wie kompliziert und wechselvoll die Schichtfolge ist, zeigt z. B. das Mächtigkeitsprofil im Saubachgraben, an der Westseite des Zwölferhornes (siehe Exkursionsziel Nr. 5). Bemerkenswert ist

hier auch ein metermächtiger intraklastischer Foraminiferen-Biosparit im unmittelbar Hangenden des Hornsteinknollenkalkes, ein Turbidit mit allochthonen, mörtelumkränzten Komponenten.

Fossilinhalt:

- a) im Spongienkalk des Schafberg-Tirolikums: Die Ammonitenform *Schlotbeimia marmorea* OPPEL und Brachiopoden, z. B. *Lobothyris punctata* SOWERBY des unteren Lias (E. SPENGLER, 1911, S. 196–198, G. GEYER und O. ABEL, 1922, S. 20). Einkieselt findet sich vor allem die Brachiopodenform *Cirpa briseis* (GEMMELLARO) (det. D. AGER); es ist eine Leitform des tieferen Mittellias (Pliensbachien). Nicht verkieselt sind die Brachiopoden im Übergangsbereich Hornstein-(Spongien-)Kalk-Crinoidenkalk (E. SPENGLER, 1911, S. 195). In Dünnschliffen sieht man die Spongiennadeln vorwiegend nach dem sedimentären „s“ eingeregelt. Im intraklastischen Oosparit NW der Vormaueralm sind Koproolithen, wie *Favreina* sp., enthalten.
- b) Im Hornsteinknollenkalk des Osterhorn-Tirolikums wurden keine Brachiopoden gefunden. Der graue Sandkalk in seinem unmittelbar Liegenden enthält die Lias Alpha Ammoniten-Leitform *Schlotbeimia angulata* OPPEL, die sandigen Mergel in seinem Hangenden die Foraminifere *Pseudonodosaria multicostata* (BORNE-MANN) und einen Saurierwirbel (col. W. JIRIKOWSKI) (siehe Exkursionsziel Nr. 5). Dem Hornsteinknollenkalk der Pillstein-Südflanke entstammt ein capricorner Ammonit des Lias Alpha (det. R. SIEBER).

Absatz- und Bildungsbedingung: Der spongienreiche Schlamm wurde bei Absenkung des Meeresbodens im marinen Beckenbereich abgesetzt. An den Hornsteinknollenkalken konnte unter dem Mikroskop eine nach der Schlammbewegung erfolgte Einkieselung erkannt werden; sie durchdringt die Fließ-(Fluidal-)Struktur. Zweifellos kam es im Laufe der Diagenese zur Hornsteinbildung (vgl. H. FÜCHTBAUER & G. MÜLLER, 1970, S. 473).

#### 12. Liasfleckenmergel und Plagiostomenkalk (36) O

Altersstufe: Lias

Beschaffenheit und Vorkommen: Bei den Fleckenmergeln handelt es sich um einen hell- bis grünlichgrauen, zum Teil kieseligen Calcilitit, der im Schafberg-Tirolikum nur stellenweise, vom Liasspongienkalk getrennt, ausgeschieden werden konnte. Im Osterhorn-Tirolikum unseres Abschnittes bilden sie das Liegendesediment des Liasknollenkalkes. Verwalzte Brocken eines Biosparites und Fluidalstrukturen verweisen hier auf Schlammbewegungen. Hell- bis dunkelgraue, sandig-spätiige, glaukonitreiche, plagiostomen-

führende Kalke (Plagiostomenkalke) lösen im Osterhorn-Tirolikum, so z. B. am Nordfuß des Illinger Berges, an der Schafbachalm und an der Breitenberg-Südseite, die Fleckenmergel seitlich ab.

Fossilinhalt: In den Fleckenmergeln der Meislalm liegt die Fundstelle eines *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) (det. SIEBER), einer Ammoniten-Leitform des Obersten Unter Toarcien, Lias  $E_3$ , im Saubachgraben jene der Lias a-Form *Schlotheimia marmorea* (OPPEL) und von Arietitinen in der leicht rötlich-bräunlich verfärbten Hangendkalkbank der Fleckenmergel. Eine reichere liassische Fauna führen E. SUESS & E. v. MOJSOSOVICS (1868, S. 186, 187) aus dem grauen, mergeligen Kalk der Breitenberg Südseite an. Neben Brachiopodenschalen sind hier im Dünnschliff Foraminiferen wie *Involutina liassica* (JONES) (det. R. OBERHAUSER) zu erkennen.

Absatzbedingung: Der pelitische Schlamm der Fleckenmergel wurde im schlecht durchlüfteten marinen Beckenbereich abgesetzt.

### 13. Bunte Lias-Doggerablagerungen (35) S, O

Altersstellung: Lias-(?Dogger)

Beschaffenheit und Vorkommen:

- a) Im Schafberg-Tirolikum weist der bis zirka 50 m mächtige bunte Mittelliasalk eine sehr eigenständige Übergangsfazies zwischen dem Crinoiden-Brachiopodenkalk und dem Cephalopodenkalk auf (E. SPENGLER, 1911, S. 201). Das sedimentär-brecciöse Gestein ist meist intensiv rot, selten hell und weist bis über kopfgroße, wenig gerundete Komponenten aus dichtem rotem Liaskalk, Crinoidenkalk, Spongienkalk und Obertriaskalk auf.
- b) Im Osterhorn-Tirolikum sind der nur bis zu wenigen Metern mächtige ockerfarbige Enzesfelder Kalk des tiefen Unterlias (Lias Alpha) und hangend, bis zu wenigen 10 m mächtig, der rote, flaserig-knollige Adneter Kalk des Unter- bis Oberlias entwickelt.

Im Hangenden der grauen unterliassischen Serie tritt im Saubachgrabenprofil der Zwölferhorn-Westseite ein etwa 10 m mächtiges Paket eines deutlich gradierten, ziegelroten, schiefrig-plattigen, biogenschuttreichen Mergels auf, der nach der Dünnschliffuntersuchung von Dr. BANNER (Ozeanographisches Institut der Universität Swansea) vornehmlich aus Bryozoenbruchstücken aufgebaut ist. Das hier den Adneter Kalk vertretende bioklastische Sediment führt Ammoniten des Unter- bis Obertoarcien (siehe Exkursionsziel Nr. 5, Abb. 12).

Rote, Mn-Fe-reiche, knollig-flaserige Biomikrite bis Biosparite mit zahlreichen unregelmäßigen Subsolutionsflächen, mit Mn-Fe-Oxydnollen und -krusten und mit Fe-Mn-Oxyd inkrustierten

Ammoniten, die durch Subsolution weitgehend zerstört worden sind, bilden im Saubachgrabenprofil das Hangende von Mn-reichen dunkelgrauen Mergelschiefeln und Kalken; sie sind als Klauskalk anzusprechen.

Fossilinhalt:

- a) im Schafberg-Tirolikum: Zahlreiche Ammoniten (Cephalopoden) und Brachiopoden des Mittellias (BÖSE, 1898; G. GEYER, 1893; E. SPENGLER, 1911, S. 201). Zu den Erstgenannten zählen Harpoceraten, Amaltheen, Aegoceraten, Rhacophylliten, Lytoceraten usw. (E. SPENGLER, 1911, S. 203, 204). Neu hinzu kommen ein *Fucinoceras* cf. *posense* REYN (det. R. SIEBER) und die Brachiopoden *Lobothyris subpunctata* (DAVIDSON) (det. D. AGER) von der Kluffüllung am Mittersee, *Lobothyris* sp. vom Zuisensee und *Lobothyris punctata* (SOWERBY), *Cirpa* sp., *Spiriferina* sp., *Zeilleria mutabilis* (OPPEL), *Prionorhynchia greppini* (OPPEL) (det. D. AGER) vom Sparber. P. *greppini* (OPPEL) gibt nach D. AGER Oberes Pliensbachien an;
- b) im Osterhorn-Tirolikum: Die bekannteste Fundstelle im Enzesfelder- und Adneter Kalk unseres Abschnittes befindet sich im heute aufgelassenen Steinbruch der Breitenberg-Südseite. Der Unterlias ist hier mit Formen der Gattungen *Arietites*, *Arnioceras*, *Asteroceras*, *Phylloceras* usw. belegt (E. SUESS & E. MOJSOSOVICS, 1868, W. LEISCHNER, 1960, S. 182). Aus dem Adneter Kalk der Pillstein-Südseite sind Belemniten und die oberliassische Ammonitenform *Phymatoceras* cf. *bayani* (DUMORTIER) anzugeben. Zur Mikrofauna in den bunten Liasablagerungen gehören Pseudonodosarien, Sëmiinvolutinen, Lenticulinen, Frondicularien, Vaginulinen, kugelige Radiolarien und glatte Ostracoden (det. R. OBERHAUSER), zur Nannoflora Schizosphaerellen (det. H. STRADNER).

Aus dem unterliassischen Enzesfelder Kalk der Zwölferhorn-Westseite sind *Schlotheimia angulata* OPPEL (det. KRYSZYN), *Alsadites proaries* (NEUMAYR), *Alsadites seebachi* (NEUMAYR), *Psiloceras* (*Curvicerias*) *frigga* WÄHNER und *Lytoceras* sp. (col. W. JIRIKOWSKI, det. L. KRYSZYN) anzuführen und aus dem oberliassischen Biomikrit bis bioklastischen Calcarenit die Ammonitenvergesellschaftung des Unter-Toarcien mit *Dactylioceras commune* (SOWERBY), *Catacoeloceras* sp., *Coeloceras* sp., *Calliphylloceras capitanoi* (CATULLO), *Belemnites* sp. und des Ober-Toarcien mit *Phymatoceras* sp. und *Grammoceras* sp. (col. W. JIRIKOWSKI, det. L. KRYSZYN); siehe dazu Abb. 12.

Dem roten, flaserigen Klauskalk entstammt die Dogger-Ammonitenform *Stephanoceras* cf. *humbriesianum* (SOWERBY) (det. R. SIEBER). Der Kalk ist erfüllt von Filamenten, bei welchen es sich möglicherweise um Bruchstücke der Muschel *Bositra buchi* (ROEMER) (= „*Posidonomya alpina*“) handelt.

Absatzbedingung: Zur roten Karbonatsedimentation mit der benthonisch-pelagischen Fauna kam es unter Einfluß einer Mangel-sedimentation, einer Subsolution und einer synsedimentären Um-lagerung. Für die Knollenbildung und die darauf folgende Ver-faserung wird gravitatives Gleiten im früh- und spätdiagenetischen Zustand, für die Manganoxydhäute und -knollen Fe-Mn-Ausfällun-gen auf einer korrodierten Sedimentoberfläche angenommen (H. JURGAN, 1969, S. 464, 485, 486; R. GARRISON & A. FISCHER, 1969, S. 20). Für die Entstehung der „Filamentkalkfazies“ kann ein relativ seichtes und stärker bewegtes Wasser angenommen werden (L. KRYSZYN, 1971, S. 501).

#### 14. Bunte Kiesel- und Radiolaritschichten (Malmbasisschich-ten) (34) S, O

Altersstellung: (?Dogger)Tiefer Malm

Beschaffenheit und Vorkommen:

- a) im Schafberg-Tirolikum: 10—20 m mächtige, rote bis grünlichgraue, schiefrige bis dünnbankige Radiolarite an der Schaf-berg Nordseite, Breccienpuren an der Falkenstein-Südseite. Am Sparber wird eine metermächtige Radiolaritlage von einem ebenso nur metermächtigen Klausalk begleitet.
- b) im Osterhorn-Tirolikum: 100—150 m mächtige, pelitische, glatt-flächige, kieselige Mergel und Kalke. Das Gestein ist zentimeter-bis dezimetergebant, grau, grünlich bis rötlich und zeigt vielfach eine feine, durch raschen Wechsel von Pelit zu feinem Kalksand gegebene Schichtung (Rhythmit). Ein etwa 10 bis maximal 40 m mächtiger roter bis grünlichgrauer Radiolarit bildet in der Regel den tiefsten, fraglich tiefmalmischen Teil. Nur an der Westseite des Faistenauer Schafberges, wo sich in die kieseligen Malmbasisschichten Breccienlinsen einschalten und in verschiedenen Niveaus Radiolaritlagen auftreten, liegt eine deutliche Beziehung zu den durch mächtige Breccien-einschaltungen gekennzeichneten untermalmischen Tauglboden-schichten des südlicher gelegenen Osterhorn-Tirolikums vor (vgl. M. SCHLAGER, 1956; M. & W. SCHLAGER, 1969). Eine sicherlich stratigraphische Einschaltung bunter Kieselschiefer in den Oberalmer Schichten ist am Pillstein zu beobachten. Sie sind mit den „oberen bunten Kieselschiefern“ M. SCHLAGERS (1959, 1965, S. A 43) zu vergleichen.

Die Verdopplung der jurassischen Serie im Saubachgrabenprofil (Abb. 12) dürfte durch die untermeerische Eingleitung eine Großscholle (Olistholith) zu erklären sein.

Fossilinhalt: Radiolarien, zum Teil gesteinsbildend (Radiolarit), Belemniten im Radiolarit (vgl. R. FISCHER, 1969), *Punctaptychus punctatus* (VOLTZ) und *Lamellaptychus rectecostatus* (PETERS) im rot

geflamten, gelb und grau durchmischten, plattigen Mergelkalk des Maadgrabens (800 m Seehöhe), Schalentrümmer dünner pelagi-scher Bivalven in den kieselig-plattigen Kalken der Loibersbach-höhe.

Eine metermächtige, fraglich als Olistholith zu wertende, graue Onco-bio-sparit-Einschaltung in den kieseligen Ablagerungen an der Breitenberg-Almhütte führt Dasycladaceen, Codiaceen, die Foraminifere *Protopeneroptis striata* WEYNSCHENCK und miliolide Foraminiferen (det. FENNINGER).

Absatzbedingung: Tieferes Meeresbecken nördlich des am Südrand der Osterhorngruppe angezeigten triadischen Schwellen-bereiches. Das gelegentliche Auftreten sedimentärer Breccienlinsen und Schollen in diesen Ablagerungen läßt, ähnlich der Erklärung der breccienreichen Tauglbodenschichten durch M. & W. SCHLAGER (1969), an von dieser Schwelle ausgehende untermeerische Gleit-massen (Olisthostrome) denken. Die Gradierung des feinkörnigen Sedimentes verweist auf Trübestrome (turbidity currents) (vgl. A. FENNINGER & H. L. HOLZER, 1972, Taf. 7, Fig. 4).

Eine Beziehung der radiolarienreichen Sedimente zu submarinen magmatischen Vorgängen ist möglich, jedoch in unserem Raum nicht nachzuweisen. Die Rotfärbung des Radiolarites, aber auch der kieseligen Mergel dürfte von einer lateritischen Verwitterung auf dem Festland abzuleiten sein (vgl. H. FÜCHTBAUER & G. MÜLLER, 1970, S. 490).

#### 15. Oberalmer Schichten (31, 32, 33) S, O

Altersstellung: Kimmeridge-Tithon

Beschaffenheit und Vorkommen: Im Bereich des Karten-blattes sind Oberalmer Schichten zweier Faziesräume verbreitet, die grauen, dünnbankigen und hornsteinreichen tonigen Ober-almer Kalke mit ihren dünnen Mergelschieferzwischenlagen und die im allgemeinen hornsteinärmeren, zumeist dicker gebantkten, hellgrauen, gelblich- bis rötlichbraun durchmischten wechsel-farbigem Oberalmer Kalke, in welchen neben dünnbankigen tonigen Kalkzwischenlagen auch die dünnen Mergelschieferzwischen-lagen anzutreffen sind<sup>1)</sup>. Die biogenreichen Sparite der wechsel-farbigem Oberalmer Kalke stellen, wie auch aus ihrer nördlich der tonigen Oberalmer Kalke gelegenen Verbreitung ersichtlich, ein Übergangssediment zum sparitischen Plassenkalk des Schafberg-Tirolikums dar.

<sup>1)</sup> Die Bezeichnung „Rettenbachkalk“ wird bewußt unterlassen (B. PLÖCHINGER, 1964, S. 20; W. SCHÖLLNER, 1967, S. 78).

Die Oberalmer Schichten beider Faziesräume führen bräunlich-graue, grobkörnig-sandige, allodapische,  $\frac{1}{2}$ –10 m mächtige „Barmsteinkalk“-Zwischenlagen<sup>2)</sup> (vgl. M. SCHLAGER, 1965; M. & W. SCHLAGER, 1969, S. 73; H. FLÜGEL & P. PÖLSLER, 1965; A. FENNINGER & H. L. HOLZER, 1972, S. 93).

Die Mächtigkeit der Schichtgruppe der tonigen Oberalmer Kalke liegt in unserem Abschnitt bei etwa 400 m, die der wechselfarbigen Oberalmer Kalke bei maximal 200 m. Am Schafberg sind Letztere primär stark reduziert.

Fossilinhalt:

- a) in den zu den tonigen Oberalmer Kalken gestellten Ablagerungen: Lamellaptychen, selten Ammonitensteinkerne, eine Radiolarien-Tintinniden-Coccolithophoriden-Vergesellschaftung,
- b) in den Ablagerungen der wechselfarbigen Oberalmer Kalke: Fossilreste verschiedener Biotope, wie Foraminiferen, Lamellibranchiaten, Brachiopoden, Crinoiden, Algen; der Ammonit *Usseliceras (Subplanitoides) schwertschlagerei* ZEISS (= mittleres bis oberes Untertithon nach A. ZEISS, 1968, S. 71) aus dem Kalk der Bleckwand-Westseite (siehe Fossilzeichen auf der Karte); Foraminiferen der Gattungen *Valvulina*, *Textularia*, *Quinqueloculina*, *Ophthalmidium*, *Glomospira*, *Glomospirella* und die malmische Leitform *Trocholina elongata* (LEUPOLD) in den dünnen, weichen Mergelzwischenlagen der Kalke in der Stobler Weißenbachklamm; die Algen *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Clypeina jurassica* FAVRE in den Biopelspariten und die Foraminiferen *Protopenoplis striata* WEYNSCHENCK, *Trocholina elongata* (LEUPOLD), *T. alpina* (LEUPOLD) usw. in den Biomikriten der wechselfarbigen Oberalmer Kalke W Zinkenbach (siehe A. FENNINGER & H. L. HOLZER, 1972, S. 111–112).

Absatzbedingung: Die Schichtgruppe der tonreichen Kalke wurde im tieferen, jene der wechselfarbigen Oberalmer Kalke im seichteren Meeresbereich eines geosynklinalen Teilbeckens abgelagert. Schlammströme dürften die im seichteren Wasser gebildeten und in einem tieferen Wasser resedimentierten, allodapischen „Barmsteinkalk“-Zwischenlagen erklären (H. FLÜGEL & P. PÖLSLER, 1965, S. 523–524; H. FLÜGEL & A. FENNINGER, 1966). Bereits während der Sedimentation wurden einzelne Schichten bei untermeerischen Gleitungen gefaltet.

<sup>2)</sup> Nach A. FENNINGER & H. L. HOLZER, 1972, S. 111, weichen die bisher als Barmsteinkalk bezeichneten Zwischenlagen vom Barmsteinkalk der Typuslokalität ab und ist der Kalk der Typuslokalität einem Tressensteinkalk äquivalent. Da die körnigen, allodapischen Kalkzwischenlagen sowieso für die Oberalmer Schichten typisch sind, sollte man in Zukunft vielleicht der bloß lithologischen Bezeichnung den Vorzug geben.

## 16. Plassenkalk (30)S

Altersstellung: Kimmeridge-Tithon

Beschaffenheit und Vorkommen: Biogenreicher, heller, fast weißer, gelegentlich rot durchaderter, mikritischer bis sparitischer, massig-klotziger Kalk („Riffkalk“). Im Sparit finden sich gerollte Biogene, Onkoide und Pseudooide (A. FENNINGER, H. FLÜGEL und H. HÖLTZL, 1963, S. 4). Der bis zirka 200 m mächtige Kalk bildet im Schafberg-Tirolikum ausgeprägte Formen. In seitlichen Verzahnungen zeigt sich gelegentlich in seiner Liegendpartie der Übergang in die wechselfarbigen Oberalmer Kalke an. Im Hangenden des Lugberg-Plassenkalkes beobachtete W. LEISCHNER (1959) Übergänge zu den mergeligen Hinterrißschichten.

Fossilinhalt im Kalk des Bürgl: Gastropoden der Gattungen *Itieria*, *Nerinea*, *Diceras* (G. GEYER, O. ABEL, 1922, 1922, S. 27), im Kalk des Sparber (Brustwand) und des Bürgl: Hydrozoen (Sphaeractinien), im Kalk des Falkenstein, Vormauerstein und Sparber (Brustwand): Die Algen *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Macroporella* oder *Pianella*, die Foraminifere *Protopenoplis striata* WEYNSCHENCK, Bryozoen und Korallen (det. A. FENNINGER).

Absatzbedingung: Seichtwasser am nördlichen Rand eines kleinen malmischen Sedimentationsbeckens.

## 17. Neokome Schrambachmergel und sandige Neokommergel (29) O

Altersstellung: Vandalis-Hauterive

Beschaffenheit und Vorkommen: Dezimeter- bis halbmetergebante, hellbräunlichgraue bis grünlichgraue, kalkreiche Mergel bzw. Mergelkalke (Schrambachmergel oder neokome Aptychenschichten) gehen gegen das Hangende unter Wechsellagerung in zunehmend dunklere, graue, sandige, zum Teil schiefrige Mergel über (Übergangsfazies zu den Roßfeldschichten). Ihr normales Liegendes bilden die tonigen Oberalmer Kalke (tithone Aptychenschichten).

Fossilinhalt: Auf den Schichtflächen der kalkreichen Mergel finden sich Lamellaptychen. Die sandigen Mergel führen eine Mikrofauna mit Spirillinen, *Lenticulina* div. sp., Epistominen, Ostracoden usw. und eine Nannoflora mit *Waiznaueria barnesae* (BLACK) PERCH-NIELSEN, *Nannoconus steinmanni* KAMPTNER usw. (siehe R. OBERHAUSER und H. STRADNER in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 21).

Absatzbedingung: Im zunehmenden Sandgehalt der gradierten Schichten kündigt sich im tieferen Meeresbereich die Heraushebung zur Voraustrischen (nach A. TOLLMANN „Austroalpinen“) Phase an, in der es nach Ausweis der Olistolithen in den Oberen Roßfeldschichten zum Vorschub der Hallstätter Decke gekommen ist.

#### 18. Neokomkalke (28) Hb

Dazu zählen am Nordrand der Kalkalpen das bergsturzartige Vorkommen eines bräunlichen bis gelblichen, stellenweise auch grünlichen, feinbrecciösen Kalkes unter den Wettersteinkalkwänden SW Mühleiten und ein neokomes Kalk- und Mergelvorkommen unter der Brücke des Promenadeweges S des Loidlbacher Schwemmkegels (Bericht W. JANOSCHEK). W. JANOSCHEK führt daraus neben Belemniten, Bivalven und Brachiopoden Ammoniten der Gattungen *Calliphylloceras*, *Ptychophylloceras* und *Olcostephanus* (det. R. SIEBER) an.

#### 19. Apt-Albmergel (27) Hb

Beschaffenheit und Vorkommen: Dezimeter- bis halbmetergebante, grünlichgraue bis mittelgraue, gelegentlich rötlich gefärbte, dunkel gefleckte Mergel mit bis halbmetermächtigen Lagen eines dichten, grünlichgrauen, ebenso dunkel gefleckten Mergelkalkes treten entlang des Kalkalpen-Nordrandes am Wandfuß zwischen Hotel Kreuzstein und Oberburgau (W. JANOSCHEK) und am Wandfuß der Schatzwand, im Bergrutsch- und Bergsturzgebiet des Schutzwaldes der Abteilung 20, auf.

Fossilinhalt: Foraminiferenvergesellschaftung der hohen Unterkreide (Apt-Alb) mit skulpturierten Lenticulinen, *Gavelinella* ex gr. *intermedia* (BERTHELIN), *Conorotalites bartensteini* ex gr. *aptiensis* (BETTENSTAEDT) (det. R. OBERHAUSER).

Absatzbedingung: Absenkung zwischen den Heraushebungen der Voraustrischen bzw. Austroalpinen Phase und der für den Alpenraum bedeutenden Austrischen Gebirgsbildungsphase.

#### 20. Cenomanmergel (25) Hb

Beschaffenheit und Vorkommen: Graue sandige Mergel des Hochbajuvarikums, die am Nordfuß der Schatzwand, im Schutzwaldgebiet der Abteilung 20, in 890 m Seehöhe anzutreffen sind.

Fossilinhalt: Foraminiferenvergesellschaftung mit *Rotalipora appenninica* (RENZ) (R. OBERHAUSER in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 23).

Absatzbedingung: Meeresüberflutung nach der Heraushebung zur vorcenomanen Austrischen Gebirgsbildungsphase.

#### 21. Cenomankonglomerat (Randcenoman) (26) Tb

Beschaffenheit und Vorkommen: Am Südrand des St. Gilgener Fensters ist knapp oberhalb der Mozartsteigbrücke über den gegen den Sulzberg ansteigenden Kühleitgraben, zwischen 755 und 760 m Seehöhe, ein zirka 5 m mächtiges, durch kalkig-sandiges Bindemittel dicht gepacktes Grobkonglomerat mit bis über kopfgroßen, kalkalpinen und exotischen, gut gerundeten und etwas abgeflachten Geröllen anzutreffen. Zu den exotischen Komponenten gehören Quarzporphyr, Diabas, Granit, Gneis, Quarzit und Quarz<sup>1)</sup>.

Fossilinhalt (im Bindemittel): Die Großforaminifere *Orbitolina concava* LAMARCK<sup>1)</sup>.

Absatzbedingung: Die Exotika entstammen wahrscheinlich einer Festlandschwelle, die sich zu jener Zeit nördlich der Kalkalpenfront befand (W. DEL NEGRO, 1965, S. 31, A. TOLLMANN, 1968, S. 229, R. OBERHAUSER, 1968, S. 123).

#### 22. Gosaukonglomerat und -breccie (24) S, G

Altersstellung: wahrscheinlich Coniac

Beschaffenheit und Vorkommen: Grobkonglomerat mit gut gerundeten, kalkalpinen Geröllkomponenten und vielfach rotem, lateritischem Bindemittel. Die „Rote Wand“, die vom Kleefeldhof aus gut einzusehen ist, führt ihre Bezeichnung wegen dieser Matrix. Der Aufschluß liegt in dem über 200 m mächtigen Konglomeratpaket des Fahrenberges, das gegen Süden zunehmend große, bis über 2 m Durchmesser erreichende Gerölle aufweist.

Absatzbedingung: Delta- bzw. Strandhaldenbildung des transgredierenden Oberkreidemeeres nach der Decken-, Schuppen- und Faltenbildung zur Vorgosauischen Phase. Man kann das Konglomerat des Fahrenberges auch als orogenes Sediment, gebildet während des Vorschubes der Gamsfeldmasse, sehen.

#### 23. Rudistenkalke (23) S

Altersstellung: Coniac-Santon

Beschaffenheit und Vorkommen: Helle, massige, stellenweise tonreiche, knollige und locker gepackte, rudistenführende Kalke. Eine stratigraphisch tiefere Stellung haben die Rudistenkalkkrippen am Kohlgraben S des Plombergsteines, das auf der Karte versehent-

<sup>1)</sup> Über den Bestand von Granit- und Gneisgeröllen unter den Komponenten des Konglomerates hat mich freundlicherweise Herr Prof. G. FRASL informiert, über die Orbitolinenführung Herr Mag. K. BREUER, St. Gilgen.

lich nicht verzeichnete Vorkommen längs der Eisrandterrasse des Lohwandls in St. Gilgen<sup>2)</sup>, die Rudistenkalkvorkommen an der Mondseer Straße, von der Uferzone des Seewinkels N St. Gilgen und von der St. Wolfgangger Uferzone. Höheren Niveaus dürften die Rudistenkalke der Häuslwand, des Theresiensteines und der Schießstatt nächst Weißenbach sein.

Fossilinhalt: Hippuriten und Radiolitiden, darunter, N St. Gilgen: *Hippurites oppeli* DOUVILLE (O. KÜHN, 1947, S. 187). Nächst Hotel Billroth wuchsen die Rudisten einem Korallenrasen mit der feinästeligen Koralle *Stenosmilia tenuicosta* auf (O. KÜHN, 1947, S. 187).

Absatzbedingung: Sauerstoffreiches Wasser der Brandungszone.

#### 24. Graue Gosauergel und -sandsteine (22) Hb, S, G

Altersstellung: Senon

Beschaffenheit und Vorkommen: Hellgraue, dunkel gefleckte oder grünlichgraue Gosauergel des Oberconiac bis tiefen Santon und schalig brechende, graugrüne, dunkel gefleckte, weiche Mergel des Campan-Maastricht haben sich als Anteil des Hochbajuvarikums unter der Überschiebungsfäche des Schafberg-Tirolikums im Sau- und Klausgraben S Mondsee erhalten.

Im Strobl Weißenbachtal und im Wolfgangseetal sind graue bis grünlichgraue, sandige, weiche oder schiefrige Gosauergel verbreitet, die mit dezimeter- bis halbmetergebankten, teils dichten und kieseligen, teils deutlich gradierten und flyschähnlichen Sandsteinen wechsellaagern. Kohlehäcksel, Glimmerbeläge, Rippelmarken und Lebensspuren kennzeichnen die Schichtflächen dieser flyschähnlichen Sandsteine.

NW St. Gilgen ist S des Plombergsteines ein zirka 30 m mächtiger, hellgrauer, dichter, beim Anschlag stinkender, mergeliger Bitumenkalk aufgeschlossen. In ihm wurde S des Plomberggutes ein 51 cm mächtiges, durch bituminöse Mergelzwischenlagen verunreinigtes Kohleflöz abgebaut (E. SPENGLER, 1911, S. 251).

Fossilinhalt: Die Mergel des Oberconiac bis tiefen Santon S Mondsee führen die Foraminiferen *Globotruncana concavata* (BROTZEN) und *Globotruncana* der *lapparenti*-Gruppe, jene des Campan-Maastricht u. a. die Foraminiferen *Globotruncana fornicata* (PLUMMER) und *Globotruncana ex gr. arca* (CUSHMAN) (R. OBERHAUSER in B. PLÖCHINGER, 1964, S. 26).

Die zur Gamsfeldmasse gehörenden Gosauergel und Sandsteine des Fahrenberggebietes SE Strobl beherbergen bekannte Ammonitenfundstellen des Coniac mit *Tissotia ewaldi* (VON BUCH), *Peroniceras szoernigi* (REDTENBACHER), *Gauthiericeras bajuvaricum* (REDTEN-

<sup>2)</sup> Auf den Aufschluß SW hinter dem Bräustüberl, St. Gilgen, hat mich freundlicherweise Herr Mag. K. BREUER, St. Gilgen, aufmerksam gemacht.

BACHER), *Protexanites eugnatus* (REDTENBACHER), *Tissotoides haplophyllus* (REDTENBACHER) (R. BRINKMANN, 1935; A. REDTENBACHER, 1873; R. A. REYMENT, 1958). Aus der Gosau des Strobl Weißenbachtals sind anzuführen die Ammoniten *Barroisiceras haberfellneri haberfellneri* (v. HAUER) und *B. haberfellneri hemitissotiformis* PLÖCHINGER (1955), Muscheln der Gattungen *Velopecten*, *Protocardia*, *Cardium*, *Fimbria* usw., Schnecken der Gattungen *Cerithium*, *Natica*, *Neithea*, *Aporrhais*, Foraminiferen mit der Coniacform *Globotruncana schneegansi* SIGAL (B. PLÖCHINGER, 1964, S. 25, 26).

Von der Wolfgangsee-Gosaulde sind zu nennen: Korallen der Gattungen *Trochosmilia*, *Placosmilia*, *Diploastrea*, *Heterocoenia* usw., Muscheln der Gattungen *Plagioptychus*, *Mytilus*, *Avicula*, *Janira*, *Crassatella*, Schnecken der Gattungen *Nerinea* und *Trochus* (E. SPENGLER, 1911, S. 250—252; Fugger-Katalog, Haus der Natur, Salzburg und Neufunde).

Unter den Foraminiferen dominieren Formen der Gattungen *Quinqueloculina*, *Spiroloculina*, *Triplasia*, *Spiroplectammina* (det. R. OBERHAUSER). Daneben finden sich Ostracoden und Kleinschnecken. Die Gosauergel vom Bürglgut N Strobl führen eine Nannoflora der tieferen Oberkreide mit *Eiffelithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT, *Lucianorhabdus maliformis* REINHARDT, *Zygo-lithus diplogrammus* DEFLANDRE, *Cibrosphaerella ebrenbergi* DEFLANDRE, *Tetralithus ovalis* STRADNER und *Micula staurophora* (GARDET) STRADNER (det. H. STRADNER).

Der Bitumenkalk führt verkohlte Pflanzenreste.

Absatzbedingung: Die Fauna der Gosausedimente des St. Gilgener und des St. Wolfgangger Bereiches lassen auf ein marines Flachwassermilieu schließen, die Fauna der Gosausedimente SE Strobl hingegen eher auf ein etwas tieferes Wasser. Die Inkohlung von Pflanzenresten war durch die rasche Sedimentation toniger Sedimente im Flachwasserbereich möglich.

#### 25. Bunte Gosauergel mit Sandsteinlagen (Nierentaler Schichten) (21) S

Altersstellung: Maastricht

Beschaffenheit und Vorkommen: Südlich von Weißenbach treten ziegelrote, teilweise auch rötlichgraue bis graue, schiefrigsandige Mergel mit bräunlichgrauen Sandsteinzwischenlagen in etwa 100 m Mächtigkeit auf. Sie bilden hier das stratigraphisch Hangende des Rudistenkalkes. Auch im Einschnitt des Unkelbachgrabens ist dieses Hangendschichtglied der Sparber-Schuppe anzutreffen.

Fossilinhalt: Maastricht-Foraminiferen: *Globotruncana contusa* (CUSHMAN), *G. stuarti* (LAPPARENT), *G. arca* (CUSHMAN), *G. div. sp.* (det. R. OBERHAUSER).

Absatzbedingung: Die Nierentaler Schichten sind zur Zeit der größten senonen Meeresverbreitung abgelagert worden.

## 26. Pleistozäne Ablagerungen (6—11 a)

Die Moränen, Terrassenschotter und -sande (6) hat in unserem Gebiet der Traungletscher deponiert, welcher, vom Trauntal kommend, einen Zweig über das Wolfgangsee—Fuschlseetal und einen anderen Zweig über das Mondseetal aussandte (A. PENCK & E. BRÜCKNER, 1909).

Sandig-lehmige Grundmoräne mit gut, weniger gut oder gar nicht gerundetem Material ist vor allem an den Osthängen des Hollerberges N Unterach (S. PREY), N und S Strobl (S Niederegger und E Schwarzenbach), ferner W St. Gilgen, bei Laim, S und W des Plombergsteines und in größerer Ausdehnung auch N des Fuschlsees nachzuweisen (vgl. G. GÖTZINGER, 1939, S. 38). In der Talung der Seeache hat S. PREY vorwiegend Fernmoräne mit geringer Beimengung von Geschieben aus dem Untergrund erkannt. Die Moränen E des Hollerberges sind besonders reich an Flyschgeschieben.

Am Wolfgangsee breiten sich nach PENCK & BRÜCKNER (1909) vor allem die Ablagerungen des Traungletscher-Rückzughaltes (Bühlstadium) aus. Bei den unter Berücksichtigung der Ergebnisse von K. WICHE (1963, Taf. IX) in der Karte verzeichneten Eisrandterrassen (9) handelt es sich nicht um Erosionsterrassen, sondern zum überwiegenden Teil um Akkumulationsterrassen. Die sortierten, deltageschichteten Lockersedimente der Eisrandterrassen, die eine ähnliche Zusammensetzung haben wie die Moränen des würmeiszeitlichen Traungletschers, stellen, so gesehen, eine Einschüttung in kleine Eisrandseen dar, die durch Gerinne gegen den Saum des Gletschers vorgebaut wurden; Schmelzwässer, die von der benachbarten, schuttbedeckten Eisoberfläche kamen, streuten den ungeschichteten Schutt und das Moränenmaterial ein (K. WICHE, 1963, S. 122, 125).

Kleine seichte Wannen, sogenannte Sölle (11), sind auf den Terrassen durch das Abschmelzen von Toteiskörpern im Schutt entstanden. Gletscherspaltenfüllungen, deren Material von den schuttbedeckten Eisflächen stammt und von oben her eingeschwemmt wurde, finden sich in der Karte als Kames (8) vermerkt. Elliptisch geformte, aus etwa 30 m mächtigen glazialen Sanden und Schottern aufgebaute Erhebungen des Ischltales sind als Drumlins (7) eingetragen. Nach G. GÖTZINGER, 1939, S. 38, 39, sind sie hier aus Deltabildungen aufgebaut, die im Spätglazial von einem weiter nach Osten reichenden Wolfgangsee abgelagert und durch einen weiteren Vorstoß des Traungletschers in westlicher Richtung zu den E—W-ge-

streckten Drumlins geformt wurden. Auch der Plassenkalk des Bürgl und einzelne Felsrippen bei St. Wolfgang erhielten durch den Gletscherstrom eine drumlinähnliche Gestalt.

Bei der Fläche von Moos SSW Strobl kann man mit K. WICHE (S. 127) eine seichte, ziemlich breite, spätglaziale Eisrandfurche (10) annehmen, die im Schutze eines Gosaukonglomeratrückens erhalten geblieben ist.

Vom Gletschereis auf Flyschfels beförderte, gerundete kalkalpine Blöcke sind im Bereich Unterach—Pichl am See (Aufnahme S. PREY) als Erratika (11 a) verzeichnet.

Kristallinblöcke, wie sie sich im westlichen Wolfgangseetal finden, haben zweifellos nur einen kurzen Eistransport mitgemacht. Wahrscheinlich entstammen sie den exotikaführenden Ablagerungen der tektonischen Fenster des Wolfgangseetales, wie dem Randcenoman oder den ultrahelvetischen Mergeln. Es besteht also keine Notwendigkeit, sie als Schubspäne aus der Basis des Flysches zu beziehen.

Zu nennen sind vor allem ein auf der Karte vermerkter metergroßer Granodioritblock im Graben W des Plombergsteines und zwei dezimetergroße, teilweise gerundete Granodioritblöcke SW Willing, am Weg zum Hochleitengut (K. BREUER, 1971).

Auch aus den tektonischen Fenstern stammende, gerundete Flyschblöcke, vorwiegend Blöcke aus Gaultquarzit bzw. -sandstein, sind glazial etwas verschlept worden.

## 27. Alluviale Ablagerungen (1—5 a)

Ohne Farbton sind auf der Karte die Fluß- und Bachalluvionen (1), die Schuttkegel, Schwemmkegel und Deltas (2), das Bergsturzmaterial, Blockwerk und Schutt (3), die Rutschungen (4), die Anmoor-, Moor- und Torfbildungen (5) und der Kalktuff (5 a) ausgeschieden.

Unter dem Blockwerk ist durch Farbgebung der Signatur die Häufung von Blockwerk der älteren Flyschserie kenntlich gemacht.

Bergsturmassen und Rutschungen sind dort anzutreffen, wo weiche, wasserstauende Mergel und Tone das harte Gestein unterlagern. So erfolgte 1953 ein Bergsturz gerade dort, wo unter dem Wettersteinkalk der Schatzwand bajuvarische Mergel auftreten. Ähnliche Umstände führten zu den Rutschungen N der Ruine Wartenfels, N des Schober und N des Schaffberges. Neben der großen Moränen-Rutschung W Unterach sind im Flyschgebiet kleine Rutschungen häufig; sie sind nach den Studien von S. PREY und W. JANOSCHEK vor allem an die bunten Schiefer und den Gaultflysch, daneben aber auch an die gleitfähigen Sedimente der

Zementmergelserie gebunden. Dabei sind die den Rutschungen benachbarten Hangteile oft von Sackungen oder Bergzerreißen betroffen, z. B. auf der Hochpletzspitze.

Über wasserstauenden Seetonen konnten sich im Wolfgangseetal, im Tal der Tiefbrunnau und im Moos N des Schwarzensees Moore mit Torfbildungen ausbilden. So weist das Blincklingmoos bei Strobl hangend hellgrauer Seetone eine bis über 2 m mächtige, von dünnen Tonlagen durchzogene Torflage auf.

Die in der Flyschzone vermerkten Kalktuffvorkommen sind nach S. PREY an die kalkreichen Gesteine der Zementmergelserie geknüpft.

## TEKTONIK

### I. Übersicht

Aus der Umgestaltung der Erdkruste ergibt sich die paläogeographische Situation. Diese wiederum bildet einen maßgebenden Faktor bei der Rekonstruktion der Absatzbedingung, wie sie bei der Behandlung der einzelnen Schichtglieder andeutungsweise versucht wurde.

In der Trias herrschten fast durchwegs geringe Meerestiefen; in der Obertrias ist sogar wiederholtes Auftauchen des Meeresgrundes anzunehmen. Auch die im Rannberggebiet bei Faistenau im Hauptdolomit-Dachsteinkalk-Grenzbereich beobachtete Sedimentärbreccienbildung dürfte ein Anzeichen dafür sein.

An der Trias-Jurawende erfolgte nach herkömmlicher Auffassung die Heraushebung zur Altkimmerischen Phase, derzufolge Lias-sedimente über Triassedimente transgredierte. H. JURGAN (1969) glaubt nicht an eine Heraushebung zur Trias-Juragrenze; er nimmt vielmehr an, daß im Lias die marine Sedimentation bei differenzierter Absenkung des Meeresbodens fortgesetzt wurde. Sicherlich wird man die Kluffüllungen in den Gesteinen der triadischen „Plattform“ sowohl Einengungs- als auch Dehnungsvorgängen zuzuschreiben haben. Im Jura formierten sich die in der Längsrichtung der Geosynklinale gelegenen Mulden- und Schwellenzonen (A. TOLLMANN, 1966, S. 50).

Durch die diskordante Auflagerung malmisch-neokomer Sedimente auf den verschiedenen obertriadischen bis tiefer jurassischen Ablagerungen wird die Auswirkung der Jungkimmerischen Phase deutlich (vgl. E. SPENGLER, 1956, S. 29; B. PLÖCHINGER, 1964, S. 34; A. TOLLMANN, 1965, S. 497).

An die Stelle der durch untermeerische Gleitungen geprägten, Breccien-(Olisthostrom-)reichen Tauglbodenschichten im südlicher gelegenen Teil der Osterhorngruppe treten in unserem Abschnitt die an Grobklastika armen, bunten Kiesel- und Radiolaritschichten des tiefen Malm, die Malmbasisschichten. Man darf annehmen, daß auch in ihnen noch die Trübestrome (Turbidite) wirksam waren, die sich untermeerisch vom Bereich der triadischen Schwellenzonen im Süden gegen das im Norden gelegene Beckeninnere des malmischen Sedimentationstrogos bewegten.

Schichtwiederholungen sind im Sinne W. VORTISCHS (1937, 1939 usw.) als Verschuppungen zu betrachten und auf die wahrscheinlich bereits im Jura, im paradiagenetischen Zustand der Sedimente erfolgten schichtparallelen Bewegungen zurückzuführen. Jetzt, nach

Kenntnis der Olisthostrome in den Tauglbodenschichten, lassen sie sich sicherlich teilweise durch schon synsedimentär erfolgte Eingleitungen (Olistholithe) erklären.

Die von den schichtparallelen Gleitungen in erster Linie betroffenen kieseligen Ablagerungen der Malmbasis verursachten nach W. VORRISCH vor allem auch Schichtausfälle und Schichtreduktionen. Tatsächlich gibt es auch in unserem Abschnitt Störungen, die in Form einer Stockwerkbewegung bzw. -gleitung die höher jurassischen Ablagerungen über die vorwiegend triadischen Sockelgesteine brachten. Sie führten zu weitgehenden Schichtreduktionen und -ausfällen zwischen den Oberalpinen Schichten und dem Hauptdolomit. Vielfach sind nur stark verwalzte Reste der dazwischenliegenden Schichtglieder erhalten geblieben.

Mit dem Auftauchbereich zur Voraustrischen bzw. Austroalpinen Phase können in unserem Abschnitt lediglich die sandigen Neokomablagerungen in Beziehung gebracht werden. Im südlicher gelegenen Bereich der Roßfeld- und Weitenaumulde wird die Phase durch die als Olisthostrome zu deutenden Konglomerate der Oberen Roßfeldschichten deutlich. Die ihnen am Roßfeld aufliegenden Hallstätter Deckschollen lassen erkennen, daß es hier unmittelbar nach Ablagerung der Roßfeldschichten zur Deckenüberschiebung kam. In der Weitenaumulde E Kuchl, wo sich noch die in das tiefe Apt zu stellenden Grabenwaldschichten dazwischen einschalten, ist erwiesen, daß die Überschiebung erst nach dem Unterapt zum Stillstand kam.

Auch für die Existenz der vorcenomanen Austrischen Bewegung sind in unserem Abschnitt nur unsichere Anhaltspunkte gegeben; Cenomanablagerungen treten nur im tektonisch stark mitgenommenen Hochbajuvarikum und als ein blockförmiges Vorkommen des Tiefbajuvarikums auf.

Zu den vorsenonen Bewegungen der Vorgosauischen Phase zählen der Beginn der Überschiebung des Tirolikums über das Bajuvarikum sowie Schuppen- und Faltenbildungen; intragosauisch kam es zum Weiterrücken des Tirolikums über das Bajuvarikum (W. DELNEGRO, 1970, S. 29). Wie groß die Umgestaltung zwischen dem Neokom und heute, vor allem durch die tertiären gebirgsbildenden Vorgänge, waren, veranschaulicht der Vergleich der Profile durch die geosynklinalen Ablagerungsräume im Neokom (Abb. 2, Fig. 1) mit dem Profil durch die Ostalpen von heute (Abb. 2, Fig. 2). Über die voralpinen Sedimente, die dem helvetischen und dem penninischen Ablagerungsraum zuzuordnen sind, wurden im Alttertiär die oberostalpinen Sedimente der Kalkalpen geschoben. Der vermutlich einem nordpenninischen Trog entstammende Flysch (Kreide-Paleozän) wurde mit den ursprünglich nördlicher gelegenen oberkretazischen bis alttertiären Sedimenten des Helvetikumstrog, zu welchen nach S. PREY (1960, 1962) die Fortsetzung des Schweizer

OSTALPENPROFIL 1 - intraneokom 2 - rezent (vereinfacht nach E. Claeß & W. Schlager in E. Claeß, 1964, Taf. 3)

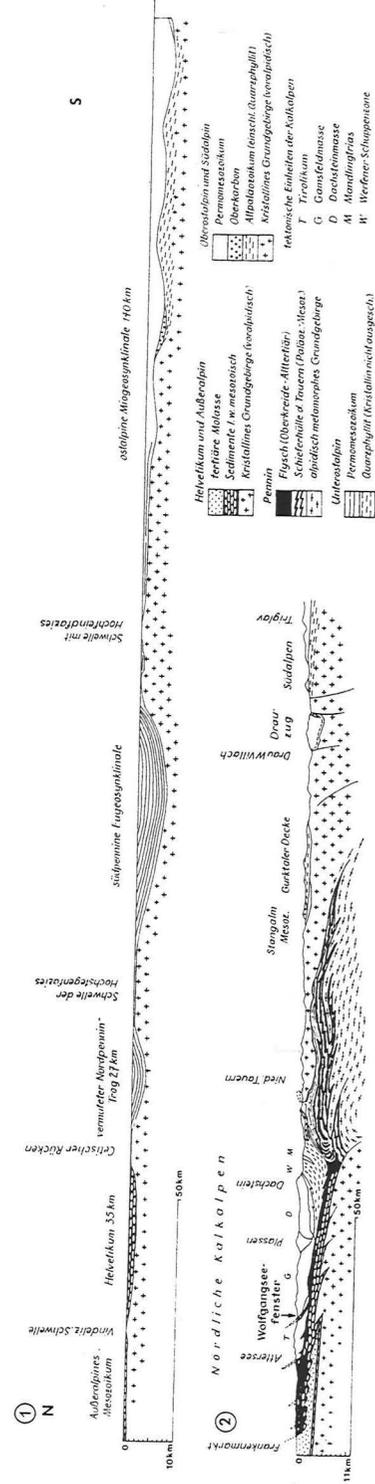


Abb. 2

und des Vorarlberger Helvetikums und die faziell davon abweichenden tektonischen Äquivalente in der Buntmergelserie und in der Grestener Klippenzone gehören, verfaltet und auf die tertiäre Molasse verfrachtet. Weiträumige Hebungen brachten im Jungtertiär die Grundlage zur Morphologie von heute.

Wenden wir uns den Profilen der Tafel 2 (Faltable!) zu, deren Lage auf Tafel 1 (ebenso eine Faltable!) ersichtlich ist, so erkennen wir, welche Bedeutung unserem Kartenbereich für den tertiären Überschiebungsbau der Nördlichen Kalkalpen zukommt. 5—10 km S des Kalkalpen-Nordrandes zeigen sich innerhalb der Nördlichen Kalkalpen, an einer bedeutenden NW—SE-streichenden Störung (Wolfgangseestörung) Gesteinsserien emporgeschürft, die den nördlich der ostalpinen Miogeosynklinalen gelegenen Trögen entstammen, tithone bis unterkretazische Klippengesteine mit ihrer Maastricht-Eozän-Buntmergelhülle aus dem südlichen Teil des Helvetikumtroges (Ultrahelvetikum) und unter- bis oberkretazische Flyschgesteine aus dem vermuteten Nordpennintrog. Das jüngste Schichtglied des Fensters zeigt an, daß die Überschiebung der Kalkalpen über das Helvetikum und über den Flysch postmitteleozän, wahrscheinlich zu den illyrisch-pyrenäischen Phasen erfolgte. Zu dieser Zeit dürften die Kalkalpen, der Flysch und das Helvetikum Festland geworden und nur noch das Molassemeer als Restgeosynklinalmeer erhalten geblieben sein (W. DEL-NEGRO, 1970, S. 29; A. TOLLMANN, 1968, S. 232).

In den tektonischen Fenstern liegen die Flyschgesteine ganz analog zu den Verhältnissen in der Hauptklippenzone (Grestener Klippenzone) zwischen Traun und Alm, am Fenster von Brettl (A. RUTNER, 1960), bei Gresten und Rogatsboden (S. PREY, 1957) und im Grünauer Halbfenster auf den Gesteinen des Ultrahelvetikums. Das läßt eindeutig auf den südlicher gelegenen Absatzraum des Flysches und damit auf die Überschiebung des Flysches auf die Sedimente des Ultrahelvetikums schließen.

Auf der tektonischen Skizze der Tafel 1 (Faltable!) ist die Lage der 5—10 km S des Kalkalpen-Nordrandes gelegenen Klippen-Flyschfenster von St. Gilgen und Strobl zu ersehen, die an die geradlinig-diagonal durch das tirolische Deckengebiet verlaufende, 20 km lange Wolfgangseestörung gebunden sind. Bei der Aufschürfung der Klippen-Flyschfenster wurde auch bei St. Gilgen eine kleine, dem Tiefbajuvarikum zugehörige Schuppe aus Cenomangestein emporgerissen. Wahrscheinlich ist es ein beim Vormarsch der Kalkalpen über den Flysch von der kalkalpinen Stirn abgetrennter und überschobener Teil, ähnlich den zur Frankenfesler Decke gehörenden Schürflingen im Ötscher Decken-Bereich Niederösterreichs (vgl. G. HERTWECK, 1961; W. DEL-NEGRO, 1965, S. 34) und den Schürflingen an der Windischgarstener Störungszone (B. PLÖCHINGER & S. PREY, 1968).

Wollte man mit A. THURNER (1954, S. 49; 1962, S. 379) die Störung als Deckengrenze zwischen einem der Lunzer Decke äquivalenten Schafberg-Tirolikum und einem der Staufendecke entsprechenden Osterhorn-Tirolikum sehen, müßte man das Schafberg-Tirolikum dem Hochbajuvarikum und unser Hochbajuvarikum dem Tiefbajuvarikum zuteilen. Eines der wichtigsten Gegenargumente läge in der Notwendigkeit, das Höllengebirge aus der Höllengebirgsdecke SPENGLERS ausschließen und zur Lunzer Decke stellen zu müssen.

Die Bedeutung der Störung kommt nicht nur in den emporgeschürften Fenstererien, sondern auch in den faziell voneinander abweichenden Juraausbildungen der tirolischen Decke zu beiden Seiten der Störung zum Ausdruck. Vor allem sind es der liassische Crinoidenkalk und der malmische Plassenkalk des Schafberg-Tirolikums N der Störung, die als küstennahe Seichtwassersedimente den altersäquivalenten Beckensedimenten des Osterhorn-Tirolikums S der Störung, dem Adneter Kalk und den Oberalmer Schichten, gegenüberstehen. Dabei ist die Schichtgruppe der wechselfarbigen Oberalmer Kalke, welche im Osterhorn-Tirolikum die tonigen Oberalmer Kalke gegen Nordosten ablöst, als Übergangsentwicklung zum Plassenkalk des Schafberg-Tirolikums anzusehen.

Zur Erklärung der Klippen-Flyschfenster, des Tiefbajuvarikumfensters und des obgenannten Faziessprunges genügt eine nur wenige Kilometer weite Aufschuppung des Osterhorn-Tirolikums (Osterhorn-Schuppe) auf das Schafberg-Tirolikum (Schafberg-Schuppe).

Im Nordrandbereich des Osterhorn-Tirolikums zeigt die regional NW—SE-streichende Faltung eine bei weitem geringere Intensität als die im allgemeinen parallel dazu verlaufende, teilweise gegen Nordosten überkippte Faltung des Schafberg-Tirolikums. Die im Schafberg-Tirolikum erkennbare Bündelung der Falten gegen Nordwesten entspricht seinem in dieser Richtung spitzwinkelig-schüsselförmigen Aussehen. Die schräg von der Wolfgangseestörung abgeschnittene, dem Schafberg-Tirolikum äquivalente, SW-fallende, mitteltriassische Serie am westlichen Rand des Osterhorn-Tirolikums, aber auch die schmale, diesem südlich des Wolfgangsees parallel laufende Synklinalzone lassen es für möglich erscheinen, daß die Wolfgangseestörung aus einer zerscherten Antiklinale hervorgegangen ist. Die Gosauablagerungen des Wolfgangseetales verweisen jedenfalls darauf, daß schon vorgosauisch eine NW—SE-verlaufende „Schwächezone“ die Wolfgangseestörung vorgezeichnet hat.

Vor der NE-vergenten Aufschuppung des Osterhorn-Tirolikums auf das Schafberg-Tirolikum ist es längs der Wolfgangseestörung zu einer NW-gerichteten Blattverschiebung des Störungs-Nordflügels gegenüber dem Störungs-Südflügel gekommen. Mißt man

NW St. Gilgen beiderseits der Störung die Grenze Wettersteinkalk-Hauptdolomit, so kommt man auf eine Sprungweite von etwa 1,5 km.

Die bogenförmig gegen Norden einschwenkenden Strukturen im Nordwestsporn des Schafberg-Tirolikums könnten auf die Stauung bei dem Nordwestschub des Störungs-Nordflügels zurückzuführen sein. Es gibt Anhaltspunkte, wonach die Querstellung nach der Anlage des NW—SE-streichenden Faltenwurfes vor sich ging (vgl. S. 52).

## II. Beschreibung

### 1. Flyschzone, Schafbergzug und Gebiet zwischen Fuschl und St. Gilgen

Im Nordosteck der Karte breitet sich ein in der Hochplettspitze bis 1134 m Seehöhe ansteigendes Flyschareal aus, das nach dem Bericht von S. PREY im wesentlichen aus einem gefalteten und gestörten Stapel aus Flysch-Zementmergelserie besteht. In den Südhängen des Koppensteins und des Hölblingkopfes sowie im Gipfelgebiet des letztgenannten sind mächtigere nordfallende Gesteinspakete überkippt, und am Südrand zeigen sich junge Anteile der Zementmergelserie durch eine Störungszone von den älteren Flyschablagerungen, bunten Mittelkreideschiefern, Reiselsberger Sandstein und Gaultflysch, abgesetzt (siehe Abb. 3). Dabei sind nach S. PREY Verschuppung, Verknetung und starke, mit tektonischen Schichtreduktionen verbundene tektonische Beanspruchung der älteren Flyschschichten einerseits auf die Nähe der Überschiebungsfrent der Kalkalpen, andererseits auf ihre Stellung als Reibungsteppich an der Basis der Flyschdecke zurückzuführen. Die Grenze zu den überlagernden Kalkalpen ist S der Seeache bei etwa 650 m Seehöhe anzunehmen (W. JANOSCHEK, 1970).

Die weithin moränenbedeckten Gesteine der Zementmergelserie der Flyschzone zwischen Mond- und Fuschlsee weisen im allgemeinen Südfallen auf und sind überkippt. Saiger gestellte, WNW-streichende, bunte Flyschschiefer des tiefsten Senons werden am Flysch-Kalkalpenrand NW Fuschl gegen Norden von den Ablagerungen der Zementmergelserie abgelöst.

S der eiszeitlich ausgeräumten Zone zwischen Mond- und Attersee befinden sich nach dem Bericht von W. JANOSCHEK (1970) Neokalk- und Neokommergelvorkommen unter den blocküberstreuten Wettersteinkalkwänden des Schafbergzuges. Es sind steil südfallende, zwischen dem Flysch und dem Tirolikum eingeklemmte Schuppen des Hochbajuvarikums, der in diesem Profil tiefsten kalkalpinen Einheit.

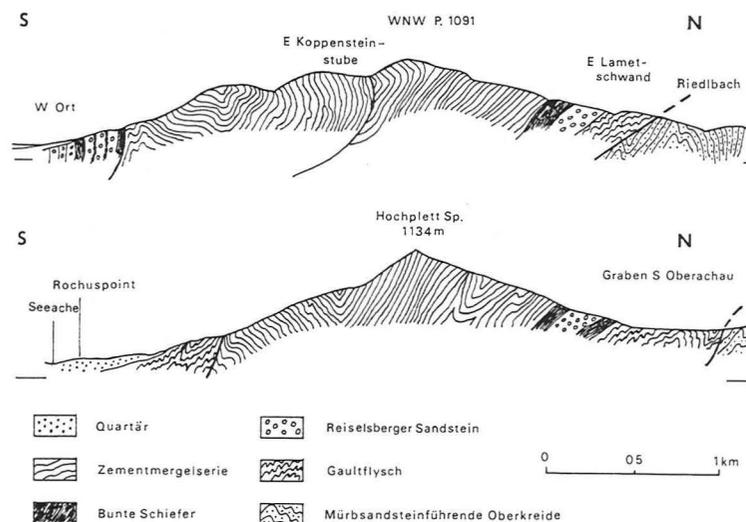


Abb. 3: Profile durch den Flysch bei Unterach (S. PREY 1972).

Die sanft bis mittelsteil südfallende tirolische Serie erfaßt bis zum Fuß des Schafberg-Gipfelzuges den wandbildenden Wettersteinkalk, einen allmählich daraus hervorgehenden Wettersteindolomit, tonreiche, durch schichtparallele Bewegungen stark in Mitleidenschaft gezogene Raibler Schichten, Hauptdolomit und Plattenkalk (vgl. W. JANOSCHEK, 1970).

Von einer Stirnbildung am Nordrand des Tirolikums kann nicht gesprochen werden, nur E des Klausberges scheint eine solche einzusetzen (W. JANOSCHEK, 1970). S Scharfling zeigt die Einmündung norischer bis liassischer Gesteine innerhalb des Hauptdolomitareals der Schafbergmasse die WNW—ENE-streichende Scharfling-Synklinale an. N der Kösselalm scheint eine wenige 100 m lange, schmale Scholle aus hellem Rhät-Liaskalk tektonisch dem Hauptdolomit aufzuruhen; sie dürfte dem Südrand der Scharflingmulde entstammen.

Die durch Stockwerkbewegung entstandene Grünseescherfläche (E. SPENGLER, 1911, S. 212) trennt den Plattenkalk, der sicherlich auch rhätische Anteile der kalkig entwickelten Kössener Schichten erfaßt, von den wandbildenden, hellen, dichten Rhät-Unterliaskalken und den damit eng verknüpften unterliassischen Crinoiden-Brachiopoden-(Hierlatz-)Kalken.

In den Nordwänden der Schafberg-Gipfelpartie zeigen diese dickgebantken bis massigen Rhät-Liasablagerungen eine gegen Norden überschlagene Faltung. Die gegen Norden überkippte Haupt-synklinale (E. SPENGLER, 1911, S. 221) weist in ihrem Kern

bunte Radiolarite des tiefen Malm auf, ein Gestein, das in den Wänden S des Mittersees und am Nordhang der Spinnerin durch ein Grasband gekennzeichnet ist (siehe Exkursionsziel Nr. 11). Bunte mittelliassische Kalke, die im Hangendschenkel der Synklinale fast vollkommen tektonisch reduziert erscheinen, finden sich im Liegendschenkel in bis zu 10 m breiten Zerrklüften der rhätisch-unterliassischen Kalke eingesedimentiert. Diese Hauptsynklinale wird, wie E. SPENGLER (1911, S. 221) erkannte, gegen Westen in eine Anzahl eng gepreßter, sekundärer Mulden und Sättel geteilt.

Die mit dem bunten Mitteliaskalk gefüllten Zerrklüfte entsprechen offenbar der Zerreißung der Sedimentationsbasis während der jurassischen Absenkung. Die engen Liegendfalten am Nordflügel der Schafbergsynklinale verweisen auf die später erfolgte, intensive, nordvergente Stauchung.

W der Suissenlacke treten die Gesteine der Hauptsynklinale un-mittelbar an den Purtschellersteig heran. Die schiefrig verwalzte, teilweise rötlich gefärbte, an Spongiennadeln äußerst reiche Spongienkalk-(Spiculit-)Einschaltung im Crinoidenkalk am Steig zur Himmelpforte kann mit E. SPENGLER als Kern einer gegen Norden überschlagenen Antiklinale, aber auch als stratigraphische Einschaltung gedeutet werden.

Die Schafbergsynklinale ist in ihrer einfachsten Gestalt eine nach Norden überschlagene, schiefe, isoklinale Mulde (E. SPENGLER, 1911, S. 217). Sie setzt N St. Gilgen mit den durch Querstau stark verruschelten, NNW—SSE-streichenden Liasspongienkalken ein und vereinigt sich am Buchberg N Brunnwinkl mit jenen der St. Gilgener Synklinale. Gegen den Schafberggipfel werden die durchwegs in südlicher Richtung einfallenden Spongienkalk der überkippten Schafberg-Synklinale durch allmählichen seitlichen Fazieswechsel von Crinoidenkalken abgelöst. Zum synklinalen Kern gehören die vom Bereich des Münichsees zum Steinbruch Steller und zum Hoheneck streichenden bunten Liaskalke, die an einigen Stellen von fossilbelegten oberliassischen Fleckenmergeln begleitet werden.

Den hellen Rhät-Unterliaskalken und Crinoidenkalken des Synkinal-Nordflügels stehen am Südflügel die grauen unterliassischen Spongienkalken gegenüber. E. SPENGLER (1911, S. 217) leitet aus der Faziesdifferenz der Gesteine der Muldenflügel eine tiefgreifende Einfaltung ab und vermutet eine Schichtreduktion bei der Muldenbildung.

Die Auerriesenstörung verläuft in ihrem westlichen Teil fast parallel zur Grünseescherfläche WNW—ESE, kommt durch ihre Einbiegung in die ENE-Richtung S des Münichsees der Grünseescherfläche auf 500 m nahe und vollführt ähnlich der Grünseescherfläche einen gegen Norden sanft gewölbten Bogen. Sie begrenzt die Liasablagerungen der Schafbergsynklinale gegen die steil auf-

gefalteten Plattenkalke und kalkreichen Kössener Schichten der Teufelhaus-Antiklinale. Diese streicht vom Eignerriedel (1330 m) über das Teufelshaus (1408 m) zur Nordseite des Schwarzen-sees und biegt im Bereich der Hofalm weit gegen Norden aus.

Etwa im Gebiet Teufelshaus—Dittlbachgraben bündelt sich die Teufelhaus-Antiklinale mit der über die Vormaueralm streichenden Vormaueralm-Antiklinale, welche N der Vormaueralm einen Ast gegen WNW, zur Kote 1338, aussendet. Zwischen den Antiklinalen des Teufelshauses und der Vormaueralm liegt die ausgeprägte Schwarzensee-Synklinale (vgl. E. SPENGLER, 1911, S. 233). Sie setzt am Dittlbachgraben ein und reicht bis über den Schwarzensee, wo ihr neben den Spongienkalken die oolithischen Beinsteinkalke zugehören. Der bogenförmige Verlauf der Synklinale entspricht jenem der Teufelhaus-Antiklinale.

Die weniger klare, flache Vormauerstein-Synklinale ist durch die Plassenkalkschollen des Vormauersteines und des Käferwandls gekennzeichnet. Diese Schollen ruhen, auf Grund einer primären Transgressionsdiskordanz der malmischen Sedimente und (oder) auch auf Grund der Stockwerkgleitung der starren Schollen, im Norden dem Liasspongienkalk und im Süden dem Plattenkalk auf. Nur nächst der Sommeraualm schaltet sich zwischen dem Plattenkalk und dem Plassenkalk noch eine kleine Partie steil NE-fallender Spongienkalk ein. Auch die der gleichen Synklinale zuzuweisende große Plassenkalkscholle des Lugberges hat stellenweise unterliassische Ablagerungen zur Unterlage. Die in der Schafberg-Synklinale so bedeutenden Mitteliaskalke und die Radiolarite der Malmbasis fehlen der Schwarzensee-Synklinale und der Vormauerstein-Synklinale.

Die Trennung der jurassischen Muldentile am Vormauerstein und am Lugberg ist, wie die Schichtstellungen zeigen, einem Querstau zuzuschreiben. Selbst an den Plassenkalkschollen des Vormauersteines und der Käferwand kann man eine leichte Quereinmuldung beobachten.

Durch das Auftreten von Hauptdolomit im Antiklinalkern sind die WNW—ESE-streichenden und mehrfach gegen NNE überkippten Züge der Dorner Alm-Antiklinale und der Rieder Antiklinale (vgl. E. SPENGLER, 1911, S. 238, 241) besonders augenfällig.

Die Dorner Alm-Antiklinale verbindet sich gegen Westen, etwa am Sautränkberg, mit der Rieder Antiklinale. Mit den massigen, hellen Rhät-Liasgesteinen der Hochwänd und des Hochkogels setzt zwischen den obgenannten Antiklinalen die St. Wolfgangger Synklinale ein (vgl. E. SPENGLER, 1911, S. 241). Ihre Liasspongienkalken formen N des Wolfgangsees ein sanftes, vielfach von

Wiesen bedecktes Gelände. Dem nördlichen Muldenbereich gehört die 1 km lange, WNW—ESE-streichende, helle Kalkrippe des Beinsteines (Beinsteinkalk) zu.

SE Gehöft Buchberg ist am Nordufer des Wolfgangsees innerhalb der Spongienkalke der St. Wolfgang Synklinale eine muster-gültig ausgebildete Querfalte mit einer gegen SSE abtauchenden Achse zu beobachten. Sie ist mit den bereits angeführten Querstrukturen zwischen Vormauerstein und Lugberg in Verbindung zu bringen und verweist mit diesen zusammen darauf, daß die Quertektonik nach dem WNW—ESE-streichenden Faltenwurf zustande gekommen ist.

Die im Liasspongienkalk der Obenauer Alm N St. Gilgen ansetzende St. Gilgener Synklinale (E. SPENGLER, 1911, S. 244) wird in ihrem Verlauf gegen ESE durch die Plassenkalkscholle des Falkenstein, durch die Rhät-Liaskalkvorkommen von Ried und durch den Plassenkalk des Bürgl deutlich. Bemerkenswert ist das Auftreten der kieselig-konglomeratischen Sedimente der Malmbasis im Liegenden des Falkenstein-Plassenkalkes. Es ist dies ein wichtiger Hinweis dafür, daß der massive malmische Plassenkalk transgressiv seiner Unterlage aufruht; nur schichtparallele Bewegungen dürften auch hier in diesem Niveau stattgefunden haben. Die zuletzt von W. LEISCHNER (1960) geäußerte Annahme, daß die Plassenkalke des Schafberggebietes tiefjuvavische Deckschollen seien, die dem Tirolikum auflagern, findet nirgends Bestätigung.

N St. Gilgen biegen die im Schafbergzug regional WNW—ESE-streichenden Faltenzüge des Schafberg-Tirolikums, so vor allem die Schafberg- und die St. Gilgener Synklinale, in die N—S-Streichrichtung um. Zum Nordwestflügel dieser letztgenannten Synklinale gehört auch der Wettersteindolomit des Eibenseekopfes, sodaß hier ein ähnliches Profil vorliegt, wie am Schafberg. Nicht von dem Einschnwenken in die N—S-Richtung betroffen ist die schmale, aus Gutensteiner Kalk und Wettersteinkalk gebildete, nördliche Randzone. Sie behielt die ursprüngliche E—W-Streichrichtung bei. Sichtlich hebt das Schafberg-Tirolikum, eingeengt zwischen dem Kalkalpenrand und der Wolfgangseestörung, halbschüsselförmig gegen Nordwesten aus.

Zwischen dem Ramsaudolomit und dem Hauptdolomit kam es im Niveau der Raibler Schichten zu einer geringfügigen Stockwerkbewegung (Eibensee Alm-Störung).

Der 2 km lange, N—S-streichende Plassenkalkkörper der „Drei Brüder“, des Plombenstein, Mittersteines und Obenauersteines, ruht diskordant der Westflanke der St. Gilgener Synklinale auf; im Nordteil hat er Hauptdolomit, Plattenkalk und Kössener Schichten zur Unterlage, im Südteil den Liasspongienkalk und etwas bunten Liaskalk. Diese diskordante Lage auf verschiedenen ober-

triassischen und liassischen Schichtgliedern ist vor allem durch die transgressive Stellung des Malm, untergeordnet auch durch die Stockwerkgleitung des massigen Kalkes über die leichter verformbaren Sockelgesteine zu erklären. Die stratigraphische Verknüpfung des Plassenkalkes mit dem wechselfarbigen Oberalmer Kalk kann N Gehöft Pöllach, die Transgression des wechselfarbigen Oberalmer Kalkes auf Hauptdolomit beim Gehöft Wittingau NW St. Gilgen beobachtet werden.

Ein kohleflözführender Bitumenkalk, der dem Plassenkalk fraglich transgressiv angelagert ist, gehört den im St. Gilgener Bereich verbreiteten Coniac-Gosauablagerungen zu. Diese Sedimente der Wolfgangsee-Gosaumulde bilden das Hangendsediment der Schafberg-Schuppe. Das Ostfallen der Gosauablagerungen, wie es an der Straße nach Mondsee am Kontakt mit den stark verruschelten Liasspongienkalke der St. Gilgener Synklinale beobachtet werden kann, verweist auf die postgosauische Einengung.

Zu den hochbajuvarischen Schollen, die ähnlich den Verhältnissen N des Schafberges als Deckenreste zwischen dem Flysch im Liegenden und der steilen Front des Schafberg-Tirolikums im Hangenden auftreten, gehören der von fraglich neokomen Fleckenmergeln begleitete Liascrinoidenkalk an der Ruine Wartenfels und eine an der Schatzwand in der Abrißnische des Bergsturzes 1953 aufgeschlossene inverse Serie. Sie erfaßt die in 850 m Seehöhe freigelegten, SE-fallenden, grauen, zum Teil bunten sandigen Cenomanmergel, die zwischen 890 und 920 m Seehöhe ersichtlichen Aptmergel und den tektonisch hangenden, metermächtigen Crinoidenkalk.

Unter dem östlichen Abschnitt der Drachenwand sind in einem schmalen, fast kilometerlangen Streifen auch noch triadische Schichtglieder des Hochbajuvarikums vorhanden, und zwar Hauptdolomit und eine kleine Partie Plattenkalk. N der Kote 1140 und in den Gräben des Sau- und Klausbaches trifft man als höchste Schichtglieder des Hochbajuvarikums Gosauablagerungen des Oberconiac bis tiefen Santon und des Obercampan bis Maastricht an.

Im Blick vom Fuschlseetal zum Schober erkennt man den hochbajuvarischen Crinoidenkalkklotz, auf dem die Ruine Wartenfels steht, den grobgebankten, südfallenden tirolischen Wettersteinkalk des Schober und den kleinen, an dessen Südseite in 1000 m Seehöhe gelegenen Felszacken aus einer groben tektonischen Dolomit-Kalkbreccie. Sie markiert den Nordwestausstrich der geradlinig zum Südufer des Wolfgangsees und durch die Scharte zwischen Bleckwand und Sparber zum Stobler Weißenbachtal verlaufenden Wolfgangseestörung.

Der Nordostflügel der Störung (Schafberg-Tirolikum) hat sich, wie am Flysch-Kalkalpenrand und an den Ausstrichen der Grenze Wettersteinkalk-Hauptdolomit beiderseits der Störung NW St. Gilgen ersichtlich ist, beträchtlich gegenüber dem südlichen Störungsflügel (Osterhorn-Tirolikum) in nordwestlicher Richtung verschoben.

## 2. Der Nordrand der Osterhorngruppe zwischen Faistenau und Bleckwand

Der SE-streichende Rücken des Ellmausteines E Fuschl liegt am Nordrand des von der Wolfgangseestörung begrenzten Osterhorn-Tirolikums. Mit basalen tiefertriadischen Ablagerungen überschiebt es längs dieser Störung das Schafberg-Tirolikum. Am Südostverlauf der Wolfgangseestörung fällt die fortschreitende Reduktion dieser tiefertriadischen Schichtglieder auf. Das läßt auf einen in dieser Richtung zunehmend großen Überschiebungsbetrag schließen.

Ein  $\pm$  der Wolfgangseestörung parallel laufendes Störungssystem durchzieht den Nordrand der Osterhorngruppe. Der durch den Ellmaustein zu verfolgenden Störung folgen die Fuschltalstörung und die ebenso bei St. Gilgen von der Wolfgangseestörung abspaltende Elsenwangstörung. Diese stellt eine Bewegungsfläche dar, an welcher der Hauptdolomit längs der gleitfähigen, heute ausgequetschten Raibler Schichten über den Wettersteindolomit bewegt wurde. Einer noch bedeutenderen Übergleitung folgt die WNW—ESE-streichende Filblingstörung. An ihr wurde das malmische, aus Oberalmer Schichten bestehende Hangendstockwerk entlang der schiefrig-kieseligen Malmbasis-schichten über ein triadisch-liassisches Liegendstockwerk bewegt. Das hatte bedeutende Schichtreduktionen zwischen dem Hauptdolomit und den Oberalmer Schichten zur Folge. Die wahrscheinlich bereits paradiagenetisch eingeleiteten,  $\mp$  schichtparallelen Bewegungen sind nicht etwa an eine Schichtfuge gebunden, sondern verteilen sich auf die ganze Schichtgruppe.

Bei den Schichtausfällen zwischen Hauptdolomit und Malmbasis-schichten ist die Möglichkeit nicht außer acht zu lassen, daß letztere durch Tieferlegung des Meeresbodens über ein bereits teilweise bis zum Hauptdolomit freigelegtes Relief transgredierte. Das rasche Auskeilen der Malmbasis-schichten und der obertriadischen Kalke am Süden des Filbling ist eindeutig tektonischer Natur.

Wie groß an der Filblingstörung die Schichtreduktion durch die Stockwerkübergleitung des malmischen Hangendstockwerkes ist, veranschaulicht auch gut die Situation am Zwölferhorn-Nordhang (Profil 3 auf Tafel 2) und an der Wolfgangsee-Bundesstraße NW der Franzosenschanze. Die kieseligen Malmbasis-schichten sind hier vollkommen ausgewalzt, die Liaskalke (grauer Crinoidenkalk, Enzesfelder Kalk und Adneter Kalk) sowie die schwarzen rhätischen Mergelschiefer und der norische Plattenkalk weitgehend verwalzt und zu wenige Meter mächtigen Linsen zerschert.

Daß die schichtparallelen Gleitungen auch noch die tithonen Oberalmer Schichten erfaßt haben, ist mehrerenorts, so z. B. im Steinbachgraben und an der Bleckwand, durch gefaltete Bänke, die zwischen ungefalteten Bänken auftreten, nachgewiesen (vgl. W. LEISCHNER, 1960, Abb. 2).

Die Oberalmer Schichten, die den Kamm des Filblingzuges aufbauen, werden am Südhang von neokomen Schrambachmergeln, dem Kern der Hirschberg- (Faistenauer Schafberg-) Synklinale abgelöst. W. Wh. Wald sind ihnen noch Gosaukonglomerate aufgelagert. Die Bezeichnung „Hirschberg“-Synklinale wird deshalb verwendet, weil R. OSBERGER (1952, S. 792) die in der Längsachse der Synklinale verlaufenden Parallelstörungen des westlichen Nachbargebietes unter der Bezeichnung „Hirschberglinie“ zusammengefaßt hat.

Den südlichen Gegenflügel der Synklinale bilden die Gesteinsserien des Kahlegg, des Schmiedhorn und des Bergzuges N Faistenau. Vor allem am Schmiedhorn-Südwesthang ist die Rhät-Juraserie entlang des vom Gehöft Kesselmann ausgehenden Forstweges gut aufgeschlossen.

Bewegungen, die am Südflügel an die kieseligen Malmbasis-schichten gebunden sind, können als die südöstliche Fortsetzung der Lidaunstörung OSBERGERS (1952, S. 792) betrachtet werden. Auf der Karte wurden nur dort die schichtparallelen Gleitungen durch eine strichpunktierte Linie kenntlich gemacht, wo die Malmbasis-schichten weitgehend tektonisch reduziert erscheinen.

Die Hirschberg-Synklinale findet S der Tiefbrunnauer Talung ihre Fortsetzung in der Synklinale des Faistenauer Schafberges. In der Talung vollzieht sich die Abbiegung der Synklinale von der SE in die SSE-Streichrichtung. Am Faistenauer Schafberg ist ein leichter Knick in die Südrichtung zu beobachten. Das dort südlich des Gipfels erfolgende Ausheben der jeweils tieferen Schichtglieder entspricht dem sanften achsialen Einfallen der Hirschberg—Faistenauer Schafberg-Synklinale in nördlicher Richtung. Zuerst endet an der Tiefbrunnau das Vorkommen neokomer Sedimente, dann, S des Faistenauer Schafberg-Gipfels (Kote 1560), jenes der Oberalmer Schichten und so fort. Aus der Form der Umgürtung der Südseite des Berges durch die Malmbasis-schichten, die bunten Liaskalke, den Hornsteinknollen bzw. Spongienkalk, den Liasfleckenmergeln, den Kössener Schichten mit ihren Lithodendronkalkeinschaltungen, den Plattenkalk und den Hauptdolomit geht die Verflachung der Mulde gegen Süden hervor.

W. FRISCH (1963) konnte durch zahlreiche Fallwinkelmessungen bestätigen, daß die Ausglättung der Mulde allmählich erfolgt. Zwischen Mahd und Mittereck erkannte W. FRISCH innerhalb der Spongienkalke des Westflügels dieser Mulde eine kleine, intermittierende, N—S-streichende Auffaltung von Kössener Schichten und Liasfleckenmergeln.

Wie intensiv die malmischen Ablagerungen am Faistenauer Schafberg gefaltet und gestört sind, kann man beim Anblick der Ostflanke des Berges ermessen.

Die ähnlich der Hirschberg-Faistenauer Schafberg-Synklinale achsial sanft in südlicher Richtung ansteigende Zwölferhorn-Synklinale wird an der Hocheben- und der Hochwandalm durch die Einmündung jurassischer Schichtglieder innerhalb der norisch-rhätischen Plattenkalke klar ersichtlich. Der Forstaufschließungsweg zum Oberen Hofwandwald läßt ein gutes Studium der Schichtfolge und der Schichtstellung zu. Unterbrochen durch eine kleine Aufwölbung, setzt die Synklinale in der Juramulde des Breitenberges weiter gegen Südosten fort.

Im Schwarzeneckalmbereich, W der Bleckwand, zeichnet sich eine weiträumige, von jüngeren Ablagerungen flankierte Hauptdolomitaufwölbung ab. Sie dürfte in den obertriadischen Kalken der Gschaidalm und des Unteren Hofwandwaldes ihre nordöstliche Fortsetzung finden.

Die zwischen der Zwölferhornsynklinale und der Wolfgangseestörung gelegene, NW—SE-streichende Hundsleitensynklinale bildet die Randsynklinale des Osterhorn-Tirolikums. Sie beginnt N des Zwölferhornes innerhalb der gefalteten Oberalmer Schichten der Kühleiten (Tafel 2, Profil 3) und wird vor allem durch die Einmündung der neokomen Schrambachmergel und der daraus hangend hervorgehenden sandigen Neokommergel im Bereich der Schwarzeneckalmstraße östlich der Hundsleitensynklinale gekennzeichnet.

Als eine für die Hundsleitensynklinale spezifische Fazies der Oberalmer Schichten ist die Schichtgruppe der wechselfarbigem Oberalmer Kalke anzuführen. Sie können als eine Übergangsbildung von der Schichtgruppe der tonigen Oberalmer Kalke zum Plassenkalk gelten. Der Südostausstrich der Synklinale ist an der Bleckwand längs NE—SW-streichenden Staffelbrüchen herausgehoben.

Bis auf die Querstellungen im Bereich des Faistenauer Schafberges verlaufen alle genannten Faltenzüge der nördlichen Osterhorngruppe  $\pm$  parallel zur NW—SE-streichenden Wolfgangseestörung. Zweifellos stehen sie mit der Herausbildung der Störung in Beziehung. Auf die Möglichkeit, daß die Störung aus der Zerschering einer Antiklinalstruktur hervorgegangen sein könnte, wurde bereits hingewiesen.

#### 4. Das tektonische Fenster von St. Gilgen (Abb. 4).

An der Wolfgangseestörung liegt 6 km von ihrem Ausstrich am Flysch-Kalkalpenrand entfernt, 4—4½ km S des Kalkalpenrandes, das 1½ km lange und bis ½ km breite St. Gilgener Klippen-Flyschfenster. Es hat die Form eines NW—SE-gestreckten Trapezoides, das durch die Erosion des ehemals geringmächtig aufruhenden Osterhorn-Tirolikums freigelegt worden ist.

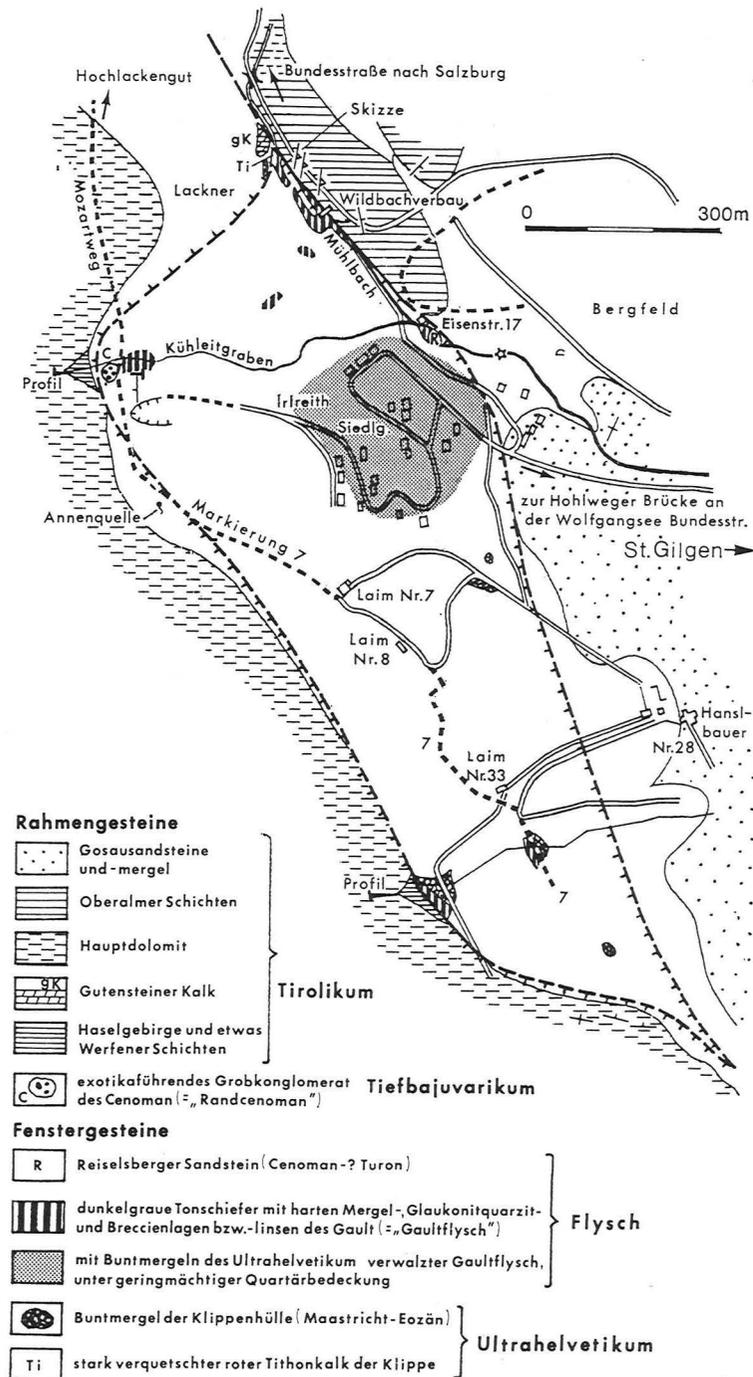


Abb. 4: Das tektonische Fenster von St. Gilgen.

Die Bildung des Schürflingfensters hatte die NW-vergente Aufschuppung des Osterhorn-Tirolikums auf das Schafberg-Tirolikum längs der Wolfgangseestörung zur Voraussetzung. Innerhalb der Erosionskerbe zeigen sich die Fenstergesteine weitgehend von Quartärablagerungen überdeckt, sodaß die Aufschlüsse auf Bachrisse und Grundaushübe beschränkt sind.

Am Mühlbach zeigt sich das Osterhorn-Tirolikum am Südwestflügel der Störung mit seinen tieftriadischen Gesteinen auf die oberjurassischen Gesteine des Schafberg-Tirolikums aufgeschuppt. Durch die Aufschuppung wurde die tektonische Unterlage, die verwalzten, bunten, tonigen Kalke des Klippentithons, an die Oberfläche gebracht.

Beim Haus Eisenstraße Nr. 15 sind am Mühlbach neben den dunklen Tonschiefern und den darin auftretenden zerrissenen Ölquarzitlagen (Gaultflysch) auch Mürbsandsteine des Flysches (Reiselsberger Sandstein) und damit in Verband stehende bunte Flyschmergel aufgeschlossen.

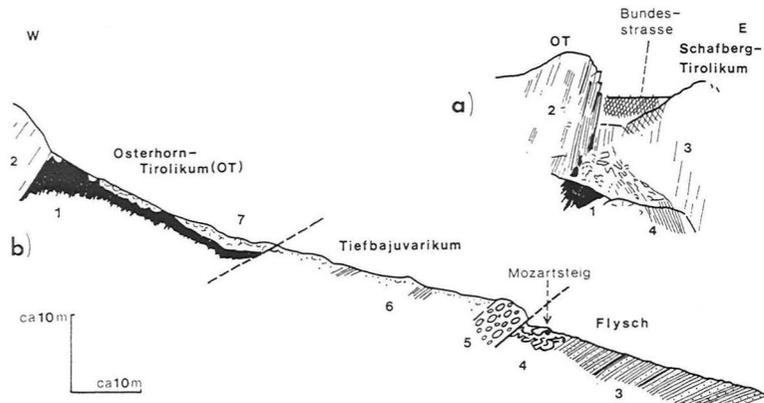


Abb. 5: a) Der Aufschluß im Graben des Mühlbaches WNW St. Gilgen, nächst der Bundesstraße.  
 1 = hellstahlgraues Haselgebirge  
 2 = kleine Gutensteiner Kalk-Partie (auf der Karte irrtümlich mit der Signatur der Oberalmer Schichten)  
 3 = wechselfarbige Oberalmer Schichten  
 4 = verwalztes Klippentithon  
 b) Die Aufschlüsse an der Querung des Mozartsteiges über den Kühleit-(Diebsbach-)Graben.  
 1 = Haselgebirgston und etwas bunte Werfener Schiefer  
 2 = Hauptdolomit  
 3 = sanft in westlicher Richtung fallende, dunkle Tonschiefer mit dünnen, mergelig-kieseligen Zwischenlagen (Gaultflysch)  
 4 = metergroße Glaukonitquarzitblöcke (Gaultflysch)  
 5 = cenomanes Grobkonglomerat (Randcenoman)  
 6 = verrutschte, fossililere, graue Sandmergel und dünnsschichtige Quarzite (? Cenoman)  
 7 = Blockwerk aus Dolomit, Dolomitbreccie, Rauhwacke

Der bei Gehöft Illinger in den Mühlbach mündende Kühleitgraben (Diebsbachgraben), östlich des Sulzberges, schließt knapp unterhalb der Mozartstegquerung (Markierung 1), in 750 m Seehöhe, Gaultflysch und über dem Brückerl des Steiges, in 760 m Seehöhe, einen wenige Meter großen, orbitolinenführenden Cenomankonglomeratblock des Tiefbajuvarikums auf. Der höhere Teil des Grabens legt fragliche Cenomanmergel des Tiefbajuvarikums und als Basischichtglied der Schuppe des Osterhorn-Tirolikums Haselgebirgstone frei (siehe Abb. 5 b).

Die Gosauablagerungen, welche im östlichen Verlauf der Eisen-gasse die Flyschsedimente unterlagern, bezeugen, daß die Überschiebung des Osterhorn-Tirolikums auf das Schafberg-Tirolikum postgosauisch erfolgte. Die im Fenster auftretenden mitteleozänen Buntmergel der Klippenhülle (Ultrahelvetikum) determinieren diese Bewegung als postmitteleozän.

Sowohl den ultrahelvetischen Buntmergeln des Maastricht, wie sie an einem Brückerl der Markierung 1 in 750 m Seehöhe auftreten, als auch den mitteleozänen Mergeln, die an dem mit der Zahl 12 markierten Weg, in 670 m Seehöhe aufgeschlossen sind, zeigen sich Gaultflyschschollen tektonisch eingeschaltet. Sie wurden bei der Überschiebung des Flysches in die ultrahelvetische Basis eingewalzt.

Im Graben von Laim S St. Gilgen werden die bunten mitteleozänen Tone und Mergel der Buntmergelschicht vom Gaultflysch und dieser

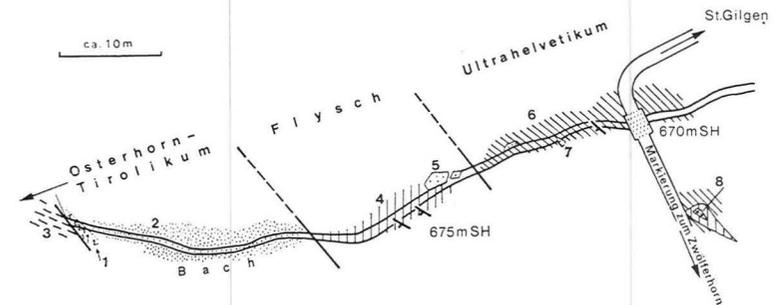


Abb. 6: Die Aufschlüsse im Graben bei Laim, WSW St. Gilgen.  
 1 = Mylonitlage  
 2 = grüner Haselgebirgston mit grünen Werfener Sandsteinbrocken  
 3 = Hauptdolomit  
 4 = schwarze Tonschiefer mit exotikaführenden Feinbreccienlagen (Gaultflysch)  
 5 = metergroße Blöcke aus einer quarzitisches gebundenen Gaultflyschbreccie  
 6 = bunte Tone und Mergel mit exotischen Geröllen (eoazäne Buntmergel-Klippenhülle)  
 7 = Feinbreccienblock  
 8 = Quarzitblock, umhüllt von dunklen Tonschiefern (Gaultflysch)

von den Werfener Schichten des Osterhorn-Tirolikums überlagert (Abb. 6). Auch hier sind Gaultflyschlinsen den ultrahelvetischen Buntmergeln tektonisch eingeschaltet.

In den Baugrundaushüben der Irlreithsiedlung sah man im tiefer gelegenen nördlichen Abschnitt bunte Mergel des Ultrahelvetikums mit schwarzen Tonschiefern des Gaultflysches verknüchtet. Im höher gelegenen, an den Kühleitgraben grenzenden Abschnitt der Siedlung zeigten sich lediglich die dunklen Sedimente des Gaultflysches. So wird bereits hier in der Verbreitung der Sedimente die ursprüngliche Lagerung im Sedimentationsraum angedeutet. Das tektonisch tiefer gelegene Ultrahelvetikum wurde nördlich des tektonisch höher gelegenen Flysches abgelagert. Eine NE-vergente Aufschüppung brachte das Osterhorn-Tirolikum mitsamt seiner tektonischen Unterlage auf die im Wolfgangseetal verbreiteten Gosauablagerungen des Schafberg-Tirolikums.

Das dreifache tektonische Fenster von St. Gilgen mit seinen Sedimenten des südlichen Helvetikumtroges, des Flyschtroges und der tiefsten Einheit der oberostalpinen Kalkalpen, dem Tiefbajuvarikum, läßt auf eine viele Kilometer betragende Nord-Süd-Einengung schließen.

Der schräge Anchnitt der Schichtglieder des Osterhorn-Tirolikums durch die Wolfgangseestörung verweist auf eine gegen Südosten zunehmende tektonische Reduktion und Überschiebungsintensität. Ungeachtet der stratigraphischen Stellung des jeweils an die Störung herantretenden mittel- bis obertriadischen Schichtgliedes bilden die Haselgebirgstone als stratigraphisch tiefstes Schichtglied des Tirolikums das Gleitmittel, längs welchem sich die Masse des Tirolikums über ihre Unterlage nordwärts bewegte.

Ursprünglich wurde es für möglich gehalten, daß die sandigen Neokommerngel, die in einem Wasserriß in 600 m Seehöhe unter dem Hauptdolomit der Weißwand einfallen, und die Neokommerngel der Gamswandalm bajuvarisch sind (B. PLÖCHINGER, 1964, S. 22). Nach den Einsichten an der inzwischen gebauten Schwarzenekalmstraße handelt es sich jedoch höchstwahrscheinlich doch um tirolische Sedimente; die Neokommerngel dürften der Hundleitensynklinale zugehören und beim Vorschub des Osterhorn-Tirolikums zum Teil am Überschiebungsrand eingeklemmt worden sein.

## 5. Das tektonische Fenster von Strobl

Wie das St. Gilgener Klippen-Buntmergel-Flyschfenster, so ist auch das südlich von Strobl gelegene Klippen-Buntmergel-Flyschfenster von Strobl an die NW—SE-streichende Wolfgangseestörung geknüpft, die geradlinig über Zinkenbach und über die Nestlerscharte zum Strobler Weißenbachtal führt und dort unter die Gams-

feldmasse untertaucht. Das zuerst schmale Fenster beginnt, wenn nicht schon in der Bucht von St. Gilgen, so auf jeden Fall im Strandbereich nächst der Franzosenschanze. Es ist somit mindestens 10 km lang. Gegen Südosten verbreitert es sich auf fast 2 km und wird von der gegen Nordwesten stürzenden Sparber-Schuppe begrenzt. Nur ein schmaler Ast streicht weiter über die Nestler Alm zum Strobler Weißenbachtal.

Die Fensteraufschüpfung der Bucht von St. Gilgen wurde durch eine dort niedergebrachte Sondierbohrung nachgewiesen. Sie durchörterte zwischen 22,35 und 30 m fossilbelegte mitteleozäne Buntmergel des Ultrahelvetikums und fast schwarze Tonschiefer des Gaultflysches. Die Gosauablagerungen, die diese Fenstergesteine auf nur etwa 100 m vom St. Gilgener Fenster scheiden, zeigen an, daß es bei der Fensteraufschüpfung zu einer Verschüppung mit dem Hangendsediment des Schafberg-Tirolikums, den Gosauablagerungen des Wolfgangseetales, gekommen ist.

Die Wolfgangseestörung führte SE der Franzosenschanze beim Bau der Bundesstraße zu erheblichen Schwierigkeiten, sodaß besondere baueologische Untersuchungen, durchgeführt von Herrn Dr. BRANDECKER, nötig erschienen. Sondierbohrungen trafen W Gasthof Gamsjäger mehrfach Flyschgesteine, und zwar dunkle Tonschiefer, Glaukonitquarzite und -sandsteine des Gaultflysches sowie Reiselsberger Sandstein, an (B. PLÖCHINGER, 1971, S. 452, 453).

Der westlichste obertägige Aufschluß im Strobler Fenster liegt am Zinkenbach nächst der Zinkenbachmühle, zwischen der Brücke der alten Bundesstraße und etwa 100 m W davon (Abb. 7). Ein überkippter, etwa 5 m mächtiger, steil WSW-fallender Reiselsberger Sandstein, der gegen das Hangende von bunten Flyschmergeln (Obere bunte Schiefer) abgelöst wird, zeigt sich tektonisch von stark verwalzten Gaultsedimenten überlagert. Gipsreiches, mit Gaultflysch verschüppertes Haselgebirge liegt an der Basis der tirolischen wechselfarbigen Oberalmer Kalke und kennzeichnet die längs der Wolfgangseestörung erfolgte Überschiebung des Osterhorn-Tirolikums.

Der nächste bedeutende Fensteraufschluß befindet sich bei Gschwendt. Beim Bau der neuen Bundesstraße wurden W außerhalb der Ortschaft auf etwa 1 km Erstreckung steil SW-fallende bis saiger gestellte Flyschablagerungen freigelegt, dunkelgraue bis schwarze Tonschiefer des Gaultflysches und darin eingewalzte, mehrere Meter große Blöcke aus Reiselsberger Sandstein.

Bei einem Leitungsaushub zwischen Gschwendt und Gasthof Brandauer traten auf weitere Erstreckung ultrahelvetische Buntmergel des Maastricht zutage und fand sich nächst Haus Gschwendt Nr. 137 ein Gaultflyschblock in einem eozänen Buntmergel eingebettet. Flysch ist hier in ähnlicher Weise in die tektonische Unterlage eingewalzt worden wie im St. Gilgener Fenster.

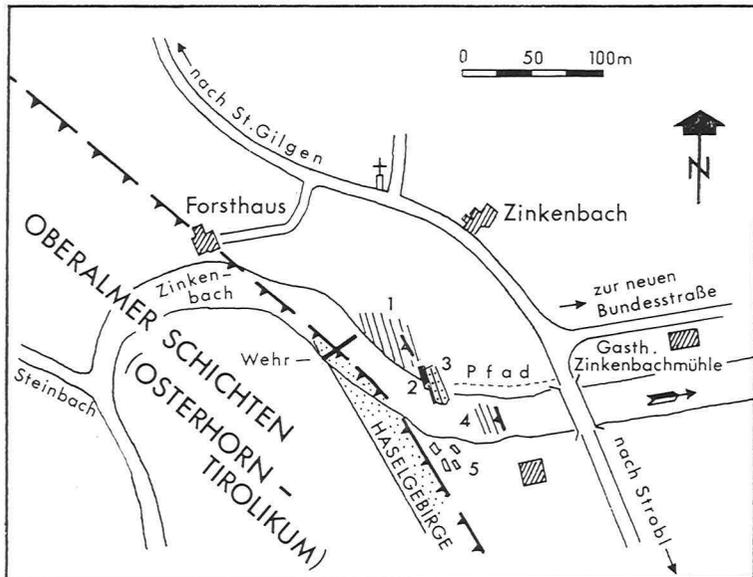


Abb. 7: Geologische Skizze von den Aufschlüssen an der Zinkenbachbrücke  
 1 = Schwarze Tonschiefer mit Glaukonitquarzit-Zwischenlagen (Gaultflysch)  
 2 = bunte Flyschschiefer  
 3 = Reiselsberger Sandstein (Cenoman-Turon)  
 4 = dunkelgraue, schiefrige Mergel der mittleren bis höheren Unterkreide  
 5 = Blöcke aus Glaukonitquarzit (Gaultflysch)

Am bewaldeten Rücken nächst Gehöft Vitzen am Berg liegt eine sehr interessante tithon-unterkretazische Klippenserie des Ultrahelvetikums vor (Abb. 8). Von Gschwendt aus gelangt man an dem gegen Südosten in den Wald einbiegenden Pfad zu einem zirka 60 m mächtigen, roten, zum Teil grünlich durchmischten Tithonkalk und einem zirka 10 m mächtigen, bunten Tithonradiolarit, dem zentimeter- bis dezimetermächtige, schiefrige Kalklagen eingeschaltet sind. Knapp S jener Stelle, an der die Lichtleitung zum Gehöft Vitzen am Berg den Weg quert, ist in schlechten Aufschlüssen ein 5 m mächtiges grünes Eruptivgesteinslager zu sehen. Es ist ein ± feinkörniger Diabas mit einem kleinen Gabbrokörper, der von rotem Serpentin und einer polygenen Eruptivgesteinsbreccie begleitet wird. In den östlich folgenden zwei Gräben zeigt sich als stratigraphisch höchstes Schichtglied der überkippten Klippenserie ein WSW-fallender, grünlichgrauer, zum Teil rötlicher, schiefriger Fleckenmergel der hohen Unterkreide.

Die sehenswertesten, am besten erhaltenen Aufschlüsse der Klippen-Buntmergelschicht des Ultrahelvetikums und des tektonisch hangenden Flyschsandsteines (Reiselsberger Sandstein) befinden sich am Nord-

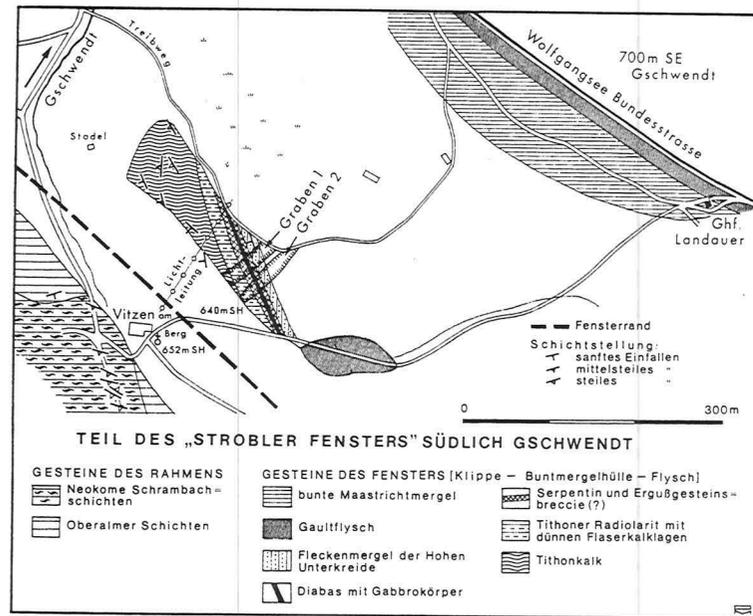
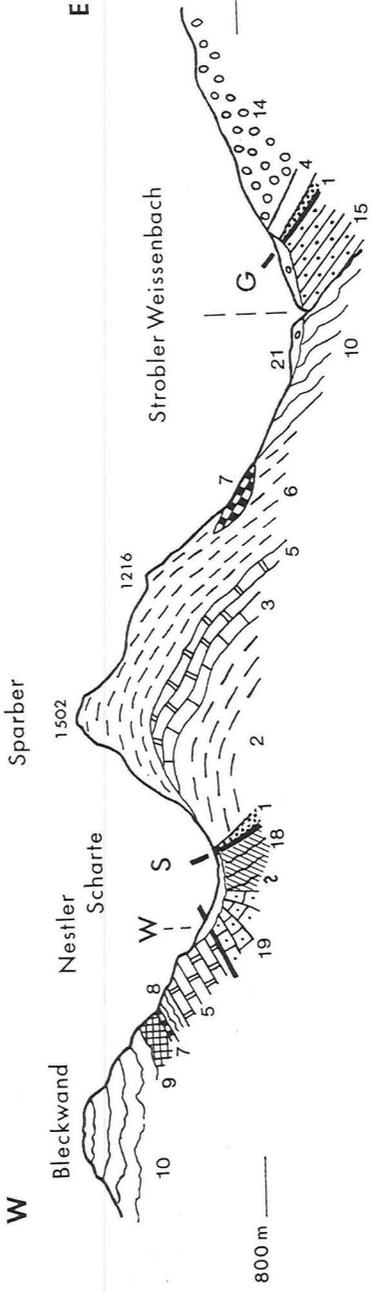
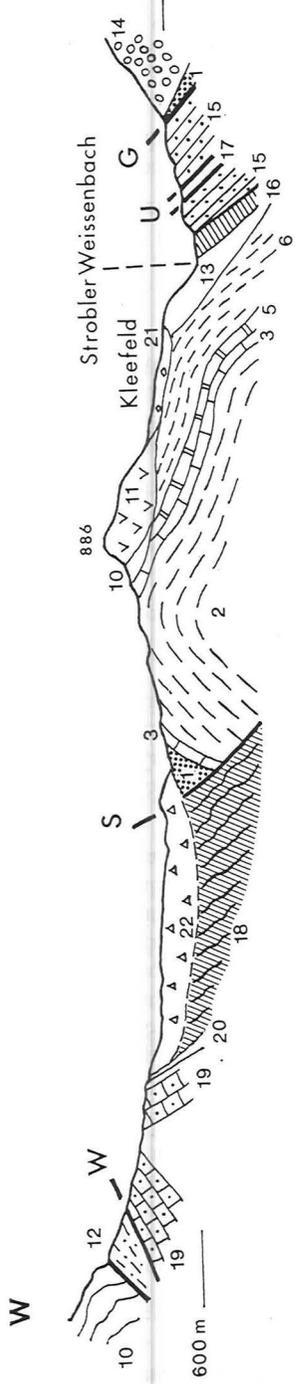


Abb. 8

fuß der Bleckwand im Bereich der Mühlpointparzelle (siehe Abb. 13, Exkursionsziel Nr. 8). Hier zeigt sich ein wenige Meter mächtiger Eruptivgesteinskörper von einem metermächtigen roten Tithonkalk und Radiolarit unterlagert und von einem nur wenige Dezimeter mächtigen roten Tithonkalk überlagert. Diabasgerölle darin belegen die tithone Altersstellung der Eruptivgesteinschichtung. Etwa 10 m mächtige hellgrünlichgraue, zum Teil etwas rötliche, dunkel gefleckte Mergel der hohen Unterkreide bilden, ganz wie an den Aufschlüssen bei Vitzen am Berg, das stratigraphisch hangende Schichtglied der Klippenserie. Die Schichtlücke entspricht der Heraushebung zur Voraustrischen Bewegung.

Über die genannten ultrahelvetischen Klippengesteine greifen mit einer Transgressionsdiskordanz die roten, eozänen Sedimente der ultrahelvetischen Buntmergel-Klippenhülle. Ein gegen Süden ansteigender Pfad führt zu den tektonisch flach dem Ultrahelvetikum aufruhenden, turon-cenomanen Mürlsandsteinen des Flysches. Die Lagerung verweist eindeutig auf die ursprüngliche Reihung in den Sedimentationsräumen. Der Trog des Ultrahelvetikums befand sich nördlich des nordpenninischen Flyschtroges.

Am Südostausstrich der Wolfgangseestörung treten im Strobl-Weißenbachtal, etwa 400–450 m SW Gasthof Waldheimat, nochmals Gesteine des Strobl-Flischfensters auf, ehe der Westrand der



Gamsfeldmasse die Wolfgangseestörung und somit auch das Strobler Fenster begrenzt. Es sind steil ENE-fallende schwarze Tonschiefer und zerrissene, zum Teil linsig verwalzte kieselige Mergel und erdölführende Sandsteine des Gaultflysches. Das Strobler Fenster ist hier zwischen dem Osterhorn-Tirolikum und dem Schafberg-Tirolikum stark eingengt worden.

Zu den tirolischen Rahmengesteinen des N der Bleckwand gelegenen Fenstersteiles zählen eine Schuppe sandiger Neokommerngel und die Oberalmer Schichten. Wegen ihrer Lagerung unter den eindeutig tirolischen tithonen Oberalmer Kalken wurden die Neokommerngel vorerst für bajuvarisch betrachtet. Der stratigraphische Verband der faziell wie mikropaläontologisch äquivalenten Neokommerngel an der Schwarzenekalmstraße mit den Oberalmer Schichten S Vitzen am Berg, ihre Zuweisbarkeit zur Hundsleitensynklinale, läßt nun auch jene Neokomschuppe zum Tirolikum zählen.

Im Strobler Fensterbereich sind Blöcke verstreut, die vorwiegend dem Gaultflysch, dem Reiselsberger Sandstein und sehr untergeordnet vielleicht auch dem Neokomflysch entstammen. Sie sind auf der Karte in der Schuttsignatur und mit der Farbe des Reiselsberger Sandsteines verzeichnet. Der unterkretazische Flysch ist wahrscheinlich vor der Fensteraufschürfung, beim Übergleiten der Flyschdecke über das Ultrahelvetikum, abgeschert worden, ähnlich wie es F. ABERER und E. BRAUMÜLLER (1956) in der Flyschzone N Salzburg annehmen.

Abb. 9: Profile durch die Sparber-Schuppe

- 1 = Haselgebirge und etwas Werfener Schichten
- 2 = Hauptdolomit
- 3 = Plattenkalk
- 4 = bunter Rhätkalk (Hallstätter Fazies)
- 5 = Kössener Schichten
- 6 = heller Rhät-Liaskalk und Lias-Crinoiden-(Hierlatz-)Kalk
- 7 = bunter Liaskalk
- 8 = Liasfleckenmergel
- 9 = kieselige Ablagerungen des Malmbasisbereiches
- 10 = wechselfarbige Oberalmer Schichten
- 11 = Plassenkalk
- 12 = sandige Neokommerngel
- 13 = Hippuritenkalk
- 14 = Gosau-Basiskonglomerat
- 15 = graue Gosauerngel und -sandsteine (Coniac)
- 16 = bunte Gosauerngel des höheren Senon (Nierentaler Schichten)
- 17 = eozäne Buntmergel
- 18 = Gaultflyschablagerungen des Strobler Fensters
- 19 = Reiselsberger Sandstein des Strobler Fensters
- 20 = bunte Flyschschiefer des Strobler Fensters
- 21 = Moränenmaterial
- 22 = Hangschutt und Blockwerk
- W = Wolfgangseestörung
- S = Überschiebung der Sparber-Schuppe
- U = Einschuppung ultrahelvetischer Buntmergel
- G = Überschiebung der Gamsfeldmasse (Dachsteindecke)

## 6. Die Sparberschuppe und die Überschiebungsfront der Gamsfeldmasse.

(siehe dazu Profile der Abb. 9)

Der SW Strobl gelegene Sparber (1502 m), der aus morphologischen Gründen auch „Sparberhorn“ oder „Löwe von Strobl“ genannt wird, hat eine einzigartige tektonische Stellung. Seine dem Schafberg-Tirolikum zugehörnde Serie wird im Südwesten von der über die Nestlerscharte streichenden Wolfgangseestörung und im Osten von der Überschiebungslinie der Gamsfeldmasse begrenzt.

Durch die mächtige, mit basalem Haselgebirge wenige Kilometer nordwärts bewegte, zur „Dachsteindecke“ gehörende Gamsfeldmasse wurde die Sparberschuppe gegen Nordwesten auf die Gesteine des Stobler Fensters und auf die Gosauablagerungen des Wolfgangseetales aufgeschuppt. Auch sie hat Haselgebirge als Gleitmittel. Durch den Nordschub erhielt die Schuppe an ihrem vorwiegend aus Hauptdolomit aufgebauten Nordwestrand eine Stirneinrollung. Am Stirnrand haben sich ein schmales, steil stehendes Plattenkalkband und ein Plassenkalkvorkommen erhalten.

Die Sparberserie beinhaltet Haselgebirge, Hauptdolomit, Plattenkalk, Kössener Schichten, einen hellen, massigen Rhät-Liaskalk, verbunden mit Crinoiden-(Hierlatz-)Kalk-Körpern, ferner Fleckenmergel, einen bunten Mittellias- und Klauskalk, kieselige Kalke und Radiolarite des tiefen Malm, wechselfarbige Oberalmer Schichten und Plassenkalk. Vor allem die rhätisch-liassischen Schichtglieder und der Plassenkalk sind für die Zugehörigkeit zum Schafberg-Tirolikum kennzeichnend.

Der Plassenkalk der Brustwand und N der Dürrentalalm greift diskordant über verschiedene tiefere Ablagerungen. Dies ist eine Folge seiner transgressiven Stellung, obwohl auch eine kleine Verstellung durch Stockwerkbewegung wahrscheinlich ist.

Den hellen, massigen rhätisch-liassischen Kalken des Sparberg-Gipfels sind an der Südseite ein roter Mittellias, ein Klauskalk und die kieseligen Ablagerungen der Malmbasis eingefaltet. Die Faltenachse dürfte E—W streichen und sanft gegen Osten eintauchen. Es ist eine Struktur, die ganz den Strukturen im Schafberg-Gipfelzug entspricht.

Parallel zu dieser „Sparbersynklinale“ zeigt sich im Plattenkalk des Sparber-Südfußes eine kleine, von der Nestner Scharte aus gut zu beobachtende, aufrechte Antiklinale.

Als höchste, transgressiv aufruhende Sedimentfolge der Sparberserie sind Gosauablagerungen des Coniac bis Maastricht zu nennen. Sie tauchen mit mittelstem Einfallen gegen Osten unter die Gosaubasiskonglomerate ein, die dem Nordrand der Gamsfeldmasse angelagert sind. Mit den nordwärts bewegten, in den gebankten Dachsteinkalken des Rettenkogels stirnenden Triasablagerungen

dieser Schubmasse wurden auch die transgressiv aufruhenden, mächtig entwickelten Sedimente der „Fahrenberg-Gosau“ den Gosauablagerungen der Sparberserie aufgeschoben.

Durch die Überschiebung der Gamsfeldmasse über die Sparbergosau kam es in dieser insofern zu einer Verschuppung, als heute den vorwiegend bunten Maastrichtmergeln (Nierentaler Schichten), die das Hangende des Hippuritenkalkes der Häuslwand und des Theresiensteines bilden, tieferen graue Gosaumergel und -sandsteine aufruhend.

Die Bedeutung der „Gamsfeldüberschiebung“ geht aber vor allem daraus hervor, daß sich in den tieferen Gosauablagerungen mitteleozäne rote Mergel eingeschuppt finden, die man als ultrahelvetische Buntmergel betrachten kann (Abb. 10). Sie entsprechen

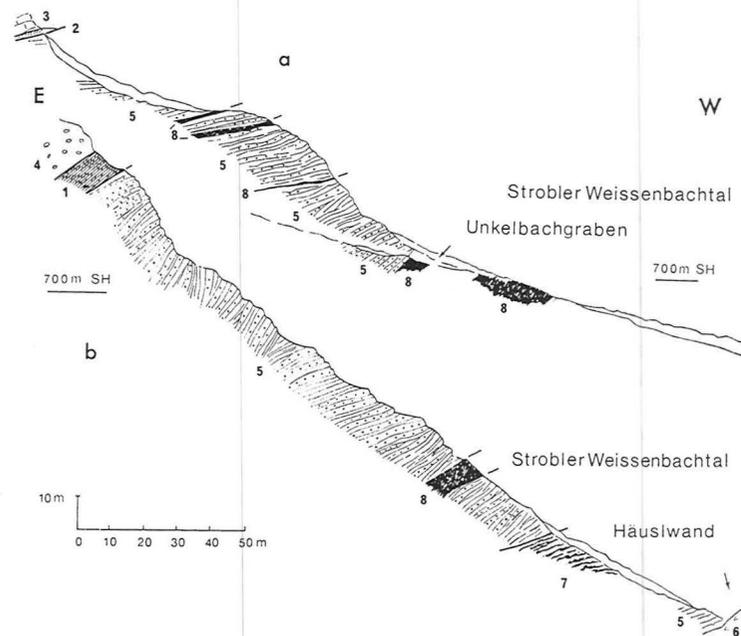


Abb. 10: Die Einschuppung ultrahelvetischer Buntmergel östlich des Strobl Weissenbaches.

- a) Profil des Unkelbachgrabens  
b) Profil von der Häuslwand gegen E

- 1 = Haselgebirge,
- 2 = Rauhwacke,
- 3 = Dachsteinkalk,
- 4 = Gosaugrundkonglomerat,
- 5 = graue Gosausandsteine und -mergel (Coniac)
- 6 = Hippuritenkalk des tiefen Senon
- 7 = bunte Mergel des höheren Senon (Nierentaler Schichten)
- 8 = unter- und mitteleozäne bunte Ton- und Mergelschiefer (Buntmergel)

jenen, die N der Bleckwand die Oberjura-Unterkreide-Klippen-  
gesteine transgressiv umhüllen. Offenbar hat die Gamsfeldmasse  
bei ihrem Vorschub die ultrahelvetischen Buntmergel aus ihrer  
tektonischen Unterlage emporgeschürft.

Durch das mitteleozäne Alter dieser Buntmergel ist erwiesen, daß  
der Nordschub der Gamsfeldmasse postmitteleozän, wahrscheinlich  
im Oligozän, seinen Ausklang fand. Dadurch, daß die Gamsfeld-  
masse die Wolfgangseestörung in ihrem Südostausstrich begrenzt,  
ist ihre Bewegung nach jener zum Stillstand gekommen, die das  
Osterhorn-Tirolikum entlang der Wolfgangseestörung vollführte.

Unter dem Gosaukonglomerat der Gamsfeldmasse liegen S der  
Waidinger Alm Schollen eines bunten Rhättriffalkes, der zweifellos  
dem Hangendbereich der Rettenkogelstirne unserer Gamsfeldmasse  
entstammt. In der Spezialkarte 1:75.000 ist er, wie die zwischen  
dem Nussensee und der Ruine Wildenstein verbreiteten, vorwiegend  
bunten Kalke, als Hallstätter Kalk ausgeschieden.

### Einige Exkursionsziele

Auf der tektonischen Kartenskizze der Tafel 1 (Falttafel!) ist eine  
Auswahl geologisch lohnenswerter, markierter Wege verzeichnet.  
Zusätzlich mögen die im Handel erhältlichen Wegweiser, Wander-  
karten und Führer helfen, Exkursionsrouten abzustecken. Hier  
sollen nur einige leicht aufzusuchende oder besonders interessante  
Punkte genannt werden.

#### 1. Aufschlüsse an der Bundesstraße Hof — Fuschl — St. Gilgen

An der Straße entlang des südlichen Fuschlseeufer befinden sich  
Parkplätze mit guter Aussicht über das würmeiszeitlich ausgehobelte  
Trogtal des Fuschlsees zur steilen Kalkalpenfront am Schober.  
N davon erkennt man die sanften Formen der Flyschzone. Die  
mitteltriadischen Gesteine der tirolischen Decke (Schafberg-  
Tirolikum) überlagern hier mit steilem Südfallen den Crinoidenkalk  
der hochbajuvarischen Decke. Auf ihm steht die Ruine Wartenfels.  
Am Westfuß des Schober streicht die bedeutende Wolfgangsee-  
störung aus und verursacht zwischen Flysch und Kalkalpin eine  
Blattverschiebung.

Etwa 3,5 km östlich von Fuschl befindet sich an der linken, nörd-  
lichen Straßenseite eine Kapelle mit Parkmöglichkeit (Kote 715,2).  
Es ist der Ausgangspunkt des grün markierten Weges zum Eibensee.  
Im Bett des parallel zur Straße verlaufenden Mühlbaches ist im  
N—S-streichenden Gestein von Westen nach Osten die Übereinan-  
derlagerung Wettersteindolomit—Raibler Schichten—Hauptdolomit  
zu beobachten.

An der Straßenkehre, an der vor St. Gilgen das Wolfgangseetal zu  
überblicken ist, befindet sich ein Parkplatz. Am Fels der Innenseite  
der Kurve kann man die Fazies der wechselfarbigen Oberalmer  
Kalke kennenlernen.

#### 2. Aufschlüsse an der Bundesstraße zwischen St. Gilgen und Mondsee

N St. Gilgen sind an der Westseite der Bundesstraße auf weitere  
Erstreckung die dem Coniac zugehörigen fossilreichen Mergel  
und Sandsteine der Gosaumulde des Wolfgangseetales gut aufge-  
schlossen. Parkmöglichkeit besteht NW gegenüber der Autobus-  
haltestelle (Abfahrt) Hotel Billroth oder etwa 80 m danach.

40 m W der Haltestelle Billroth findet man eine etwa 1,5 m mächtige  
Rudistenkalklage, die einer metermächtigen Korallenmergellage auf-  
ruht. Östlich der zuletzt angeführten Parkmöglichkeit zeigen sich

die verfalteten, verruschelten, dezimetergebankten Liashornsteinkalke an der steilen Straßenböschung. Es ist ein typisches Schichtglied des Schafberg-Tirolikums, das hier der St. Gilgener Synklinale zugehört.

Bei der Fahrt nach Scharfling kommt man, durch eine Störung voneinander abgesetzt, aus dem Hauptdolomit zu einem geringmächtigen roten Liaskalk und dann zu den auf weitere Erstreckung aufgeschlossenen Plattenkalcken der Scharflinger Synklinale.

### 3. Aufschlüsse an der Wolfgangsee-Bundesstraße zwischen St. Gilgen und Zinkenbach

Zwischen dem Strandhotel Lueg und der Franzosenschanze schneidet die südliche Straßenböschung im spitzen Winkel die vom Hauptdolomit bis in die malmischen Oberalmer Schichten reichende Schichtfolge der Randsynklinale des Osterhorn-Tirolikums (Hundsleitensynklinale) an. Gegenüber einer durch den Straßenanschnitt geschaffenen Hauptdolomitwand befindet sich am Wolfgangseeufer ein Parkplatz.

Die Liegendpartie des gut gebankten Dolomites weist dünne, grau-grüne Tonschieferzwischenlagen auf. In die Klüfte seiner zerrütteten Hangendpartie greifen die, zu wenige Meter mächtigen Glanzschiefern verwalzten, schwarzen rhätischen Mergel (Kössener Schichten) ein. Der Plattenkalk zeigt sich nur in einzelnen, in diesen Schiefern liegenden Scherlinsen und auch die liassischen Ablagerungen (grauer Crinoidenkalk, Enzesfelder Kalk, Adneter Kalk) sind weitgehend, bis auf wenige Meter Mächtigkeit, tektonisch reduziert. Aus der unmittelbaren Überlagerung durch zerrüttete Oberalmer Schichten geht hervor, daß die kieseligen Malmbasissschichten vollkommen ausgewalzt wurden.

Diese Schichtreduktionen zwischen dem Hauptdolomit und den Oberalmer Schichten erfolgten bei der Übergleitung des malmischen Hangendstockwerkes über das obertriadisch-liassische Liegendstockwerk. Die Bewegungen haben sich vor allem innerhalb der lithologisch dafür prädestinierten, vielfach schiefrig-tonigen, kieseligen Ablagerungen des Malmbasisbereiches abgespielt.

Zu Beginn des Straßeneinschnittes an der Franzosenschanze, etwa 500 m E des Parkplatzes, erkennt man an der südlichen Straßenseite eine gegen Osten wieder ansteigende Schichtfolge mit geringmächtigen, schwarzen Rhätschiefern, etwas rotem Liaskalk und Plattenkalk.

### 4. St. Gilgen—Zwölferhorn per Seilbahn (1522 m)—Pillstein (1478 m)—Pillsteinalm (2181 m) und zurück

Die geologische Situation im Osterhorn-Tirolikum entlang der Seilbahnstrecke St. Gilgen—Zwölferhorn kann dem Profil 3 auf Tafel 2 (Falttafel!) entnommen werden. Der aus aufgefalteten

Oberalmer Schichten aufgebaute Zwölferhorngipfel bietet gegen Norden gute Aussicht zur Schafberggruppe und auch etwas zum Alpenvorland. Im Blick über die Gipfelfur der Osterhorngruppe reihen sich am Horizont die kalkhochalpinen Plateauberge mit dem Hochkönig, dem Tennengebirge und dem Dachstein. Gegen Osten ist im Einschnitt zwischen dem Sparber und der Bleckwand der Südostausstrich der Wolfgangseestörung zu erkennen, dahinter die zur Dachsteindecke gehörende, plateautragende Gamsfeldmasse (siehe dazu Abb. 1).

Ein leicht zu begehender Weg führt vom Zwölferhorn zum Pillstein, einer vorwiegend aus den kieseligen Ablagerungen der Malmbasis aufgebauten Erhebung. Wie das Profil der Abb. 11 erläutert, quert man beim Abstieg zur Pillsteinalm liassische Schichtglieder, Adneter Kalk und Hornsteinknollenkalk. Im Almenbereich gelangt man zu den fossilreichen rhätischen Mergelkalcken der Kössener Schichten und darin zu einer durch eine kleine Kuppe leicht erkennbaren, linsenförmigen Riffkalk-(Lithodendronkalk-)Einschaltung.

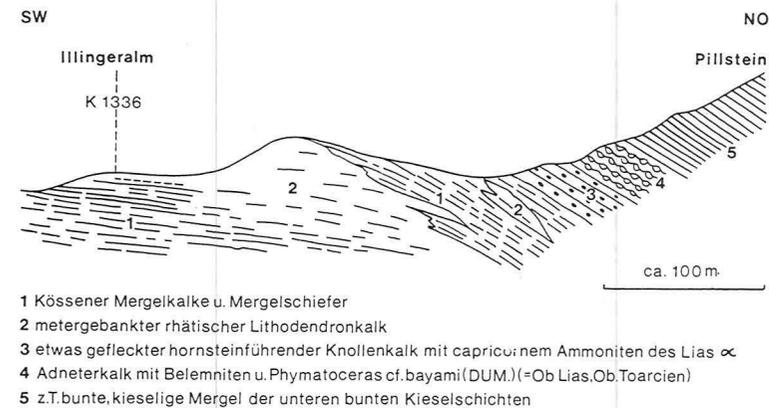
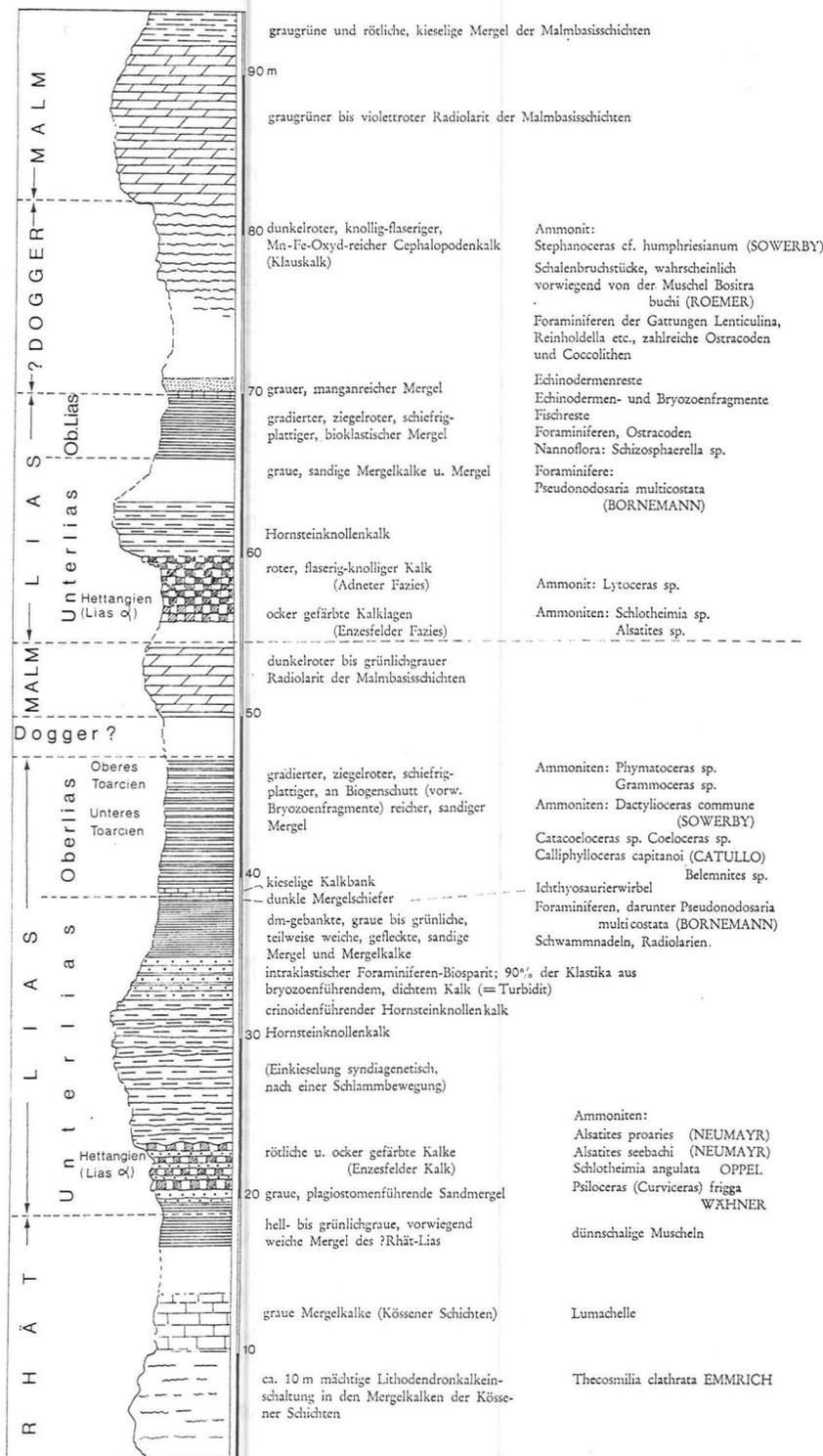


Abb. 11: Profil Illinger Alm—Pillstein.

### 5. Das Saubachgrabenprofil an der Westseite des Zwölferhornes (siehe dazu Abb. 12) <sup>1)</sup>

Ausgangspunkt zur Begehung des interessanten Grabenprofiles ist die Schafbachalm (1038 m Seehöhe), die am einfachsten über die Tiefbrunnau zu erreichen ist. Der zur Pillsteinalm führende, vom Süden des Almbodens ausgehende, gegen SSE ansteigende Weg führt an hüttengroßen Riffkorallen-(Lithodendren-)reichen, rhätischen Riffkalcken vorbei zu der in 1075 m Seehöhe gelegenen Querung des Saubachgrabens.

<sup>1)</sup> Eine detaillierte Darstellung des Profiles ist geplant.



Im unterhalb des Weges gelegenen Grabenteil ist den Kössener Mergelkalken ein etwa 10 m mächtiger Lithodendronkalk eingeschaltet. Entlang der etwa 200 m langen, sanft ansteigenden, durch drei Steilstufen gegliederten, ENE-verlaufenden Grabenstrecke darüber ist eine instruktive Aufeinanderfolge liassischer bis malmscher Ablagerungen zu studieren. Die Verdoppelung der Serie ist wahrscheinlich durch eine Megaolitholith-Einschaltung im tiefen Niveau der bunten Kiesel- und Radiolaritschichten (Malmbasisschichten) zu erklären.

6. Gaultflysch und tiefbajuvarisches Cenomankonglomerat am Südrand des St. Gilgener Ultrahelvetikum-Flysch-Fensters (siehe Abb. 4 und Abb. 5 b).

Die Aufschlüsse befinden sich W der Irlreithsiedlung, an der Mozartwegquerung über den Kühleitgraben („Diebsbachgraben“). Im Graben wenige Meter unterhalb des Weges sind die bergwärts einfallenden, graugrünen bis schwarzen Tonschiefer des Gaultflysches gut aufgeschlossen. Metergroße Glaukonitquarzitblöcke am oberen Ende des Aufschlusses gehören ebenso dem Gaultflysch zu.

Knapp oberhalb des Weges ist ein mehrere Meter langer und hoher Murgel aus einem dicht gepackten Grobkonglomerat aufgebaut. Es ist reich an abgeflachten Kristallin- und Porphyrgeröllen; das kalkige Bindemittel führt gelegentlich Orbitolinen.

Im höheren Grabenteil treten sporadisch Haselgebirgstone auf; sie bilden das Gleitmittel des entlang der Wolfgangseestörung gegen Norden geschobenen Osterhorn-Tirolikums.

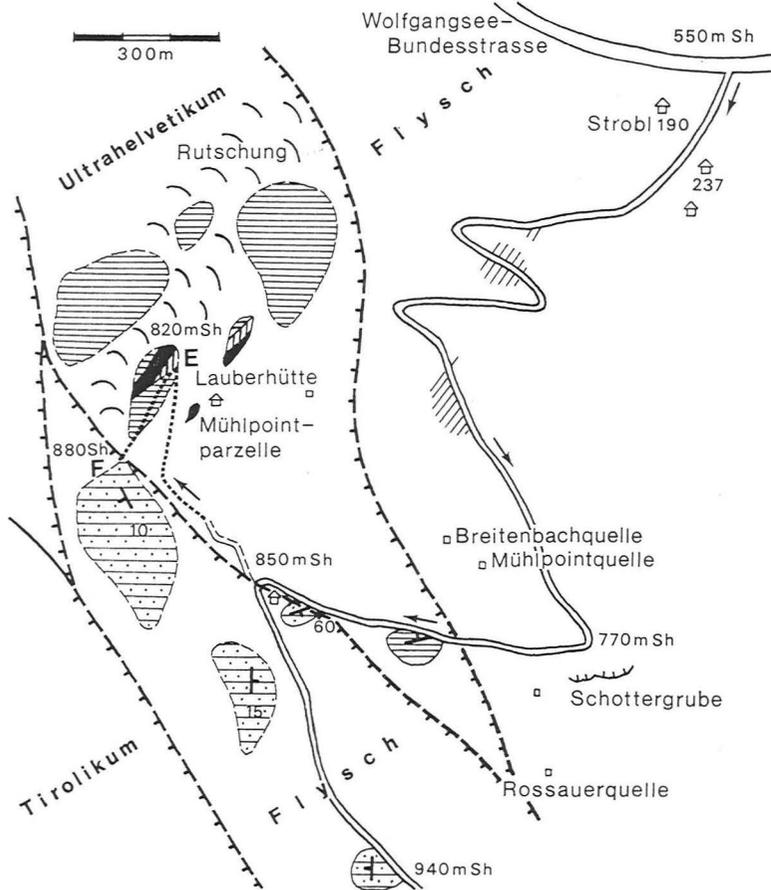
Das Cenomankonglomerat (Randcenoman) kennzeichnet die einzige sichere Stelle, wo neben den Ultrahelvetikum-Flyschgesteinen Tiefbajuvarikum emporgeschürft wurde.

7. Die Flyschserie am Südrand des Strobler Ultrahelvetikum-Flyschfensters in Zinkenbach (siehe Abb. 7 und S. 62)

Lehrreiche, bequem zu erreichende Fensteraufschlüsse befinden sich an den Ufern des Zinkenbaches, wenige 10 m südlich der Brücke der alten Bundesstraße über den Zinkenbach. Parkmöglichkeit ist beim nahen Gasthof Zinkenbachmühle gegeben.

Am linken, westlichen Bachufer sind von Norden nach Süden der cenomanturonische Reiselberger Sandstein, geringmächtige bunte Flyschschiefer und schließlich der Gaultflysch mit schwarzen Tonschiefern, Glaukonitsandstein und Glaukonitquarzit aufgeschlossen. Am rechten Ufer zeigt sich die Flyschserie von einem gipsreichen Haselgebirge, dem Basisschichtglied des längs der Wolfgangseestörung aufgeschobenen Osterhorn-Tirolikums, überlagert. Am Kontakt zeigt sich der Gaultflysch stark zerschert und von Haselgebirge durchdrungen.

Abb. 12: Mächtigkeitsprofil Saubachgraben, Westseite des Zwölferhornes.



#### Ultrahelvetikum:

- |              |  |   |
|--------------|--|---|
| Klippenhülle |  | eoazäne Buntmergel  |
| Klippe       |  | Fleckenmergel der hohen Unterkreide                         |
|              |  | Diabas mit Gabbrokörpern, Opicalcit, Eruptivgesteinsbreccie |
|              |  | roter Tithonkalk und Radiolarit                             |

#### Flysch:

- |  |   |
|--|---|
|  | Reiselsberger Sandstein (Cenoman-Turon) |
|  | Gaultflysch                             |

Punkte=weiße Markierung zu den Punkten **E** (Eruptivgesteinskörper) und **F** (Flysch)

□ = Quellfassungen

▲ = Fallzeichen

Abb. 13: Die Fenstergesteinsaufschlüsse SW Strobl, westlich des Schartenalm-Fahrweges.

#### 8. Ultrahelvetikums- und Flyschaufschlüsse des Strobler Fensters am Nordfuß der Bleckwand (siehe dazu Abb. 13, Abb. 14 und S. 63)

Einen Kilometer westlich der Ortsausfahrt Strobl, 150 m W der Hinweistafel „Zum Mahdhäusl“, zweigt nächst Haus Strobl 190 der Schartenalm-Fahrweg von der Bundesstraße ab.

An der gegen Westen ausholenden Kehre in 840 m Seehöhe, an deren Innenseite zur Zeit eine Scheune steht, folgt man einer davon ausgehenden, etwa 200 m gegen Nordwesten führenden „Sackgasse“. Ab dem Ende des Weges ist auf Bäumen eine weiße Punktmarkierung gemalt, die etwa 200 m durch den Wald zu dem mit „E“ bezeichneten Punkt führt. Am Steilabfall zu einer Rutschung ist westlich des Punktes ein wenige Meter mächtiger, von Radiolarit und diabasgeröllführendem Tithonkalk begleiteter und vorwiegend aus Diabas aufgebauter Eruptivgesteinskörper aufgeschlossen.

Wenige Meter nördlich des markierten Endpunktes finden sich die gefleckten, ebenso zum ultrahelvetischen Klippengesteinskörper zählenden, grauen Mergel der hohen Unterkreide und einige Meter südlich davon die roten Schiefer der eoazänen Buntmergel-Klippenhülle.

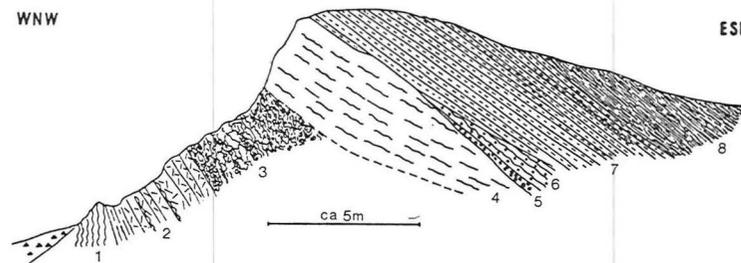


Abb. 14: Profil durch den Klippengesteinsaufschluß der Mühlpoint-Waldparzelle (Aufschlußstand 1963).

- 1 = bunter Tithonfiaserkalk
- 2 = roter Radiolarit mit dünnen roten Tithonkalklagen
- 3 = roter Serpentin und schalig-kugelig zerfallende Ergußgesteinsbreccie mit glasiger Grundmasse und porphyrischen Einsprenglingen
- 4 = etwa 3 m mächtiger, fein- bis mittelkörniger Diabas mit Gabbrokörpern
- 5 = mittelgrobes Konglomerat aus Diabasgeröllen
- 6 = roter, plattiger Tithonkalk mit bis nußgroßen Diabasgeröllen, Belemniten und Aptychen
- 7 = hellgrünlichgraue, teilweise rötliche, dünnplattig-schiefrige Fleckenmergel der hohen Unterkreide
- 8 = bunte, dünnblättrige Tonschiefer mit dünnen Quarzit- und Sandsteinlagen (Mitteloazän)

Um zu dem tektonisch hangenden Flysch, vertreten durch den turonomenischen Reiselberger Sandstein, zu gelangen, folgt man vom Punkt „E“ einem mit weißen senkrechten Strichen markierten, in südlicher Richtung ansteigenden Pfad bis zum Endpunkt „F“.

#### 9. Wanderung zum Aussichtspunkt Theresienstein und in das Strobl Weißbachtal

In Weißbach bei Strobl findet man am Fahrweg zur Laimeralm, 70 m nach der Querung des Weißbaches, an einem Schotterbruch ausreichende Parkmöglichkeit. In der Kurve vorher sind auf einige Meter Erstreckung 50° NNE-fallende, rote, sandig-schiefrige Maastrichtmergel (Nierentaler Schichten) aufgeschlossen, die eine reiche Mikrofauna mit *Globotruncana contusa* (CUSHMAN) beinhalten.

Vom Schotterbruch gegen Süden führt der mit „5“ markierte Steig zum Theresienkogel (zirka 80 m über Tal), von dem aus das Wolfgangseetal und das Strobl Weißbachtal gut zu überblicken sind. Der Fels des Aussichtspunktes besteht aus Hippuritenkalk (wahrscheinlich Obersanton).

Eine auch landschaftlich sehr ansprechende Wanderung führt von Weißbach in das Strobl Weißbachtal. In ihm verläuft der Beginn der in das beliebte Postalmgebiet führenden Mautstraße. Der Erosionseinschnitt folgt vorerst den leicht ausräumbaren Gosauablagerungen, die hier durch den nordvergenten Aufschub der Gamsfeldmasse (Dachsteindecke) im Hangenden der zum Schafberg-Tirolikum gehörenden Sparber-Serie erhalten geblieben sind. Da auch dem Nordrand der Gamsfeldmasse eine mächtige Gosauserie angelagert wurde, kamen E des Tales die Gosauablagerungen der beiden Einheiten übereinander zu liegen. Die Einschuppung mitteleozäner Mergel des Ultrahelvetikums in die Gosauablagerungen der tieferen Einheit läßt einen postmitteleozänen Aufschub der Gamsfeldmasse ableiten (siehe Abb.10). Eindrucksvoll ist die dabei geschaffene, gegen Norden abtauchende Dachsteinkalkstirne des Rettenkogels.

150—200 m WSW des Gasthofes Waldheimat stehen am rechten Ufer des Weißbaches auf wenige 10 m Erstreckung Gaultflyschablagerungen an — dunkle Tonschiefer mit darin eingeschalteten, linsig ausgewalzten kieseligen Mergeln und erdölführenden quarzitischen Sandsteinen (vgl. S. 19). Die Gamsfeldmasse begrenzt knapp östlich davon diesen schmalen, steilgestellten Südostausstrich des Strobl Flyschfensters.

#### 10. Mit der Zahnradbahn von St. Wolfgang zum Schafberg (1783 m) und Wanderung zur Spinnerin (1710 m)

Während der etwa halbstündigen Fahrt kann man die an der Strecke gelegenen Aufschlüsse mit den Aussagen der geologischen Karte und des Profils 4 auf Tafel 2 (Faltdafel!) vergleichen.

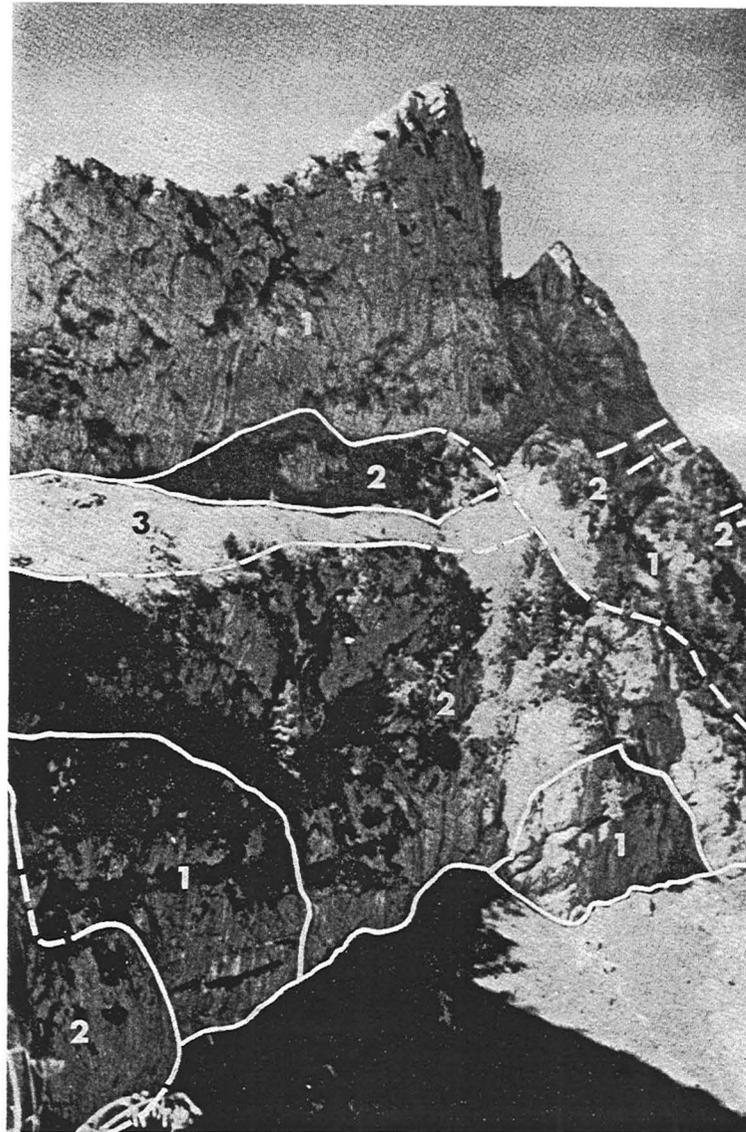


Abb. 15: Die gegen Norden überkippte Hauptsynklinale im Blick von der Törklamm zur Spinnerin (vgl. Abb. 16 und Tafel VIII in E. SPENGLER, 1911).

- 1 = heller rhätisch-liassischer Kalk und rötlicher unterliassischer Crinoiden-(Hierlatz-)Kalk
- 2 = roter Mittelliasalk
- 3 = Radiolarit (tiefer Malm)

Die Aussicht vom Gipfel erfaßt im Norden die Flyschzone mit dem Mond- und Attersee, gegen Süden das würmeiszeitlich geformte Wolfgangseetal, die Mittelgebirgslandschaft der Osterhorngruppe und die prächtige Kulisse der kalkhochalpinen Plateauberge, wie Dachstein, Tennengebirge, Hochkönig und Untersberg. Man überschaut das von der plateautragenden Gamsfeldmasse bis zum Westende des Fuschlsees reichende Kartengebiet.

Eine etwa einstündige unbeschwerliche Wanderung zur Spinnerin (Fossilzeichen auf der Karte!) bietet die Möglichkeit, im Lias-Crinoidenkalk (Hierlatzkalk) bezeichnende Brachiopoden aufzusammeln (S. 28).

#### 11. Nordseite des St. Wolfgang Schafberges

Will man von einem Aufstieg von Unterach, W Ghf. Mühleiten, zur Eisenauer Alm (1011 *m*) über den Wettersteinkalk-Wettersteindolomitsockel des Schafberg-Tirolikums absehen, fährt man zur Eisenauer Alm. Vor dem Aufstieg zur Suissenlacke (1482 *m*) lohnt sich ein kurzer Abstecher zu den W des Gasthofes der Eisenauer Alm gelegenen Aufschlüssen in den an Pflanzenresten reichen Schiefen und Sandsteinen und den vor allem *Ostrea (Alectryonia) montis caprilis* KLIPSTEIN führenden Kalken der Raibler Schichten.

Ab der Suissenlacke folgt man dem Fr. Wolf-Weg zum Mittersee, einem romantisch im südfallenden Dachsteinkalk gelegenen Karsee. An der Törlklamm, östlich des Sees, gewinnt man Einblick in die bemerkenswerte Falten tektonik des Schafberg-Gipfelzuges (siehe Abb. 15). Breite Klüfte im massigen hellen Rhät-Liaskalk und Crinoidenkalk sind mit dem auffallend roten Sediment des ammonitenführenden Mittellias kalkes erfüllt. Den achsialen Kern der hier vorliegenden, gegen Norden überschlagenen Synklinale („Haupt-synklinale“) markieren die in der Wand durch ein Grasband gekennzeichneten kieseligen Ablagerungen der Malmbasis. Darüber erkennt man unter der mächtigen Liascrinoidenkalkwand der Spinnerin auch noch kleine Partien des zum synklinalen Hangendschenkel gehörenden Mittellias kalkes.

#### 12. Wanderung Brunnwinkel bei St. Gilgen—Falkenstein

Man folgt dem vom Brunnwinkel ausgehenden, mit der Nr. 28 markierten Weg am Nordufer des Wolfgangsees, an dem der zur Rieder Antiklinale gehörende Plattenkalk des Saurüssels, deutlich gefaltet, aufgeschlossen ist. Am Anstieg zum Falkensteinsattel gelangt man nach der Bucht von Fürberg in 550 *m* Seehöhe zu einem Liasfleckenmergelaufrschluß und in 565 *m* Seehöhe zu den stratigraphisch hangenden dezimetergebantkten Kiesel- und Radiolaritschichten (Malmbasisschichten), bestehend aus dünnschichtigen, graugrünen bis roten kieseligen Mergeln und rotem Radiolarit mit grünen Tonschieferzwischenlagen. Ziemlich unvermittelt werden diese Gesteine von dem im Synklinalkern liegenden Plassenkalk des

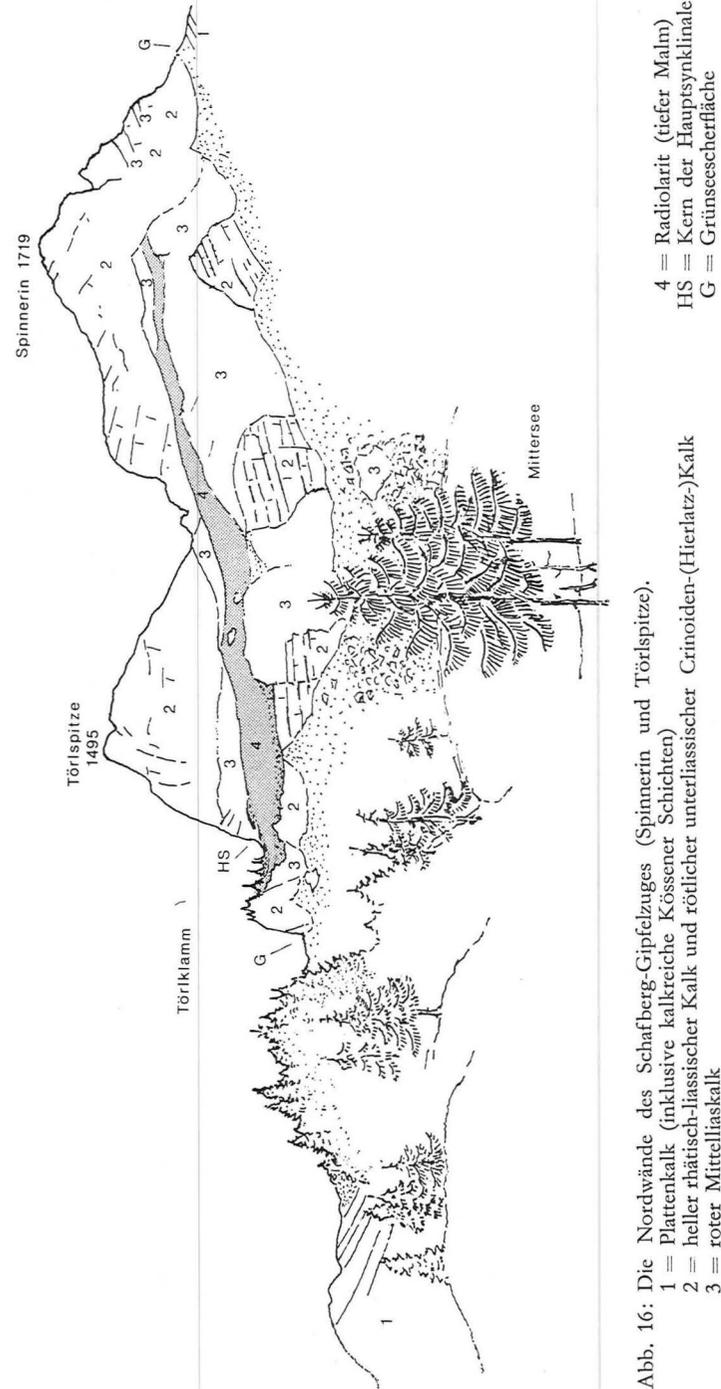


Abb. 16: Die Nordwände des Schafberg-Gipfelzuges (Spinnerin und Törlspitze).

1 = Plattenkalk (inklusive kalkreiche Kössener Schichten)

2 = heller rhätisch-liassischer Kalk und rötlicher unterliassischer Crinoiden-(Hierlatz-)Kalk

3 = roter Mittellias kalk

4 = Radiolarit (tiefer Malm)

HS = Kern der Hauptsynklinale

G = Grünseescherfläche

Falkensteines überlagert. Trotzdem der Plassenkalk wegen seiner Starrheit gegenüber der kieselig-schiefrigen Unterlage zweifellos eine schichtparallele Verstellung mitgemacht hat, liegt hier ein Hinweis auf eine primär zusammenhängende Schichtfolge vor; die Plassenkalkpartie ist nicht als Deckscholle einer höheren Schubeinheit zu betrachten.

Am „Wolfgangseeblick“, zu dem ein Steig abzweigt, kann man den mikritisch-sparitischen Plassenkalk näher kennenlernen und das Wolfgangseetal überschauen.

### Nutzbare Gesteine

Die meisten der im Kartenbereich vorhandenen Sedimentgesteine könnten früher oder später einer praktischen Verwendung zugeführt werden, gleich ob es sich um triadisch-jurassische Karbonatgesteine, um mergelig-kieselige Ablagerungen des Jura, Konglomerate, Sandsteine und Mergel der Oberkreide oder um die Lockersedimente des Quartärs handelt. Mit Rücksicht auf die Landschaft und den Fremdenverkehr sollte man aber stets den Gesteinsabbau in einem dafür erträglichen Rahmen halten.

Folgende in Betrieb stehende Stein- und Schotterbrüche erscheinen nennenswert:

1. das Schotterwerk Weiß NW von Fuschl, am Fahrweg Fuschl-Altmann, N der Kote 769. Mittels Rüttelsieb, Springsieb und Mühle werden aus einem mächtigeren Dolomitschuttvorkommen Splitt und Sand gewonnen.
2. das Schotterwerk Ing. L. Amstorfer SE Zinkenbach. Aus den Sanden und Schottern einer glazialen Eisrandterrasse gewinnt man hier Schotter, Mauersand und, über einen Brecher, auch Riesel.

Kleine Schotterabbau in den glazialen Ablagerungen, wie sie vor allem am Südrand des Wolfgangseetales vorliegen, sollen nicht einzeln angeführt werden. Ihre Lage ist, wie fast alle jüngeren Brüche, auf der Geologischen Karte verzeichnet.

3. das Natursteinwerk B. Steller N des Schwarzensees. Durch Loch an Loch-Bohrungen wird hier fallweise ein bunter Mitteliasalk abgebaut, der im Handel die Bezeichnung „Schwarzensee-Marmor“ führt. Das Gestein ist sedimentärbrecciös, kalzitdurchadert und weist unregelmäßig große und geformte, hell- bis dunkelgraue, vornehmlich fleischfarbene bis dunkelrote Komponenten auf. Verwendung findet das Gestein im Bauwesen, so für Portale, Fußböden, Wandverkleidungen (z. B. Kammer der Gewerblichen Wirtschaft, Linz), Paluster (Wiener Burgtheater) und für Monumente usw. A. KIESLINGER (1964, S. 399) erwähnt die Verwendung des Schwarzensee-Marmors im Stift Mondsee und in der Pfarrkirche von Irrsdorf.

Unter den aufgelassenen Steinbrüchen hatte der langgestreckte niedere Bruch Bedeutung, der sich SW Zinkenbach an der Südseite des Breitenberges befindet. In ihm wurde ein roter, dem Adneter Plattenkalk ähnlicher liassischer Knollenkalk abgebaut; das dezimetergebante Gestein fand für Steinmetzarbeiten, vorwiegend für bauliche Ausgestaltungen, Verwendung (A. KIESLINGER, 1964, S. 244—246).

Im Werk A. KIESLINGERS über die nutzbaren Gesteine Salzburgs (1964) werden vom Wolfgangseegebiet auch einige alte, auf der Karte nicht mehr aufscheinende Abbaustellen verschiedener Sedimente angeführt.

### Hinweis auf die hydrogeologische Situation

Das Wasser stellt als lebenswichtiger Faktor den größten natürlichen Reichtum unseres Gebietes dar.

Seit der Tieferlegung der Erosionsbasis bei der Heraushebung der Kalkalpen geht die Entwässerung teilweise unterirdisch entlang der Schichtflächen, Klüfte und Karsthohlräume vor sich. Dementsprechend kann man bei den Wasseraustritten Schicht-, Kluft- und Karstquellen unterscheiden. Die durch die Lösungsvorgänge des Wassers verursachte Verkarstung erfolgt vor allem längs der Zerrüttungszonen. Sie erfaßt in unserem Kartenbereich die mitteltriadischen Kalke und Dolomite, darunter in erster Linie den Wettersteinkalk, dann die massigen Rhät-Liaskalke, den Plassenkalk, die bunten Jurakalke, den Plattenkalk, den Hauptdolomit und z. T. das mächtige Gesteinspaket der Oberalmer Schichten. Wo diese klüftigen, verkarsteten Gesteine vorliegen, ist der Boden als „trocken“ zu bezeichnen.

Zum Quellaustritt kommt es dort, wo innerhalb des wasserdurchlässigen Gesteines eine wasserstauende Schicht dazu Anlaß gibt oder an dessen Basis wasserableitende Sedimente vorliegen. Zu diesen zählen in unserem Gebiet Haselgebirgston und Werfener Schiefer, Tonschiefer der Raibler Schichten, Kössener Mergel, Liasfleckenmergel, die kieselig-tonigen Ablagerungen der Malmbasis, Neokom- und Gosaumergel und schließlich auch die Ultrahelvetikums- und Flyschmergel.

Wo das Wasser einen weiten unterirdischen Lauf nimmt, sind die Schüttungsmenge und die Temperatur des Quellwassers nur geringen Schwankungen durch den Wechsel der Niederschläge und der Außentemperaturen unterworfen. Stehen wasserundurchlässige kluftarme Gesteine an, fließt das Wasser vorwiegend an der Oberfläche ab und bildet an Schuttkörpern kleine Schuttquellen. Diese Quellen sind in ihrer Schüttung und Temperatur natürlich sehr von der Witterung beeinflusst.

	Größenangaben	Tag der Messung	Tiefe d. Messung	Temperatur	Sauerstoff mg/l	Sauerstoffsättigung	pH-Wert	SBV	Leitfähigkeit
ATTERSEE	Fläche: 46,9 km <sup>2</sup> Volumen: 3933 Mill.m <sup>3</sup> größte Tiefe: 170 m Einzugsgebiet: 461,7 km <sup>2</sup>	15.10.1969	0 m 15 m 30 m	14,9°C 17,0°C 4,8°C 4,2°C 4,1°C	10,1 mg/l 11,0 mg/l 10,9 mg/l 10,7 mg/l 9,7 mg/l	109 % 112 % 93 % 90 % 82 %	8,45 8,2 8,0 8,0 8,0	2,4 2,55 2,65 2,6 2,7	210 223 230 231 233
MONDSEE	Fläche: 14,2 km <sup>2</sup> Volumen: 510 Mill.m <sup>3</sup> größte Tiefe: 68,3 m Einzugsgebiet: 246 km <sup>2</sup>	25.10.1972	0 m 15 m 30 m 62 m	9,6°C 9,6°C 5,6°C 4,9°C	10,7 mg/l 10,1 mg/l 6,6 mg/l 0,0 mg/l	103 % 97 % 57 % 0 %	8,15 8,3 7,55 7,25	2,75 2,8 3,0 3,15	223,6 246,0 270,3 279,5
WOLFGANGSEE	Fläche: 13,2 km <sup>2</sup> Volumen: 619 Mill.m <sup>3</sup> größte Tiefe: 114 m Einzugsgebiet: 122,5 km <sup>2</sup>	30.10.1972	0 m 15 m 30 m 90 m 111,3 m	9,3°C 9,3°C 6,7°C 4,5°C 4,3°C	9,9 mg/l 9,9 mg/l 8,3 mg/l 9,3 mg/l 4,0 mg/l	95 % 95 % 75 % 80 % 34 %	8,3 8,1 7,65 7,6 7,35	2,25 2,5 2,6 2,6 2,6	194,1 206,9 219,0 220,3 231,2
FUSCHLSEE	Fläche: 2,92 km <sup>2</sup> Volumen: 99 Mill.m <sup>3</sup> größte Tiefe: 65,9 m Einzugsgebiet: 29,5 km <sup>2</sup>	27.10.1972	0 m 10 m 30 m 57 m	9,0°C 9,0°C 6,5°C 5,8°C	9,42 mg/l 9,50 mg/l 6,54 mg/l 2,33 mg/l	90,2 % 91,5 % 59,2 % 20,7 %	7,8 7,9 7,7 7,5	2,9 2,9 3,15 3,15	240,1 240,1 261,5 261,5
KROTTENSEE	Fläche: 0,087 km <sup>2</sup> Volumen: 21 Mill.m <sup>3</sup> größte Tiefe: 43 m Einzugsgebiet: 4,4 km <sup>2</sup>	18.10.1968	0 m 15 m 30 m 43 m	10,8°C 5,5°C 4,9°C 4,95°C	10,9 mg/l 0,2 mg/l 0,0 mg/l 0,0 mg/l	109 % 2 % 0 % 0 %	8,15 7,25 7,3 6,8	3,4 3,6 3,75 4,2	286,6 - 310,8 341,8

Auf der Karte ist die Lage der Quellen durch blaue Ringe verdeutlicht. Prüft man ihre Häufigkeit, so erkennt man, daß z. B. die aus Plattenkalk aufgebaute Karsthochfläche im Bereich des Ochsen- und Königsberges südlich des Zwölferhornes fast wasserlos ist, während in den Oberalmer Kalken des Zwölferhornes auf Grund der wasserableitenden tonigen Lagen dieses Schichtgliedes die Quellen in verschiedenen Höhenlagen austreten. Im ersten Fall versickert das Regenwasser sofort, im zweiten legt es nur kurze unterirdische Wege zurück.

Man kann der Karte auch leicht ablesen, daß die Hauptleiter des Wassers die gegen die Talungen angehäuften pleistozänen und alluvialen Lockerablagerungen darstellen. In den weiten, von Gletscherarmen ausgehobelten, quartärerfüllten Talungen liegen die Seen; dort ist auch das durch Brunnen genutzte Grundwasser reichlich vorhanden. Grundwasserquellen treten in den quartären Lockerablagerungen dort aus, wo eine wasserstauende Unterlage an die Oberfläche kommt, wie etwa die Neokommargel unter dem pleistozänen Schottermaterial SW Zinkenbach oder die Kössener Mergel an der Schwarzeneck und Steingraben Alm.

Als Beispiel für die aus alluvialen Schuttmassen austretenden Schuttquellen können jene SW von Strobl, N unterhalb der Schartenalm, genannt werden; das Wasser wird hier durch die unterlagernden tonreichen Sedimente des Stroblers Flyschfensters gestaut.

Besteht der wasserstauende Horizont aus einem quellenden, gleitfähigen Sediment, kann es zu erheblichen Rutschungen des überlagernden Gesteines kommen (siehe Absatz über alluviale Ablagerungen im stratigraphischen Teil).

Die chemischen Eigenschaften der Quellwässer sind in vielen Fällen deutlich von den geologischen Verhältnissen abhängig. So führt z. B. die Quelle 180 m oberhalb der Tiefbrunnauer Schafbachstraße, zwischen dem Streitberg- und dem Schafbachgut, deshalb ein sehr weiches Wasser, weil ihr Einzugsgebiet in den karbonatarmen kieselig-tonigen Ablagerungen der Malmbasis liegt. Nach Angabe von Herrn Forstrat JIRIKOWSKI, Hintersee, weist das Wasser dieser Quelle nur 7p° dGH auf.

Tabelle 2: Größenangaben und Untersuchungsergebnisse von fünf Seen des Kartenbereiches.

Die Daten des Fuschlsee hat uns das Amt der Salzburger Landesregierung, Herr Dr. C. CZERNIN-CHUDENITZ, die bisher unveröffentlichten Daten des Atter-, Mond-, Wolfgang- und Krottensees, nach einer Zusammenstellung von Frau Dr. E. DANECKER, das Institut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling (Leitung Dr. BRUSCHEK) zur Verfügung gestellt. Das Säurebindungsvermögen (= SBV) erlaubt eine Aussage über den Karbonatanteil; die Leitfähigkeit ist ein Maß für die Menge der im Wasser gelösten Salze.

Es gibt jedoch keine bindende Regel für den Chemismus der aus den verschiedenen Gesteinen austretenden Quellwässer, weil dieser auch durch andere Faktoren, z. B. durch die bei Niederschlägen der Luft entnommenen Stoffe, ganz besonders aber durch die Menge des der Pflanzendecke und dem Boden entnommenen  $\text{CO}_2$ -Gehaltes, beeinflusst wird.

Während des Druckes ist erschienen: G. MÜLLER: Vergleichende Sommer-temperatur- und Eisdickenmessungen in Seen des westlichen Salzkammergutes. In: Beiträge zur Klimatologie, Meteorologie und Klimamorphologie. Festschr. Hanns Tollner, Geogr. Inst. Univ. Salzburg.

## Literatur

- ABERER, F. & BRAUMÜLLER E.: Über Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 49, 1956, S. 1—40, Wien 1958.
- ABERER, F., JANOSCHEK, R., PLÖCHINGER, B. & PREY, S. Erdöl Oberösterreichs, Flyschfenster der Nördlichen Kalkalpen. Exk. II/2 im geologischen Führer zu Exkursionen in den Ostalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, S. 243—267, Wien 1964.
- BREUER, K.: Mineralogisch-petrographische Beobachtungen an Vorkommen um Bad Ischl (Oberösterreich und Salzburg). — Hausarbeit aus Naturgeschichte. Inst. f. Min. u. Petr., Universität Salzburg, 1971.
- BRINKMANN, R.: Zur Schichtfolge und Lagerung der Gosau in den Nördlichen Ostalpen. — Sitzber. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys. Kl., 1934, S. 470—477, Berlin 1934.
- , Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den Nördlichen Ostalpen. — Mitt. Geol. Staatsinst., 15, S. 1—14, Hamburg 1935.
- , Bericht über vergleichende Untersuchungen in den Gosaubecken der Nördlichen Ostalpen. — Sitzber. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I, 144, S. 145—149, Wien 1935.
- CLAR, E.: Zum Bewegungsbild des Gebirgsbaues der Ostalpen. — Verh. Geol. B. A., Sh. G, S. 11—35, Wien 1965.
- DEL-NEGRO, W.: Geologie von Salzburg. — 348 Seiten. Verlag Wagner, Innsbruck 1950.
- , Geologische Forschung in Salzburg 1949—1956 (Vortrag). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 49, 1956, S. 107—128, Wien 1958.
- , Historischer Überblick über die geologische Erforschung Salzburgs. — Veröff. Haus d. Natur, 15, S. 5—13, Salzburg 1964.
- , Stand und Probleme der geologischen Erforschung Salzburgs. — Tratz-Festschr., S. 7—23, Salzburg 1964.
- , Randbemerkungen zur Ostalpensynthese. — Veröff. Haus d. Natur, 16, S. 28—35, Salzburg 1965.
- , Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. Salzburg. — 2. Aufl., Geol. B. A., 101 Seiten, Wien 1970.
- FENNINGER, A. & HOLZER, H.: Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 63, 1970, S. 52—141, Wien 1970.
- FISCHER, R.: Roter Ammonitenkalk und Radiolarit aus dem unteren Dogger der Kammerkehr (Nordtirol). — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 9, S. 93—116, München 1969.
- FLÜGEL, H. & FENNINGER, A.: Die Lithogenese der Oberalmer Schichten und der mikritischen Plassenkalke (Tithonium, Nördliche Kalkalpen). — Neues Jahrb. Geol. Pal. Abh., 1966, 723, H. 3, S. 249—280, Stuttgart 1966.
- FLÜGEL, H. & PÖLSLER, P.: Lithogenetische Analyse der Barmstein-Kalkbank B<sub>2</sub> nordwestlich von St. Koloman bei Hallein (Tithonium, Salzburg). — Neues Jahrb. Geol. Pal., Mh., 1965, 9, S. 513—527, Stuttgart 1965.
- FREIMOSER, M.: Erläuterungen zu Blatt Nr. 8241 Ruhpolding. — Geol. Karte von Bayern 1: 25.000, S. 89—106, München 1970.
- FRISCH, W.: Bericht über die Kartierung im Sommer 1963 in der westlichen Osterhorngruppe (Faistenauer Schafberg-Rannberg). — Vorarbeit Geol. Inst. Univ. Wien, Wien 1963.
- FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G.: Sedimente und Sedimentgesteine. Sediment-Petrologie, Tl. II. — E. Schweizerbartsche Verlagsbuchh., 726 Seiten, Stuttgart 1970.

- GARRISON, R. & FISCHER, A. G.: Deep-water Limestones and Radiolarites of the Alpine Jurassic. — Soc. of Economic Paleontologists and Mineralogists, Miner. Spec. Publ. 14, S. 20—56, 1969.
- GATTINGER, T.: Bericht 1959 über geologische Aufnahmen in der Osterhorngruppe auf Blatt St. Wolfgang (95). — Verh. Geol. B. A., H. 3, S. A 32, Wien 1960.
- GEYER, G.: Zur Geologie des Schobers und der Drachenwand am Mondsee. — Verh. Geol. R. A., 1918, S. 199—207, Wien 1918.
- GÖTZINGER, G. & ZAPPE, H.: Der große Bergrutsch am Schober N-Hang. — Verh. Reichsst. f. Bodenforsch., 1939, H. 9—10, S. 220—228, Wien 1939.
- GÖTZINGER, G.: Drumlins und Oser im Traungletschergebiet. — Anz. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., 76, S. 35—39, Wien 1939.
- , Die spätglaziale Abschmelzungsfolge der westlichen Zweige des Traungletschers. — Anz. Österr. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., 77, S. 7—15, Wien 1940.
- HERTWECK, G.: Die Geologie der Ötscher Decke im Gebiete der Triesting und der Piesting und die Frage der alpin-karpatischen Abbiegung in den niederösterreichischen Kalkalpen. — Mitt. Ges. Geol. u. Bergbaustud. Wien, 12, 84 Seiten, Wien 1961.
- JANOSCHEK, R.: Das Tertiär in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, S. 319 bis 360, Wien 1964.
- JANOSCHEK, W.: Bericht 1969 über Aufnahmen am Kalkalpen-Nordrand auf Blatt 65 (Mondsee). — Verh. Geol. B. A., H. 5, S. A 33, Wien 1970.
- JENKYN, H. C.: Growth and disintegration of carbonate platform. — Neues Jb., Geol., Pal., Mh., 1970, S. 325—344, Stuttgart 1970.
- , Speculations on the Genesis of Crinoidal Limestone in the Tethyan Jurassic. — Geol. Rundschau, 60, 2, S. 471—488, Stuttgart 1971.
- JOHN, C.: Über Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. — Jahrb. Geol. R. A., 49, H. 2, S. 247—258, Wien 1899.
- JURGAN, H.: Sedimentologie des Lias der Berchtesgadener Kalkalpen. — Geol. Rundschau, 58, S. 464—501, Stuttgart 1969.
- KIESLINGER, A.: Die nutzbaren Gesteine Salzburgs. — Vierter Ergänzungsband zu den Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Verlag „Das Bergland-Buch“, Salzburg/Stuttgart, 1964, 436 Seiten.
- KLAUS, W.: Mikrosporen-Stratigraphie der ostalpinen Salzberge. — Verh. Geol. B. A., 1953, S. 161—175, Wien 1953.
- KOBER, L.: Zur Geologie des Salzkammergutes. — Sitzber. Öst. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., 88, Wien 1912.
- KUENEN, Ph. H. & CAROZZI, A.: Turbidity currents and sliding in geosynclinal basins of the Alps. — Journal of Geology, 61, S. 363—373, Chicago 1953.
- KÜHN, O.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — Sitzber. Öst. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I, 156, H. 3, 4, S. 181—200, Wien 1947.
- LEBLING, C.: Beobachtungen an der Querstörung Abtenau—Strobl im Salzkammergut. — Anz. Öst. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., 57, S. 259—262, Wien 1920.
- LECHNER, J. & GÖTZINGER, G.: Gesteinsgebundene Landformen in ihrer Bedeutung für die Bodennutzung in der Osterhorngruppe. — Mitt. Geogr. Ges., 85, S. 44—54, München 1942.
- LEISCHNER, W.: Stratigraphie und Tektonik des Wolfgangseegebietes in den Salzburger Kalkalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 53, S. 177—208, Wien 1961 a.
- , Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. — N. Jahrb. f. Geol. u. Pal., Abh. 112, S. 1—47, Stuttgart 1961 b.
- LICHTENECKER, N.: Das Bewegungsbild der Ostalpen. — Die Naturwiss., 13, S. 739—743, Berlin 1924.
- MACHATSCHKE, F.: Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. Ostalpine Formenstudien. — Verl. Leyden, 303 Seiten, Berlin 1922.
- MEDWENITSCH, W. & SCHLAGER, W.: Ostalpen-Übersichtsexkursion. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, S. 57—106, Wien 1964.
- MOJSISOVICS, E. v. & SUESS, E.: Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. Die Gebirgsgruppe des Osterhorns. — Jahrb. Geol. R. A., 19, S. 167—200, Wien 1868.
- OBERHAUSER, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jahrb. Geol. B. A., 104, S. 1—88, Wien 1963.
- , Beiträge zur Kenntnis der Tektonik und der Paläogeographie während der Oberkreide und dem Paläogen im Ostalpenraum. — Jahrb. Geol. B. A., 111, S. 115—145, Wien 1968.
- OSBERGER, R.: Der Flysch-Kalkalpenrand zwischen der Salzach und dem Fuschsee. — Sitzungsber. Öst. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I, 161, S. 785 bis 801, Wien 1952.
- OTT, E.: Biofazielle Gliederung des Wettersteinkalkes. — Symposium Mikrofazies und Mikrofauna der Alpinen Trias in Innsbruck 1972, S. 39—40, Innsbruck 1972.
- OXBURGH, E. R.: The Eastern Alps. A Geological Excursion Guide. — Proc. Geol. Assoc., 79, S. 47—127, London 1968.
- PAUL, F.: Die Porphyrgesteine Österreichs. Tschermsk Mitt., Wien 1869.
- PENCK, A. & BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter; 1. Band: Die Eiszeiten in den Nördlichen Ostalpen. — Verl. Tauchnitz, 394 Seiten, Leipzig 1909.
- PLÖCHINGER, B.: Ein Beitrag zur Geologie des Salzkammergutes im Bereich von Strobl am Wolfgangsee bis zum Hang der Zwieselalm. — Jahrb. Geol. B. A., 93, 1948, S. 1—35, Wien 1949.
- , Eine neue Subspezies des *Barroisiceras habersfellneri* v. HAUER aus dem Oberconiac der Gosau Salzburgs. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I, 164, H. 4 u. 5, S. 203—206, Wien 1955.
- , Über ein neues Klippen-Flyschfenster in den Salzburger Kalkalpen (Vorläufiger Kurzbericht). — Verh. Geol. B. A., 1961, H. 1, S. 64—68, Wien 1961.
- , Geologischer Führer für Strobl am Wolfgangsee, Salzburg. — 6 S., Gemeindeamt Strobl, 11 Seiten, Strobl 1962.
- , Berichte 1957, 1958, 1960, 1961, 1963, 1969 und 1970 über geologische Aufnahmen auf den Blättern 64, 65, 94 und 95. — Verh. Geol. B. A., Wien, 1958, H. 3, S. 240—243; 1959, H. 3, S. A 60—62; 1961, H. 3, S. 48—49; 1962, H. 3, S. A 48—49; 1964, H. 3, S. A 33—35; 1970, H. 5, S. 1 45—49; 1971, H. 4, S. A 50—53.
- , Die tektonischen Fenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee (Salzburg, Österreich) — Jahrb. Geol. B. A., 107, S. 11—69, Wien 1964 A.
- , Bericht über das Klippen-Flyschfenster von St. Gilgen und Strobl am Wolfgangsee. — Veröff. Haus der Natur, 15, S. 12—17, Salzburg 1964 B.
- , Neue Aufschlüsse in den tektonischen Fenstern am Wolfgangsee. — Verh. Geol. B. A., 1971, H. 3, S. 450—457, Wien 1971.
- PLÖCHINGER, B. & PREY, S.: Profile durch die Windischgarstener Störungszone im Raume Windischgarsten—St. Gallen. — Jahrb. Geol. B. A., 111, S. 175 bis 211, Wien 1969.
- PREY, S.: Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden (N. Ö.). — Jahrb. Geol. B. A., 100, S. 299—358, Wien 1957.
- , Geologie der Flyschzone im Gebiet des Pernecker Kogels östlich Kirchdorf an der Krems (OÖ.). — Jahrb. Geol. B. A., 94, S. 93—166, Wien 1949—1951 (Festband).

- PREY, S.: Flysch und Helvetikum in Salzburg. — Zsch. Dt. Geol. Ges., 113, S. 282—292, Hannover 1962.
- , Probleme im Flysch der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B. A., 111, S. 147—174, Wien 1968.
- , Bericht (1969) über geologische Aufnahmen im Flysch bei Unterach/Attersee (Blatt 65). — Verh. Geol. B. A., H. 5, S. A 49—50, Wien 1970.
- , Bericht 1970 über geologische Aufnahmen im Flysch bei Unterach am Attersee. — Verh. Geol. B. A., H. 4, S. A 56—57, Wien 1971.
- PREY, S., RUTTNER, A. & WOLETZ, G.: Das Flyschfenster von Windischgarsten innerhalb der Kalkalpen Oberösterreichs (Vorl. Mitteilung). — Verh. Geol. B. A., H. 2, S. 201—216, Wien 1959.
- REYMENT, R. A.: Neubeschreibung der Redtenbacherschen Ammonitenoriginale aus den Gosauschichten. — Stockholm Contributions in Geology, vol. II/3, Verl. Almquist & Wiksell, S. 31—49, Stockholm 1958.
- ROSENBERG, G.: Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B. A., 102, S. 173—175, Wien 1966.
- RUTTNER, A.: Das Flyschfenster von Brettal am Nordrand der niederösterreichischen Kalkalpen. — Verh. Geol. B. A., H. 2, S. 227—236, Wien 1960.
- SCHLAGER, M.: Bilder von Sedimentations- und Bewegungsvorgängen im Jura des Tauglgebietes. — Mitt. naturwiss. Arb. Gem. Haus der Natur, 11, S. 7—17, Salzburg 1960.
- , Bericht 1964 über geologische Arbeiten auf den Blättern Straßwalchen (61) und Hallein (94). — Verh. Geol. B. A. 1965, H. 3, S. A 43—46, Wien 1965.
- SCHLAGER, M. & SCHLAGER, W.: Über die Sedimentationsbedingungen der jurassischen Tauglbodenschichten. — Anz. Öst. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., 106, S. 178—183, Wien 1969.
- SCHÖLLNBERGER, W.: Zur Faziesverzahnung im Gebiet der Hohen Schrott (E Bad Ischl, Salzkammergut) und die Auflösung der „Singerben-Teufelkugel-Deckscholle“. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 17, 1966, S. 73—86, Wien 1967.
- SEEFELDNER, E.: Salzburg und seine Landschaften, eine geographische Landeskunde. — Bergland-Verlag, 573 Seiten, Salzburg 1961.
- SICKENBERG, O.: Geologische Untersuchungen in der nördlichen Osterhorngruppe. — Anz. Akad. Wiss., math. nat. Kl., 68, S. 287—289, Wien 1931.
- SPENGLER, E.: Die Schafberggruppe. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 4, S. 181—275, Wien 1911.
- , Zur Tektonik von Sparberhorn und Katergebirge im Salzkammergut. — Zentralbl. f. Min. usw., S. 422, 1911.
- , Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. — Sitzungsber. Öst. Akad. d. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I, 121, S. 1039 bis 1086; 123, S. 267—328, Wien 1912 und 1914.
- , Geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 11, S. 1—70, Wien 1919.
- , Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen. Teil II: Der Mittelabschnitt der Kalkalpen. — Jahrb. Geol. B. A., 99, S. 1—74, Wien 1956.
- SPENGLER, E. & PIA, J.: Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. — Sammlung geol. Führer, 26, 150 S., Bornträger Verl., Berlin 1924.
- SUËSS, E. & MOJSISOVIC, E. v.: Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. 2., Die Gebirgsgruppe des Osterhorns. — Jahrb. Geol. R. A., 18, S. 167—200, Wien 1868.
- THURNER, A.: Die Stauffen-Höllengebirgsdecke. — Zsch. Dt. Geol. Ges., 105, S. 47—56, Hannover 1954.
- , Der Baustil in den tektonischen Einheiten der Nördlichen Kalkalpen. — Zsch. Dt. Geol. Ges., 113, S. 367—389, Hannover 1962.
- TOLLMANN, A.: Deckenbau und Fazies im Salzkammergut. — Zsch. Dt. Geol. Ges., 113, S. 495—500, Hannover 1962.
- , Die alpidischen Gebirgsbildungsphasen in den Ostalpen und Westkarpaten. — Geotechn. Forsch., 21, 156 Seiten, Stuttgart 1966.
- , Die Auswirkungen der Jungkimmerischen Phase in den Nördlichen Kalkalpen. — N. Jahrb. f. Geol. u. Pal., Mh., 1965, S. 495—504, Stuttgart 1965.
- , Die paläogeographische, paläomorphologische und morphologische Entwicklung der Ostalpen. — Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., 110, H. II/III, S. 224—244, 1968.
- , Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen. 2. Teil: Der Mittelabschnitt. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 61, S. 124—181, Wien 1969.
- TRIMMEL, H.: Über einige Aufgaben und Probleme der Karst- und Höhlenforschung im Lande Salzburg. — Mitt. Österr. Geogr. Ges., 109, H. I—III, S. 66—87, 1967.
- VOGELTANZ, R.: Sedimentologie und Paläogeographie eines eoänen Sublitorals im Helvetikum von Salzburg (Österreich). — Verh. Geol. B. A., H. 3, S. 373—451, Wien 1970.
- VORTISCH, W.: Über schichtenparallele Bewegungen. — Zentralbl. f. Min., 1937, B, S. 263—286, Stuttgart 1937.
- , Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe, II (Kendlbach). — N. Jahrb. f. Min. usw., 91, Abh. 1950, Abt. B, S. 429—496, Stuttgart 1949.
- WEINBERGER, L.: Überblick über die Eiszeit im Lande Salzburg und in den angrenzenden Teilen Oberösterreichs. — Salzburg 1955 (Salzburger Heimatatlas).
- WICHE, K.: Spätglaziale Eisrandbildungen am Wolfgangsee (Salzkammergut). — Mitt. Naturwiss. Ver. f. Steiermark, 93 (Sb.), S. 120—129, Graz 1963.
- WIESENER, H.: Zur Petrologie der ostalpinen Flyschzone. — Geol. Rundsch., 56, S. 227—241, Stuttgart 1967.
- , Genesis und Speichereigenschaften des alpinen Hauptdolomites. — Erdöl-Erdgas Zsch., 84, S. 434—438, 1968.
- WIMMER, R.: Geologische Beobachtungen am Nordsockel des Schafberges. — Verh. Geol. B. A. 1936, S. 224—225, Wien 1936.
- , Beitrag zum Aufbau der Landschaft rings um den Fuschlsee. — Verh. Geol. B. A. 1937, S. 241—243, Wien 1937.
- WOLETZ, G.: Charakteristische Abfolgen der Schwermineralgehalte in Kreide- und Alttertiärschichten der Nördlichen Kalkalpen. — Jahrb. Geol. B. A., 106, S. 89—119, Wien 1963.
- ZANKL, H.: Die Karbonatsedimente der Obertrias in den Nördlichen Kalkalpen. — Geol. Rundschau, 56, S. 128—139, Stuttgart 1967.
- , Upper Triassic Carbonate Facies in the Northern Limestone Alps. Sedimentology of parts of Central Europe. — Guidebook VIII. Int. Sedim. Congr. 1971.
- ZAPPE, H.: Fossilfunde im „Rettenbachkalk“ bei Ischl, Oberösterreich. — Akad. Anz., 13, S. 251, Wien 1949.
- ZEISS, A.: Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. — Bayer. Akad. Wiss., math. nat. Kl., Abh., N. F. 132, 190 Seiten, München 1968.

ZILLER, L.: Wegweiser von St. Gilgen und Umgebung mit einer Wanderkarte 1:50.000 und einem Panorama. — 63 Seiten, Verkehrsverein St. Gilgen 1957.

—, Fuschl am See, Heimatbuch einer jungen Fremdenverkehrsgemeinde. — 80 Seiten, Gemeinde Fuschl am See 1970.

Topographische Karten:

Österreichische Karte 1:25.000, Blatt 64/4 Thalgau, 65/3 Mondsee, 65/4 Unterach, 94/2 Hintersee, 95/1 St. Wolfgang, 95/2 Strobl.

Geologische Karten:

Geologische Spezialkarte 1:75.000 Gmunden—Schafberg (G. Geyer & O. Abel) mit Erläuterungen, Geol. B. A., Wien 1922;

Geologische Spezialkarte 1:75.000 Ischl—Hallstatt (E. v. Mojsisovics & A. Bittner) mit Erläuterungen, Geol. R. A., Wien 1905.

## Erklärung einiger Fachausdrücke

allochthon = ortsfremd

alluviale Ablagerung = durch fließendes Wasser nacheiszeitlich erfolgte Ablagerung

arenitisch = aus Sandkörnern bestehend, sandig

autochthon = an Ort und Stelle entstanden

biogen = aus Organismenhartteilen aufgebaut

Bioherm = riffähnliche, linsenförmige Struktur organogenen Ursprungs

bioklastisch = reich an zertrümmerten Organismenhartteilen

Biomikrit/Biosparit = Mikrit/Sparit mit Organismenhartteilen

Blattverschiebung = Horizontale Verschiebung entlang einer Störung

Calcarenit = sandiger (arenitischer) Kalk

Calcilitit = sehr feinkörniger Kalk

Detritus = transportierte Gesteinsfragmente

Diagenese = Verfestigung eines Sedimentgesteines nach der Ablagerung

Dolomitisierung = Austausch von Calciumkarbonat durch Calciummagnesiumkarbonat

Erosion = Abtragung des Gesteines durch die Tätigkeit des Wassers, des Windes oder Gletschers

Eugeosynklinale = der zentrale, beweglichste Teil einer Geosynklinale, gekennzeichnet durch die in ihr aufdringenden basischen und ultrabasischen Eruptiva

Fallen = Schichtneigung, senkrecht zum Streichen

Fazies = Summe der lithologischen und paläontologischen Eigenarten einer Ablagerung

Fenster (tektonisches) = der innerhalb einer tektonischen Einheit durch Erosion freigelegte Teil einer tieferen tektonischen Einheit

Flysch = vorwiegend klastisches orogenes Sediment der geosynklinalen Randzone

Flyschzone = Zone am Nordrand der Kalkalpen, die fast nur aus Flysch besteht

Geosynklinale = langgestreckte Einmuldung der Erdkruste, die sich während der allmählichen Absenkung mit Sediment füllt

glazial = eiszeitlich

Hangendes = überlagerndes Gestein

idiomorphes Mineral = Mineral mit der ihm eigenen Kristallgestalt

Intraklast = wieder abgelagertes (resedimentiertes) Gesteinsfragment

klastisches Sediment = Gestein, dessen Material aus der mechanischen Zerstörung anderer Gesteine stammt

Korrosion = Zerstörung des Gesteines durch die chemische Einwirkung des Wassers

inverse Lagerung = verkehrte, überkippte Lagerung

Liegendes = darunterliegendes Gestein

lithologisch = nach der Gesteinsbeschaffenheit

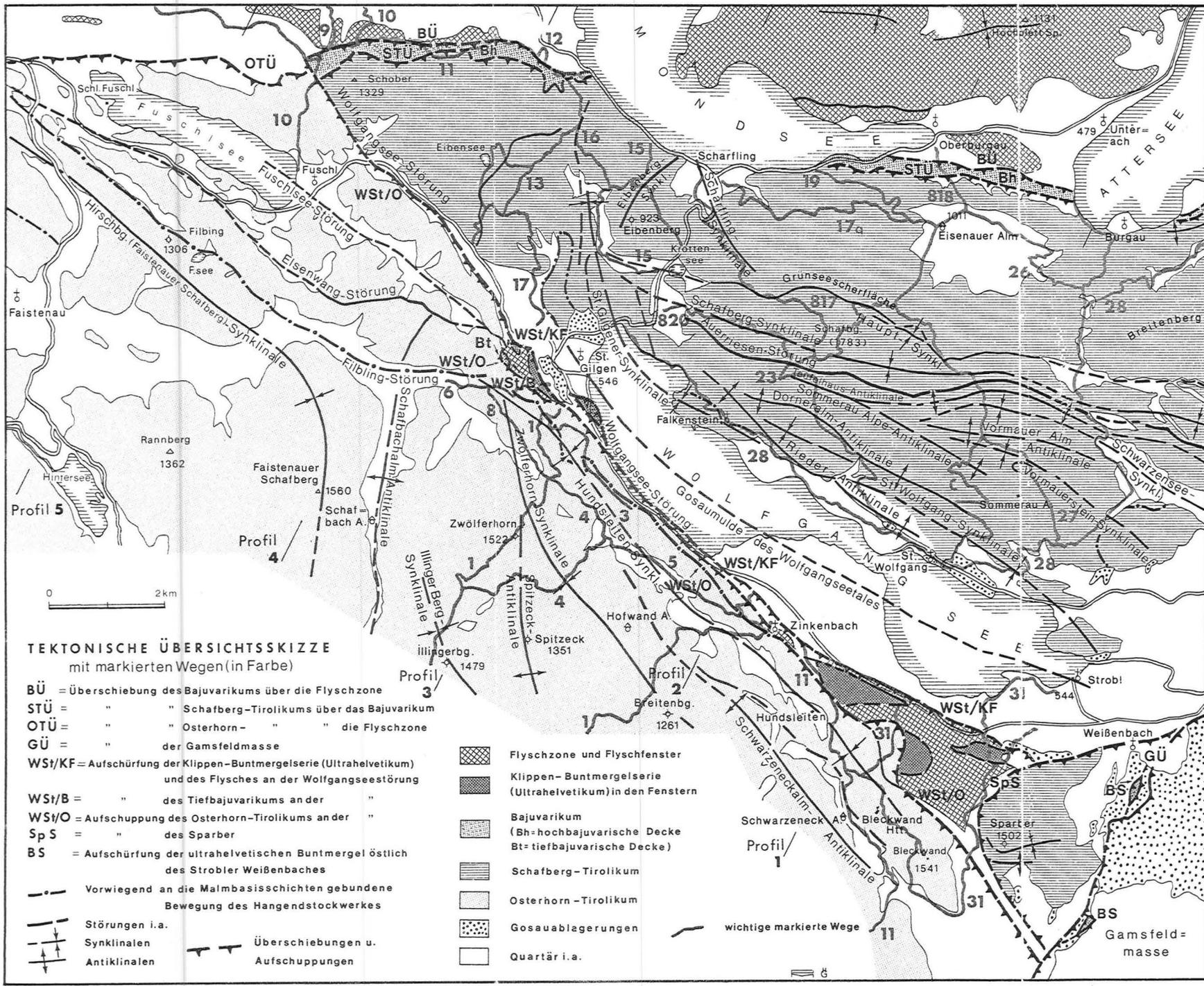
Lumachelle = Gestein mit angehäuften Muschelschalen

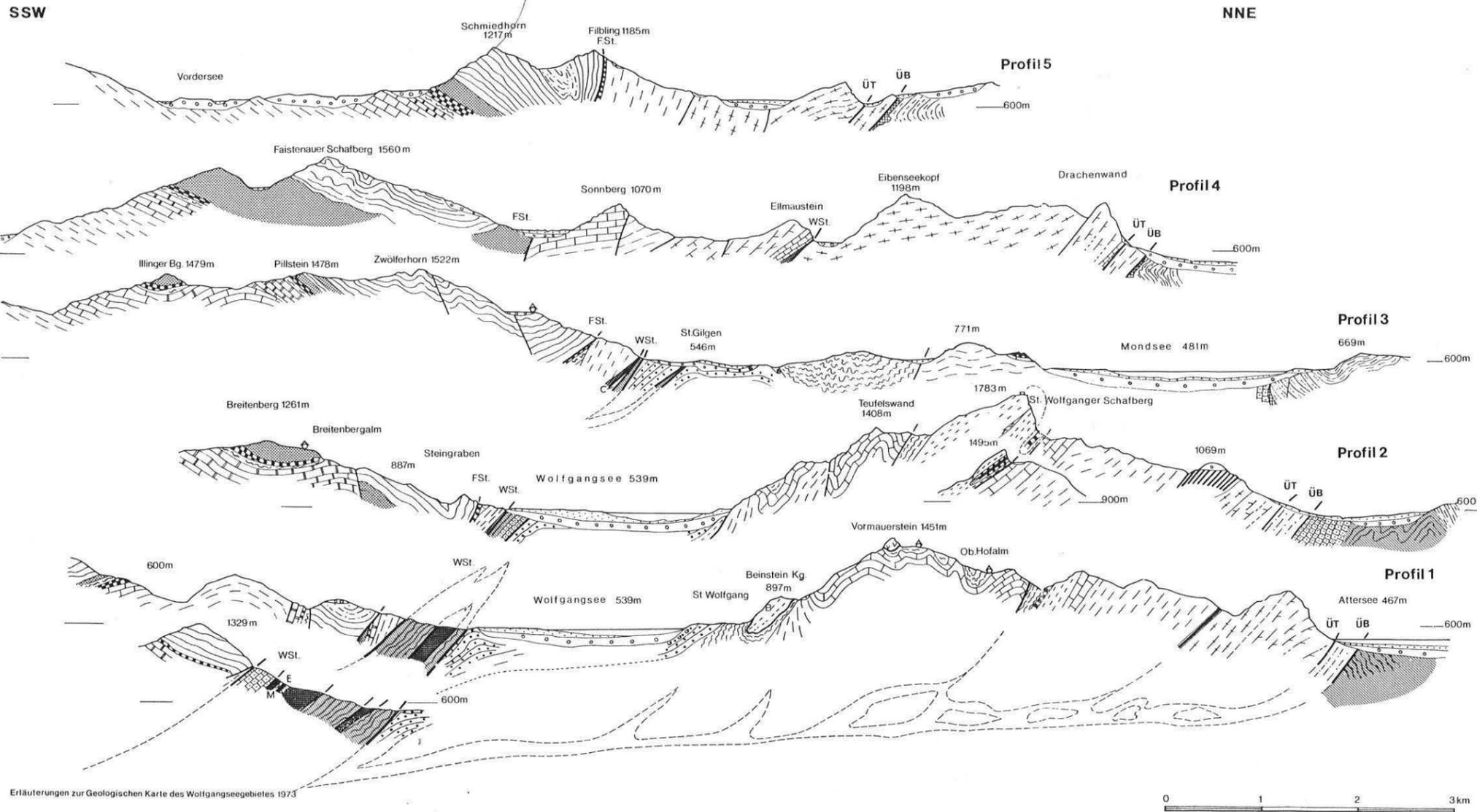
Mikrit = mikrokristalliner Kalk mit Kristallgrößen  $< 0,004 \text{ mm}$

Mioegeosynklinale = die randlichen Teile einer Geosynklinale mit wenig oder keinem Vulkanismus

Olistholith = Gesteinskörper in einem Olisthostrom

Olisthostrom = große Rutschmasse submariner Entstehung mit chaotischem Gefüge  
Onkoid (Onco) = ein Korn, das von ungleich dicken, unregelmäßigen, durch Algenumkrustung entstandenen Schalen umgeben ist  
Ooid = mehr oder minder rundes Gebilde, bei dem um einen zentralen Kern gleichförmig konzentrische Schalen angelagert sind  
Oolith = Gestein, das zum großen Teil aus Ooiden besteht  
Oosparit = Oolith, dessen kugelige Gebilde in ein spätißes Bindemittel eingebettet sind  
opak = undurchsichtig  
organogen = aus organischen Bestandteilen bestehend  
orogen = bei der Gebirgsbildung entstanden  
Orogenese = Gebirgsbildung  
paradiagenetisch = während der Diagenese entstanden  
pelagisch = Hochseeregion mit entsprechender Fauna  
Pellet (Pel) = fast homogene Rundkörperchen ohne innere Struktur  
Plankton = Gesamtheit der schwebend im Wasser lebenden kleinen Tiere und Pflanzen  
Pleistozän = früher Diluvium, untere Abteilung des Quartär, beginnend vor zirka 1 Million Jahre, endend mit der Würmeiszeit vor zirka 12.000 Jahren  
polygen = aus verschiedenen Gesteinsarten bestehend  
Querstau = Druck quer zum Streichen des Gesteines  
Reduktion (tektonisch) = Verringerung der Schichtmächtigkeit durch Verschleifung bei tektonischen Vorgängen, vorwiegend bei Überschiebungen  
Regression (des Meeres) = Rückgang des Meeres  
resedimentiert = wieder abgelagert  
Sedimentation = Ablagerung des Gesteinsmaterials  
Sedimentgestein = Absatzgestein  
Sparit (Calci-) = Matrix des Sedimentes zu Calcit umkristallisiert  
Stratigraphie = Lehre von der zeitlichen Abfolge der Gesteinsschichten (= Formationskunde)  
Streichen (des Gesteines) = Richtung der Schnittgeraden einer Fläche mit der Horizontalebene  
subaquatisch = unter Wasser  
submarin = untermeerisch  
Subsolution = untermeerische Kalklösung  
synsedimentär = gleichzeitig mit der Sedimentation  
Tektonik = der durch Bewegungsvorgänge zustande gekommene Bau der Erdkruste  
terrigen = vom Festland stammend  
Transgression (des Meeres) = Ausbreitung des Meeres über das Festland  
Turbidit = Gestein, das durch Trübestrome (turbidity currents) entstanden ist. Klastisches Material wurde dabei weit in das Meer befördert und in charakteristischer Weise abgesetzt





- Alluvium
- Diluvium
- ULTRAHELVETIKUM (in den Fenstern am Wolfgangsee)**
- senone und eozäne Buntmergel der Klippenhülle
- dunkel gefleckte Mergelschiefer der Hohen Unterkreide
- Eruptivgesteine (Diabas, Gabbro, Serpentin, Ophicalzit, Eruptivgesteinsbreccie)
- roter Tithonkalk und roter Radiolarit
- Flysch (in der Flyschzone und in den Fenstern am Wolfgangsee)**
- Zementmergelerde (Senon)
- Reiselberger Sandstein (Cenoman-Turon)
- bunte Flyschschiefer (Cenoman-Untersenon)
- Gaufflysch
- Nördliche Kalkalpen**
- Gosauablagerungen i. a. (♣ = Hippuritenkalk)
- Cenomankonglomerat des Tiefbajuvarikums (Randcenoman)
- Neokomablagerungen
- Plassenkalk
- Oberalmer Schichten
- bunte Kiesel- und Radiolaritschichten
- bunte Lias-Doggerkalke (vorw. Adnetter Kalk)
- Liasfleckenmergel, grauer Crinoidenkalk, grauer Sandkalk mit Plagiostomen, Liaspongienkalk, Hornsteinknollenkalk
- Lias-Crinoiden- u. Brachiopodenkalk, Beinsteinkalk (B) u. heller - massiger Rhät-Liaskalk
- Kössener Schichten mit Rifffalkalkschaltungen (kalkreiche Kössener Schichten des St. Wolfgang's Schalberges zusammen mit Plattenkalk unter dessen Signatur)
- Plattenkalk
- Hauptdolomit
- Raibler Schichten
- Wettersteinkalk
- Wettersteindolomit
- Gutensteiner Kalk
- Werfener Schichten, Haselgebirge
- ÜB** Überschiebung des Hochbajuvarikums auf die Flyschzone
- ÜT** " " Tirolkums auf das Hochbajuvarikum
- WSt** Wolfgangseestörung
- FSt** Filblingstörung