

Geologie der Flyschzone im Gebiete des Pernecker Kogels westlich Kirchdorf a. d. Krems (Oberösterreich)

(Mit 2 Tafeln und 1 Tabelle)

Von Sigmund Prey

Inhalt

	Seite
Inhaltsangabe	93
Vorwort	94
A. Aufschlüsse und Aufbau	95
1. Der Hügel von Magdalenenberg	96
2. Die Zone von Seisenburg	97
3. Die Flyschfalten des Pernecker Kogels	115
4. Die Zone von Steinbach am Zieberg	125
5. Die Exotika führende Serie	132
B. Auswertung der Beobachtungen	136
1. Zur Schichtfolge des Flysches	136
2. Zur Schichtfolge des Helvetikums	149
3. Das fazielle und tektonische Verhältnis von Flysch und Helvetikum	153
4. Die exotikaführende Serie	155
5. Skizzierung des tektonischen Aufbaues	155
6. Über bei der Kartierung gemachte Erfahrungen	159
Schriftenverzeichnis	160

Inhaltsangabe

Im ersten Teil der Arbeit werden eingehend Aufschlüsse und Lagerungsverhältnisse des Gebietes beschrieben, die die Grundlage für die im zweiten Teil niedergelegten stratigraphischen Folgerungen liefern. Die Schichtfolge des Flysches, die vom Neocom bis zum Ende der Kreide und die des Helvetikums, die vom Neocom bis ins Mitteleozän reicht, wird geschildert. Der Unterschied und das fazielle Verhältnis der beiden vollständigen Schichtfolgen beruht auf der größeren Landnähe und damit dem Reichtum an klastischem Material des Flysches im Gegensatz zu der Landferne, verbunden mit nur mergeliger Sedimentation in der helvetischen Kreide. Die tektonische Überlagerung des Helvetikums durch die Flyschdecke wird erörtert. Berücksichtigung findet auch die bereits zu den Kalkalpen gehörige „Exotika führende Serie“. Ein Abriß des Bauplanes mit

Ausblicken auf engst benachbarte Gebiete schließt die Abhandlung ab, der noch Bemerkungen über einige Erfahrungen bei der Kartierung beigefügt sind.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis von Kartierungsarbeiten über Auftrag der Geologischen Bundesanstalt im Sommer und Herbst 1947, ergänzt im Sommer 1948. Dem Verfasser war vorher bereits ein größeres Gebiet bis zum Traunsee ziemlich genau bekannt geworden. Erfahrungen dieser Forschungen sind ebenfalls in dieser Schrift verwertet. Wesentliche Förderung der Erkenntnis brachte die mikropaläontologische Durchforschung schlammbarer Gesteine. Die Bearbeitung der Foraminiferenfaunen führte Herr Dr. Noth durch, von dessen Hand eine eigene Arbeit darüber in Vorbereitung ist. In unserem Rahmen sollen daher nur die notwendigsten Angaben über Foraminiferen Platz finden, die zur altersmäßigen oder faziellen Charakterisierung des betreffenden Gesteines dienen können. Die Schrift soll in erster Linie beschreibender Art sein. Eine allzu weitgehende regionale Auswertung der Beobachtungen muß vorerst noch unterbleiben.

Für Anregungen und regen Meinungsaustausch bin ich den Herren Dr. Noth, Hofrat Götzinger und Dr. Grill sehr zu Dank verpflichtet. Darüber hinaus waren gemeinsame Exkursionen in meinem Gebiete benachbarte Flyschgebiete zusammen mit den genannten Herren, außerdem aber auch mit Dr. J. Schadler und Dr. H. Becker sehr aufschlußreich. Auch mit Geologen der RAG, mit ihrem Chef Direktor Dr. Janoschek, besonders mit Dr. Braumüller, wurden Flyschprobleme diskutiert, nicht zuletzt auf einer Exkursion in die Gegend von Mattsee und Haunsberg in allerletzter Zeit. Den Herren Prof. Dr. O. Kühn und Prof. Dr. F. Trauth danke ich für Fossilbestimmungen.

Schließlich möge auch der die Arbeit ungemein erleichternde Umstand Erwähnung finden, daß ein Unwetter im Gebiete des Pernecker Kogels oft sehr gute Aufschlüsse geschaffen hatte.

Die Berggruppe des Pernecker Kogels (1078 m) liegt westlich des Ortes Kirchdorf a. d. Krems in dem Streifen zwischen dem Krems- und dem Almtal. Im Süden der Berggruppe, jenseits des Steinbachtals mit dem Ort Steinbach a. Ziehberg liegt der bereits den Kalkalpen zugehörige Kamm des Hochsalm (1403 m) und des Pfannsteins (1414 m). Im Norden aber fällt sie rasch gegen ein niedriges Hügelland ab; dort liegt auf einer Hügelkuppe St. Magdalena (Magdalenaberg). Als Hauptort des nördlicheren Gebietsabschnittes hat Pettenbach zu gelten.

Eine nähere Umgrenzung des zu behandelnden Gebietes ist gegeben einerseits durch die beiden Täler der Krems und Alm im Osten und Westen, durch den Nordrand der Kalkalpen im Süden, der etwa von Scharnstein über Steinbach a. Z. nach Heiligenkreuz bei Kirchdorf zieht und im Norden ungefähr die Linie Pettenbach-Wanzbach. Es befindet sich zur Gänze im Bereich des Kartenblattes Kirchdorf a. d. Krems 4852, 1: 75.000.

Es handelt sich hier um geologisch ziemlich wenig erforschtes Gebiet. Das erschienene geologische Kartenblatt Kirchdorf (1: 75.000) zeigt die Flyschzone mit einheitlicher Farbe. Nur die durch reichliche Führung exotischer Gerölle bekannten Schichten der südlichen Randzone sind als

„Konglomerate der Flyschbasis“ ausgeschieden. Es galt also, wie auch in den benachbarten Gebieten, die einheitliche Fläche aufzugliedern und den stratigraphischen und tektonischen Aufbau zu erkennen.

Unmittelbar unser Gebiet betreffende Literatur ist demnach recht spärlich. In erster Linie fielen den Geologen die exotischen Gerölle auf, die von Mojsisowics (1892), Geyer (1911) und Abel (1908, 1909) erwähnt werden. Der Flysch wird nur allgemein mit dem Muntigler Flysch bzw. den Inoceramenschichten verglichen. Abel spricht sogar davon, daß er keine Anhaltspunkte für eine stratigraphische Flyschgliederung gefunden hätte. Auch den Erläuterungen zum Blatt Kirchdorf (Abel 1922) ist recht wenig zu entnehmen.

Nur gestreift wird unser Gebiet in der eine regionale Auflösung der Flyschzone anstrebenden Arbeit von M. Richter (Die nördliche Flyschzone zwischen Salzburg und Wien, Zentralbl. f. Min. etc., 1929). Allerdings wurde die darin ausgedrückte Stratigraphie der Flyschzone in der Arbeit von M. Richter und G. Müller-Deile (Zur Geologie der östlichen Flyschzone zwischen Bergen [OBB.] und der Enns [Oberdonau], Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 92, 1940) von Grund auf revidiert und verändert. Im Gebiet des Pernecker Kogels jedoch vermittelt die beigelegte Übersichtskarte ein falsches Bild, weil die interessante „Zone von Seisenburg“ darin nicht aufscheint und den beiden Autoren also offenbar nicht bekannt war. Immerhin bot ihre Flyschgliederung eine wesentliche Grundlage meiner Forschungen.

Das bisher fast unbekannte Eozän von Seisenburg schien bereits als altes Sammlungsstück des Linzer Museums auf, wie Commenda (Materialien zur Geognosie Oberösterreichs, Linz 1900, Seite 145) berichtet. K. F. Frauscher (Das Untereozän der Nordalpen und seine Fauna, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Bd. LI, 1886) bezieht sich scheinbar auf dieses Sammlungsstück.

Von den Arbeiten von E. Kraus berührt nur die jüngste (Über den Flysch und den Kalkalpenbau von Oberdonau, Jb. d. Ver. f. Landeskunde u. Heimatpflege im Gau Oberdonau [Jb. d. Oberöst. Musealvereins], Bd. 91, 1944) mit einigen Detailangaben unser Gebiet, während die eine ältere Flyscharbeit (Der bayerisch-österreichische Flysch, Abhandl. d. geol. Landesuntersuchung a. Bayr. Oberbergamt, München 1932) nur in regionaler Beziehung für uns von Wichtigkeit ist.

Damit dürfte die wichtigste Literatur gestreift sein, wobei ich von einigen wichtigen Arbeiten über die gesamte Flyschzone (z. B. Terciér 1936) absehe¹⁾.

A. Aufschlüsse und Aufbau

Eine Schilderung der Aufschlüsse und der in der Natur gemachten Beobachtungen sollen das Tatsachenmaterial liefern, das uns die Grundlage für die stratigraphische Gliederung des Flysches und des Helvetikums, sowie für tektonische Schlüsse abgeben soll. Ein Vorwegnehmen stratigraphischer Deutungen wird sich dabei allerdings nicht umgehen lassen.

1) Die neuesten Arbeiten Terciér (1948) Reichel (1948) konnten nicht mehr berücksichtigt werden.

Von Norden nach Süden fortschreitend soll zuerst der Hügel von Magdalenenberg, dann die reichlich Helvetikum enthaltende „Zone von Seisenburg“, ferner die Flyschfalte des Pernecker Kogels, schließlich die „Zone von Steinbach a. Ziehsberg“, ebenfalls mit viel Helvetikum, und zuletzt der Südrand bis zur Überschiebung durch die Trias des Hochsalm und Schomreitnersteins Gegenstand der Betrachtung sein. Wichtig ist aber, zu beachten, daß die Flyschzone gegen Norden bis Wartberg a. d. Krems reicht, daß es sich also bei dem in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Gebiet ungefähr um die südliche Hälfte der Flyschzone handelt.

1. Der Hügel von Magdalenenberg

Der Hügel von Magdalenenberg fällt gegen Norden zu einem flachwelligen Hügelland ab, das auf Flyschuntergrund eine recht verbreitete Decke von Moränen und glazialen Schottern trägt. Insbesondere Moränen des eiszeitlichen Steyrgletschers liegen auf den Höhen östlich und nördlich des Hügels und reichen noch ein wenig an seiner Ostflanke hinauf.

Die Schichten, aus denen der Berg besteht, können z. B. in dem von Etzelsdorf gegen Westen fließenden Bach, der nicht allzu schlechte Aufschlüsse bietet, beobachtet werden. Die Serie besteht aus heller grauen Mergeln, dunkler grauen, schiefrigen Tonmergeln, oft in regem Wechsel, darin Bänke massiger, oft geschichteter oder gebänderter Kalksandsteine, die verwittert meist bräunlich, in frischem Zustand grau bis blaugrau sind, mit Glimmerblättchen und oft auch Flöckchen von Pflanzenhäcksel, und schließlich die sehr bezeichnenden, oft mächtigen Bänke gröberer, braungrauer, glimmerführender, mürb verwitternder Sandsteine, die massig oder grob geschichtet sind, in anderen Fällen aber auch in dünn-schichtige bis schiefrige Sandsteine mit reichlich Pflanzenhäcksel übergehen. Schlammproben der Mergel und Tonmergel ergaben eine äußerst ärmliche Fauna. Neben rostbraunen Stäbchen herrschte *Glomospira charoides* (J. und P.).

Das im Westteil O—W gerichtete Streichen bei mittlerem bis steilem Südfallen dreht sich im Ostteil mehr gegen OSO.

Die gleiche Serie ist auch in den Gräben am Nordhang des Magdalenberges festzustellen. Südlich Etzelsdorf und Bächenstraß ist stärkere Faltung durch örtliches Nordfallen zu erkennen.

An der Westseite, im Walde westlich Schwarzer ist nach kleinen Aufschlüssen und Lesesteinen dieselbe Serie anstehend zu erkennen. Dasselbe gilt auch für den eingezeichneten Graben südlich vom Schwarzer. Dieser erhält aus östlicher Richtung einen Zufluß, in dessen Rinne plötzlich Komplikationen auftreten, indem sich das Streichen und Fallen stark ändert. An einer Synkline wurde der Südflügel mit O 30° S, 20—25° N und der Nordflügel mit O 10° N, 25° S eingemessen. Ferner erscheinen etwa 150 m hinter der Talgabel im sumpfigen Boden Splitterchen rotvioletter und graugrüner Tonschiefer, die hier anstehen müssen. Im weiteren Verfolgen des Baches aufwärts quert man aber nochmals einen Streifen von mürbsandsteinführender Oberkreide, ehe man neuerlich bunte Tonschiefer beobachtet. Die beiden Schichtserien sind also miteinander verfalset. Die weiter gegen Südosten gelegenen Gräben zeigen ähnliche Verhältnisse, obwohl die Aufschlüsse sehr dürftig sind. Jedenfalls waren südwestlich Grafenhueb bei 560 m und südlich Mauerhueb bei zirka 580 m Höhe

bunte Schiefer zu sehen. An letzterer Stelle stehen graugrüne Mergel und Tonschiefer mit roten Tonschieferlagen, mit feinsandigen Schichten und dünnen Bänken harter, feinkörniger Kalksandsteine an. Südlich davon liegt sicher mürbsandsteinführende Oberkreide.

Am Gipfel in Magdalenaberg ist leider nichts aufgeschlossen, auch ist der Schilderung von einer Baugrundausbauung wenig zu entnehmen. Aber unerwarteterweise ergab eine (allerdings vergebliche) Brunnengrabung beim Haus des Schusters Rachinger, das am Nordrand des Ortes an der Zufahrtsstraße bei der obersten Biegung steht, das Durchstreichen von graugrünen Tonschiefern mit spärlichen roten Lagen, plattigen, grüngrauen, feinkörnigen quarzitischen Sandsteinen mit kleinen Hieroglyphen, also wieder bunten Schiefen. Nach seiner Aussage fielen sie gegen NNW ein, doch dürfte diese Lagerung durch Hakenwerfen bedingt sein. Sumpfstellen mit ein paar Weiden an der Straße sowie eine seichte Furche am Kamm bezeichnen beiderseits die Fortsetzung.

Am Südhang stehen am Weg bei dem Wäldchen südöstlich Magdalenaberg feinkörnige Kalksandsteine der Flyschoberkreide (Zementmergelserie) an.

Die bunten Schiefer halten sich somit an die Grenze der Zementmergelserie und der mürbsandsteinführenden Oberkreide.

Dieselbe mürbsandsteinführende Oberkreide ist gegen Westen bis Rankleiten zu verfolgen. Sie baut auch die sanftgeneigten Hänge südlich Heiligenleiten auf, die in der Geologischen Karte 1:75.000 als Moräne eingetragen sind. In den Gräben westlich Wanzbach steht unter der ziemlich dünnen Moränendecke ebenfalls dieselbe Schichtfolge an, in große Falten gelegt. Zum Teil prächtige Aufschlüsse entblößen schiefrige Mergel und dunklere Tonmergel, darin Bänke oft gebänderter feinkörniger Kalksandsteine und die bezeichnenden größeren Mürbsandsteinbänke, bisweilen in Begleitung von pflanzenhäcksselführenden Sandschiefern. Das Streichen ist überwiegend O—W bis OSO—WNW bei vorherrschendem Südfallen.

Der Magdalenaberg erweist sich somit als eine zerteilte kuppelartige Antiklinale mit einem Kern von Zementmergelserie und einem breiten Mantel von mürbsandsteinführender Oberkreide, mit einem bunten Schieferband an der Grenze, das am Nordrand allerdings häufig zu fehlen scheint, wofür tektonische Ursachen vorausgesetzt werden müssen.

2. Die Zone von Seisenburg

In dieser Zone, die bisher nicht bekannt war, schildern wir einen der interessantesten Streifen des behandelten Raumes. Zur Bezeichnung „Zone von Seisenburg“ wäre zu bemerken, daß sie nach dem südlich von ihr gelegenen markanten Schloß Seisenburg gewählt wurde. Das in der Karte als Nieder Seisenburg eingetragene „Dörfli“ liegt inmitten dieser Zone, die sich aus der Gegend knapp südlich Inzersdorf nach Westen bis zum Almtal, etwa 0,5 km südlich Rankleiten erstreckt und einen südlichen Seitenast entsendet, der, östlich Kaibling abzweigend, das Almtal etwas mehr als 1 km weiter südlich erreicht.

Um den Anschluß nach Norden gleich zu gewinnen, ist es am besten, die Schilderung in der Mitte der Zone, also südwestlich Magdalenaberg, zu beginnen.

In den Südhängen des Berges von St. Magdalena scheinen die Schichten der mürbsandsteinführenden Oberkreide zwischen den Zementmergeln aus-

zukeilen. In dem kleinen Graben südwestlich Mauerhueb sind zunächst in rund 600 m Höhe bunte Schiefer zu finden, an die sich gegen Süden die übliche Gesteinsgesellschaft der mürbsandsteinführenden Oberkreide anschließt. Bei etwa 570 m sind wieder spurenweise bunte Schiefer wahrzunehmen, die an eine steil aufgeböhte und gefaltete Antiklinale von Zementmergelschichten sich anschließen. Leider hören nun die Aufschlüsse auf, aber man sieht in einigem Abstand Spuren bunter Schiefer und im Schutt die dazugehörigen dünnen Sandsteinplatten. Dunkle, kieselige, feine Sandsteine und graue, harte Mergel gehören ins Flyschgault. Etwas weiter unten erscheinen auch die für dieses ganz typischen grünschwärzen, glasigen Glaukonitquarzite in oft großen Blöcken. Etwa 50 m nördlich der Grabenmündung sind sogar die dazugehörigen schwarzen und grünen Schiefer in Spuren festgestellt worden. Schließlich lagen auch Blöcke eines gröberen, glimmerhältigen, mürberen Sandsteins da, der in Linsen auch anderswo in dieser Gesteinsgesellschaft gerne vorkommt. Die letzten bunten Schiefer sind stratigraphisch nicht denen über der Zementmergelschicht gleichzusetzen, wie weitere Beobachtungen erhärten werden, sondern sie liegen unter der Zementmergelschicht.

In das gleiche Niveau ordnen wir auch die etwas verrutschten und teigig zerquetschten graugrünen und violetten Schiefer mit zerrissenen quarzitischen Sandsteinplatten ein, die am rechten Ufer des Sausbaches etwa 250 m östlich P. 524 m unterhalb des Weges anstehen. Dagegen gehören die bunten Schiefer an der Ausmündung des Grabens südwestlich Grafenhueb vielleicht wieder ins Hangende der Zementmergelschicht.

Südlich Magdalenaberg fließt ungefähr in westlicher Richtung das Schusterbachl mit seinen Zuflüssen. Gleich hinter seiner Mündung in den Sausbach beginnen die Aufschlüsse am südlichen Ufer mit hellgrauen Mergeln, die eine reiche Fauna der Oberkreide enthalten: viele *Globotruncanen*, *Gümbelinen*, *Pseudotextularien*, *Globigerina cretacea* d'Orb., mit reicher Begleitfauna (hohe Oberkreide).

Dieser Reichtum an Mikrofossilien unterscheidet die Schichten des „Helvetikums“ von denen des Flysches. An die helvetischen Mergel grenzen gegen Süden zermalmete schwarze Schiefer mit gequälten Trümmern schwarzer Quarzite und Glaukonitquarzite (Flyschgault). 20 m weiter bachaufwärts nehmen bunte Schiefer die Stelle des Gaults ein. Nach kurzer Strecke aber bilden wieder die weißlichen, helvetischen Mergel das Ufer, wo sie in oft einige Meter hohen Anrissen bloßgelegt sind. Sie sind stark verschiefert und fallen steil nach SSW. Ihre Breite dürfte bis auf 30 m zunehmen; der Südrand wird durch eine niedrige Stufe bezeichnet.

Etwas über 200 m nach dem ersten Aufschluß schneidet derselbe Bach stark tektonisch beanspruchte graue Mergel mit einigen harten Bänken und feinkörnige Kalksandsteine der Flyschoberkreide an (O 40--50° S, 25° SW).

Nach kurzer aufschlußloser Strecke besichtigen wir zuerst den nördlichen Talast. Bei der Gabelung steht Zementmergelschicht des Flysches an und baut sichtlich den ostwärts verlaufenden Rücken auf. An diese legen sich gegen Norden zuerst bunte Flyschschiefer und dann helvetische Mergel. Es sind hellrote und blaßgraue, schiefrige und von blättrigen und faserigen Kalzitausscheidungen als Folge tektonischer Beanspruchung durchsetzte Mergel. Sie enthalten wieder eine reiche Foraminiferenfauna der Oberkreide:

sehr viele *Globotruncanen* (darunter *Gl. contusa* Cushman.), die auf jüngste Oberkreide hinweist, *Pseudotextularien*, *Gümbelinen*, *Globigerina cretacea* d'Orb., *Reussella Szajnochae* (Grzyb.) und reiche Begleitfauna, ferner *Inoceramen*-Reste. Sie begleiten das Bachufer auf längere Strecke und fallen durchschnittlich ziemlich steil SSW. Dann weichen sie vom Bachlauf gegen Süden ab, um ein Stück weiter im nächsten Südast wieder auf zirka 30 m die Bachufer zu beherrschen.

Nördlich an das Helvetikum grenzt nun wieder Gaultflysch. Bei einer neuerlichen Gabelung des Grabens sieht man überall die Blättchen der schwarzen Schiefer, Blöcke von dunkelgrauen, gebänderten, feinkörnigen Kalksandsteinen und Quarziten mit Glaukonit. Die schwarzen Schiefer enthielten einige wenige Stücke von *Globigerina cretacea* d'Orb., *Radiolarien* und linsenförmige Scheibchen. Ein Brekzienblock mit Stücken von Kalk, Phylliten, Quarz u. a. gehört dazu. Ehe im südlichen Zweig wieder das Helvetikum in Form grauweißer Mergel mit sehr reicher Foraminiferenfauna mit *Globotruncanen* u. v. a. Formen vom Bach angeschnitten wird, überquert man noch eine wenig deutliche, schlecht aufgeschlossene Schichtfolge, nämlich zuerst Mergelschiefer und feinkörnige Kalksandsteine und graue Quarzite, dann grüngraue Mergelschiefer mit Brocken feinkörniger, etwas verkieselter, grünlichgrauer Kalksandsteine mit kleinen, wurmförmigen Hieroglyphen, die wohl als ebenfalls zur Serie der Bunten Schiefer gehörig zu betrachten sind. Gaultflysch, Bunte Schiefer und Mürlsandsteine (der tieferen Kreide) bezeichnen noch eine Fortsetzung der sich verschmälernden und mit Zementmergelflysch verschuppten Zone, die in der feuchten Mulde nordwestlich des auf dem Zementmergelrücken stehenden Bauernhofes auszukeilen bzw. unterzutauchen scheint. Das genannte Helvetikum endet in einer Rutschmulde offenbar zwischen Zementmergelflysch. Gault usw. und Helvetikum tauchen hier somit im Kern einer aus Oberkreideflysch bestehenden Antiklinale auf.

In den nördlicheren Zweigen des Grabens sind noch in den Gaultflysch einmal hellrote, einmal auch weißliche, helvetische Mergel eingeschuppt; die roten sind ein wenig von grünlichweißen und von Schmitzen schwarzgrauer Mergel durchzogen, ein andermal wieder nehmen die grünlichweißen Mergel neben den roten breiteren Raum ein (Rinne, etwa 60 m östlich der eingezeichneten nördlichen Seitenrinne mündend), hier auch mit grauen, dunkler gefleckten Mergeln verbunden.

Brekzien bestehen aus blaßgrünen, schwarzen, grauen und roten Phyllitstückchen, dunklen, flyschähnlichen Sandkalken, grauen und rötlichen Quarzen, rotem Hornstein, Feldspat und spätigen Echinodermerresten in einer sandig-kalkigen, glaukonitführenden Einbettungsmasse. Auch feinkörnigere Abarten kommen vor. Schließlich sind auch feinspätig glitzernde Sandkalke und Kalksandsteine nach meinen Erfahrungen enge Begleiter dieser dem Neocom und Gault zugehörigen Brekzien.

Außer dem Helvetikum begleiten das nördlichere Gault auch bunte Schiefer, sicherlich engstens mit dem Gault verfloßt, und Linsen des größeren Mürlsandsteins.

In dem zum Sattel P. 621 m W Kirchberg hinaufleitenden Graben konnte zunächst im Flysch des trennenden Rückens O 10° S, 60° S gemessen werden. Erst wo der Bach das Südufer anschneidet, zeigen sich Anzeichen roter, helvetischer Mergel und etwas weiter zuerst unsichere Spuren roter

Mergel, darüber anstehend dunkler, zermalmer Schiefer mit Brocken schwärzlicher Quarzite, zirka 1 m mächtig (Gaultflysch) und darüber eine dünnbankige Ausbildung der Zementmergelserie, wie wir sie später als Basis der Zementmergelserie kennenlernen werden.

Wo der von Südosten kommende Seitenbach einmündet, stehen rote und weiße helvetische Mergel an. Schräg gegenüber am Nordufer ist noch etwas Gaultflysch zwischen das Helvetikum und den Zementmergelrücken eingeschaltet. Erst zirka 400 m westlich von P. 621 m gibt die Moräne neuerlich Aufschlüsse frei; auf zirka 25 m Länge stehen stark geschieferte und gestörte blaßgraue, helvetische Mergel an. Bachaufwärts werden die weißlichen Mergel glatt von Mergeln mit mächtigeren feinkörnigen Kalksandsteinbänken (Zementmergelserie) des Flysches überschoben. Erstere werden in Grenznähe von roten Schmitzen begleitet. Die Flyschschichten sind stärker zertrümmert. Die Überschiebung fällt mittelsteil gegen Süd. Die dahinter folgenden Flyschschichten sind heftig gefaltet, die Nordschenkel der Sättel streichen etwa O 15—20° N bei wechselndem Einfallen, die Südschenkel mehr O—W bis O 5° S bei mäßigem südlichem Einfallen. Bald aber breitet sich wieder Moräne über den Fels.

In dem vorhin erwähnten größten südlichen Zufluß ist dagegen im unteren Teil das Anstehen von Zementmergelserie nur nach der Art des Schuttes zu erraten. Bei zirka 570 m jedoch stehen harte Fleckenmergelkalkbänke (zirka 2 dm) mit Zwischenlagen hellerer und von dunkleren Lagen durchsetzter weicherer und schiefriger Fleckenmergel an (O 25° S, 65° SW) (Cenoman des Helvetikums). Südlich davon bzw. darüber folgen blaßgraue Mergelschiefer in größerer Breite (zirka 50 m), die im Hangenden Teil stärker tektonisch beansprucht und mit dunkelgrauen und auch roten Mergeln heftigst verschuppt sind. Aber mindestens noch bei dem südlich vorbei zum Dörf hinabführenden Fahrweg können Mergel des Helvetikums nachgewiesen werden. Das in einer Rutschmasse im Zwiesel dieses Grabens enthaltene Material bunter Flyschschiefer muß von einer Einschuppung ins Helvetikum stammen.

Dieser helvetische Gesteinszug läßt sich an verschiedenen Spuren weiter gegen W—WNW erkennen.

Aber kehren wir zunächst wieder zur Einmündung des Schusterbachs in den Sausbach zurück und betrachten das in diesem Bach aufgeschlossene Profil. Das bereits im Schusterbach gefundene Gault streicht hier etwa 12 m breit aus und südlich anschließend graue Mergel mit dünnen, etwas kieseligen Sandsteinbänken, darin eine einzelne dickere Kalksandsteinbank. Weiter beobachten wir 3—4 m graue Mergel und grüngraue Tonschiefer mit feinsandigen Schichten und einigen bis 20 cm dicken, verkieselten Feinsandsteinbänken mit grünen Bestegen (O—W, 70° S). Nach zwei aufschlußlosen Metern erscheinen teigig verwalzte, grüngraue Schiefer mit roten Schmitzen (2—[4 m ?], bunte Schiefer), zirka 3 m teigige schwarzgraue und hell grüngraue Schiefer mit Brocken schwärzlicher Quarzite (Gaultflysch). Eine Schieferprobe davon enthielt nur *pyritisierte Kugeln*, zum Teil mit facettierter Oberfläche, *Fischzähne*, *Hormosina* sp., *Glomospira charoides* (J. u. P.) und wenige andere Formen. Darüber legen sich noch einmal bunte Schiefer, diesmal aber ziemlich ohne rote Tonschieferlagen, ebenfalls teigig zerwalzt und mit zu Brocken zerrissenen Bänken grauer, etwas kieseliger Sandsteine (1.5 m), dann stößt daran an einer etwa 45° S fallenden Störung ein größerer, glimmer-

führender Sandstein von bräunlicher bis grauer Farbe, an der Basis stark zermalmt, dann aber durch 8—15 cm dicke Tonschieferlagen von grünlicher Färbung in 1—10 dm messende Bänke gegliedert, die nun 80° N fallen.

Ein Dünnschliff eines etwas feinkörnigeren Sandsteins dieses Vorkommens zeigte in kalkigem Bindemittel vorwiegend eckige, aber bisweilen auch gerundete Körner aus Quarz (meist stärker verzahnt und undulös auslöschend, aber auch nicht undulös), bräunlich getrübbten Plagioklas, Schachbrettalbit mit kurz absätzigen Zwillinglamellen, Glimmer (Muskowit am häufigsten, seltener Biotit, selten Chlorit, oft verbogen und geknickt), ferner Stückchen von Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit, Serizitschiefer mit etwas kohligter Substanz, Porphyry und vulkanischem Glas; Mergelbrocken, mit sehr selten Calpionella alpina Lorenz, auch Mergelbrocken mit undeutlichen organischen Strukturen, die auch zur Grundmasse gehören können. Kleine Tonbrocken, Kalk, Dolomit, schließlich Apatit, Turmalin, Titanit, Zirkon, Pyrit und sehr selten Glaukonitkörner.

Nach wenigen Metern werden diese Sandsteine durch einen stark gefalteten Komplex abgelöst, bestehend aus grauen, oft kieseligen, meist dünnen Kalksandsteinbänken und einer glimmerreichen Sandsteinbank. Vermutlich werden sie von nicht zutage tretenden grauen Mergeln und grünlichen Tonschiefern begleitet. Sie bilden das Liegende eines nach zirka 15 m in 12 m Breite anstehenden gröberen, glimmerigen, mürben Sandsteins, ganz ähnlich dem vorigen, aber in mehrere Meter mächtige Bänke gegliedert und mit anscheinend unwesentlichen mergelig-tonigen Zwischenlagen. Gegen Süden zu sieht man allerdings nur einen grauen Lehm mit zahlreichen, hier graugrün aussehenden Sandsteinbrocken. Nun sind die Aufschlüsse auf etwa 30 m unterbrochen; nur eine vereinzelte feinkörnige Kalksandsteinbank wird sichtbar.

Der folgende große Aufschluß aber befindet sich in einer Folge von vielen gebänderten oder schichtigen festeren Sandsteinbänken (zirka 1—2 dm), Bänken dünnschichtiger weicherer Sandsteine mit viel Glimmer und Pflanzenhäcksel, getrennt durch Lagen dunkel- oder grünlichgrauer, bisweilen auch dunkler gefleckter Ton- und Tonmergelschiefer. Ferner enthält der Komplex einige wenige, fast 0.5 m mächtige Bänke feiner Kalksandsteine, aber auch dünne Bänke eines gröberen, glimmerreicheren Sandsteins mit schwach kieseligem Bindemittel. Lagerung O 5° S, 45° S. Eine Probe der Tonschiefer zeigte bloß pyritisierete Kugeln und Stäbchen, Radiolarien und große runde Scheibchen.

Die Schichtfolge im letzteren Aufschluß paßt nicht in die Mürbsandstein-Oberkreide, noch weniger in die Zementmergelserie. Aber nach den Erfahrungen im Matzinggraben SW Mühldorf im Almtal erscheint es mir recht wahrscheinlich, daß die gröberen Mürbsandsteine und die geschilderten südlich anschließenden Schiefer bis einschließlich des fraglichen Aufschlusses infolge gewisser Anklänge an die Bunten Schiefer (Dünnbankigkeit, bisweilen Verkieselung, grünliche Schiefer) zu einer Schichtfolge zusammenzufassen sind, deren stratigraphische Lage entsprechend dem Bayerischen „Reiselsberger Sandstein“ zwischen Gault und Bunten Schiefen anzunehmen ist.

Allerdings dürfte das, was auf dem von unserem Aufschluß ostwärts ziehenden Rücken an dem Wege zirka 250 m weiter östlich spärlich zu sehen ist, Zementmergelserie sein. Nach der gegebenen Deutung sind also innerhalb des Rückens wesentliche Störungen voranzusetzen.

Nun ist am Sausbach für eine längere Strecke kein Aufschluß vorhanden, weshalb wir uns diesen Teil des Profils in kleinen östlicher gelegenen Seitenbächlein zusammensuchen müssen.

Ungefähr wo der Fahrweg den Sausbach kreuzt, öffnet sich gegen Osten eine Talfurche, aus der einige kleine Gerinne kommen. Schon zu Anfang kann man gelegentlich die roten Kalzitausscheidungen der helvetischen Mergel wahrnehmen. In den östlicheren Gerinnen finden wir dann auch ganz gute Aufschlüsse im Helvetikum: in der östlichsten Rinne stehen nahe ihrem oberen Ende rote schiefrige Mergel mit blaßroten oder weißen, auch manchmal blaßrosa gefleckten, kompakteren Kalkmergelbänken an. In einer davon wurde ein kleiner Seeigel gefunden. Die roten Mergel enthielten wiederum eine bezeichnende Foraminiferenfauna der Oberkreide.

Gegen Süden schließen daran weiße bis gelblichweiße Mergelkalkbänke, öfter mit dunkleren Flecken und Zwischenschichten von schiefrigen blaßgrauen und dunkelgrauen Fleckenmergeln. Diese sind gekennzeichnet durch *Globigerina cretacea* d'Orb., *Globotruncana ticinensis* Gandolfi u. a. und sind Cenoman.

In der nächsten Rinne gegen Westen und wieder in der nächst westlichen ist ebenfalls Helvetikum vertreten, u. zw. wieder die roten, grünlichweißen und grauweißen Mergel mit reicher Mikrofauna. Die Fauna der weißen Mergel mit *Globotruncanen*, *Gümbelinen*, *Pseudotextularien*, *Globigerina cretacea* d'Orb., *Reussella Szajnochae* (Grzyb.), *Ostracoden*, *Inoceramen* und reicher Begleitfauna kennzeichnet sie als höhere Oberkreide (Leistmergel). Etwa 30 m hinter dem Waldrand steckt darin auch eine schwarzgraue Mergelschieferpartie (Unterkreide).

In der westlichsten Rinne ist dieses Helvetikum zwar nur in Spuren sichtbar, dagegen gibt es hier zirka 35—40 m hinterm Waldrand graue Mergelschiefer mit vielen dünnen, harten Bänken mit grünlichen *Chondriten*, auch einigen dünnen, feinsandigen Bänken (dünnbankige Zementmergelbasis, Flysch); Lagerung O 15° N, 30° S. Nach etwa 25 m bezeichnen dünnschichtige, grüne Tonschiefer und graue Mergel mit wenigen dünnen Kalksandsteinbänken den Übergang zu den bunten Schieferrn des Flysches, die wiederum zirka 30 m weiter in einem kleinen Aufschluß ganz typisch zum Vorschein kommen, bestehend aus ähnlichem Material, bereichert durch rote Tonschieferlagen. Nach noch einmal 30 m befinden wir uns jedoch neuerlich in Schichten des Helvetikums, bestehend aus hellroten, seltener grünlichweißen, stark schiefrigen und gefalteten Mergeln, die südwärts einfallen. Ein Streifen mit weißen Mergelkalkbänken ist eingeschaltet. Jenseits eines aufschlußlosen Streifens mit Flyschschutt erscheinen etwas weiter südlich dann dunkler graue, weiche Fleckenmergel (Unterkreide), aber gleich dahinter hellrote und grünlichweiße (Leist-)Mergel, alle stark gestört und unter mittleren Winkeln SSW fallend. Sie verschwinden schließlich unter Flyschschutt. In der östlicher gelegenen Rinne scheint übrigens bei ähnlichem Flyschprofil Gault stärker beteiligt zu sein und im nördlicheren Helvetikum ein Span bunter Flyschschiefer zu stecken.

Das südlichere Helvetikum ist westwärts durch die beiläufig beim letzten Haus vom „Dörfli“ von Osten her mündenden Gräben schlecht und recht zu verfolgen. In den roten und weißlichen Mergeln sind ab und zu *Inoceramenbruchstücke* enthalten.

Und nun wieder zum Sausbach zurück. Im Waldstück nördlich des eben genannten Grabens beobachtet man im Südteil gröberen, glimmerigen Mürlsandstein, der auch am rechten Ufer des Sausbaches an einer Stelle anstehend zu sehen ist. Nach der Verbreitung der Lesesteine muß es sich

um eine größere Linse handeln, die aber in dem vorhin beschriebenen Profil im Seitengerinne bereits ausgekeilt sein muß. Sie wird gegen das südlich vorbeistreichende Helvetikum durch einen Streifen von Gault (Blöcke von glasigem Glaukonitquarzit) mit Fetzen bunter Schiefer (graugrüner Schiefersteig mit dünnplattigen Kalksandsteinbrocken am Sausbachufer) geschieden.

Das südliche Helvetikum ist auch noch in einer Wasserrinne in der Wiese beim letzten Haus festzustellen, dann erreichen wir die Südbegrenzung unserer Seisenburger Zone, nämlich Flysch (Zementmergelerde), der sowohl am Sausbach als auch am Fahrweg zum Schloß Seisenburg ansteht. Es sind graue Mergel mit feinkörnigen Kalksandsteinbänken. Mit seinem Auftreten versteilt sich das Talgehänge ganz wesentlich.

Wir haben also eine Schuppenzone gequert, bestehend aus Flyschschuppen, meist Gault und Bunten Schiefen, Mürbsandstein und einer Anzahl Zügen von Helvetikum, von denen die beiden südlichen je fast 100 m Breite haben. Die letzteren scheinen sich westlich Oberrath zu vereinigen.

Bei der weiteren Verfolgung der Seisenburger Zone gegen Westen wachsen zunächst die Schwierigkeiten infolge Mangels an Aufschlüssen in dem herrschenden Wiesengelände mit wenigen Wasserrissen und Rutschungen. Am linken Hang des Sausbachtals, etwa nordwestlich des letzten Hauses vom „Dörf“, kommt eine seichte Rinne herunter. Sie bringt Schutt bunter Schiefer, jedoch dort, wo sie der Fußsteig überquert, häufen sich die Splitterchen roter Mergel des Helvetikums, wodurch die Nordgrenze desselben festgelegt erscheint; es bildet die direkte Fortsetzung des südlichsten Helvetikums östlich vom Sausbach. Auch beim Gehöft P. 570 m waren in den Wassergräben helvetische Splitterchen vorhanden. Der steilere Berghang südlich davon besteht sicher bereits aus Flysch.

An weiteren Hinweisen können noch die spärlichen Splitterchen roter und grüner Tonschiefer (Bunte Schiefer) und wenig höher von Helvetikum in den Gräben des sumpfigen Geländes 200 m WNW der Weggabel nördlich Dörf Erwähnung finden.

Beiläufig 500 m westlich vom Sausbach bietet eine Rinne in einem Waldstück besseren Einblick. Die Flyschaufschlüsse sind allerdings äußerst dürftig: eine Bank gröberen, glimmerigen Mürbsandsteins etwa 30 m von dem bei den Gehöften das Bächlein überbrückenden Stege und gleich nördlich desselben eine mäßig feine, ebenfalls glimmerführende Sandsteinbank, die möglicherweise auch zu dem Mürbsandsteinverband gehören könnte, ist ziemlich alles. Südlich des Steges sind in einer sumpfigen Mulde Bunte Flyschschiefer zu vermuten. Erst 40 m nach Betreten des Waldes schneidet das Gerinne tiefer und in anstehende weißliche Mergel des Helvetikums ein (zirka O—W, 45° S); nach etwa 20 m zeigen sich eingefaltete rote Mergelschmitzen und eine rote Mergellage, 1.5 m mächtig, darüber aber wieder die weißlichen Mergel. Nach einer Unterbrechung durch abgerutschten Schutt bunter Schiefer sind grünlichweiße und rote Mergel intensiv verknüchtet, dann gehen weißliche Mergelschiefer nach oben in eine dunkelgraue Mergelschieferlage mit feinsten Glimmerflitterchen, schließlich in einen dunkelgrauen Quetschschiefer mit Kalzitausscheidungen über, in den Linsen eines sandigen, glaukonitführenden dunklen Mergels mit einigen Nummuliten und anderen Foraminiferen eingearbeitet sind. An Foraminiferen sind erwähnenswert: *Discocyclinen*, *Assilina*, *Operculina*, *Nummuliten*, ferner

Robulus sp., *Marginulinen*, *Globigerinen*, glaukonitische *Gastropoden*-Steinkerne u. a. Es scheint sich um einen weitgehend verschleiften und aufgelösten, glaukonitreichen Nummulitenkalksandstein zu handeln. Damit schließt das sichtbare Profil ab. Lesesteine an dem von hier westlich vom Gehöft P. 570 m südwärts hinaufziehenden sehr sanften Rücken weisen auf Vorhandensein Bunter Schiefer und von Mürbsandstein des Flysches bis zu dem südlichen Helvetikum.

Östlich des nächsten größeren Baches, des Grünbaches, kommt von den sanfteren Hängen etwa 7—800 m NNW P. 804 m (Wirthbrand) ein kleiner Bach herab. Verfolgen wir ihn aufwärts, so ist zuerst der Flysch nördlich der Seisenburger Zone erkennbar, aber nirgends richtig aufgeschlossen. Hinter den Häusern, bei rund 550 m, befindet sich eine Sumpfstelle und dahinter steht, 30 m breit freigelegt, grauweißer, helvetischer Mergel mit seltenen blaßroten Stellen, mittelsteil gegen SSW einfallend, an, im Hangenden desselben der dunkelgraue bis schwarze Mergelschiefer und schließlich, nach ungefähr 12 m der grauschwarze Quetschschiefer, jedoch ohne Eozänspuren. Dahinter scheint dünnplattiger Flyschschutt, u. a. mit Mergelplatten mit grünlichen Chondriten der dünnbankigen Zementmergel-Basisschichten, aber überwiegend Bunte Schiefer, vorzuliegen, besonders in einer sumpfigen Stelle. Ein dahinterliegender aufgewulsteter Hügel besteht nun wiederum aus Helvetikum, u. zw. weißlichen, grünlichweißen und roten Mergelschiefern und abgequetschten Linsen weißer Kalkmergelbänke. Von hier stammt ein Fund schlecht erhaltener Inoceramenscherben. Mittelsteiles Einfallen nach S 15° W. Die Breite des Helvetikums ist hier mit 40—50 m zu veranschlagen. Nach einer aufschlußlosen Mulde (Bunte Sch. ?) besteht der Hügel, auf dem das östlichere Haus steht, wieder aus Kreidemergel des Helvetikums, dessen Zug im Süden unter Zwischenschaltung einer Schicht Bunter Schiefer von der großen Flyschmasse (Zementmergelserie) des Wirthbrand überschoben ist.

Auch der Grünbach bietet einige bemerkenswerte Einblicke in den Aufbau der Seisenburger Zone. Von Norden nach Süden sind es zuerst Gesteine der mürbsandsteinführenden Oberkreide — nicht Moränen, wie in der geologischen Karte eingetragen ist. Dann, etwa bei dem NO P. 583 m rechts des Baches eingezeichneten Haus (heute verfallen), befindet sich ein größerer Aufschluß. Im Nordteil liegen graue, glimmerig-schiehtige, feinkörnige Kalksandsteinbänke in schwarzen, stellenweise auch grünen Schiefeln, darüber eine stark verschieferte Lage aus grünen und wenig roten Tonschiefern, verknütet mit schwärzlichen, glimmerigen Sandschiefern. Eine mäßig feine, wellig geschichtete Sandsteinbank legt sich darüber (O 10° S, 45° S) mit einer Mergellage im Hangenden. Eine Probe dieser Schiefer ergab pyritisierte Kugeln, oft mit facettierter Oberfläche (Radiolarien?), *Globigerina cretacea* d'Orb., *Anomalina lorneiana* (d'Orb.), *Ammodiscus* sp., sandige Scheibchen (Gault). An dieser Stelle sind am oberen Rande des Abrisses rote, helvetische Mergelsplitterchen als Andeutung eines eingeschuppten Spanes im verwitterten Material enthalten. Bisher handelte es sich um Gaultflysch mit Bunten Schiefeln und einer wohl zur Mürbsandsteingruppe gehörigen Sandsteinbank. Einige aufschlußlose Meter, jedoch mit Anzeichen von Gault (Blöcke schwarzer Quarzite) unterbrechen das aufgeschlossene Profil, das nun mit einer dünnbankigen Folge von graugrünen und roten Tonschiefern und grauen Mergeln, mit verkieselten,

dünnen, feinsandigen Bänkchen von grauer oder grünlicher Farbe fortsetzt. Sie ist in Spitzfalten gelegt und ist im Hangenden wesentlich gestört, ja die hangendste Schicht wiederum zu Teig zermalmt, einige Knollen von größerem, mürbem Sandstein sind hineingeknetet. In einer Probe dieser Schiefer gab es viel *Dendrophrya robusta* Grzyb., *Lituotuba* sp., einige *Globotruncanen* (*Gl. linnaeana* [d'Orb.]) *Reophax* sp., *Rhabdamminen*, *Glomospiren*. An einer bauchig gebogenen, südfallenden Fläche ist größerer, glimmerführender Mürbsandstein darübergeschoben; an der Basis liegt ein größerer Block davon, dann ist der ganze, mehrere Meter mächtige Schichtstoß in größere und kleinere Brocken mit einer Zwischenmasse aus zerdrücktem, ganz mürbem Sandstein und Schmitzen hellgrüner Tonschiefer aufgelöst. Hinter einem hier liegenden kleinen Wasserfall ist der Aufschluß zu Ende. Wir ersehen daraus eine komplizierte und schuppenreiche Tektonik. Das Streichen ist durchschnittlich O 5—10° S, das Einfallen zwischen 30 und 45° S.

Gehen wir jetzt noch etwa 70 m weiter dem Bach entlang gegen Süden, so stoßen wir bei einer scharfen Bachbiegung, wo am orogr. rechten Ufer bereits Wald steht, auf eine 5 m mächtige Bank gleichartigen Mürbsandsteins, wie im vorigen Aufschluß, auch hier unterlagert von bunten Schiefen und an der Grenze stark zermürbt (O 10° S, 55° S). Wenig weiter aber leuchten aus einem hohen Uferanriß des rechten Ufers hellrote Mergel mit nur untergeordnet grünlichweißen Partien und einigen festeren Mergelkalkbänken. Auch diese Mergel enthalten eine reiche Foraminiferenfauna der Oberkreide mit weit vorherrschenden *Globotruncanen* (*Gl. stuarti* fehlt!), wenigen *Pseudotextularien*, aber vielen Exemplaren von *Globigerina cretacea* d'Orb., *Gümbelinen* u. a. (etwa Turon-Santon). Die Mergel erreichen — nach der Verbreitung ihres Schuttes zu schließen — noch eine ein wenig größere Breite, dann trennen schwarze und grüne Gaultschiefer das Helvetikum von dem Oberkreideflysch, u. zw. Zementmergelserie, des Wirthbrand (804 m). Gegenüber am linken Ufer stehen in gleicher Lage wie das Gault auch Bunte Schiefer an.

Eine Ergänzung des Profils zwischen dem großen Gault-Buntschiefer-Mürbsandsteinaufschluß und dem Helvetikum ist aus spärlichen Aufschlüssen in einigen kleinen Seitenrinnen der Ostseite zu ersehen, in denen Bunte Schiefer, südlich daranschließend wieder Mürbsandstein und schließlich Gault (Blöcke von glasigem Glaukonitquarzit) und endlich die roten Mergel festgestellt werden konnten.

Auch am Waldrand westlich des Baches beweisen Lesesteine besonders von weißen bis blaßgrauen Mergel- und Fleckenmergelkalken das Fortstreichen des Helvetikums gegen Westen.

Vom Grünbach 400 m gegen Westen, westlich von P. 532 m, befindet sich eine Gruppe seichter Gräben. Während der zu P. 532 m führende Grabenast nur spärlichste Flyschaufschlüsse darbietet, verquert man in dem südostgerichteten zwar zuerst die nördliche Vorlage der Seisenburger Zone mit grauen Mergeln und dunkelgrauen Tonmergeln und Tonschiefen, oft schichtigen, feinkörnigen Kalksandsteinbänken und gelegentlich auch eine gröbere, glimmerführende Mürbsandsteinbank darin — Streichen überwiegend O 5—20° S bei mäßigem Südfallen — bis zu dem Wege, der bei zirka 540 m den Graben kreuzt; aber plötzlich, 100 m nördlich des Hauses auf der waldumschlossenen Wiese („Wolfswiese“ der Karte), stehen

wir auf stark verschieferten, hellgrauen Mergeln mit roten Schmitzen des Helvetikums. Sehr bald werden diese von roten Mergeln mit einigen kompakteren Bänken zwischen mehr schiefrigem Material abgelöst. Im Süden begleitet sie wiederum weißlicher Mergel.

Beiläufig ost-südöstlich des Hauses macht die Wasserrinne einen scharfen Knick fast nach Osten und nach etwa 25 m wieder gegen Süden. Hier nun ist ein grünlichweißer, stark geschieferter Mergel zu sehen, ferner darin — meist nur als Blöcke sichtbar — ein grauweißer, weicher, feinsandiger Kalkstein mit verstreuten Glaukonitpünktchen. Gesammelt wurden daraus Crinoidenstielglieder, Seeigelreste, Fischschuppen und Fischzähne (aber sehr selten); auch größere Foraminiferen kommen vor. Kleine, kalkige Knötchen fallen gelegentlich auf. Ferner lagen dort einige, leider lose Blöcke eines glaukonitführenden Lithothamnienkalkes mit kleinen, bis zirka 0.5 cm erreichenden *Orbitoiden* und ein grauer, glaukonitführender und kalkreicher Sandstein mit spätig glitzernden Echinodermenresten, kleinen *Nummuliten* und *Discocyclinen*.

Im Dünnschliff sieht man in überwiegender kalkiger Masse Quarkörner (eckig bis gerundet, oft undulös, bisweilen heftig verzahnt), einige Körner von Mikroklin, auch manchmal Körner von Mikroklin und Quarz, Glaukonitkörner, Nummuliten, Discocyclinen, andere Foraminiferen, Lithothamnien, Bryozoen, Bivalvenreste, Crinoidenstielglieder u. a.

Beider Vorkommen ist offenbar das von Scherlingen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese drei Gesteine zum Eozän gehören, aber auch die grünlichweißen, schiefrigen Mergel, die sie begleiten, erwiesen sich als eozän, denn die Mikrofauna besteht vorwiegend aus *Globigerinen*, dazu u. v. a. *Hantkenina alabamensis* Cushman. (sehr selten), *Anomalina grosserugosa* (Gümbel), *Cyclamina amplexans* Grzyb., ferner *Robulus* sp., *Ammodiscus* sp., *Nodosarien*, auch *Ostracoden*, *Fischzähne*. Typische Kreideformen fehlen. Das Gestein entspricht dem Stockletten Bayerns.

Der südliche Mergelstreifen ist ganz gering mächtig und im Hangenden gesellen sich zu ihm rote Schmitzen; unter stärkster Verschieferung legt sich südlich daran ein bräunlichschwarzer, selten grüner, etwas mergeliger und feine Glimmerflitterchen führender Schiefer mit Blöcken eines dunkel- bis grünlichschwarzgrauen, harten, feinkörnigen Sandsteins, der in größere Glaukonitsandsteine übergeht. Dazu gehören auch die Brekzien mit durchschnittlich linsengroßen Komponenten: Quarz, grüne Phyllite, Mergel und Kalkbrocken, auch schwarze Tonschiefer, Kohlenstückchen und Glaukonit. Ferner gibt es Blöcke eines glitzernden, dunklen Sandsteins mit Glimmer und einigen Kohlenschmitzen (auf manchen Schichtflächen), wie sie im Gault des Flysches als Begleiter der Gaultbrekzien vorkommen. Weiter sind noch erwähnenswert: eine kalkige, bunte Brekzie, an der massenhaft rote und grüne Phyllitstückchen auffallen und ein Block blaßgrüngrauen, glasigen Glaukonitquarzites. Die Gesteinsgesellschaft ist in jeder Hinsicht bezeichnend für das Flysch-Gault.

Während nun die schwarzen Schiefer hier — wie auch sonst gerne im Flyschgault — nur pyritisierte Stäbchen und Kügelchen sowie Fischzähne enthalten, erwies sich mehrere Meter weiter im selben Zug eine Probe braunschwarzer Mergelschiefer als recht fossilreich (paleozän!) mit *Clavulinoides* sp., *Gaudryina* (*Pseudogaudryina*) *bavariana* Cushman., *Ammodiscus* sp., *Nodosarien*,

Marginulinen, *Spiroplectamminen* u. a. Jedenfalls ist aus diesem Beispiel die gewaltige Verschuppung klar ersichtlich.

Jedoch ist dieses Gault nur gering mächtig. 15 m südlich dieses Gaults stehen neuerlich stark geschieferte, helvetische, hellfarbige Mergel mit *Globotruncanen* an. Ob die im Zwischenstück im Verwitterungslehm häufigen Flyschblöcke (Mergel, feinkörnige, mitunter leicht verkieselte Kalksandsteine) einen durchstreichenden Flyschspan bezeichnen, oder nur vertragener Schutt sind, läßt sich nicht entscheiden.

Jenseits des Helvetikums verrät eine Sumpfstelle, in der dünne, rissige Platten zu finden sind, daß hier bunte Flyschschiefer anstehen, in einer Breite von schätzungsweise 20—30 m. Dann ist ein Span von Oberkreideflysch kaum kenntlich, nur ein stark verschieferter Mergel steht in einem kleinen Aufschluß an (O 20° N, mittel S). Dahinter folgen noch einmal bunte Schiefer. Von dem südlichen Zug von Helvetikum ist hier leider nichts aufgeschlossen.

Der westliche Ast dieses Grabensystems ergänzt dieses Profil in wünschenswerter Weise. Von der Gabelung W P. 532 m bleibt er zunächst aufschlußlos. Erst westnordwestlich von dem beim letzten Eozän erwähnten Haus erscheinen grünlichweiße, selten auch blaßrötliche Kreidemergel des Helvetikums. 50 m weiter stehen im Bachbett dunkelgraue südfallende Mergel an. Dazu kommen einige in diesem Bereiche am Ufer liegende Blöcke von glaukonitreichen Nummulitenkalken. Wenige Meter weiter liegen im Bachbett große, scheinbar anstehende Blöcke eines grauen Lithothamnienkalkes mit kleinen Orbitoiden (*Discocyclus* sp.). Es sind mergelige Kalke, die aus einer grauen Mergelmasse mit Glaukonitpunkten und darin bräunlichweiß gefärbten, kleinen, aber auch bis kinderfaustgroßen *Lithothamnienknollen*, einigen *Echinodermenresten* und kleinen *Discocyclus* und *Nummuliten* besteht. Andere Typen sind heller und die graue Einbettungsmasse tritt stärker zurück. Aber auch ein Block eines bräunlichgrauen, dichten Kalkes mit mäßig großen *Discocyclus*, *Lithothamnien* und *Bryozoen* ist bemerkenswert. Noch ein wenig südlicher waren etwa 3 m lang dunkler graue, zum Teil glaukonitische Mergel aufgeschlossen mit einer tertiären Mikrofauna (häufig große *Globigerinen*, *Anomalina grosserugosa* (Gümbel), *Spiroplectamina* sp., *Vaginulinen*, *Marginulinen*, *Nodosarien*, *Clavulinoides* sp., *Robulus* sp. und viele andere). Es handelt sich offenbar um Paleozän.

Ein Stückchen dahinter treten noch stumpfgraue, ebenfalls zum Helvetikum gehörige Mergel mit kleinen Bivalvenresten auf. *Ammobaculites paleocaenicus* (Cushm.), *Neofabellina interpunctata* v. d. Marck, *Anomalina grosserugosa* (Gümbel), *Marginulinen*, *Spiroplectamminen* und manche andere Formen deuten auf paleozänes Alter. Im Hangenden zeigen sich eingeknetete rote Mergelschmitzen. Dann aber beginnt eine Strecke ohne Aufschluß.

Auf der Höhe der östlich des Baches gelegenen Wiesenecke versteilt sich plötzlich der Hang. Am Fuße dieser Stufe sind bei einiger Aufmerksamkeit bunte Flyschschiefer wahrzunehmen, darüber mergelreicher Flysch mit häufigen Hartmergelbänken, stark gestört, mit wechselnder Schichtung, sichtlich gefaltet und teilweise überkippt. Bald stellen sich im Hangenden zahlreiche, zum Teil mächtigere Bänke feinkörniger Kalksandsteine und mit ihnen der Charakter der normalen Zementmergelschicht ein.

Kurz vor einer Gabelung des Baches nimmt die Zertrümmerung wesentlich zu und wieder wird die Schichtfolge mergelreicher. Hier wurde gemessen O 15° N, mittel S. Auch die dünnbankigen Basisschichten der Zementmergelerde sind untergeordnet vertreten, die dann rasch von bunten Schiefen abgelöst werden. Auch Stücke von Mürrsandstein wurden beobachtet.

Die Art der Oberflächenform und der Lesesteinsgesellschaft von dünnen, nicht selten verkieselten, rissigen, feinkörnigen Sandsteinplatten und gelegentlich Blöcken von dunklen Quarziten und Glaukonitquarziten läßt darauf schließen, daß Bunte Schiefer und Gaultflysch die Hauptgesteine darstellen, bis auf der Höhe der oberen Ecke der oberen Wiese wieder ein Hanganstieg erfolgt. Der Schutt enthält hier in zunehmendem Maße Stücke von weißen, hellgrauen oder gelblichgrauen Mergel- und Fleckenmergelkalken aus dem Cenoman des Helvetikums. Bei 620 m Höhe scheint der Südrand der Seisenburger Zone erreicht zu sein.

Die bemerkenswerteste Erscheinung an diesem Profil ist neben dem Auftreten von verschiedenen Eozängesteinen und des Paleozäns das Eingreifen eines Keiles von Zementmergelerde des Flysches zwischen die beiden helvetischen Züge. Die Bedeutung davon wird sich bald ergeben.

Etwa 150 m westlich des eben beschriebenen Grabens zieht ein weiterer Graben gegen Norden, dessen Wurzeln sich südöstlich Kaibling und an den Nordhängen des Berges P. 834 m befinden. Von Norden nach Süden herrscht zunächst Aufschlußlosigkeit, jedoch dürfte zuerst Oberkreideflysch dann auch die Seisenburger Zone durchstreichen, von der nur 40 m nördlich der am rechten Ufer stehenden Hausruine ein außerordentlich verschieferter Span von grauweißem, helvetischem Mergel inmitten von schwarzen Schiefen und auf der Höhe der Ruine schwarze Quarzite und Spuren von schwarzen Schiefen samt einem Brekzienblock (Flyschgault) sichtbar sind. Nach Betreten des Waldes bemerkt man noch Spuren Bunter Flyschschiefer, ehe Mergelschiefer mit feinkörnigen Kalksandsteinbänken und etwas Hartmergel der Oberkreide-Zementmergelerde (O 5—10° N, 35° S) anstehen.

Untersuchen wir noch die seichten Gräben, die westlich der Örtlichkeit „In der Maus“ gegen NW ziehen und südlich Rankleiten ausmünden. In der östlichsten Rinne, die nahe dem Ostrand des Waldes verläuft, kommt nur spärlich Helvetikum zutage. Bei 620 m dürften Bunte Schiefer und ein wenig Gault vorkommen. Aber die nächste Rinne gegen Westen kann mehr Interesse beanspruchen. Von der Abzweigung der vorigen Rinne aufwärts gehend, ist zuerst nur Schutt wahrzunehmen, von dem aber besonders die dünnplattigen, rissigen Stücke Bunten Schiefen zugeschrieben werden können. Bei zirka 530 m Höhe ist das erste Anstehende ein dunkelgrauer, mergeliger Schiefer mit kleinsten Glimmerfitterchen, weißlichen Bivalven- und Gastropodenschälchen und seltenen Fischresten sowie einer reicheren Mikrofauna mit vielen *Globigerinen*, *Robulus*, *Marginalinen*, *Uvigerinen*, *Seeigel*-Resten, *Schwammnadeln*, einigen *Schneckensteinkernen* aus Pyrit, *Fischzähnen* u. a. Es handelt sich wahrscheinlich wieder um Paleozän.

Gleich südlich davon häufen sich Blöcke — deren Anstehen somit da zu vermuten ist — eines eigentümlich lebhaft grünen, feinkörnigen Sandsteines. An manchen Oberflächen zeigten sich grobe, mäÙig große, wurm- und zapfenförmige Hieroglyphen. Das glaukonitreiche Gestein würde man bedenkenlos dem Gaultflysch zuschreiben, würden nicht — anscheinend in einer dünnen

Schicht — einige größere Discocyclusen und wenige Nummuliten das eozäne Alter beweisen. Auch seltene Reste von Pecten und anderen Bivalven kommen vor. Ein Dünnschliff davon zeigte in kalzitischem Bindemittel zahlreiche, selten über 0.2 mm große Quarzkörner, selten Muskowit- und noch seltener Biotitblättchen, ziemlich viel Glaukonit und wenige Erzkörnchen.

Offenbar gehört zu diesem Komplex auch ein dunkelgrüngrauer „Nummulitenkalk“ mit bis zu 5 cm großen Discocyclusen, kleineren Nummuliten und wenigen Bivalvenresten.

10 m weiter erscheinen dürrtig die ersten roten Mergel, aber zusammenhängender hat sie der Bach dort freigelegt, wo er seinen Einschnitt vertieft hat. Hier ist der ganze Boden voll Splitter von roten und grünlichweißen, auch grünlichweiß und blaßrot gefleckten Mergeln, die stark verschiefert und stellenweise von tektonisch bedingten Kalzitausscheidungen durchsetzt sind. Im Hangenteil derselben ist ein wenig mehr als metermächtiger, etwas dunkler grauer Mergel, zermahlener Flyschmergel, eingekeilt. Über den helvetischen Mergel sind unter starken Zertrümmerungserscheinungen grüne, weniger violettrote, teigige Bunte Schiefer mit verkieselten, feinkörnigen Sandsteinbrocken und einer zirka 30 cm mächtigen, feinkörnigen Kalksandsteinbank überschoben. Eine sehr flach gegen SSO einfallende feinkörnige Sandsteinbank legt sich darüber. Eine kurze Strecke bleibt ohne Aufschluß, dann ist ein Keil mergelreicher Schichten der dünnbankigen Zementmergelbasis (zirka O—W, 15° S) in Bunte Schiefer eingeschuppt, die etwa 8 m weiter in Form grüner und roter Tonschiefer mit dünnen, quarzitischen Bänken aufgeschlossen sind. Wenig weiter südlich überwiegt das rote Schiefermaterial. Jedoch 5 m weiter scheint bereits Zementmergelserie, allerdings noch mit einer Einschuppung Bunter Schiefer, das Südende der Seisenburger Zone zu bezeichnen. Bald darauf ist ein Streifen von rund 40 Höhenmetern reich an Schutt von glimmerigen, größeren Mürlsandsteinen der Oberkreide.

Noch einmal schneidet die seichte Rinne, die am Gehöft Habel vorbei den bei Rankleiten ausmündenden Gräben zustrebt, etwa 100 m südlich des genannten Hofes die Südgrenze des von roten und weißlichen Mergeln gebildeten Helvetikums an, dessen Südrahmen von schwarzem Gaultschiefer und bunten Schiefeln gebildet wird. Dann konnten bis zum Almtal keine Spuren des Helvetikums mehr entdeckt werden, woran sicher die schlechten Aufschlußverhältnisse schuld sind. Etwa südwestlich von P. 519 m streicht noch mürlsandsteinführende Oberkreide, offenbar stark gefaltet, durch. Sicherlich biegt das Helvetikum bereits ein wenig gegen Nordwesten ab, wie die Fortsetzung in den Nordwesthängen des Bäckenberges vermuten läßt.

Kehren wir nun zu dem in der „Wolfswiese“ mündenden Graben zurück, in dem wir den Keil von Flysch-Oberkreide zwischen den helvetischen Zügen besonders hervorgehoben haben. Von hier aus ist der Zug helvetischer Gesteine, allerdings kaum aufgeschlossen, bis in die Nähe des Grabens östlich Kaibling zu verfolgen.

In diesem Graben und seinen Seitenrinnen ist in dem durch das Helvetikum bezeichneten Streifen das häufige Auftreten bunter Flyschschiefer zu verzeichnen, die zu Rutschungen und Quellaustritten bzw. Versumpfungen Anlaß geben. In einer der nahe dem Westrand des Grabensystems in der

Nähe des Waldrandes verlaufenden Rinnen steckte zwischen den Bunten Schiefeln ein dünner Span grauweißer und roter Kreidemergel des Helvetikums. Nördlich an ihn anschließend ist auch das Vorhandensein von Gaultfysch mit dunklen Quarziten angedeutet.

Und in demselben Grabensystem ist der trennende Flyschkeil bereits zu einer Breite von rund 300 *m* angewachsen. Zu den Bunten Schiefeln an seiner Südseite vermitteln nun auch Schichten der dünnbankigen Zementmergelbasis, die mergelreich und durch häufige grünliche Chondriten ausgezeichnet sind. Die den Keil aufbauenden Schichten sind sichtlich stark gefaltet, an einigen Stellen, besonders 30 *m* nördlich der letzten Talgabel vor dem Austritt des Grabens aus den Bergen, können stark verschleifte Zonen festgestellt werden. Nach Norden nehmen gegen den Rand des Keiles zu die Mergel gegenüber den feinkörnigen Kalksandsteinbänken stark zu, ein Zeichen, daß wir uns wieder in tieferen Teilen der Zementmergelschichten befinden, der Keil also — im großen — eine schöne Syncline ist. Die Ränder aber sind Zonen stärkster Durchbewegung.

Die Bunten Schiefer sind auch die Ursache der Furchen südlich des Hügels von Kaibling. Sie sind hier auch gelegentlich als Splitterchen grüner und roter Schiefer im Boden oder an Platten rissiger, feinkörniger Kalksandsteine zu erkennen. Besonders bemerkenswert war ein Fund von roten, helvetischen Kreidemergeln am Weg genau südlich Kaibling und einiger Blöcke von Fleckenmergelkalk in der Nähe mehr gegen den Bach zu, so daß eine in Linsen aufgelöste Fortsetzung des Helvetikums bewiesen ist.

In demselben gegen Westsüdwest gerichteten Graben, etwa bei 520 *m* Höhe, werden grüngraue Tonschiefer und Tonmergel mit harten Sandsteinbänken im Norden von einer über 5 *m* mächtigen Linse von gröberem, glimmerführendem Mürbsandstein begleitet. Weiter abwärts im Tal kommen noch zwei solche Sandsteinlinsen vor. In einer kurzen Rinne unterhalb des Bauernhofes an der Nordseite (SW Kaibling) sind die grünen und roten Schiefer gut zu sehen; neben den dünnen, kieseligen Kalksandsteinbänken kommen auch wenige dickere, graue Kalksandsteinbänke vor. Während diese bunten Schiefer — mit oder ohne rote Schieferlagen — noch öfter talabwärts zutage treten, besonders schön, stark gefaltet und verruscht bei der größeren Talgabel etwa 300 *m* Südost der Mündung, sind im südlicheren Talast auf der Höhe des Hauses beinahe anstehend Mergel mit zarten Fucoiden, aber auch breiteren grünlichen Chondriten und feinkörnige Kalksandsteinplatten der dünnbankigen Zementmergelbasisschichten, zu finden. Weiter südlich fehlen brauchbare Aufschlüsse und teilweise verhüllt glaziales Material den Untergrund. Aber vom Grabenausgang gegen Norden vermitteln wiederum dünnbankige Basisschichten von den bunten Schiefeln zu den Zementmergelschichten des Hügels von Kaibling, die wieder in tiefsten Teilen die mergelreiche Ausbildung zeigen. Nördlich der Mündung dieses Baches in den Steinbach sind sie an dessen Ufer in flachem Faltenwurf und öfter in die grüngrauen Schiefer, die zu den bunten Schiefeln überleiten, übergehend entblößt. Bei der starken Bachbiegung westsüdwestlich P. 712 *m* (bei Kaibling) überquert der von der Steinbachbrücke dem Bach aufwärts folgende Weg den Bach. Beim rechtsufrigen Brückenlager grenzt eine stark verschieferte schmale Zone die dünnbankigen Schichten gegen die nordwärts anschließenden Zementmergelschichten mit dicken Kalksandsteinbänken ab. Diese sind aber nur ein schmaler Zug, der unter heftiger Störung auf bunte

Schiefer aufgeschoben ist, die zu einem grüngrauen, öfter violettrot gefleckten Schiefersteig mit kalzitreichen Brocken dünner, kieseliges Kalksandsteinplatten mit kleinen Hieroglyphen, aber auch gelegentlich etwas größeren, harten Sandsteinbrocken zermalmt sind. Ihre Mächtigkeit beträgt nur wenige Meter, dann folgt darunter bzw. nördlich eine Serie mit feinkörnigen Kalksandsteinbänken in grauen Mergeln, aber auch einige Bänke größerer, glimmeriger Mürbsandsteine, also mürbsandsteinführende Oberkreide. Die bunten Schiefer sind also als Schiefer an der Grenze von Zementmergelschichten gegen die Mürbsandstein-Oberkreide aufzufassen, die ganze Schichtfolge liegt hier verkehrt, die Zementmergel sind gewaltig ausgedünnt. Dagegen erlangt die mürbsandsteinführende Oberkreide gegen die Steinbachbrücke zu eine Breite von über 0.5 km. Damit ist die große Verbreitung dieses Schichtgliedes in der Fortsetzung westlich vom Almtal bereits angedeutet.

E. Kraus (1944) bezieht sich ebenfalls auf dieses Profil, indem er die ganze Folge bis fast zur Steinbach-Brücke der Gaultstufe zuweist, eine Deutung, der ich absolut nicht beipflichten kann. Die „Quarzite“, die ich nur in der Nähe der bunten Schiefer fand, sind teilweise das Ergebnis tektonischer Beanspruchung (vgl. Seite 147).

Nun obliegt uns noch die Beschreibung unserer Seisenburger Zone gegen Osten, östlich des Sattels bei Kirchberg. Wir treffen sie im Reslmayrgraben südöstlich von Kirchberg erstmalig wieder, wo sie unter den Moränen der Sattelregion hervorkommt.

Geht man in diesem Graben von dem südlich des Waldrandes querenden Weg den Bach entlang etwa 160—180 m abwärts, so geht man zuerst über die Bänke der mürbsandsteinführenden Oberkreide, die ein Packet Zementmergelserie überlagert. Die letzten Bänke liegen zirka O 20° S, 55° S. Jenseits einer sinterreichen Quelle erscheinen die ersten Platten roter helvetischer Kreidemergel (O 30° S, 55° SW). Diese Mergel halten im ganzen etwa 50 m an, sind schiefrig und enthalten stellenweise kompaktere blaßrote bis grünlichweiße Bänke. Schließlich kommen auch grünlichweiße, schiefrige Mergelschmitzen vor. Die roten Mergel enthalten sehr viele *Globotruncanen* (*Gl. arca* Cushman., *Gl. lapparenti coronata* Bolli, *Gl. helvetica-rosetta*), begleitet von *Gümbelinen*, *Pseudotextularien* und *Globigerina cretacea* d'Orb. u. a. Ein steilstehendes Packet mit reichlich weißen Schmitzen von etwa 8 m Mächtigkeit vermittelt zu einem weißen bis grünlichweißen Schichtstoß mit weißen kompakteren Bänken, die schließlich gegenüber den mehr schiefrigen Zwischenmitteln stark überwiegen. Die schiefrigen Zwischenlagen führen *Globotruncanen* (*Gl. ticinensis* Gandolfi, *Gl. helvetica* Bolli, auch *Gl. appenninica* Renz) mit artenärmerer Begleitfauna. Gegen Norden zeigen die Mergelkalke immer zahlreichere dunklere Flecken, auch die Zwischenmergel werden zu Fleckenmergeln. Endlich beginnen zwischen diesen Fleckenmergeln immer mächtigere Mergelschieferlagen von dunkelgrauer Farbe. In den Fleckenmergeln gibt es viele *Globotruncanen*, u. a. *Gl. ticinensis* Gandolfi und *Gl. helvetica* Bolli, ferner *Globigerina cretacea* d'Orb. u. a., die das cenomane Alter dieser Schichten sicherstellen. Dieses ungefähr 35 m breit ausstreichende Schichtpaket reicht etwa bis zur Ostkrümmung des Baches beim Südende der Wiesen am linken Ufer; ein Steg führt hier über den Bach.

Es folgt nun eine längere aufschlußlose Strecke mit starker Rutsch-tendenz der Ufer. Hier sind schwarze (untercretacische) Mergelschiefer

anstehend voranzusetzen, deren Schutt gemischt mit weißen und roten Mergeln an der Rutschmasse beteiligt ist und wenig abwärts sichtbar wird. An einer Stelle allerdings stehen auch die roten Mergel mit hellen kompakteren Bänken spärlich sichtbar an. Auch von Westen, vom Gehöft Wolfgrub der Karte, reicht eine Rutschmulde mit Moränen im Hintergrund zum Bach herab, das Gegenstück zu der Rutschmasse am rechten Talhang.

Etwa 80 m unterhalb des Steges konnten im Bachbett einige Blöcke von „Nummulitenkalk“ gefunden werden, darunter graugrüne feinsandig-glaukonitische Typen mit oft mehrere Zentimeter großen Discoeyclinen und einigen Nummuliten, die ihnen eine blättrige Struktur verleihen, sowie ein dichter Nummulitenkalk von hell braungrauer Farbe mit zahlreichen 1—2 cm großen Nummuliten u. a., Lithothamnienknollen u. dgl.

Die Moränen der Umgebung liefern glaziale Blöcke bis zum Talgrund. In der Nähe der Eozänblöcke liegen Blöcke dunkler Quarzite des Flyschgaults, jedoch ist das Anstehen des Gaults nicht sicher zu erweisen.

Eine kurze Strecke jedoch von den Eozänblöcken bachabwärts stehen plötzlich hellgraue Mergel, etwas schiefrig, mit zarten Fucoiden, wechselnd mit dünnen Bänken feinkörniger Kalksandsteine und kompakteren Mergelbänken mit grünlichen Chondriten, und schließlich dünnen grünlichen Tonmergellagen an. Es ist sicherer Flysch, u. zw. dünnbankige Zementmergelbasis (O 35° S, 30° SW).

Es ist nur ein schmaler Flyschspan, der wiederum an eine Schuppe von Helvetikum in Form weißer Mergelkalkbänke mit schiefrigen Zwischenlagen angrenzt. Mit stärkerer Störung schließen daran rote, stark geschieferte Mergel. Ein loser Block von Nummulitensandstein liegt hier. Der Ort des Anstehens ist fraglich. Diese wieder nur schmale helvetische Schuppe ist neuerlich an Flysch angepreßt, dessen stark zertrümmerte Blöcke gehäuft daliegen und nach verstürztem Anstehenden aussehen. 4 m talabwärts ist noch stark verschieferter und mit Kalzit durchsetzter, weißlicher helvetischer Kreidemergel zu sehen gewesen, der an einer etwa SSW einfallenden Störung einen großen zertrümmerten Flyschklotz überlagert. Im folgenden sind dann die bläulichgrauen, feinkörnigen Kalksandsteinbänke der Zementmergelerde in offenbar steilstehenden, zerrissenen Spitzfalten besser zu sehen. Das Vorkommen bewirkt eine wesentliche Versteilung des an den Bach herantretenden Hanges. Auch hiebei handelt es sich um keinen mächtigeren Zug.

Wo der Hang bald wieder zurückweicht, herrschen heftig, steil aufgefaltete bunte Schiefer, u. zw. vorwiegend grüngraue Schiefer mit quarzitischen Bänken, während die roten Schiefer sehr zurücktreten. Einige zertrümmerte feinkörnige Kalksandsteinbänke von etwas größerer Mächtigkeit, begleitet von grauen Mergelschiefern, sind eingestreut. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um stratigraphische Einschaltungen in den bunten Schiefeln. Beim Südende spießt ein kleiner Keil helvetischen Mergels von unten in die Schiefer ein.

Im weiteren Verlaufe gewinnen aber auch die roten Schiefer an Bedeutung. Nach einer schmalen Zone, in der auch größere, harte, glimmerige Sandsteinlinsen vorkommen, herrschen wieder die grünen Schiefer mit harten Bänken, etwa dort, wo ein kleiner Waldzipfel südsüdwestlich P. 530 m gegen Nordwesten vorspringt. Das hier zuffießende Bächlein hat mächtigen Kalksinter abgelagert. Von hier zirka 20 m gegen Nordosten

steht eine größere Linse von glimmerführendem Mürbsandstein an, die im Norden wiederum von bunten Schiefen begleitet wird.

Etwa 20 m weiter befindet sich am rechten Ufer ein Span gefalteter Zementmergelserie. Nun verschlechtern sich die Aufschlußverhältnisse weiterhin. Jenseits der Waldspitze südlich P. 530 m ist nach der Art des Schuttes und der etwas steileren Hangböschung auf Zementmergelserie zu schließen.

Südlich der Straße steht auf eine Strecke mehr minder deutlich Gaultfysch an: im Boden schwarze Schiefer, mächtige Blöcke glasiger, schwarzgrüner Glaukonitquarzite und schwarzer, schichtiger oder kompakter rissiger Quarzite. Erst beim ersten Haus unterhalb der Straßenbrücke steht eine feinkörnige Kalksandsteinbank, offenbar zur Zementmergelserie gehörig, an (O 10° N, 40° S).

Die Straße überschreitet etwa 100 m östlich der Reslmayrgrabenbrücke eine kleine Grabenrinne, in der schwarz und grüngrau gebänderte Gaultschiefer zutage treten und zahlreiche Blöcke dunkler Gaultquarzite im Bachbett herumliegen. Etwa 40 m von der Mündung talaufwärts scheint Mürbsandstein anzustehen.

Im Innslingbachtal westlich Inzersdorf streicht die Seisenburger Zone ebenfalls durch. Das nördlich begrenzende Schichtglied ist nicht mit Sicherheit zu erkennen, doch dürfte, wie an der alten Straße, Zementmergelserie anstehen. Die Hänge erheben sich außerordentlich sanft und aufschlußlos aus der Ebene des Kremstales. Wenig mehr als 500 m talaufwärts von Inzersdorf macht der Bach eine auffallendere, gegen Süden ausbiegende Schleife. Östlich dieser Schleife ist die Lesesteinsgesellschaft des rechten Uferhanges die der Zementmergelserie. Im Bogen gewahrt man zuerst graue Mergelschiefer mit dünnen, oft zerrissenen Kalksandsteinbänkchen, die in stark gefaltete, grüngraue Schiefer mit ebensolchen Kalksandsteinbänkchen übergehen. Etwa im Scheitel des Bogens sind manche der Bänkchen ein wenig kieselig und tragen an ihrer Oberfläche kleine Hieroglyphen. Rote Tonschieferlagen sind meist recht selten. Im nächsten Prallhang der selben Bachseite ist noch teigig zerdrückter bunter Schiefer entblößt und aus dem Verwitterungsmaterial ragen noch einige Kniefalten härterer Bänke hervor.

Bei den ersten Häusern von Oberinzersdorf am rechten Ufer, ferner bei dem letzten, etwas erhöhten Haus, schließlich in einer Mulde hinter dem letzten Haus an der Straße am linken Hang stehen Linsen von glimmerigem Mürbsandstein an. In dem Gerinne der zuletzt genannten Mulde verraten sich ungefähr 40 m hinter dem Mürbsandstein bunte Fylschschiefer (rot und grün), die den Mürbsandstein zu umgeben scheinen. Unmittelbar gegen Südwesten anschließend konnten Spuren roter helvetischer Mergel gefunden werden. Die Hauptmasse des Helvetikums scheint in der stark rutschenden Mulde nördlich des Waldrandes durchzustreichen. Am Südrand, links des Baches, nordwestlich der steiler aufragenden, aus Zementmergelschichten bestehenden Kulisse des rechten Hanges traten in Spuren rote Fylschschiefer und nördlich davon rotes Verwitterungsmaterial von Helvetikum zutage. Die genannte Kulisse bezeichnet den Südrand der Seisenburger Zone.

Sehr interessante Beobachtungen erlaubte der von Oberinzersdorf zum Gehöft Ferstlberg hinaufführende Weg, sowie der zu einer Wasserrinne

ausgewaschene alte Hohlweg. Etwas südlich des dort ein wenig abseits stehenden Hauses begannen fortlaufend kleine Aufschlüsse in weißlichen Mergeln des Helvetikums, desgleichen in der Rinne; sie enthalten eine reiche Kreide-Foraminiferenfauna mit zahlreichen *Globotruncanen* (*Gl. contusa* [Cushm.], *Gl. stuarti* [Lapp.], *Reussella Szajnochae* (Grzyb.), sehr häufig *Globigerina cretacea* d'Orb., ferner *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Gümbelina globulosa* (Ehrenberg) u. v. a. Den Abschluß gegen Süden bildet eine rote und eine dunkelgraue, geringmächtige Mergelschicht. Darüber liegt nun in der Rinne eine etwa 20 cm mächtige Lage von grauem, dichtem Lithothamnienkalk und darüber eine Schicht von grauem, kalkreichem Quarzsandstein mit Korngrößen bis zu 1 mm, mit Quarzkörnern, Körnern von Kalifeldspat, wenig Plagioklas aus Graniten und Gneisgraniten, selten Gneissplitter, Muscovit, Biotit, Granat u. a., ziemlich häufig Glaukonit, Lithothamnienbruchstücke, wenige Foraminiferen und Schalenreste. Am Weg sind nur viele Stücke von Lithothamnienkalk herumliegend zu sehen, die angewittert besonders deutlich Lithothamnien, Bryozoen, gelegentlich Korallen, Bivalven- und Echinodermenreste, aber so gut wie keine Nummuliten sehen lassen.

In der Rinne aber legt sich über den Quarzsandstein ein zerruschelter grauer Schiefer mit Stückchen harter Bänkchen. Überraschenderweise ist er Flysch, wie die ärmliche Sandschalerfauna mit *Dendrophryen* beweist.

Am Weg aber setzt sich nach kurzer Unterbrechung das Profil weiter fort, indem schlecht erkennbare Bänke (wenige Dezimeter) eines dunkler, braungrau gefärbten festeren Mergels denselben in sehr spitzem Winkel kreuzen. Sie sind meist sehr feinsandig und enthalten Glaukonitpünktchen. Auch gröber sandige Stücke dieses Gesteins kommen vor, deren Bruchflächen von häufigen Echinodermenresten glitzern und die auch glaukonitreicher sind. Die sandarmen Typen wiederum erhalten gerne ein fleckiges Aussehen und gehen schließlich in einen dichten, mergeligen Lithothamnienkalk über, dessen Lithothamnien, Crinoiden usw. sich heller gezeichnet von der dichten, dunkler grauen Einbettungsmasse abheben. Meist hat das Gestein einen bräunlichen Farbton. Dieser Lithothamnienkalk ist petrographisch verschieden von den als „Granitmarmor“ bezeichneten Lithothamnienkalken aus dem Niveau des Stocklettens und läßt sich gesteinsmäßig eher mit den unteren Lithothamnienkalken des Gebietes von Mattsee vergleichen.

Das unmittelbare Hangende dieser Kalke bleibt unsichtbar. Die wenigen Blöcke von Gaultquarziten dürften kaum einem unmittelbar anstehenden Vorkommen entstammen. Jedenfalls aber liegt südlich unserer Eozän-schuppe noch Helvetikum, das im Hohlweg unmittelbar beim Gehöft Ferstilberg prächtig aufgeschlossen war. Zuerst sind es rote Mergel, die unter Vermittlung eines rot und weiß gemischten Streifens in weiße Mergel übergehen, deren reiche Globotruncanenfauna an dem helvetischen Charakter keinen Zweifel läßt. Es fanden sich u. a. *Globotruncana contusa* (Cushm.), *Gl. stuarti* (Lapp.), *Gl. arca* (Cushm.), *Gl. linnaeana* (d'Orb.), *Globigerina cretacea* d'Orb., *Pseudotextularien*, *Gümbelinen*. Diese helvetischen Schichten sind von kräftiger gefalteten Schichten der Zementmergelschicht des Südrandes der Seisenburger Zone überschoben.

In der Mulde westlich Ferstilberg konnten gelegentlich Spuren roter Mergel entdeckt werden. Außerdem liegt darin eine abgerutschte Scholle des Eozäns.

Von hier an bietet die Verfolgung unserer Seisenburger Zone immer mehr Schwierigkeiten. Der letzte, mir bekannte Aufschluß von roten Kreidemergeln des Helvetikums in schiefrigem Zustand befindet sich in einem kleinen, stark verwachsenen Graben, 250 m nordwestlich vom Hagergut, mit reicher Kreidefauna: *Globotruncana linnaeana* (d'Orb.), *Gl. arca* (Cushman.), *Globigerina cretacea* d'Orb., *Schackoia cenomana* Schacko, *Gümbelinen* u. v. a. Scheinbar liegt ein Schichtglied der mittleren Oberkreide vor. In der Nähe lagen auch einige nicht anstehende Stücke eines Eozänsandsteins, ganz wie der von Ferstlberg. Dann wurden weiter gegen Südosten keine Spuren von Helvetikum mehr entdeckt. Wenn nicht — wie etwa beim Gehöft Pumsenhag oder in dem kleinen Gerinne ostnordöstlich Wiesengut — feinere Kalksandsteine, Mürbsandsteinbänke, Mergel und Ton-schiefer der mürbsandsteinführenden Oberkreide zutage treten, zeigen Bachbetten und kleine Aufschlüsse nur Flyschschutt und Verwitterungsmaterial, stark gemischt und offenbar vorwiegend aus mürbsandsteinführender Oberkreide stammend. Dazu kommt noch eine lockere Ausstreuung von glazialen Schutt. Die punktierten Grenzen in diesem Teil der Karte sollen daher nur einen Versuch bekunden, eine halbwegs wahrscheinliche Auflösung darzustellen. Der morphologisch auffallende Gehängeknick zwischen den steileren Hängen des Massivs des Pernecker Kogels und dem schwach geneigten Flyschgehänge des Hangfußes, der genau in der Fortsetzung der Seisenburger Zone liegt und anhält bis Lauterbach, von wo an dann der Talboden des Kremstales und die randlichen Schwemmkegel die Breite bis zur Gehängekerbe einnehmen, läßt mit großer Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß die Seisenburger Zone als tektonische Linie, offenbar aber ohne wesentliche Einschaltungen von Gault, bunten Schiefen oder Helvetikum in dieser Richtung, also gegen Südosten fortstreicht. Als Schwächezone konnte der Gletscher sie dann zu der Gehängekerbe ausgestalten.

3. Die Flyschfalten des Pernecker Kogels

Gegenstand dieses Abschnittes ist das mehrere Kilometer breite Flyschgebiet im Süden der „Seisenburger Zone“ bis zur „Steinbacher Zone“, das hauptsächlich die eigentliche Berggruppe des Pernecker Kogels umfaßt.

Überraschende Ergebnisse brachte vor allem die Kartierung der Nordhänge des Pernecker Kogels, die grundsätzliche Feststellungen über das gegenseitige Verhältnis der Bunten Schiefer zu der Zementmergelserie möglich machten.

Der Graben des Sausbaches, in dem auf einer Bergnase das in Verfall begriffene Schloß Seisenburg liegt, ist der geeignetste für unsere Schilderung.

Den Südrand der Seisenburger Zone am Weg zum Schloß haben wir bereits berührt. Die ersten Bänke von Kalksandsteinen und Mergeln der Zementmergelserie nach Betreten des Waldes fallen zirka 40—50° nach S 25° W. Die ersten Bänke liegen verkehrt, dann scheint isoklinale Faltung zunächst zu herrschen.

Etwa beim Süden der den Bach begleitenden Wiese befindet sich am orographisch rechten Ufer eine feuchte Mulde mit Rutscherscheinungen; im Schutt fanden sich grüne Tonschiefer und kieselige, feinkörnige Sandsteinplatten, die jedenfalls zu den bunten Schiefen gehören. Bei einer zweiten

gleichartigen Nische, etwa 50 m weiter südlich, konnten allerdings die bunten Schiefer nicht nachgewiesen werden. Beide reichen nur wenig den Hang hinauf, ein Zeichen, daß die Schiefer nach oben sehr bald auskeilen. Ihre Umhüllung besteht aus Gesteinen der Zementmergelserie. Diese sind hinter der letzten Nische zunehmend von Störungen betroffen, bis nach etwa 30 m die Kalksandsteinbänke zu Linsen zerrissen, stark kalzitgeadert, dabei dunkler gefärbt und mit einem grauen, heftig gequälten, mergeligen Schiefer verflößt sind. Am Seisenburger Schloßweg sind nur normale Zementmergelschichten aufgeschlossen, die auf einen lokalen Charakter dieser O 30° S streichenden Störungzone schließen lassen.

Hinter der großen Talgabel, bei der sich die beiden Hauptzweige des Grabens vereinigen, wollen wir zuerst den westlichen Talast betrachten. Zuerst herrscht S—SW-Fallen der durch 0.5—1 m mächtige feinkörnige Kalksandsteinbänke gekennzeichneten Zementmergelschichten. Knapp vor dem nächsten Talwiesel erfolgt plötzlich eine Aufbiegung derselben zu nordöstlichem Einfallen bis zu einer Antikline mit stark gestörtem Kern, wie nunmehr der östlichere Graben zu beobachten gestattet. Dann werden die Falten immer enger, ihre Achsen sind ostwärts geneigt. Plötzlich taucht dann dünnbankiges Material auf und hinter einer steil gegen W 40° S einfallenden Bank buntes Schiefermaterial, das in einem von Zementmergelschichten überlagerten Aufbruch höchstens 10 m am Osthang hinaufreicht und gleich südlich wieder unter den niedertauchenden, dünnbankigen Zementmergelbasisschichten verschwindet. Diese sind in spitze Falten gelegt und beherrschen nun auf über 50 m Länge das Profil der Grabensohle. Einmal kommen unter ihnen in einer kleinen Auffaltung wiederum die grauen und grünen Schiefer mit dünnen Kalksandsteinbänken des Übergangsgliedes in die bunten Schiefer zum Vorschein. Auch in die an chondritenführenden Mergeln reichen Basisschichten schalten sich gelegentlich schwach verkieselte Bänken ein. Auf einmal beginnen wieder stark verknetete, graugrüne und violett- oder braunrote Schiefer.

In den vom markierten Weg südwestlich vom Schloß gequerten Rinnen waren zur Zeit der Kartierung die bunten Schiefer oft prachtvoll aufgeschlossen. Man sah eine dünnschichtige Folge von abwechselnd graugrünen Tonmergeln, grünen Tonschiefern, dunkel braun- bis violettroten Tonschiefern, mit ein bis mehrere Zentimeter dicken feinkörnigen Sandsteinbänken, die oft ein rissiges Aussehen haben, in Abständen von 1 bis zirka 7 dm. Das Mengenverhältnis der roten zu den grünen Schieferanteilen wechselt.

In den höchsten Teilen dieses Grabens fehlen wiederum die roten Lagen und überhaupt scheint sich wieder die dünnbankige Zementmergelbasis einzustellen. Das Gipfelgebiet besteht jedenfalls aus Zementmergelserie. Darüber geben östlichere Gräben eindeutig Aufschluß.

Die westlicheren Gräben dieses Systems bieten ungefähr einen ähnlichen Anblick. Unter starken Störungen und keilförmigen Verfaltungen tauchen die bunten Schiefer unter den Zementmergelschichten hervor, selbst auch oft zu einem weichen Teig zerquetscht und nehmen in den höheren Teilen einen großen Raum ein. Ihre Rutschtendenz hat zur Ausbildung einer Rutschung geführt, die hauptsächlich den Zwischenraum zwischen den beiden Talästen westlich vom Schloß Seisenburg einnimmt und oft eine noch größere Verbreitung der bunten Schiefer vortäuscht, als sie ohnehin schon haben.

Und nun zu den prinzipielle Feststellungen erlaubenden Aufschlüssen in dem östlichen Hauptast des Sausbaches. Folgen wir seinem Lauf aufwärts, so beobachten wir zuerst die typischen Schichten der Zementmergelserie mit zahlreichen, feinkörnigen Kalksandsteinbänken von einer bisweilen 1 m übersteigenden Mächtigkeit in einer ein wenig zurücktretenden Folge grauer Mergel, in großzügigere Falten mit ostfallenden Achsen gelegt. Die auffällige Talbiegung nordöstlich vom Schloß ist durch eine antiklinale Struktur verursacht. Immerhin sind örtliche Störungen, zersetzte isoklinale Falten u. dgl. keine Seltenheit. Bei etwa 720 m Höhe werden die Sandsteinbänke seltener und weniger mächtig, dagegen die Mergel zum Hauptgestein. Eine Probe dieser Mergel enthielt nur einige *Dendrophryen*, *Reophaciden* und *Fischzähne*. Sichtlich verquert man die steilstehende, meist sehr steil SSW fallende Schichtfolge gegen das Liegende, wie die Beobachtung größerer Basallagen der Sandsteinbänke, von Hieroglyphen u. dgl. ergibt. Schichtparallele Verschleifungszonen schalten sich ein. Etwa 50 m hinter der Mündung einer vom Sattel nördlich des Pernecker Kogels herabkommenden Rinne ist diese Folge bereits in die typische dünnbankige Basisserie übergegangen (O 30° S, 80—85—90° S). Neben rostbraunen Stäbchen kennzeichnen eine Probe aus diesen Schichten *Dendrophryen*, *Reophax lenticularis* Grzyb., *R. placenta* Grzyb., *Haplophragmoiden* und *Rhabdamminen*. In einzelnen Streifen bemerkt man stärkere tektonische Störung. Bei 800 m Höhe nun tauchen darunter im aufgeschlossenen Kern einer Antiklinale grüngraue Schiefer mit dünnen, oft etwas kieseligen Sandsteinbänken in stark verfaltetem Zustand auf. Auch hier herrschen in der spärlichen Fauna *Dendrophryen*, *Reophax lenticularis* Grzyb. und *Haplophragmoides* sp. Wir sind solchen Schichten bereits öfter an der Grenze der dünnbankigen Zementmergelbasisschichten gegen die bunten Schiefer begegnet.

Gleich dahinter jedoch liegen wieder dünnbankige Zementmergelbasisschichten, nun aber zirka 40°, mitunter auch etwas steiler gegen S 25° W einfallend, oder ein wenig gefaltet. Bei 840 m Höhe vollzieht sich nach oben der Übergang in die mergelreiche tiefere Zementmergelserie und schließlich wieder in die sandsteinreicheren normalen Zementmergelschichten. Eine gewisse Störung, aber auch eine Klufthchar, der die Rinne ungefähr folgt und an der der Westflügel etwas gehoben erscheint, erhöhen die Komplikation.

Der Bach hat somit nur den obersten Scheitel des aus bunten Schiefem bestehenden Faltenkernes angeschnitten. Zur Bestätigung dieser Auffassung kann man auch im westlicheren Quellast desselben Grabens die bunten Schiefer tatsächlich sehen.

Die steilstehenden, dünnbankigen Zementmergelbasisschichten, begleitet von steilstehenden Störungen, scheinen den Sattel nördlich vom Pernecker Kogel nicht mehr zu erreichen, wohl aber die Störungen, die die Ursache der Einsattelung sind. Die Zementmergelschichten schließen hier über den tieferen Schichten ebenfalls antiklinal zusammen.

Der Faltenscheitel senkt sich stark gegen Ost-südosten. Das geht daraus hervor, daß im westlichen Zweig des ziemlich tief eingeschnittenen Innslingbachgrabens im Kern der Antiklinale zwischen 830 und 860 m Höhe lediglich die mergelreichen, tieferen Zementmergelschichten freigelegt sind. Im Süden ist eine kleine Störung mit einigen grünlichen Schieferlagen die

Grenze gegen die normalen Zementmergelschichten. Ja sogar auf recht steiles Ostfallen des Faltenkernes deutet die steilachsige Faltung der südlich folgenden Schichten. In den nächst östlichen Gräben wurden auch diese tieferen Zementmergelschichten nicht mehr angetroffen. Übrigens scheinen — nach Lesesteinen zu schließen — auch am Kamme südlich vom Schloß Seisenburg die dünnbankigen Zementmergelbasisschichten die bunten Schiefer zu überwölben.

Aus dem Gebiet des Sausbaches sind die bunten Schiefer über den Sattel südlich Wirthbrand (P. 804 m) in einer Breite von mehreren hundert Metern in das Gebiet des Grüngrabens hinüberzuverfolgen.

Der etwa 1 km westlich des Sausbaches nach Norden entwässernde Grüngraben wiederholt nun nicht in einförmiger Weise die geologischen Bilder des Sausbachgebietes. Hinterm Waldrand, kurz südlich des helvetischen Streifens, fanden wir jenseits eines Bandes bunter Schiefer die Zementmergelschichten, die die Seisenburger Zone gegen Süden begrenzen. Jedoch geht das nicht ohne Komplikation ab. Von WNW her drängt sich nämlich noch ein schmaler Streifen stark gestörter bunter Schiefer bis zur Grabensohle heran und erreicht sie etwa 70 m südlich der ersten Zementmergelschichten. Die dadurch sich bildende Zementmergelspitze gegen Westen ist in basalen Teilen nun heftig verunstaltet, indem die Gesteine kräftig verschleift und infolge dieser Tektonisierung schwärzlich gefärbt und reich an weißen Kalzitadern sind. Die Kalksandsteinbänke sind zu linsenförmigen Gebilden zerrissen, wittern gerne ein wenig rissig an und werden von dunklen Quetschschiefen umgeben. Die Unterlagerung durch stark zermalnte bunte Schiefer ist sichtbar. Das Aussehen der Gesteine ist derart, daß sie leicht mit Gault verwechselt werden können.

Auch die Südseite dieser Antiklinale bunter Schiefer wird von Quetsch- und Verschleifungszonen beherrscht, die allerdings wenig aufgeschlossen sind.

Bald nach der großen Hauptgabelung des Grüngrabens¹⁾ gesellen sich zu den grauen, bisweilen etwas sandigen Mergeln (auch gelegentlich mit Pflanzenhäcksel) mit den feinkörnigen Kalksandsteinbänken auch mächtigere Bänke braungrauer, etwas gröberer, glimmerführender Sandsteine, die mürb verwittern. Wir befinden uns somit plötzlich in der mürbsandsteinführenden Oberkreide, die am Wirthbrand nicht vorzukommen scheint. Die zuerst geringere Störung nimmt gegen Süden bald wieder zu. Nach insgesamt etwa 500 m verschwinden die gröberen Mürbsandsteine wieder und Zementmergelserie übernimmt die Herrschaft. Die im großen ganzen stärkere Störung steigert sich aber in manchen Streifen zu besonderer Heftigkeit. Hier sind die Kalksandsteinbänke in Linsen und Knollen zerrissen, die Zertrümmerungsfugen durch weißen Kalzit verheilt und Randteile von Kalzitknauern begleitet. Zerruschelte Mergel und Tonmergelschiefer sind die Einbettungsmasse. Die Farben sind dunkelgrau, durch Nässe und den Kontrast mit dem weißen Kalzit sogar schwärzlich erscheinend. Das meist steile Einfallen wechselt stark zwischen SSW und O!

Die Erklärung dieser starken Störung gibt das plötzliche Erscheinen bunter Schiefer nach rund 100 m Zementmergelserie, die somit gewaltig

¹⁾ In der Karte 1:25,000 ist die ganze Talgabel nicht eingezeichnet! In unserer Kartenbeilage nach Augenmaß ergänzt.

reduziert ist. Auch die vorwiegend mittelsteil SW fallenden Schiefer sind zu Teig zerdrückt. Nach einem Abstand von etwa 100 m stoßen wir unvermittelt wieder auf mindestens drei zerschlitzte Keile dünnbankiger Zementmergelschichten mit grünen Schiefen, die zwar reichlich Sandsteinbänkchen (teilweise kieselig), aber wenig rotes Material enthalten, dazwischen; letztere sind wieder die schon öfter genannten Übergangsschiefer zu den bunten Schiefen und nur teilweise die normalen bunten Schiefer, die am Südrand des zweiten Keiles überhandnehmen. In einigen benachbarten Gräben ist dieses im ganzen im Streichen wohl kaum über 200 m lange Packet ebenfalls zu finden. Es handelt sich jedenfalls um eine Einfaltung von oben. Dahinter breiten sich die bunten Schiefer noch 200—250 m breit aus, dann bezeichnet ein Steilhang zum Hauptkamm das Anstehen von Zementmergelschichten.

Der östliche Hauptast durchschneidet zuerst die Zementmergelschichten und die Mürbsandstein-Oberkreide, die anscheinend miteinander verfaltet sind. Letztere muß wenig nordöstlich der Grabensohle zu Ende gehen; es wurden keine Mürbsandsteine mehr beobachtet. Dagegen konnten häufiger SO-fallende Störungen am östlichen Talhang festgestellt werden. Wie das Kartenbild zeigt, prellen hier im östlichen Hauptast die bunten Schiefer wesentlich weiter gegen Norden vor, als im westlichen und gleichzeitig sind die Zementmergelschichten weitgehend reduziert. Es ergibt sich das Bild einer heftigen, gegen Nordwesten gerichteten Querfaltung, vielleicht auch einer Zerrung in NO-Richtung. Hier erreichen auch die bunten Schiefer ihre größte Breite von nahezu 800 m. Im weiteren Verlauf des östlichen Talastes sind die bunten Schiefer auf größere Strecke mit den dünnbankigen Zementmergelbasisschichten und diese mit der Zementmergelschichten verfaltet. Auch hier liegt etwa südwestlich P. 804 m in den bunten Schiefen ein Keil der dünnbankigen Schichten, aber auch um einige 100 m weiter nördlich als die Keile im Westast.

Eine analoge Aufeinanderfolge der Schichten ist auch in dem von WSW aus der Mulde östlich P. 834 m dem Grünbach zufließenden Bach vorhanden, die Zementmergelschichten über der Mürbsandstein-Oberkreide sind ebenfalls schmal und heftig gestört, dann wird die Folge plötzlich dünnbankiger und nach etwa 50 m Breite setzen bunte Schiefer ein. Der Fund eines Kopolithen mit Splitterchen von *Inoceramenschalen* auf einer Sandsteinplatte mag hier Erwähnung finden.

Nun verschmälert sich der Streifen bunter Schiefer rasch bedeutend. Die NW Kaiserkogel gelegene Kuppe 834 m besteht offenbar bereits aus Zementmergelschichten. Die mürbsandsteinführende Oberkreide ist schlecht und recht in der Weise, wie die Karte zeigt, gegen Westen zu verfolgen. Eine genaue Abgrenzung gelingt aber nicht. Die Schiefer sind jetzt auf die zirka 100 m breite Zone des Sattels südöstlich dieser Kuppe beschränkt und streichen von hier durch den von Rutschmassen erfüllten Graben gegen Westen weiter. Während aber nun die Mulde zum Mirergraben hin entwässert, weicht das Schieferband östlich des heute ganz verfallenen Hofes Hoblesberg in WSW-Richtung ab und setzt sich als höchstens 30—50 m breites Band gegen Steinfeld hin fort.

Die Zementmergelschichten von P. 834 m, die an dessen Westseite mit dünnbankigen Basisschichten verfaltet sind, müssen über den Graben hinweg mit den Zementmergelschichten zwischen Mirergraben und dem

genannten Schieferband verbunden werden, die außerdem eine schmale Mulde von mürbsandsteinführender Oberkreide enthalten.

Die schlecht aufgeschlossenen Nordhänge des Polseleck scheinen überwiegend aus dünnbankigen Zementmergelbasisschichten zu bestehen. An wenigen Stellen sind sie dürftig entblößt. Der wahrscheinlich vorhandene Anteil von eingefalteten Zementmergelschichten läßt sich allerdings leider nicht erfassen. Die Kammregion von Polseleck und Kaiserkogl besteht aber sicher aus Zementmergelserie.

Werfen wir nun einen Blick auf die Nordosthänge des Pernecker Kogels. An den Kämmen östlich des Sausbachgrabens setzen wieder Mulden von mürbsandsteinführender Oberkreide innerhalb der Zementmergelmassen ein. Die genaue Abgrenzung ist teilweise nicht möglich. Sie gelang aber z. B. in dem steilen Graben westlich des Sattels zwischen den Punkten 848 *m* und 990 *m* (N Pernecker Kogel), der ein weitgehend zusammenhängendes Profil darbietet. Hier waren in der Grenzregion der Zementmergelschichten gegen die mürbsandsteinführende Oberkreide spurenweise bunte Schiefer entwickelt. Im Reslmayrgraben sind noch sichtlich zwei Züge von Mürbsandstein-Oberkreide, getrennt durch Zementmergelschichten vorhanden, im Innslingbach ist der südlichere Zug auf rund 1 *km* Breite angeschwollen. An der Südgrenze ziehen in einer Mächtigkeit von einigen Metern bunte Schiefer durch, die hier noch durch einen schmalen Streifen Zementmergelschichten von der Mürbsandstein-Oberkreide getrennt zu sein scheinen. Auch in dem Graben östlich des Buchenberges bezeichnen sie diese Schichtgrenze. Hier aber sind neben grauen und grüngrauen Mergeln und Tonschiefern mit roten Tonschieferlagen und kieseligen, feinkörnigen Kalksandsteinbänkchen noch spärlich dickbankige, dunkle Quarzite von Gaultcharakter vorhanden. Unklar ist die Bedeutung der Wiederholung des Bandes bunter Schiefer im östlichen Zweig des Innslingbachgrabens. Vielleicht ist die Annahme einer gerade hier den Graben kreuzenden Querstörung die beste Lösung. Übrigens sind im Bereich des Innslingbaches noch andere Störungen anzunehmen, von denen der grünliche Lehm mit den zertrümmerten Stücken feiner Sandsteine im tieferen Teil des Westastes stammen muß.

Schon am Nordkamm des Pernecker Kogels beginnt das Streichen plötzlich gegen OSO bis SO abzubiegen. Etwa nordöstlich vom Kranbauern taucht nun auch der Zementmergelkern der Falte des Pernecker Kogels unter die sich zusammenschließenden Schichten der Mürbsandstein-Oberkreide gegen Osten, unter starker steilachsiger Faltung. Diese starke Faltung ist auch weit verbreitet in den südöstlich anschließenden Gebieten, wo die mürbsandsteinführende Oberkreide bis zum Kamm herrscht — soweit die nicht immer hervorragenden Aufschlüsse beobachten lassen.

Die Südhänge des Pernecker Kogels sind — abgesehen von der im einzelnen oft sehr heftigen Faltung und Störung — relativ einfach gebaut. In überwiegend steiler Schichtstellung ziehen hier zwei Muldenzüge aus mürbsandsteinführender Oberkreide durch, die beiderseits von Zementmergelschichten umsäumt werden. Die Zementmergelschichten bestehen wieder aus den grauen Mergeln mit feinkörnigen Kalksandsteinbänken, die öfter an der Basis eine gröbere Kalksandsteinlage aufweisen, die ebenfalls meist durch eine Tonmergellage von den liegenden Mergeln geschieden wird. Die mürbsandsteinführende Oberkreide hingegen besteht aus ähn-

lichen Mergeln, nur manchmal dunkler gefärbt und mit Tonmergellagen vergesellschaftet, die Sandsteine sind oft ein wenig gröber, oft krummschichtig, mit Glimmer und Pflanzenhäcksel; bezeichnend sind ferner die gröberen, glimmerführenden Mürbsandsteine.

Die nördlichere Mulde ist durch die Hänge südwestlich Steinfelden, dann etwa 1 km südöstlich Steinfelden das Steinbachtal überschreitend, in den höheren Südhängen des Pernecker Kogels bis zu den Sonnenbergen zu verfolgen, wo sie sich mit der südlicheren Mulde, die noch nördlich des Steinbachtals gegen Westen auskeilt, vereinigt. Stärkere Verfaltung scheint im Bereich des Lehnergrabens vorzuliegen.

Nur an einer Stelle wurden bisher am Rand der nördlicheren Mulde „bunte Schiefer“ beobachtet, u. zw. südöstlich vom Gehöft Feldberg (etwa SW Steinfelden). Hier wurde im Quellgebiet des Grabens schwarz und grün geflammter Schiefertieg und Brocken dunkler Quarzite, Glaukonitquarzite u. a. gefunden. Nach Beobachtungen in den weiter südwärts zurückgreifenden östlicheren Gräben hat es sehr stark den Anschein, daß es sich tatsächlich um den Schieferhorizont an der Obergrenze der Zementmergelschicht handelt, denn dort deuteten alle Anzeichen auf ein Älterwerden der Zementmergelschichten gegen Süden. Daher ist der Deutung, daß hier Gaultfazies in höherem Niveau wieder auftaucht, gegenüber einer jedenfalls kompliziert ausfallenden tektonischen Deutung als emporgeschupptes Gault, der Vorzug zu geben.

Südwärts dieser Mulden ergeben sich im Bereich des Südrandes der Flyschfalten des Pernecker Kogels, besonders aber in der Umgebung von Ottdorf (SSW Kirchdorf a. d. Krems) bedeutendere Komplikationen. Erstmals fallen sie im unteren Mayrgraben nordwestlich der Krapfenmühle bei Steinbach a. Ziehberg auf. Nach Querung von Zementmergelschichten erreicht man knapp 0,5 km taleinwärts eine Stelle, wo besonders vom östlichen Hang her stärkere Rutschungen herabquellen. Sie bestehen aus dunklen Schiefen und Quarzitblöcken des Gault und aus Material bunter Schiefer, die in der Wasserrinne an der Südseite einmal auch dürrtig aufgeschlossen waren. Am Kamm westlich des Grabens bezeichnet eine flache Stelle mit dürrtigen Aufschlüssen am Weg das Durchstreichen der bunten Schiefer an, allerdings nur als ganz schmales Band, eingezwängt zwischen Zementmergelschichten, die in nördlicher Richtung einfallen. Nachdem sie gegen Osten gegen die südlicheren Zementmergelschichten östlich des Grabens zielen, muß eine Querstörung mit einer Nordverschiebung des Ostflügels um rund 150 m angenommen werden. In der Tat zeigen sich auch deutliche Anzeichen derselben in den Rutschmassen des Westhanges, die zum Unterschied derjenigen vom Osthange, aus Lehm mit stark gequälten und kalzitdurchsetzten Trümmern und Splittern der Zementmergelschichten bestehen. Übrigens sind Anzeichen dieser Störung auch im oberen Teil des Mayrgrabens zu finden, so z. B. die mächtigeren Kalktuffbildungen einer an die Störung gebundenen Quelle bei der Jagdhütte. Eine südliche Fortsetzung erscheint durch die Mulde nordöstlich Steinbach am Ziehberg angedeutet. Weiter gegen Westen wurden keine Schiefer dieses Zuges mehr festgestellt, der gleich westlich des Grabens auskeilen bzw. untertauchen muß.

Nach Osten hingegen setzt sich das Band fort. In dem kleinen Graben südöstlich Ob. Hohlrüdl sind zwischen Zementmergelschichten einige

dunkle Quarzitblöcke und dichte hellgraue, bisweilen auch dunkler graue, chondritenführende Kalkmergel des Gault eingeklemmt. Dieselbe Gesteinsgesellschaft zieht durch die steile Rinne, die von Osten den Lehnergraben am Nordende seiner großen scharfen Biegung erreicht. Den größten Anteil haben hier die blaß oder dunkler grauen, chondritenführenden harten Mergel, dazu kommen dunkle Quarzite und gröbere, glimmerführende Mürbsandsteine.

Einer dieser Mürbsandsteine zeigte im Dünnschliff in sandig-kalkiger Masse Körner von Quarz (meist undulös und verzahnt), selten Plagioklas, häufige Fragmente von Gneis (vielfach Albitporphyroblasten mit *st*, begleitet von Quarz, Muskowit, Biotit bzw. Chlorit, Granat), Glimmerschiefer (mit Quarz, Muskowit, Chlorit), Chloritphyllit, Serizitphyllit (manchmal mit kleinen Granatkörnchen), etwas Kalk und Dolomit, Granat, Turmalin, Pyrit.

Das Ganze scheint mit Zementmergelschichten heftigst verschuppt zu sein. Eine dieser Störungen war im Prallhang des Lehnergrabens sichtbar; sie ist einige Meter breit und mit einem lebhaft grünlichen Letten mit Brocken dunkler Gault-Quarzite und heller Kalksandsteine gefüllt und liegt zwischen Zementmergelschichten, die stark gestört sind.

Besseren Einblick in den Schichtbestand dieses Bandes erhalten wir in dem Graben nördlich der Siebenbrunner Mühle. Begehen wir ihn von unten aufwärts, so geben die Zementmergelschichten eindrucksvolle Bilder enggepreßter Spitzfalten in steiler Stellung, mit einem von O—W bis O 30° S wechselnden Streichen. Etwa OSO vom Ob. Bichlbauern grenzt daran nach einer Zone besonders heftiger Störungen ein steil gefaltetes und verschleiftes Packet dünnbankiger Zementmergelbasisschichten (einige Meter) und dann, allerdings schlecht aufgeschlossenes Gault: etwas kieselige graue Sandkalke und Sandsteine, schwarze Schiefer, hellgraue splittrige Kalkmergel. Nach etwa 30 m dominieren die durchschnittlich etwa 2 dm mächtigen Bänke der splittrigen Kalkmergel von blaßgrauer, aber auch bisweilen dunkelgrauer Färbung, mit feinen, aber auch dickeren Chondritenbesen und breitästigen Chondriten, mit Zwischenlagen grauer Schiefer und grauen gebänderten feinkörnigen Sandsteinbänken, die mitunter in der größeren Basallage Glaukonit führten. Das Ganze ist stark gestört. Weiter nördlich stellen sich auch die schwarzen und grünen Schiefer mit den schwarzgrünen glasigen Glaukonitquarziten und rissige, dunkle, feinkörnige Sandsteine ein. Einer der schwarzen Quarzite enthielt in der Nähe der einen Plattenseite kleine Schmitzen von Pyrit. Was allerdings nördlich vom Ende des Einrisses ansteht, bleibt unsicher. Vielleicht sind es bunte Schiefer?

Ähnlicher Ausbildung des Gaults begegnen wir in dem Graben 500 m östlich Siebenbrunner Mühle. Wieder liegt im Süden in steile Spitzfalten gepreßt, Zementmergelserie. Ausnahmsweise war eine Bank von größerem, glimmerführendem Sandstein, ganz ähnlich denen der mürbsandsteinführenden Oberkreide, mit einer Mächtigkeit von wenigen Dezimetern eingeschaltet. Etwa W P. 690 m stoßen die Zementmergelschichten mit einer Zertrümmerungszone und einer 55° S fallenden Störung an heftig gestörte dünnschichtig wechsellagernde grüngraue, dunkelrote, bisweilen auch dunklergraue Tonschiefer mit Stücken der ehemals zusammenhängenden grünlichen, feinkörnigen Kalksandsteinbänkchen, also bunte Schiefer. Breite zirka 5 m.

Nach einer neuerlichen Ruschelzone folgt der Komplex der in 1—3 dm Bänke mit Zwischenlagen grauer, mergeliger Schiefer gegliederten weißgrauen bis dunkelgrauen splittrigen Kalkmergel mit Chondriten, darunter solche mit bis 1.5 cm breiten, gelegentlich sich gabelnden Ästen, die alle die eine Bankseite bevorzugen. Dazwischen liegen auch feinkörnige, dunkler grau gefärbte Kalksandsteine und Sandkalke. Proben dieser Schiefer brachten nur außerordentlich dürftige Faunen. Am häufigsten sind *Radio-larien* und pyritisierte Steinkerne davon, in ihrer Art aber recht häufig in Gaultschiefern, anzutreffen. An einer Stelle war eine Bank von größerem, glimmerigem Mürbsandstein zu sehen, an sie angeschmiegt ein dunkler Quetschschiefer, Blöcke grauer quarzitischer Sandsteine und Spuren bunter Schiefer, dann setzt wieder das Gault in der mergelreichen Ausbildung ein. Dann vollzieht sich — leider ohne aufgeschlossen zu sein — anscheinend ein Übergang zu der zweiten Ausbildung des Gaults mit schwarzen und grünen, selten roten Schiefen mit grünschwarzen, glasigen Glaukonitquarziten, deren Blöcke mit glänzenden schwarzen Harnischen überzogen sind, ferner dunklen, stark zerrissenen und kalzitgeaderten, feinkörnigen Sandsteinen, wogegen die harten Mergel zurücktreten. Bei einer Biegung des Baches sind überdies noch Mürbsandsteine eingeschuppt. Wo der Bachlauf aus der NO-Richtung in die N—S-Richtung umbiegt, bezeichnen stark verschleifte dunkelgraue Mergelschiefer mit zerrissenen Resten der ehemaligen Kalksandsteinbänke, die dunkler und durch Kalzit weiß gesprenkelt aussehen und über Gaultschieferteig liegen, den Nordrand des Gaultaufbruches. Das nun folgende Packet von Zementmergelschichten ist in sich stark gestört und in steile Falten gepreßt. Einige abklingende Verschieferungsstreifen gehen der Hauptüberschiebung parallel.

Das rund 100 m breite Gaultvorkommen verschwindet gegen Ost-süd-osten unter Moräne.

Im Quellgebiet dieses Grabens jedoch taucht ein zweiter Aufbruch tieferer Kreideschichten auf. Eine flachere Gehängeleiste ist dadurch verursacht. In dem östlichen Quellast des von Norden kommenden Seitengrabens erscheint wiederum die gleiche Mischung von harten Kalkmergeln mit hellen, feinkörnigen Kalksandsteinen, wie wir sie im Lehnergraben kennengelernt haben. In Spuren kommt auch der Glaukonitquarzit vor, ebenso sind Anzeichen bunter Schiefer vorhanden.

Auf dem Fahrweg, zirka 150 m östlich des mit Kote 798 m bezeichneten Hofes, ist an spärlichen Anhaltspunkten ein kleines Profil zu gewinnen. Hier scheint eine Rotfärbung des Bodens bunte Schiefer anzudeuten. Nach etwa 60 m gegen Osten konnten dürftigste Spuren schwarzer und grüner Gault-Schiefer festgestellt werden, 25 m weiter ist eine feinkörnige Kalksandsteinbank zu erkennen. Daraufhin folgt stark zerrüttetes Material von Oberkreidecharakter, dahinter Spuren roter Schiefer, einige Stücke von glasigem Glaukonitquarzit. Dann wieder feine Kalksandsteine, vermutlich Oberkreide, bald aber graue, zirka O 5° S streichende, 45° N fallende, hellgraue Kalkmergelbänke, die bis zum Bach, den der Weg überschreitet, erkennbar bleiben. Unterhalb des Weges im Graben aber steht tiefere, mergelreichere Zementmergelschichten an (O 30° S, 65° NO).

Dieser Gesteinszug streicht geradewegs gegen Osten in einen Graben hinein, der sich sehr bald mit Rutschmaterial füllt und einen beachtlichen Murkegel zum Gehöft Rotenmoser entsendet. In den Gräben beiderseits

desselben gelingt öfter die Feststellung, daß die Rutschmasse zum Teil wenigstens aus bunten Schiefen besteht, teilweise auch aus Gault, wie die Blöcke dunkler, aber gelegentlich auch blaßgrüngrauer, glasiger Glaukonitquarzite und von splittrigen Kalkmergeln beweisen. Die roten und grünen Schiefer enthalten *Dendrophryen* (häufig), *Trochamminoiden*, *Haplophragmoiden*, *Ammodiscus* sp. u. dgl., aber auch bemerkenswerterweise einige Exemplare von *Globotruncana linnaeana* (d'Orb.). Leider sind diese Gesteine hier nirgends im Graben wirklich anstehend zu sehen.

Die gleiche Gesteinsgesellschaft kennzeichnet neben Oberkreidestesteinen auch das Schuttmaterial der aufschlußlosen Gräben NW und WNW Ottdorf. Die Kartierung wurde auf Grund morphologischer Erscheinungen versucht. So scheint der Zug vom oberen Graben beim Rotenmoser gegen Südosten abzuweichen und gegen Ottdorf zu ziehen. In einem kleinen Graben westlich des Gehöftes Richtsberg tritt bei zirka 600 m Höhe eine starke Quelle aus. Etwas oberhalb befindet sich eine auffallende Anhäufung von Blöcken von Glaukonitquarziten, dunklen Quarziten und splittrigen Kalkmergeln. Weiter oben bestand ein Haufen neben einem schwarzen, kieseligen, feinen Sandsteinblock aus grau-grünen, grauen und schwarzen Schiefen. Von hier leitet eine schmale Muldenzone zum Kamm NNO Unter Brand, wo ein leichter Gehängeknick (hier einige Weiden, Feuchtigkeit) eine Westfortsetzung anzudeuten scheint. Ansonsten scheinen hier die Gaultzüge sich stärker zu zersplittern.

Der südlichste Aufbruch von tieferen Kreideschichten befindet sich im Edlgraben bei Ottdorf unmittelbar am Südrand der Flyschzone und hat damit eine der „Steinbacher Zone“ entsprechende Position. Weil dieser Zug aber seiner Richtung nach, wenn auch mit einer Unterbrechung, dem vom Siebenbrunner Graben gleichzustellen ist, soll er hier geschildert werden, um den Zusammenhang nicht zu zerreißen.

Im untersten Tal des Edlgrabens stehen Schichten der Zementmergelserie an. In dem kleinen, etwa bei der Schmiede von Südwesten her herabfließenden Bach ist die Zementmergelserie mergelreich und arm an Kalksandsteinbänken (O 20° S, 60° S). Nach etwa 50 m schließen nach stärkerer Störung grünliche Mergelschiefer mit rissigen, oft gebänderten Kalksandsteinen, also die Schiefer, die zwischen Zementmergelbasis und Bunten Schiefen vermitteln, in 10 m Breite angedeutet, an. Weiterhin vertreten teilig verwalzte schwarze und grüne Schiefer mit dunklen Kalksandsteinen und chondritenführenden Kalkmergeln, oft zerrissen und zertrümmert, (O 30° S, 65° SW) das Gault. Weiterhin ist man nur auf Lesesteine von Gault- und buntem Schiefermaterial angewiesen, glaziales Material ist verbreitet. Nach etwa 50 m erscheint bei zirka 490 m Höhe eine mächtigere Bank gröberer, glimmerführenden Sandsteins, in dessen Hangendem grüne und rote Tonschiefer mit dünnen grünlichen Sandsteinbänkchen ein wenig zutage treten. Ihre Mikrofauna ist nur durch spärliche, kleine *Haplophragmoiden* und *Rhabdamminen* gekennzeichnet. Aber südlich davon kommt wiederum Gault vor, das hier durch mächtige Blöcke von glasigem Glaukonitquarzit ausgezeichnet ist. Knapp vor der Straße setzen die Aufschlüsse wieder aus und nach 40 m fallen geschichtete Sandsteine mit Glimmerbelägen und Kohlenhäcksel, kurz vor der zweiten Straßenbrücke dünn-schichtige, mergelige Feinsandsteine mit dünnen, schichtigen Sandsteinbänkchen, die gelegentlich kleine Hieroglyphen tragen, auf. Sie gehören bereits zu der Serie mit exotischen Gèröllen vom Kalkalpenrand (siehe später).

Auch im Edlgraben selbst betritt man etwa 50 m hinter der Straßenbrücke den Bereich der tieferen, mergelreichen Zementmergelschicht nördlich unserer Schieferzone mit häufig stärker verschieferten und zertrümmerten Streifen. Bei 487 m Höhe wird diese Schicht dünnbankig (eine Messung $O 40^{\circ} S, 45^{\circ} NO$), und bei zirka 500 m tauchen unter ihr bunte Schiefer hervor. Am Südufer liegt Moräne. Bei einer auffallenderen Nordbiegung des Tales zeigen große, harnischbedeckte Blöcke von quarzitischem, feinem Sandstein und dunklem Glaukonitquarzit Gault an. Nun weicht der Zementmergesteilhang gegen WNW ab und eine Mulde, in der Gaultblöcke häufiger sind, weist die Richtung des Weiterstreichens. Von WNW zieht sich südlich dieser Mulde ein kleiner Rücken ein Stück weit talauswärts, der aus glimmerigen, mäßig groben Sandsteinen besteht, begleitet von glaukonitführenden feineren Sandsteinen, die mitunter etwas verkieselt sind. Im Süden liegt nochmals Gault; ob aber auch bunte Schiefer das Gault begleiten, ist nicht sicher zu entscheiden. Diese südlichere Mulde wieder endet in einer Nische mit Anzeichen von Rutschungen und Quellen, die für die Ottdorfer Wasserleitung gefaßt sind. Morphologische Anzeichen für ein Weiterstreichen sind nicht vorhanden und Aufschlüsse dort zeigen nur Zementmergelschichten. Vermutlich taucht das Gault hier tunnelartig unter die Zementmergelschichten unter.

Der Hauptgraben ist in der Gegend südlich der beschriebenen Mulden meist in Gesteine der exotikaführenden Schicht eingeschnitten, deren Schilderung später erfolgen soll. Ab und zu steckt darin etwas Gault. In der Nähe dieser gefaßten Quellen steht südlich des Baches ein Haus, um das der Bach eine Schleife zieht. Die Uferhänge entblößen unzweifelhafte Zementmergelschichten.

Hinter dieser Schleife fließt ein südlicherer Quellast mehr aus südlicher Richtung zu. Auffallend ist das neuerliche Auftreten von Gault mit großen Glaukonitquarzitblöcken. Bei der nächsten Biegung dagegen steht ein fletschartiger, grauer Mergel an (keine Mikrofauna, nur pyritisierte Stengel und Röhren); vielleicht ist er Fletsch, am ehesten tiefe Zementmergelschicht. Des weiteren ist dann der Untergrund von Moräne verdeckt. Aber diese nach Süden vorgeschobene Lage der Zementmergelschichten weist darauf hin, daß in den Quellmulden der Ottdorfer Wasserleitung auch Querstörungen eine Rolle spielen.

Werfen wir noch kurz einen Blick auf das Südostende der Masse des Pernecker Kogels, so ist die Aufpressung der Gaultzüge eines der auffallendsten Merkmale. Hinzu kommt, daß das Streichen der Schichten von Inzersdorf an gegen Südosten gerichtet ist. Besonders westlich Lauterbach herrscht heftige Faltung der mürbsandsteinführenden Oberkreideschichten, wahrscheinlich auch eine Verfaltung mit liegenden Zementmergelschichten. Letztere umhüllen die Gaultaufbrüche, während auch die mürbsandsteinführende Oberkreide am Hangfuß noch einen Streifen bis Ottdorf aufbaut. Soweit man sieht, fallen diese Schichten in der Umgebung vom Rotenmoser nach ONO; im Zementmergelgebiet ist der Bau offenbar sehr kompliziert.

4. Die Zone von Steinbach am Ziehberg

Die Zone von Steinbach am Ziehberg ist — zum Unterschied von den vorhin behandelten Zügen von Gault — wieder durch das Vorkommen von Helvetikum gekennzeichnet. Allerdings soll durch diese Abtrennung von den helvetikumfreien Aufbrüchen kein wesentlicher genetischer Unter-

schied konstruiert werden, was auch die folgenden Ausführungen deutlich machen werden. Sie erstreckt sich von Steinbach am Ziehberg gegen Westen bis Scharnstein und begleitet den Südrand der Flyschzone.

Der östlichste Aufschluß befindet sich in einem kleinen Graben südöstlich der Rumpfmayr-Säge westlich Steinbach. Südlich eines stark gestörten Streifens von Zementmergelschichten besteht unsere Zone aus einigen Metern grüner und roter Flyschschiefer, stark ausgewalzt, einigen Metern schwarz-grünen Gaultschiefersteig und wenigen Metern roter helvetischer Kreidemergel. Darüber schiebt sich, stark gefaltet, die exotikaführende Serie, der später noch einige Worte gewidmet werden sollen. In den westlich gleich benachbarten Gräben liegen die Verhältnisse ähnlich. Hier sind die bunten Flyschschiefer zu einem grüngrau, rot und dunkelgrau geflammten Schiefersteig zerdrückt, die südlich angepreßten roten helvetischen Mergel stark verschiefert und von Schmitzen weißer Mergel und schließlich im Hangenden von einem dunkelgrauen, sandig aussehenden, stark zerquetschten Mergelschiefer begleitet. Seine Mikro-Fauna ist interessant: einige *Globotruncanen*, *Globigerina cretacea* d'Orb., *Bolivinoidea draco* (Marsson) als Kreideelemente, ferner *Vulvulinen*, *Robulus*, *Textularien* u. m. a. Es ist also gerade noch Oberkreide. Zahlreiche zahnartige Kalzitausscheidungen unterstreichen den Eindruck heftigster Durchbewegung.

Der Hügel P. 609 m besteht aus Zementmergelserie; die Steinbacher Zone verursacht die Depression südlich desselben.

Im Brücklgraben, östlich des in der Talgabel stehenden Hauses, hat der Bach am rechten Ufer stark geschieferte rote helvetische Oberkreidemergel mit einigen kompakteren blaßrosa bis weißen Bänken freigewaschen, in deren Hangenden wieder steilstehende, dunkelgraue, an Kalzitausscheidungen reiche Mergel mit linsenförmigen Stücken ehemaliger weißer Kalkmergelbänke (Cenoman und Unterkreide) und schließlich wieder eng verfaltete rote und grünlichweiße Mergel vorhanden sind. Nördlich vom Helvetikum scheint wieder Gault anzustehen (Blöcke von Glaukonitquarzit), im Süden wurden ein klein wenig talaufwärts dürrtigiteste Spuren roter und grüner Schiefer des Flysches gefunden. Im östlichen Talast, der in spitzem Winkel zum Streichen der Gesteine verläuft, gibt es weiter südlich nochmals Gault, das noch in einigen Aufschlüssen bis etwa 40 m hinter der im Talgrund einsam stehenden Heuhütte sichtbar war. Es reicht bis zu dem stark gestörten Ostende des südlich des Talziewels steiler aufragenden Hügels, dessen Zementmergelschichten hier im Bach auf 30 m Länge in stark zerruschem und zertrümmertem Zustand aufgeschlossen sind. Jenseits jedoch gelangen wir wieder in Gaultschichten (nachdem eine offenbar abgerutschte Masse von Verwitterungsmaterial der exotikaführenden Serie überschritten ist), die gelegentlich auch als typischer schwarz-grüner Schiefersteig mit Trümmern von Glaukonitquarziten und roten Schiefer-schmitzen anstehend beobachtet werden können (etwa bei der Waldecke). Hinzu kommen noch in kurzen Abständen nacheinander folgend drei Bänke von massigem, mittelgrobem, glimmerigem Sandstein von bräunlicher Farbe, der ebenfalls noch zur Flyschserie gehört, dann betreten wir den Bereich der exotikaführenden Serie. Diese reicht auch bis zur Einsattelung südlich des genannten Hügels aus Zementmergelschichten hinauf.

Auch der Westteil der Zementmergelschichten im westlichen Talast ist interessant, insofern, als die Zementmergelschichten heftig und zum Teil

steilachsigt gefaltet sind. Hier haben sie noch eine Breite von rund 50 m, gegen Westen scheinen sie rasch auszuweichen. Beim Ende der Wiese sind dünnbankige Zementmergelbasisschichten eingefaltet, ja neben den grauen Mergeln erscheinen auch grüne Tonschieferlagen und die feinkörnigen Sandsteinbänke sind schwach kieselig, eine Gesteinsgesellschaft, welche bereits den Übergang zu den bunten Schiefern vermittelt. An die Südseite der Zunge legen sich etwa 15 m steilstehende bunte Schiefer an und häufige Glaukonitquarzitblöcke zeigen das Vorhandensein von Gault in schmalem Band an, ehe wieder die exotikaführende Serie die Herrschaft übernimmt.

Auch nördlich der Zementmergelzunge liegen ältere Schichten, so etwa 4 m sichtbare schwarze und grüngraue Gaultschiefer. Überganglos stoßen im Norden daran hellgraue, dann dunkelgraue und schließlich rote Mergelschiefer des Helvetikums, insgesamt nur einige Meter mächtig und stark ausgewalzt. Es folgt eine aufschlußlose Strecke, in der bunte Schiefer zu vermuten sind, bis auf der Höhe des Hauses zwei kleine Aufschlüsse, die zirka 15 m auseinanderliegen, rote Mergel des Helvetikums erkennen lassen. Nordwestlich des Hauses befindet sich noch ein kleiner Aufschluß von Gaultschieferartig am Bachufer, somit noch nördlich des zweiten Zuges von Helvetikum. Endlich bezeichnet eine von Westen herabziehende Furche die Nordgrenze unserer Zone gegen die Zementmergelschichten.

Während westlich unseres Zementmergelklotzes in dem nicht aufgeschlossenen Gelände nur bunte Schiefer und Gault an Lesesteinen einigermaßen erkannt werden können, war auf dem Weg am Kamm zufällig ein wenige Meter mächtiger, heftig zertrümmerter Span von Zementmergelschichten schlecht und recht festzustellen.

Schöne und bemerkenswerte Aufschlüsse im nächst westlichen Scheiblgaben veranlassen zu näherem Eingehen. Wiederum ist der untere, fast 100 m breite Teil des Tales in Zementmergelschichten eingeschnitten, die vorwiegend steil gegen Süden einfallen, oft stärker gestört sind und stellenweise bedeutendere Zertrümmerungserscheinungen aufweisen. Hinter dem letzten kleinen Haus beginnt am rechten Ufer der Wald, der sonach die Stelle bezeichnet, wo stärkere Rutschtendenz einen Gesteinswechsel anzeigt. Teigig zerquetschte schwarze Schiefer mit Brocken schwarzgrüner glasiger Glaukonitquarzite kennen wir bereits als typischen Gaultfisch.

Etwa 30 m hinter der Waldecke beginnen grünlich grauweiße, fleckig in weinrote übergehende schiefrige Mergel der helvetischen Oberkreide mit einigen grünlichweißen, kompakteren Bänken (O—W, 60° S). Nach einigen Metern herrschen fast nur lebhaft rote, zum Teil stark geschieferte Kreidemergel mit Kalzitausscheidungen an den heftigst verschieferten Streifen. Im Südteil macht sich durch Einschaltung kompakterer Bänke, die rot, oft blaßrot, aber auch weiß gefärbt sind, eine Bankung bemerkbar. In den roten Mergeln wurden nicht selten Bruchstücke ehemals zum Teil recht großer *Inoceramen* (*Inoceramus salisburgensis* Fugger und Kastner?) gefunden. Gegen Süden schließt mit scharfer Grenze ein Packet dunkelgrauer Mergelschiefer mit Bänken grauweißer, meist dunkel gefleckter Mergelkalle an. Zunehmende Störung und schließlich eine 40 cm mächtige Lage glänzend schwarzer Mergelschiefer als liegendstes Glied des ganzen (inversen) Schichtpaketes (Unterkreide), kennzeichnen die Grenze nach

stark verschieferte und stark kalzitdurchwirkte rote und grünliche Mergel, die aber nur schlecht aufgeschlossen sind und wieder der höheren Oberkreide angehören.

Diese helvetische Schichtfolge, deren Mächtigkeit etwa 60—70 m beträgt, wird im Süden flankiert von einer Rutschmasse aus dunklen Gaultschiefern. Aber ungefähr 20 m hinter der beim Südrand des Helvetikums gelegenen S-Kurve des Baches befand sich ein bemerkenswerter Aufschluß. Auffällig ein großer, flach gegen Süden geneigter Block, der im unteren Teil aus einem hellgrauen, feinkörnigen und feinspätig glitzernden Sandstein besteht, der nach oben in eine hellgefärbte, kalkige Brekzie mit Mergelbrocken, Stücken dunkler Tonschiefer, Quarzkörnern, Kalkstücken, ferner spätigen Echinodermen- und kleinen Fossilresten besteht. In manchen Stücken sind Mergelbrocken von grünlicher oder bläulichgrüner Farbe häufiger vertreten.

Ein Schliff des spätigen Sandsteins zeigt in feiner kalzitischer Bindemasse kleine, mehr minder undulöse Quarzkörner, nicht selten lamellierte Plagioklase, oft mit lockerer Muskowitfülle, sehr selten Kalifeldspat, Stücke eines Albitgneises, Chloritschiefer, Biotitgneis mit Albit, Muskowitblättchen spärlich, verschiedene Phyllite, Tonschiefer, ein Stückchen Diabas, einige Glaukonitkörner, selten Pyrit, Brocken von Mergel mit den hellen Schälchen der *Calpionella alpina* Lorenz, seltener Kalkstückchen, ferner Echinodermenreste, Bryozoen, Molluskenschalen, Foraminiferen, darunter *Cibicides*, *Robulus*, *Milioliden*, ein *Inoceramenbruchstück*.

Ein Schliff der Brekzie selbst zeigt ebenfalls Quarzkörner, von denen einige durch anhaftende Reste von Muskowit und Chlorit die Herkunft aus Phylliten beweisen, Feldspat, ferner Granitgneise mit Spuren stärkerer Durchbewegung, Splitterchen von Biotitgneis, phyllitartige Gesteine (vielleicht Diaphthorite oder Porphyroid?), Serizit- und Chloritphyllite, Diabase und ähnliche Eruptivgesteine, häufiger aber auch Quarzporphyr und Porphyroide; schließlich Mergelkalke mit *Calpionella alpina* Lorenz, Kalke, auch mit anderen organischen Resten, etwas Dolomit, selten Sandkalk. Endlich wieder Crinoiden und andere Echinodermenreste, Bryozoen, Bruchstücke lamellöser Aptychen, ein querfasriges Schalenbruchstück (vermutlich *Inoceramus*), Austernreste (?), dickschalige Foraminiferen und einige unbestimmbare organische Reste.

Leider wurden in diesen Brekzien bisher noch keine einwandfrei bestimm- baren Aptychen gefunden, doch wurde an anderer Stelle in lithologisch ganz entsprechenden Gesteinen *Lamellaptychus seranonis* Coqu. gefunden. Wir haben also sicher Neocom vor uns. Auch die Begleitgesteine weisen darauf hin, denn der Block wird unterlagert von einem dunkler grau gefärbten, verschmierten Mergelschiefer mit Linsen eines grauen Mergels, der nach unten in eine kompaktere Bank grauen Mergels mit dunkleren Flecken übergeht.

Ein Dünnschliff zeigte die recht feinkörnige Mergelmasse, in der die dunkleren Flecken durch Anreicherung kleiner Pyritkörnchen verursacht werden, mit sehr seltenen winzigen Quarzkörnchen und Muskowitblättchen, sowie Glaukonitkörnchen. Manchmal ist die Masse ein wenig vergrößert. Vielfach erkennt man organische Reste: selten sind *Stomiosphaera* (*moluccana*?) Wann., noch seltener *Cadosinen* (darunter wohl *C. fusca* Wann., aber ohne braune Substanz, ferner *C. heliosphaera* Vogler), vereinzelt auch *Radiolarien*, *Spongiennadeln*. Häufiger sind undefinierbare Schälchenreste.

Nachdem in den Schliffen der Neocombrekzien oft die Wahrnehmung gemacht wurde, daß die Brocken mit *Calpionella alpina* Lorenz lappig begrenzt sind, ja sogar bisweilen mit dem Bindemittel der Brekzien schwimmen, hat es den Anschein, als wären diese Brocken in der Brekzie aufgearbeitete Mergel aus dem Liegenden.

Unter der Fleckenmergelbank liegt wieder ein dunkelgrauer, tektonisch verruschelter Schiefer, aber hier mit Linsen fischartiger feiner Sandsteine, die stark verschmiert und kalzitdurchsetzt sind. Diese Schiefer, die das

zum Schlämmen am ehesten geeignete Material sind, ergaben zwar keine Foraminiferen, wohl aber Bruchstücke von lamellosen *Aptychen*.

In der Nähe liegen im Bachbett viele Blöcke dieser Gesteine, auch hellgraue, harte Mergel waren darunter. Damit haben wir die hier vorkommende Gesteinsgesellschaft des Flysch-Neocom beisammen.

Das gegen Süden anschließende Flysch-Gault ist leider nur in verrutschtem Zustand an den Bachufern zu sehen, u. zw. der bekannte schwarze und grüne Schieferteig mit häufigen Blöcken grauschwarzer Quarzite und schwarzgrüner Glaukonitquarzite, verschiedenen dunklen feinkörnigen Sandsteinen u. a. Jedenfalls zum Gault gehört auch eine eigenartige grobe Brekzie von graugrüner Farbe mit Stücken und Geröllen von farblosem Quarz, Stücken von hellgrauem Mergelkalk (wie Neocom), grünen Mergelbrocken und dunkler grünen Tonschmitzen (die letzten drei recht häufig), dann etwas grauem Glimmerschiefer, Phyllit u. a. in einem festen, etwas kieselligen Bindemittel. Die Komponenten sind vielfach eckig, teils wieder gerundet und erreichen Größen bis etwa 2 cm. Bemerkenswert ist der Fund eines *Belemniten*.

Ein Dünnschliff eines groben, quarzitären Sandsteins dieser Art von grüngrauer Farbe zeigte eine reiche Geröllgesellschaft, darunter mehr minder stark verzahnte und undulöse Quarzkörner (auch feinkörniges rekristallisiertes Zerreibsel), meist kalzitisierte Kalifeldspate und Schachbrettalbite, Albitkörner mit Zwillingslamellen (gelegentlich mit einigen eingeschlossenen Muskowitschüppchen). Ferner Gneise (mit Quarz, Albit, Biotit, etwas Muskowit bzw. Serizit, deutlich postkristallin durchbewegt, Skelettgranat), Glimmerschiefer (mit Muskowit, auch Chlorit, Quarz, auch Biotit), Granitgneis, Porphyroid, spärlich Kalk und Dolomit. Schüppchen von Biotit und Chlorit, Muskowit, ferner Zirkon, Apatit, Pyrit, Glaukonit. Bindemittel: Chalcedon, etwas Ton, selten Kalkspat. Um Sandkörner öfter Chalcedonrinden.

Die auch im Gaultbereich vorkommenden glitzernden feinen Kalksandsteine dürften den Übergang von Neocom ins Gault mit vermitteln. Die selten wahrnehmbaren roten Schiefer gehören wahrscheinlich auch zum Gault.

Leider ist weiter taleinwärts die Aufschlußlosigkeit ein großes Hindernis für die Kartierung. Nur die Glaukonitquarzite sind als lose Blöcke bis weit ins Tal hinein verbreitet, so daß mit einer Breite von mindestens 150 m für das Gault und die es wahrscheinlich begleitenden, aber nicht erkennbaren bunten Schiefer zu rechnen ist. Nachdem diese Gaultblöcke auch mit Verwitterungsmaterial der Exotika führenden Serie interferieren, ist auch eine Verschuppung mit dieser Schichtfolge möglich.

Dort, wo die Wiesen am orographisch linken Ufer des Baches ihr Ende finden, mündet aus ungefähr westlicher Richtung ein kleines Gerinne, das aus einer mit rutschenden Massen erfüllten Mulde kommt. Der abgeschlossene Rutschteig hat die Farbe des Verwitterungsmaterials der Exotika führenden Serie, aber auch Gaultblöcke (Glaukonitquarzit) und möglicherweise zu bunten Schiefen gehörige Kalksandsteine kommen neben solchen der Oberkreide-Zementmergelschichten vor.

Die Mulde wird im Süden durch einen sogar stellenweise ein wenig felsigen Steilabfall eines ungefähr O—W verlaufenden Rückens begrenzt, der aus feinkörnigen, blaugrauen, braun verwitternden, bisweilen auch stellenweise schwach verkieselten Kalksandsteinbänken in Mergeln mit Tonschieferlagen, also Zementmergelschichten, besteht. Die quarzitären feinkörnigen Sandsteine und die spurenweise zutage kommenden roten Tonschiefer in der südwärts anschließenden Mulde haben bereits den Charakter der Exotika führenden Serie.

Das Helvetikum streicht etwa in westlicher Richtung weiter und ist in den Wasserrinnen der zum Sattel P. 651 *m* hinaufleitenden Mulde öfter zu sehen. Mit steilerer Flanke hebt sich gegen Norden der aus Zementmergelschichten bestehende Hügel P. 698 *m* heraus. Eine kleine Querstörung, die sich besonders aus der Oberflächenform des genannten Hügels ableiten läßt, äußert sich auch in einer Querverstellung des Helvetikums im Graben.

In den vom Sattel P. 651 *m* gegen Westen in den östlichen Thiergraben hinabziehenden Rinnen sind in kleinen Aufschlüssen Gesteine des Helvetikums insgesamt etwa 40 *m* breit wahrzunehmen. Bei der Ecke des die Rinne begleitenden Zaunes steht nördlich vom Helvetikum Gaultflysch beinahe an und schließlich gehen bunte Schiefer — allerdings kaum aufgeschlossen — in die dünnbankigen Zementmergelbasisschichten über, die im obersten Teil des tiefer eingeschnittenen Grabenteils in 25 *m* Breite ausstreichen. Sie fallen ziemlich steil gegen SW ein. Nach Norden entwickelt sich daraus rasch die mergelreiche tiefere Zementmergelserie in überkippter Lagerung (O 15° S, 65° S) und schließlich die normale Zementmergelserie in steiler Stellung oder auch gefaltet.

Auch südlich vom Helvetikum scheint Gault reichlich vorzukommen, wie die in großen Mengen vorkommenden, oft großen Blöcke von Glaukonitquarziten aufzeigen. Der Gaultschutt vermischt sich gegen Süden immer mehr mit dem Schutt der Exotika führenden Serie. Die Grenze zwischen beiden wird etwa dorthin zu legen sein, wo sich die Rutschneigung wesentlich vermindert, weil die Exotika führende Serie weniger zu Rutschungen neigt wie etwa das Gault.

Geht man dem Gaultstreifen weiter gegen Westen nach, so trifft man mitten im Wald, beiläufig 200 *m* von der Tiefe der Hauptmulde des östlichen Thiergrabens einen auffallenden Blockhügel. Er besteht aus einem grau- bis bräunlichweißen Lithothamnienkalk. Neben weitaus überwiegendem Lithothamniengrus enthält er spärlich Nummuliten, ferner Echinodermenreste, selten Bivalvenreste, dann verstreute Quarzkörner, ein wenig Glaukonit und bisweilen grüne Mergelschmitzen. Feineres Material herrscht gegenüber dem gröberen vor. In verstürzter Form ist die ursprünglich mauerartige Gestalt des in etwa OSO-Richtung streichenden Vorkommens noch zu erkennen. In der streichenden Fortsetzung gegen OSO liegt noch ein kleines Vorkommen dieses Gesteins jenseits einer versumpften Mulde.

Ein Dünnschliff des Lithothamnienkalkes zeigt zahlreiche Bruchstücke und Ästchen von *Lithothamnien*, *Bryozoen*, *Echinodermen*-Reste, einige kleine *Foraminiferen*, selten *Bivalven*-Reste; ferner Körnchen von stark undulosem und verzahntem Quarz, selten Mikroklin (zum Teil perthitisch), spärlich lamellierte Plagioklase und Glaukonitkörner in einem ziemlich feinkristallinen Kalkbindemittel.

Erstmalig wurde das Vorkommen von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) erwähnt.

In dieser Mulde wurden sowohl südlich, als auch nördlich des Lithothamnienkalkes Spuren zumeist hellroter helvetischer Kreidemergel festgestellt. Die offenbar flankierende Gesteinsgesellschaft von Gault und bunten Flyschschiefern ist die gleiche wie vorhin. Übrigens scheint auch der Müribandstein vertreten zu sein.

Im westlichen Thiergraben liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. Ein Zwickel im Talgrund ist allerdings mit abgerutschtem Material erfüllt, das reich ist an Triasblöcken vom Hochoalm, die möglicherweise eine ver-rutschte glaziale Bildung sind. Am eindrucksvollsten ist hier die heftige

Faltung und Störung der Zementmergelschichten mit Annäherung an die Steinbacher Zone, die in der quellenreichen Mulde unmittelbar unter den steileren Hängen des Hochsalmmassivs gegen den Sattel des Gsoll hinaufzieht. Noch südlich des am linken Bachufer stehenden Laubstadels stehen in einer ausgewaschenen Rinne enorm zertrümmerte und von Kalzitadern durchschwärmte, dabei auch etwas dunkler aussehende Kalksandsteine und verdrückte Mergelschiefer der Zementmergelschichten in steilachsiger Verfaltung an. Wenig oberhalb in derselben Rinne tauchen auch rote helvetische Mergelschiefer in stark verschliffenem Zustand auf. Als Begleiter kommt wiederum hauptsächlich Gault in Betracht, dessen Glaukonitquarzitblöcke häufiger herumliegen. An diese Rinne gegen Süden schließt ein sanfter Rücken an; wo er vom Hauptbach an seinem Fuße angeschnitten wird, zeigen sich feinkörnige Kalksandsteinbänke von mäßiger Dicke mit schiefrigen Mergelzwischenlagen und einigen Bänken harter Kalkmergel, die im Nordteil etwa 55° SW, im Südteil sehr steil WSW fallen. Auch östlich des Hauptbaches befindet sich ein solcher Hügel aus Zementmergelschichten von beiläufig 100 m Länge, an dem sich bis fast zur Höhe der Schutt des Hochsalm staut.

Westlich des Baches findet man in der wasserreichen Mulde südlich des Oberkreiderückens zwar noch Blöcke von Gault, aber in der Hauptsache Gesteine der Exotika führenden Serie, die unter die vergrusten Triasdolomite des Hochsalm einfallen.

Gegen den Sattel zu aufwärts verengt sich die Steinbacher Zone sehr merklich, und am Sattel selbst scheinen sich sogar die Zementmergelschichten des Nordrandes mit den Triaskalken zu berühren.

Von diesem Sattel gegen Westen verbreitert sich unsere Steinbacher Zone neuerdings und verschwindet unter den diluvialen und alluvialen Aufschüttungen des Almtales bei Scharnstein. Der Rauschenberg besteht jedenfalls aus Zementmergelschichten der Oberkreide, die in einigen Rinnen seiner Südfanke freigelegt sind. Sie fallen etwa nordwärts ein. Gegen den Südrand zu macht sich sowohl eine stärkere Zertrümmerung, als auch eine Zunahme der Mergel, wie sie für die tiefere Zementmergelschichten bezeichnend ist, geltend. Wo der Hauptbach stark gegen den Nordhang andrängt, sind auch Spuren hunder Schiefer vorhanden. Weiter grabenaufwärts ist die Grenze zwischen den Zementmergelschichten und dem im Liegenden befindlichen Gault eine Störung. Es ist durch Blöcke von dunklen, glasigen Glaukonitquarziten und dunklen Quarziten, auch dunkelgrauen quarzitischen Sandsteinen vertreten. In der Hauptrinne sind von etwa 620 m Höhe aufwärts mehr minder gute Aufschlüsse von Helvetikum bemerkenswert. Stärker vertreten sind hellrote, stark geschieferte und auch gequälte Mergel, mit viel Kalzitausscheidungen. Sie enthalten eine fast nur aus Globotruncanen bestehende Fauna (*Globotruncana arca* [Cushm.], *Gl. linnaeana* [d'Orb.], *Gl. stuarti* [Lapp.], *Gimbelina* sp. und *Globigerina cretacea* d'Orb. herrschen weitaus vor), viele Fossilien sind deformiert oder zerstört. Hellgraue Mergelschiefer, graue Fleckenmergel und untergeordnet schwärzliche Mergelschiefer, endlich auch Blöcke von weißem Fleckenmergelkalk vervollständigen die Aufzählung der Gesteinstypen. Ein dunkler grauer, stark tektonisch beanspruchter Mergel lieferte eine eigenartige Fauna mit häufig *Globigerina cretacea* [d'Orb.], *Lagena* sp., *Robulus* sp., *Clavulinoides* sp. u. a., alle sehr schlecht erhalten, die Unterkreidealter möglichst erscheinen lassen.

Als Begleiter des Helvetikums ist wieder Gault durch Glaukonitquarzitblöcke erwiesen.

Von Bedeutung ist der Fund eines Blockes von Ophicalcit bei etwa 650 m Höhe.

Ein Dünnschliff davon bot folgendes Bild: Das ganze Gestein macht den Eindruck einer Brekzie. Es wechseln in der Kalzitmasse mit kleinen, fast farblosen Chlorit-schüppchen (Pennin) Felder mit fleckiger Anreicherung von Erzstaub. Manche kluftartige Streifen sind dunkel von Erzstaub. In anderer Weise sind wieder einzelne Felder fast farblos, während andere durch rotbraunen Limonit verfärbt sind. Es entsteht dadurch ein wirrmaschiges Muster. Reste ehemaliger Pseudomorphosen müssen in einigen wenigen Feldern erblickt werden, die aus Chlorit-Blätterwerk mit wenigen feinsten Talkschüppchen und wenig Kalkspat bestehen. Auch Felder aus wirrfasrigen Serpentinaggregaten mit wenig Kalzit, von rundlichem Umriß und mit dem umgebenden Kalzit verzahnt, sind sicher Reste von Pseudomorphosen. Schließlich durchziehen das Gestein noch unregelmäßige, von größerem Kalkspat erfüllte Klüfte, die noch so recht die heftige tektonische Beanspruchung, der das Gestein ausgesetzt war, veranschaulichen.

Etwa 150—200 m südlich des Hauptbaches ziehen einige kleine Rinnen aus östlicher Richtung herab. In der beim Haus an der Straße ausmündenden, sich gabelnden Rinne hat das Wasser im Nordast bei zirka 525—530 m Höhe in einer Länge von 10 m anstehende verschmierte rote und grüne Tonschiefer mit zerrissenen dünnen Kalksandsteinplatten und wenige Meter weiter schwarz und grün verknetete Gaultschiefer mit Blöcken schwarzgrüner glasiger Glaukonitquarzite angeschnitten. Zirka 50 m südwestlich von dem nördlich der Rinnen stehenden Bauernhof treten auch spärlich helvetische Kreidemergel auf, während in dem südlicheren Ast nur an einer Stelle etwas Gault zu bemerken ist. Die Grabensohle ist allerdings von einem Streifen abgerutschten Materials erfüllt, das mit reichlich kalkalpinem Schutt beladen ist. Lappen von Moräne kleben im unteren Hangteil auf dem leicht gleitenden Untergrund. Auch 100 m westlich des bei 620 m Höhe stehenden Gehöftes waren Spuren roter helvetischer Mergel anzutreffen. Weiter gegen Süden gelangen wir bereits in den Bereich der Exotika führenden Serie.

5. Die Exotika führende Serie

Nachdem diese Schichtfolge infolge gewisser Ähnlichkeiten mit dem Flysch, besonders bei schlechten Aufschlußverhältnissen, wobei nur Lese-Steine der härteren Gesteine zum Vorschein kommen, zu Verwechslungen Anlaß geben kann, muß ihr ebenfalls eine genauere Kennzeichnung zugebilligt werden. Zu ihr gehören die auf der geologischen Karte Blatt Kirchdorf ausgeschiedenen „Konglomerate der Flyschbasis“ mit den vielen „exotischen“ Geröllen. Ein vollständigeres Bild erhalten wir am Südwestrand des Kremstales, weshalb es günstig ist, mit der Schilderung ebenfalls im Osten zu beginnen und gegen Westen fortzuschreiten.

In den seichten Rinnen südwestlich Ottdorf wurden bereits dieschichtigen Sandsteine mit Glimmerbelägen und Pflanzenhäcksel erwähnt, ebenso die knapp vor der zweiten Straßenbrücke anstehenden feinschichtigen, feinsandigen bis schluffigen mergeligen Ablagerungen mit wenige Zentimeter dicken schichtigen Sandsteinbänkchen, deren Oberfläche auch gelegentlich kleine knötchen- oder wurstförmige Hieroglyphen trägt. Eine Probe der schluffigen Mergel enthielt an organischen Resten nur Pyritkugeln und Rhabdammina-artige Röhren. Weiter aufwärts kommen dann auch Sandsteinbänkchen von 10 cm, bisweilen aber auch von einigen Dezimetern Mächtigkeit.

keit vor, die oft ziemlich glimmerreich sind. Bei zirka 535 m Höhe liegt in dieser Schichtfolge ein hellbrauner grober, kalkreicher Sandstein aus Kalkkörnern und reichlich exotische Gerölle, darunter viel Porphyre, liegen herum. Bei 560 m Höhe wurde ein grünlichgrauer Schieferteig mit roten Schmitzen beobachtet.

Je höher man ansteigt, desto häufiger werden die groben braunen Sandsteine und auch die braunen Konglomerate mit den braun anwitternden Kalk- und Dolomitgeröllen, Geröllen von Quarz, Glimmerblättchen u. a. Sie gehen aus dem braunen Sandstein hervor und liegen bankweise in der schluffigen Serie. In der Nähe derselben fanden sich in einer Probe feinsandiger Mergel bloß Pyritsteinkerne von *Radiolarien* (?).

Nahe dem Rand in den geschlossenen Wäldern des Schomreitnersteins verläuft ein Holzweg. Bei etwa 660 m Höhe quert er einige Sandstein- und Konglomeratbänke, deren Hauptmasse wieder Kalke und Dolomite sind. Schon in den Sandsteinen liegen verstreut bis faustgroße Gerölle von Quarz, Gneisgranit, Porphyr und Kalk, die Bankoberflächen tragen öfter Wülste, auch wüsthchen- oder knotenförmige Gebilde. Die meist rasch aus den Sandsteinen hervorgehenden großblockigen Konglomerate sind neben Kalken und Dolomiten auch reich an anderen Geröllen, darunter Porphyr, Porphyrit, Diabas, Granit, Gneisgranit, Quarz, seltener grünem Quarzit, Lydit und einem auffallenden braunroten, feinkörnigen harten Sandstein. Gerade hier erreichen die Komponenten oft beachtliche Größen: häufig Faust-, seltener Kopfgröße und manchmal erreichen einige der fast immer wohlgerundeten Stücke Durchmesser von einem halben Meter. Die offenbar zwischen den Sandsteinen liegenden feinsandig-schluffigen Mergel sind leider nicht zu sehen.

Etwa 150 m hinter diesem eindrucksvollen Vorkommen deutet eine neuerliche Häufung exotischer Gerölle auf das Durchstreichen einer weiteren Konglomeratbank. Hier ist das spärliche Vorkommen eines lebhaft roten Lehms besonders hervorzuheben, der von roten Schieferlagen stammen dürfte. Wenig weiter ist dann wieder das prächtige Konglomerat abgeschlossen. Der Fund eines konglomeratischen Quarzites von Radstädter Charakter ist bemerkenswert.

Auch weiter gegen Westen sind an manchen Stellen die Konglomerate zu bemerken, so z. B. oberhalb vom Gehöft Grillenberg.

Auch im Edlgraben ist unsere Serie vorhanden. Hinter einer Wegbrücke hat der Bach unter einer dünnen Decke von Moränenmaterial einen eigentümlich bleigrauen Schieferteig mit dunkelrötlichen Schmitzen freigelegt, in dem Stücke von stumpfgrauen, gebänderten Sandsteinen, die häufig feinen Kohlenhäcksel führen, und gröbere Sandsteine liegen, deren Gehalt an Kalkkörnern durch die hellbraune Verwitterung derselben erst richtig kenntlich wird. Etwa 35 m nach Beginn dieses Schieferteiges steht sogar eine Partie an, bestehend aus dunkelgrauen, lagenweise ins Grünlische spielenden feinstsandigen Mergeln, die mit dünnen, feinschichtigen, glimmerigen Bänkchen feinkörniger Sandsteine verbunden sind. Leider hat sie nur eine äußerst spärliche Fauna geliefert, in der *Dendrophrya* sp., *Lituo-tuba* sp., *Reophax splendida* Grzyb. und *Haplophragmoides* sp. die Hauptrolle spielen, aber nur in geringer Anzahl vorhanden sind. Die aus dem Verband gerissenen herumliegenden Konglomeratblöcke enthielten wieder Kalke und Dolomite, Porphyr, Porphyrit, Granit, Gneis, Glimmerschiefer,

Quarz, Quarzit, roten Sandstein, grauen Sandstein, aber auch grauen Hornsteinkalk und roten Hornstein.

Etwa dort, wo am rechten Ufer ein Stadel steht, scheint eine Gaultschuppe eingeklemmt zu sein, 70 m weiter jedoch wieder unsere Exotika führende Serie zu herrschen.

Bei zirka 570 m befinden sich bessere Aufschlüsse. Gebänderte, oft etwas zerdrückte feinsandige Mergel wechseln mit Bänkchen grauer, feinkörniger, schichtiger Sandsteine mit Glimmer und Pflanzenhäcksel, auch einem feineren, etwas glaukonitischen Sandstein, der in eine seidig graue, fast feiblättrige glimmerreiche Lage übergeht und eine dickere Bank bildet. Eine solche dickere Sandsteinbank begleitet das Südufer des Baches; im Liegenden befinden sich wieder feinschichtige, feinsandige Mergel mit einer dünnen, wenige Zentimeter mächtigen dunkelroten Tonschieferlage, die eine sehr spärliche Fauna von *Recurvoiden*, *Keophaciden* und *Fischzähne* enthielt. Die vorhin erwähnten feinsandigen Mergel enthielten nur einige wenige Sandschaler (*Trochamminoiden*, *Haplophragmoiden*, *Hyperammina?* sp.). Im Rückstand ist Glaukonit enthalten. Die Schichten streichen vorwiegend O 25° S und fallen mäßig steil gegen SSW.

In den Gräben, die von Süden dem Edlgraben zustreben, ist unsere Serie noch an manchen Stellen unter der Moränendecke aufgeschlossen. Die Moränen sind am Sattel des Ziehberges verbreitet. Insbesondere riegeln zwei Moränenwälle, die 500—550 m OSO P. 692 m in S—N-Richtung herabziehen, den Südteil des Edlgrabens gegen Westen ab.

Die Moränen- und Schuttbedeckung verhüllt die Exotika führende Serie weiterhin bis zur Krapfenmühle östlich Steinbach am Ziehberg. Nur östlich dieser Örtlichkeit verraten Lesesteine an der Straße kurz nach dem Beginn des Anstieges ihr Vorhandensein. Weiter gegen Westen muß sie sich — offenbar nur ganz schmal — unter den Alluvien des Steinbaches verbergen und ist auch in dem flacheren Gehänge südöstlich Steinbach nördlich der Trias nicht aufgeschlossen.

Südlich Steinbach am Ziehberg jedoch, am Osthang des verhältnismäßig breiten Spiesengrabens, weicht der Triasrand plötzlich um ungefähr 0.75 km gegen Süden zurück, und wo er dann wieder westlich des Spiesengrabens fortsetzt, entspringen zahlreiche starke Quellen. Diese Quellen und der steile, im Meßtischblatt als „Schartenriß“ bezeichnete Graben lassen auf eine Querstörung schließen. Die Störung wurde übrigens bereits von G. Geyer (1910) beschrieben.

Südwestlich Steinbach nun nehmen die Gesteine unserer Exotika führenden Serie, dank der Querstörung, plötzlich einen zirka 0.75 km breiten Streifen südlich unserer Steinbacher Zone ein. In den kleinen, bei der Rumpplmayr-Säge mündenden Rinnen wurden die feinschichtigen, gebänderten feinsandigen Mergel mit den dünnen, oft etwas quarzitischen Sandsteinbänkchen und zeitweisen Einschaltungen größerer Sandsteinbänke mit gelbbraun anwitternden Kalkkörnchen erwähnt. Sie sind in gleich charakteristischer Ausbildung in den südlicheren Teilen des Brückl- und Scheiblgrabens vielfach entblößt. Überall in ihrem Bereich kann man exotische Gerölle verstreut finden und in gleicher Weise auch Blöcke der braun verwitternden Kalkkonglomerate. Man sieht öfter, wie diese Konglomerate in die kalkreichen Sandsteine übergehen. Die feineren Sandsteine tragen nicht so selten kleine Hieroglyphen, auch fucoidenartige Gebilde

kommen vor, ferner auch flachgedrückte, mit feinerem Sediment erfüllte Grabgänge. Pflanzenhäcksel ist eine häufige Erscheinung; er unterstreicht vielfach die so charakteristische Bänderung der Sandsteine und feinsandigen Mergel. Besonders im nördlicheren Teil wurden öfter rote Tonschieferlagen gesehen.

Die Konglomerate häufen sich sichtlich im südlicheren Teil der Serie. So findet man in den aufschlußlosen Quellgräben Anhäufungen der wunderbar gerundeten und geglätteten exotischen Gerölle, besonders stark im Quellgebiet des Ostastes des Brücklgrabens, von wo sie übrigens schon lange bekannt sind. Vorwiegend sind es rote, grüne und grünschwärze Porphyre und Quarzporphyre, darunter bemerkenswerterweise auch solche mit deutlichen Zeichen tektonischer Beanspruchung in Form von Zertrümmerungserscheinungen mit gelegentlicher Serizitbildung, dann graue, rötliche, mitunter auch grünliche Granite, dann Porphyrite, Diabase, selten gabbroide Gesteine, Gerölle von Quarz, weiße und apfelgrüne Quarzite, kristalline Quarzite mit weinroten Quarzkörnern, wie sie für die unterostalpinen Schichten z. B. der Badstädter Tauern bezeichnend sind, ferner ein zähes, kristallines Quarzkonglomerat. Die Beteiligung wahrscheinlich unterostalpinen Materials sei besonders hervorgehoben.

Die Konglomerate bestehen wieder aus Kalken und meist dunkler grauen Dolomiten, ferner gab es darin Quarzgerölle, seltener schwarzen Hornstein, auch schwarze, grünliche und rote Tonschiefer. Manche Arten sind wieder reicher an Quarzgeröllen und Glimmerschieferstücken, auch wurde ein Block gesehen mit Brocken von Quarzphyllit.

Im Ostast des Scheiblgrabens streichen die schlecht aufgeschlossenen Konglomeratbänke knapp nördlich der Überschiebung durch Triasdolomit durch. 25 m nördlich der Überschiebung stehen bereits die feinsandreichen Mergel mit der feinen Schichtung und dunkleren Bänderung, mit Bänken kohlig gebänderter feiner Sandsteine an einem Holzweg an. Wenig weiter westlich herrschen die selben Verhältnisse. Auch sind Konglomeratbänke vorhanden, in denen weiße und graue Quarzgerölle, grüne Phyllite, Porphyr und auch dunkelgrauer Hornstein über die kalkigen Komponenten stark überwiegen, die aber anstehend noch nicht gefunden werden konnten. Jedenfalls scheinen sie im südlichen Randgebiet vorzukommen.

Im westlichen Ast des Scheiblgrabens ist unter der Überschiebung durch zertrümmerten Hauptdolomit eine kleine Scholle eines grauen kalkigen Konglomerates mit Kalk- und Quarzgeröllen, auch Porphyrgeröllen u. a. in stark verschliffenem Zustand eingeklemmt, darunter ganz wenig gelblichweißer, kreidiger Mergel und darunter ein hellgrauer, dichter Mergel, stark verruschelt und von Kalzit durchsetzt, etwa metermächtig und von neocomem Habitus. Darunter scheint unsere Exotika führende Serie zu folgen. Die eingeklemmte Konglomeratscholle gehört wohl auch zu dieser Serie.

Im oberen Thiergraben, u. zw. im westlichen Ast, ist die Exotika führende Serie nur in geringer Mächtigkeit vertreten und am Gsollsattel setzt sie für eine kurze Strecke ganz aus. Die Brekzien und Konglomerate scheinen nur in Linsen vorzukommen, wie einige wenige nicht anstehende Blöcke vermuten lassen.

In den Gräben östlich Scharnstein ist diese Schichtfolge nur in den tieferen, gegen Scharnstein gerichteten Rinnen besser aufgeschlossen, bietet aber gegenüber den geschilderten Vorkommen nichts Besonderes. Die

Konglomerate und Brekzien spielen kaum eine Rolle. Die Schichten streichen in westlicher Richtung gegen das Almtal aus.

Bemerkenswert scheint aber folgendes: Etwas oberhalb vom „s“ im Worte „Sensenschmiede“ des Meßtischblattes befand sich zur Zeit der Begehung eine Abrutschung, in der in dem braunen Lehm Stücke von Sandsteinen der Exotika führenden Serie lagen, aber auch Splitter von rotem Hornstein und weißem Quarzit in stark zertrümmertem Zustand, allerdings auch grauen Hornstein- und anderen Kalken. Die Quarzite könnten stark zertrümmerte Scherlinge sein, zumal sie ganz an der Nordgrenze der Exotika führenden Serie erscheinen.

Als einziges klippenartiges Vorkommen dieses Abschnittes ist eine Masse von weißem Kalk, der meist stärkere Zertrümmerungserscheinungen und damit Hand in Hand gehende leichte Kristallinität aufweist, bemerkenswert. Sie liegt etwas südlich der Sohle des Grabens östlich Scharnstein als waldbedeckter Hügel bei zirka 680 m Höhe (übrigens bereits in der geologischen Karte eingetragen). Westlich dieses Kalkklotzes bei einem kleinen Stall scheinen Neocommergel anzustehen. Ob der südlich des Kalkes liegende spärliche Schutt von Hierlatzkalk von hier anstehendem Gestein stammt oder von einem höher gelegenen Vorkommen des Langsteines abgestürzt ist, läßt sich nicht entscheiden; leider auch nicht die Frage, ob diese Klippe unter oder über der Exotika führenden Serie gelegen ist, denn ihre Umgebung ist gänzlich ohne Aufschluß. Sehr wahrscheinlich keilt die letztere Serie bereits westlich der Klippe aus.

B. Auswertung der Beobachtungen

Der fazielle Gegensatz von Flysch und Helvetikum dürfte bereits aus der vorhergehenden Beschreibung zur Genüge hervorgegangen sein. Er wurde auch von M. Richter zur Grundlage seiner Gliederung der Flyschzone gemacht.

Untersuchen wir zunächst die stratigraphische Gliederung des Flysches.

1. Zur Schichtfolge des Flysches

Zur Klarstellung der Beziehungen der einzelnen Schichtglieder zueinander wird es sich empfehlen, zunächst nicht nach der stratigraphischen Reihenfolge vorzugehen, sondern von markanten Gesteinen auszugehen. Aus den Darlegungen wird sich am Schluß dann die Reihenfolge ergeben. Die in Klammern beigefügte Nummer ist die der stratigraphischen Reihenfolge, wie sie in der Tabelle auf Seite 162 ff. zum Ausdruck kommt.

Aus der Beschreibung und dem Kartenbild geht hervor, daß große Räume von Gesteinen der Zementmergelserie und von der mürbsandsteinführenden Oberkreide eingenommen werden. Zwischen diesen Räumen haben die anderen Gesteine eine verhältnismäßig geringe Verbreitung, jedoch bergen sie sehr wesentliche stratigraphische Probleme. Als das stratigraphische Rückgrat sei also zuerst die

Zementmergelserie (6)

herausgegriffen. Sie ist eine im ganzen recht einförmige Folge aus grauen, meist etwas schiefrigen Mergeln mit mehr minder mächtigen Bänken hauptsächlich feinkörniger Kalksandsteine. Tonmergel- und Tonschiefer sind nur sehr untergeordnet vorhanden.

Die Mergel sind in frischem Zustand grau gefärbt, verwittert bleichen sie gern ein wenig aus. Öfter erkennt man einen größeren Gehalt an sehr feinkörnigem Sand. Die Bänke brechen zu plattigen Scherben, die eine feine Schichtung verdeutlichen, die in frischem Zustand oft schwer zu sehen ist. Manche Schichten der Mergel zeigen oft massenhaftes Vorkommen der bekannten „Fucoiden“¹⁾ und einige besser geschichtete Packete tragen auf den Schichtflächen die Schneckenfraßspuren der „Helminthoideen“.

Die Sandsteinbänke sind frisch grau bis bläulichgrau gefärbt, verwittert mehr bräunlich. Die Mächtigkeiten der Bänke sind sehr verschieden, etwa zwischen einigen Dezimetern und zwei Metern, selten sogar noch etwas mehr. Die Unterfläche so einer Bank ist meist scharf, grenzt an eine Tonschieferlage und ist häufig von Wülsten und „Hieroglyphen“ bedeckt. Dieser angrenzende Teil der Bank besteht oft aus einer größeren Kalksandsteinlage von geringer Mächtigkeit, die selten einige Zentimeter übersteigt, aber auch fehlen kann; oder es sind nur ein paar Sandschlieren an der Schichtfläche vorhanden, oder nur einige der Wülste sind aus größerem Sandstein gebildet. In der Mehrzahl der Fälle ist sie etwas schärfer gegen die übrige Bank abgesetzt, aber sie kann auch allmählich feiner werden und so in das feinkörnigere Material, das Hauptmaterial der Bänke, übergehen. Der Sandstein ist hart und kalkig. Ein Teil der Bänke nun ist nach oben zu gegen die hangenden Mergel wiederum schärfer abgesetzt, ein anderer Teil aber zeigt einen mehr minder kontinuierlichen Übergang in die hangenden Mergel.

Eine Schichtung der Bänke ist häufig. Entweder teilen einige Schichtflächen in meist etwas größeren Abständen die Bank zu einem Stoß gleichdicker Platten oder aber die Teilungsflächen sind bauchig gekrümmt und verraten Grobrippeln. Es kommt dann eine Art Kreuzschichtung zustande. Glimmerbeläge kommen auf den Schichtflächen vor, nicht selten auch etwas Pflanzenhäcksel.

Die Sedimentation beginnt also jeweils mit einer ziemlich plötzlichen und raschen Schüttung von Sand, vielfach sogar von größerem Sand, der den öfter mit Kriechspuren bedeckten Tonschlamm übergießt. Darüber folgt Schüttung feineren Materials und vielfach wird es allmählich so fein, daß man es schließlich als sandigen Mergel ansprechen muß. Eine Schicht tonigen Materials bildet den Abschluß des hangenden Mergels, dann wiederholt sich der Vorgang zahllose Male. E. Kraus (1932) hat diese Erscheinung aus dem Flysch von Muntigl als „asymmetrische Repetitions-Schichtung“ beschrieben.

E. Fugger (1885) und Th. Fuchs (1904) haben darauf hingewiesen, daß die Kriechspuren, Fließwülste u. dgl. Ausfüllungen von Hohlräumen des Meeresbodens darstellen und daher die Schichtunterseite bezeichnen. Auch die Lage der Fucoiden im Gestein wurde mit Erfolg für diese Bestimmung verwendet. Sichere Hieroglyphen auf Schichtoberseiten, wie sie z. B. G. Göttinger und H. Becker (1932) in der östlichen Flyschzone nachgewiesen haben, konnte ich noch nicht beobachten. Man kann aber daher

1) Bezeichnung in dem von G. Göttinger und H. Becker (1932, Seite 386) vorgeschlagenen Sinne als „Sammelbegriff... als gleichbedeutend mit diversen, allgemeinen Kriechspuren, die man nicht näher bezeichnen will“ gebraucht.

mit sehr großer Wahrscheinlichkeit die Schichtunterseiten unserer Folge mit Hilfe der Hieroglyphen festlegen. Die Beobachtung, daß die hieroglyphentragende Fläche häufig die größte Sandsteinlage der ganzen Kalksandsteinbank darstellt, bringt eine gewisse Erleichterung dieser Beobachtungen mit sich, weil erfahrungsgemäß die Beobachtung der groben Basallage den gleichen Dienst tut, wie die Aufsuchung der Hieroglyphen.

Schließlich sei erwähnt, daß auch gelegentlich Bänke harter, splittiger, dichter Kalkmergel, die auf die tektonische Beanspruchung durch eng-scharige Klüftung reagieren, in die Schichtfolge eingestreut sind. Größere Mürlsandsteinbänke scheinen nur ganz ausnahmsweise vorzukommen (z. B. im Graben 500 m O Siebenbrunner Mühle).

In groben Strichen lassen sich noch einige, durch Übergänge verbundene Untergliederungen des Komplexes der Zementmergelserie skizzieren, u. zw. ist ein tieferer Teil derselben durch große Mächtigkeit der Mergel und starkes Zurücktreten der durchschnittlich auch geringer mächtigen Kalksandsteinbänke gekennzeichnet. Nach unten geht er in die dünnbankige Zementmergelbasis über (die zu den bunten Schiefen vermittelt und in Zusammenhang mit diesen behandelt werden wird), nach oben aber entwickelt sich daraus die normale Zementmergelserie, bei der sich die vielen und mächtigeren Kalksandsteinbänke und die Mergel dazwischen im großen ganzen die Waage halten. In meist höheren Stufen treten die Mergel sogar stark gegenüber den Kalksandsteinbänken zurück. Die höchsten Teile der Zementmergelserie, die schon der mürlsandsteinführenden Oberkreide benachbart sind, enthalten oft gebänderte, sehr feinsandige, harte Mergelbänke mit häufigerer Fließfaltung neben den Kalksandsteinbänken; besonders in den ersteren stellen sich gerne verkieselte Knauern und Lagen ein. Die groben Basallagen können auch auf einmal Mächtigkeiten von einigen Dezimetern erreichen. Vereinzelt gesellen sich dazu schon etwas gröbere, glimmerführende Kalksandsteinbänke. Nach M. Richter usw. (1940) wäre also die Hauptmasse der Zementmergelserie als „Leimernfazies“ anzusprechen, während die oberste Zone Charaktereigenschaften der „Piesenkopffazies“ zu besitzen scheint. Allerdings dürfte sie nicht immer vorhanden sein.

Leider ist es nicht gelungen, durch brauchbare Fossilfunde in den Schichten der Zementmergelserie viel zur Klärung der Altersfrage beizutragen. Außer den bekannten Lebensspuren wurde kein Fund gemacht. Wohl kommen in den groben Basallagen der Sandsteinbänke kleine Fossilsplitterchen vor, jedoch helfen sie nichts. Aber in einem Dünnschliff einer solchen von einer Stelle außerhalb dieses Gebietes (Trambach) waren zwei *Globotruncanen* zu erkennen. Geschlämte Proben der Mergel und Tonschiefer waren entweder steril, bzw. enthielten sie nur einige pyritisierte Stäbchen oder Kügelchen, oder es war eine spärliche Sandschalerfauna vorhanden, mit der stratigraphisch nichts anzufangen ist, die aber die Flyschfazies außerordentlich kennzeichnet. Auch die wenig zahlreichen Pyritgebilde scheinen recht charakteristisch zu sein. Diese auffallende und besonders in bezug auf die Makrofossilien schon altbekannte Fossilarmut der Zementmergelserie wäre als besonderes Merkmal festzuhalten.

Immerhin kann das Oberkreidealter der Zementmergelserie als gesichert gelten dank der häufigeren Funde von Oberkreidefossilien in ganz

entsprechenden Gesteinen im östlichen Wienerwald (vgl. G. Götzinger und H. Becker [1932], wo auch ältere Literatur angegeben ist).

Der Name „Zementmergelserie“ wurde von M. Richter (1929 und 1940) übernommen.

Mürbsandsteinführende Oberkreide (8)

Sie hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der Zementmergelserie, jedoch treten die größeren, glimmerführenden Mürbsandsteine als ein bezeichnendes Element hinzu. Auch eine wesentlich unruhigere Sedimentation fällt auf. Der bankweise Wechsel von Mergeln und Tonschiefern mit Sandsteinen ist dieser Serie ebenso wie den Zementmergeln eigen.

Die Mergel sind grau, vielfach etwas deutlicher sandig als die der Zementmergelserie. Oft ist der Farbton ein wenig dunkler als dort. Mit der sandigen Komponente gerät bisweilen auch ein wenig Pflanzenhäcksel ins Sediment. Daß sie auch Fucoiden führen können, haben schon M. Richter und Müller-Deile (1940) betont. Vielfach gehen sie in sandige Mergeltone oder Tonschiefer über oder wechsellagern in dünnen Schichten mit ihnen. Ja nicht selten besteht die ganze Schicht zwischen zwei Sandsteinbänken aus schwärzlichen Tonschiefern und Tonmergeln. Nicht selten steigern eingestreute dünne, meist geschichtete Sandsteinbänkchen von feinerem Korn noch den unruhigen Eindruck der Schichtfolge. Glimmer und Pflanzenhäcksel sind häufig; auch die Tonschiefer enthalten feinste Glimmerflitterchen.

Unter den Kalksandsteinbänken gibt es einerseits solche, die denen der Zementmergelserie weitgehend gleichen, andererseits ist ihr Korn vielfach ein etwas gröberes; eine oft wulstige Schichtung tritt stärker hervor, Glimmer, im Sandstein oder auf den Schichtflächen ausgestreut, sowie Pflanzenhäcksel in kleinen Fetzen werden zu kaum fehlenden Bestandteilen. Die groben Basallagen können in dickeren Packeten auftreten, bisweilen werden sie aber durch glimmerigen Mürbsandstein vertreten. Sehr kennzeichnend sind die im Durchschnitt bis einige, gelegentlich aber viele Meter mächtig werdenden Bänke von glimmerigem Mürbsandstein. Es handelt sich um graue, meist graubraun verwitterte Gesteine mit mergeligem Bindemittel. Viel feines Material ist mit gröberem gemischt, größere Glimmerblättchen sind häufig. Pflanzenhäcksel oder gar kleine Kohlenstückchen fehlen nie. In einzelnen, meist basalen Lagen können Quarzkörner Erbsengröße erreichen. Die Bestandteile sind fast ausschließlich kristallinen Ursprungs: Quarz, Feldspat, Glimmerschiefer und chloritführende Glimmerschiefer, etwas Phyllit sowie graue oder grünlichgraue, mitunter auch dunkelgraue Tonschmitzen wurden beobachtet. Meist graue oder grüngraue Schiefertonsstückchen können flache Scherben von mitunter mehreren Zentimetern Durchmesser bilden. Wenn die Sandsteine, die meist massig, mitunter auch geschichtet sind, in feinere, dünn-schichtige Sandschiefer übergehen, dann häuft sich der Pflanzenhäcksel zu schwarzen kohligen Bestegen. Übrigens gibt es auch Sandsteine, die in ihrer Körnung zu den feineren vermitteln.

Schließlich müssen noch die stellenweise häufiger vorkommenden Bänke dichter, blaßgrauer, splittriger Mergel erwähnt werden. Sie sind wiederum in charakteristischer Weise meist engscharig geklüftet und manche zeigen die bekannte Zeichnung der Ruinenmarmore.

Häufig sind die Unterseiten der verschiedenen Sandsteinbänke von Wülsten, Fließwülsten und auch Hieroglyphen bedeckt. Zahlreiche, zum Teil sehr schöne und eigenartige Fährten sind aus dieser Serie bekannt, z. B. aus den Steinbrüchen vom Nußbaumer, Gmunden, oder aus dem unterirdischen Schleifsteinbruch nördlich Viechtwang im Almtal. Fucoiden kommen sowohl in dem grauen Mergel als auch in tonigen, feinsandigen, feinschichtigen Lagen, ja sogar in manchen feinkörnigen Sandsteinen vor. Bisweilen sind breitere Chondriten in feinen Sandsteinen mit heller gefärbtem tonigem Sediment erfüllt. Allerdings beschränken sich diese letzteren Bildungen auf die Grenzregion der Sandsteinbänke zu den hangenden Mergeln und Tonschiefern.

Diesen relativ häufigen Spuren reicheren Lebens steht nun eine ganz ähnliche Fossilarmut gegenüber wie in der Zementmergelerde. Recht selten, nur gelegentlich häufiger, sind manchen gröberen Sandsteinen kleine fasrige Inoceramensplitterchen beigemischt. Im Gebiet der Dürren Laudach (westlich vom Almtal) wurde ein kleiner knopfförmiger Koprolith mit einem Inoceramensplitter auf einer dünneren, feinkörnigen Kalksandsteinbank aufgesammelt. Kleine Fossilreste (Echinodermenreste, Bryozoen u. dgl.) wurden ab und zu beobachtet. Sehr bemerkenswert sind neu gemachte Funde von Orbitoiden (*Lepidorbitoides* sp.) in den gröberen Sandsteinlagen an der Basis von feinkörnigen Kalksandsteinbänken dieser Schichtserie, übrigens auch in einem gröberen Mürb sandstein. Im selben Gestein mit Orbitoidenresten wurde im Dünnschliff auch ein gut erhaltener Querschnitt einer zweikieligen *Globotruncana* angetroffen.

Während in den Sandsteinen immerhin häufiger, im Schliff meist nicht näher deutbare Foraminiferen vorkommen, beschränkt sich der Inhalt der Mergel und Tonschiefer an Foraminiferen auf ärmliche Sandsehlerfaunen mit *Dendrophryen*, *Rhabdamminen*, *Reophaciden*, *Trochamminoiden* u. dgl. Faciell sind diese Faunen für den Flysch charakteristisch. Verhältnismäßig häufig sind pyritisierte Stäbchen und Kugeln.

Eine klare Entscheidung der Frage nach dem Alter dieser Schichten ist von besonderer Wichtigkeit deshalb, weil M. Richter und G. Müller-Deile (1940) sie auf Grund von Discoeyclinen- und fraglichen Nummulitenfunden in das Eozän stellen. Brauchbare Makrofossilien stehen mir leider nicht zur Verfügung, die Inoceramensplitter in Sandsteinen und Koprolithen können nur als Hinweis gelten. Für wesentlicher halte ich die Kombination der Orbitoiden, die offenbar cretacische Formen sind, mit der *Globotruncana*, von der ich in weiteren Schliffen noch mehrere Belege erhoffe. Die Orbitoiden unterstreichen übrigens die Beziehungen dieser Flyschfazies zu der der „Altlenbacher Schichten“ des Wienerwaldes, die durch Inoceramenfunde als cretacisch festgelegt sind (G. Götzinger 1944), mit der unsere Schichten auch von G. Götzinger (1947) wie auch von H. Becker (1947) unmittelbar verglichen werden. Abgesehen von der vielen Einschüttung gröberen Sandes ist auch die Ähnlichkeit der Sedimentation in der Zementmergelerde und unserer „Mürbsandsteinführenden Oberkreide“ auffallend. Ich glaube somit vorläufig, daß es sich bei dem von G. Müller-Deile (1940) angegebenen Fund von massenhaft Discoeyclinenbruchstücken in einem Schliff eines gröberen Sandsteins vom Hongar (westlich des Traunsees) eher um Kreide-Orbitoiden handeln dürfte. Schließlich bezeugt ein noch zu besprechender Inoceramenfund aus bunten

Schiefern der Grenzzone unserer Schichten gegen die Zementmergelerde, daß diese Schiefer jedenfalls noch sicher Oberkreide sind. Noch weitere Forschungen werden nötig sein, diese Frage einer eindeutigen Klärung zuzuführen.

In der Grenzregion von Zementmergelerde und mürbsandsteinführender Oberkreide trifft man nun öfter ein Band bunter Schiefer. Am besten werden wir sie als

Oberste oder Höchste Bunte Schiefer (7)

bezeichnen, zum Unterschied von den tieferen bunten Schiefen unter der Zementmergelerde, die in Bayern „Obere bunte Mergel und Schiefer“ genannt werden. Sie bestehen aus einer dünnschichtig wechselnden Folge aus grüngrauen Tonschiefern mit häufig dunkelviolet- oder braunrot gefärbten Lagen, grauen Mergelschiefern mit dünnen Bänken massiger oder geschichteter feinkörniger Sandsteine, meist mit Kalkgehalt, mit kleinen Hieroglyphen und, wenn verkieselt, rissiger Oberfläche; bisweilen mit Glaukonit. Auch etwas gröbere, meist glaukonitführende Bänken kommen vor. Lokal, z. B. im Graben östlich Buchenberg, gesellen sich dazu dickbankige dunkle Quarzite und Glaukonitquarzite und etwa im Graben nördlich P. 854 m (Rauschenberg) wurden überhaupt nur — leider schlecht aufgeschlossen — schwarze und grüne Schiefer mit Brocken grünscharer Glaukonitquarzite in diesem Horizonte festgestellt. Eine Zuordnung zum Gault ist an dieser Stelle nur schwer möglich. Es muß sich also um eine Rekurrenz von Gaultfazies handeln. Diese bunten Schiefer, aber auch solche Glaukonitquarzite (Ölquarzite) haben bereits M. Richter und G. Müller-Deile (1940) kennengelernt. Auch darin pflichte ich den beiden Autoren bei, daß die bunten Schiefer im Südteil häufig fehlen. Dieses Fehlen ist zweifellos stratigraphisch bedingt. Im Nordteil ist die Verbreitung der Schiefer anscheinend eine allgemeine.

Die Mächtigkeit des Bandes beträgt oft nur wenige Meter, dürfte aber gegen Norden etwas anwachsen. Immerhin ist aber die Mächtigkeit häufig durch Zusammenschoppung des leicht faltbaren und nachgiebigen Materials vergrößert.

Diese bunten Schiefer haben beim Schlämmen meist eine ärmliche und individuenarme Sandschalerfauna geliefert, in der *Dendrophryen*, *Rhabdamminen*, *Reophaciden*, *Trochamminoiden*, *Ammodiscen* u. dgl. tonangebend sind. Für die Frage nach dem Alter ist diesen Faunen nichts zu entnehmen, Globotruncanen wurden bisher nicht gefunden. Dagegen glückte an einer außerhalb des hier behandelten Gebietes gelegenen Stelle, im Wolfsgaben, östlich der Laudach, etwa ONO Rabersberg, der Fund eines *Inoceramen*-Abdruckes. Nach O. Kühn¹⁾ ist er ein *Inoceramus mülleri* Petraschek, der jedenfalls im Senon, wahrscheinlich im Campan gefunden wird. Das Kreidealter dieser Schichten ist somit auf alle Fälle erwiesen. Auch bleibt in der Oberkreide noch genügend Platz, die mürbsandsteinführende Oberkreide über den Schiefen einzureihen.

Dieses Ergebnis steht der Meinung von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) entgegen, die diese bunten Schiefer als Schichten an der Grenze von Oberkreide und Eozän betrachten.

¹⁾ Ich danke ihm bestens für die Bestimmung!

Ein noch jüngerer, abtrennbares Schichtglied als die mürbsandsteinführende Oberkreide konnte ich bisher nicht nachweisen. Gesteine vom Charakter des Laaber Eozäns oder des Greifensteiner Sandsteins des Wienerwaldes sind mir bisher nicht begegnet.

Und nun zu den Schichten im Liegenden der Zementmergelserie:

Wie vor allem die Profile im oberen Sausbach dartun (und ähnliche kenne ich noch von anderen Stellen der Flyschzone östlich des Traunsees) geht die mergelreiche untere Zementmergelserie im Liegenden rasch in eine Folge dünnbankiger, außen oft weißlich anwitternder, schwachschiefriger bis plattiger Mergel mit Lagen grünlicher, schiefriger Tonmergel und dünnen Bänkchen feinkörniger Kalksandsteine über, die ich als

Dünnbankige Zementmergelbasisschichten (5)

bezeichne. Recht kennzeichnend für die Mergel ist ein gewisser Reichtum an verschiedenen, meist zarteren Chondriten, die ebenfalls sehr gerne grünlichgrau gefärbt sind wie die Tonmergel.

Die wahre Mächtigkeit dieses Schichtgliedes ist wegen der häufig starken tektonischen Störung schwer abzuschätzen, doch scheint sie etwa 30 m kaum zu übersteigen. Vielfach hingegen täuscht eine stärkere Faltung scheinbar größere Mächtigkeiten vor.

Eine im Sausbachtal genommene Schlammprobe zeigte wieder die übliche Ärmlichkeit und geringe Individuenzahl der Flyschfaunen. *Dendrophryen*, *Rhabdamminen*, *Reophaciden*, *Haplophragmoiden* u. dgl. spielen die Hauptrolle. Öfter wurden wieder pyritisierte Stäbchen beobachtet.

Dieses Schichtglied kommt bemerkenswerterweise im Hangenden der Zementmergelserie an der Grenze gegen die dortigen bunten Schiefer nicht vor. Das Auftreten dieses Schichtgliedes kann also zur Kennzeichnung angrenzender bunter Schiefer als ins Liegende der Zementmergelserie gehörig verwendet werden. Sie stellen das stratigraphische Bindeglied zwischen der Zementmergelserie und den bunten Schiefen in ihrem Liegenden dar.

Bunte Schiefer (4)

Im Liegenden gehen die dünnbankigen Zementmergelbasisschichten allmählich in eine fast noch dünnbankigere Folge von graugrünen Tonschiefen mit dünnen Bänkchen oft verkieselter und dann rissig aussehender, sehr feinkörniger Sandsteine und Kalksandsteine über. Die Oberflächen der Platten sind häufig mit vielen kleinen Hieroglyphen bedeckt. Stumpfgraue, schiefrige Mergel sind meist noch dabei, die Mergelplatten mit den grünlichen Chondriten verschwinden rasch.

Bald bereichert sich der Gesteinsbestand durch inmitten der graugrünen Tonschiefer auftretende braun- oder violettrot gefärbte Tonschieferlagen. Durch rote und graugüne Tonschiefer, graue Tonmergelschiefer und die typischen dünnen, feinkörnigen, oft rissigen Kalksandsteinbänkchen ist der Gesteinsbestand gekennzeichnet. Es gibt dabei alle möglichen Varianten, indem einmal die grünen Schiefer, ein andermal die roten überwiegen oder sich die Waage halten, dann treten die Kalksandsteinbänkchen oft in 1—2 dm Abstand auf, an anderen Stellen rücken sie auseinander, so daß Abstände bis über 0.5 m entstehen. Die Regelmäßigkeit der Dünnbankigkeit wird gelegentlich auch durch das vereinzelte Auftreten (bis zirka 0.5 m mächtiger)

dickerer Bänke grauer, sehr feinkörniger Kalksandsteine oder feinstsandiger Mergel, letztere gerne mit Fließfaltung, unterbrochen. Schließlich gibt es selten etwas gröber sandige, ein wenig glimmerige, auch glaukonitführende Bänkchen. Glaukonit in feinen Körnchen ist nicht allzu selten. Eine feinere Untergliederung sowie auch nur die Angabe von Mächtigkeiten, ist wegen der fast immer eingetretenen starken Faltung, allerdings oft auch wegen der schlechten Aufschlüsse dort, wo bunte Schiefer vorkommen, nicht möglich. Die Angabe einer Mächtigkeit bis zu 25 m bei Richter und Müller-Deile (1940) dürfte aber für den Pernecker Kogel zu niedrig gegriffen sein.

Diese bunten Schiefer gehören zu den nachgiebigsten Schichten des Flyschprofils und daher begünstigen sie die Ausbildung von Bewegungsbahnen. An solchen kommt es häufig vor, daß die Schiefer zu einem graugrün und dunkelrot geflammtem Teig mit oft kalzitreichen Brocken der zerrissenen Kalksandsteinbänkchen ausgewalzt sind. Ihre leichte Verwitterbarkeit begünstigt oberflächliche Rutschungen.

Der Inhalt an Foraminiferen ist in diesen Schiefeln fast ebenso spärlich, wie in allen anderen leichter schlämbbaren Schichten des Flysches, die bisher betrachtet worden sind. Die Faunen sind wiederum die üblichen ärmlichen Sandschalerfaunen mit *Dendrophryen*, *Rhabdamminen*, *Reophaciden*, *Trochamminoiden*, *Recurvoiden*, *Haplophragmoiden*, *Hyperamminen* u. a. Aber nicht allzu selten kommen einige wenige *Globotruncanen* hinzu, u. zw. wurden bisher nur *Globotruncana linnaeana* (d'Orb.) und *G. lapparenti* Brotzen gesehen. Nachdem jüngere *Globotruncanen* fehlen, sprechen sie für ungefähr turones Alter. *Globotruncanen*funde wurden allerdings bisher nur in etwas westlicheren Teilen meines Arbeitsgebietes gemacht.

Ein Dünnschliff eines glaukonitführenden, feinkörnigen, kalkigen Sandsteins aus dem Graben westlich Rotenmooser zeigte überraschend viele, allerdings zum Teil schwer deutbare Foraminiferen, daneben aber etliche unverkennbare Schnitte von *Globigerina cretacea* d'Orb. Diese gelegentlich auch an anderen Sandsteinen der Flyschoberkreide gemachte Erfahrung, daß in ihnen Foraminiferen häufiger auftreten, erweckt den Anschein, daß die kalkigen Sandsteine fossilreicher sind als die gut schlämbbaren Schiefer. Dieser Frage wird noch ein größeres Augenmerk zu widmen sein.

Die Unterschiede gegenüber den höchsten bunten Schiefeln sind recht gering und meist ist die Zuordnung aus ihrer Stellung im Gesamtprofil zu entnehmen. Immerhin sind in den letzteren scheinbar gröber sandige Typen häufiger. Bis jetzt wurden *Globotruncanen* nur in den bunten Schiefeln unter der Zementmergelerde festgestellt.

In den meisten Fällen werden die Bunten Schiefer von

Gaultflysch (2)

begleitet. Es handelt sich meist um eine Folge von schwarzen und graugrünen Schiefeln mit dünnen oder dickeren Bänken dunkelgrauer bis schwarzer Kalksandsteine und Quarzite, sowie von den überaus charakteristischen, meist grünschwartz, mitunter aber auch heller graugrün gefärbten, sehr feinkörnigen, am Bruche fettglänzenden, überaus zähen Glaukonitquarziten („Ölquarzite“). Die Bänke dieser harten Einschaltungen haben Mächtigkeiten von etwa 0.1 bis über 1 m. Rote Tonschiefer kommen vor, scheinen aber keine allzu große Verbreitung zu haben.

Die Glaukonitquarzitbänke zeigen manchmal an der Basis (?) größer sandige Lagen, die Bankunterseiten sind oft bedeckt mit Wülsten und Hieroglyphen. In diesen größeren Lagen wurden ab und zu kleine quersfaserige Splitter von *Inoceramenschalen* eingesedimentiert. Es kommen auch Glaukonitquarzittypen vor, in denen der Sandgehalt auch dem freien Auge deutlicher sichtbar wird, ferner waren bisweilen Übergänge der Quarzite in feine, dunklere Glaukonitsandsteine wahrzunehmen.

Die im Flyschgault so verbreitete schwarze Färbung wird anscheinend durch den großen Gehalt an Pyrit verursacht. Es wurden Stücke gesehen, in denen der Pyrit in größeren Mengen auch mit unbewaffnetem Auge wahrgenommen werden kann. Fossilien, insbesondere Mikrofossilien, pflegen oft pyritisiert zu sein.

Auch das Gault gehört zu den Gliedern des Flyschprofils, die infolge der größeren Verbreitung weicherer Schiefer der Durchbewegung nur geringen Widerstand entgegengesetzt haben. Daher sind die harten Gesteinsbänke sehr oft als harnischüberzogene, teilweise auch kalzitgeaderte Brocken in einem schwarz und graugrün geflammten Schiefertieg aufbereitet.

Von den Schlämmproben der schwarzen und grünen Schiefer konnte keine Auskunft über das Alter erhalten werden. Der Inhalt ist gekennzeichnet durch weiße Kügelchen (Radiolarien?), Pyritkügelchen, oft mit facettierter Oberfläche, Radiolariensteinkerne, entfernt einer winzigen Turmschnecke mit warzigen Verzierungen ähnelnde Pyritsteinkerne und unregelmäßige Pyritkonkretionen — in ihrer Art eigentlich recht charakteristisch.

Eine etwas andere Gesteinsgesellschaft des Gault wurde im ersten Teil dieser Arbeit in den Gräben östlich vom Mayrgraben, nördlich der Siebenbrunner Mühle bis in die Gegend nördlich Ottdorf ziehend, beschrieben. Es war eine Folge, reich an zirka 1—3 dm mächtigen Bänken hellgrauer, zum geringeren Teil auch dunkelgrauer dichter harter Kalkmergel mit Zwischenschichten dunkelgrauer Mergel und Schiefer und eingestreut Bänken feinkörniger Kalksandsteine, ebenfalls von dunkler grauer Farbe, feiner Bänderung und bisweilen feiner Glimmerbestäubung. Die Mergelbänke werden in einer Richtung gerne etwas schiefrig und dort vor allem entfaltet sich vielfach ein ziemlicher Reichtum an verschiedenen schwärzlichen Chondriten. Im übrigen Teil der Bänke sind sie seltener und außen als schwarze Fleckchen sichtbar.

Trotz intensiver Suche konnten bis jetzt keine Fossilien gefunden werden. Die Schlämmproben erhielten aber wiederum durch weiße Scheibchen, dann oft facettierte oder einfache Pyritkügelchen (Radiolarien?), Pyritkonkretionen, seltene Fischzähne u. dgl. ein charakteristisches Gepräge.

Nicht zu vergessen sind die Brekzien, die ich hier allerdings nie mehr in ungestörtem Verband mit den Gaultgesteinen, aber immer mit ihnen zusammen beobachtet habe. Mehrere Typen lassen sich unterscheiden: die grünen Brekzien, die eigentlich bisher hier nur im Scheiblgraben-Gault gefunden wurden, dann dunkle Brekzien mit kieseligem oder kalkigem Bindemittel und schließlich heller gefärbte, zum Teil bunte Brekzien von Neocomcharakter. Die grünen Brekzien in größeren Abarten, deren Bestandteile haselnuß-, ja auch fast wallnußgroß werden können, bestehen aus grünlichen und bräunlichen Kalk- und Mergelstücken, viel Quarz, etwas Glimmerschiefer, Feldspat und häufigen graugrün bis lebhaft grün gefärbten

Tonflatschen, die offenbar zum Bindemittel gehören. Auch graue, etwas sandige Flatschen sind nicht selten. Das Bindemittel ist kalkig. Sie gehen in feinere Arten über, in denen Quarz die Oberhand bekommt und das Bindemittel kieselig wird (Dünnschliffbeschreibung siehe Seite 129). Sehr wahrscheinlich sind sie mit hell gefärbten Glaukonitquarziten verbunden.

In dunkelgrünlichgrau gefärbten Brekzien mit kieseligem Bindemittel gewahrt man zahlreiche, gut oder schlecht gerundete Stücke von dunkel- bis hellergrauen Kalken, Mergeln, oft von grünlicher Färbung, feingebänderten Mergelkalken, viel Quarzkörner, Feldspat, Fragmente von Granitgneis, Glimmerschiefer, Stückchen eines feinkörnigen Eruptivgesteins, meist grüne Tonschiefer u. a., etwas Glaukonit, ganz spärlich Bivalven und Echinodermereste.

Häufiger sind dunkler grünlichgrau gefärbte Brekzien, aber mit kalkigem, glaukonitführendem Bindemittel. Besonders auffallend pflegen darin Fetzen von schwarzgrauen, grauen und graugrünen, selten roten Tonschiefern und Phylliten zu sein, ferner Quarzkörner in größerer Menge, weniger hervortretend Kalifeldspat, Fragmente von Granitgneisen, Grüngesteinen, Porphyry, Glimmer- und Chloritschiefer u. a.

Schließlich kommen noch helle Brekzien vor von bunter Zusammensetzung, deren hervortretendste Komponenten schwarze, grüne, gelegentlich auch hellgraue und rote Phyllite und Tonschiefer sind, ferner heller und dunkler grau gefärbte Kalkstückchen, Quarzkörner u. a. Im Schliff erkennt man noch Feldspäte, Granitgneise, Glimmerschiefer, Reste von Porphyriten und Porphyren, Glaukonitkörner und wenige organische Reste.

Manche der Brekzien gleichen vollkommen denen des Neocoms. Solche Brekzienlagen zeigte mir z. B. Dr. E. Braumüller südlich von Mattsee inmitten von dunklen Gaultschiefern. Diese Brekzien werden mit dem Neocom gemeinsam behandelt werden.

G. Müller-Deile (1940) bezeichnet die dunklen Brekzien als für das Gault charakteristisch.

Mürbsandsteinzone (3)

In der Grenzzone der bunten Schiefer gegen das liegende Gault treten nun gerne Schollen von feineren oder etwas gröberen glimmerigen Mürbsandsteinen auf. Sie sind entweder kompakt oder durch dünne grünliche Tonschieferlagen geteilt. In den meisten Fällen scheinen sie tektonisch begrenzt zu sein. An anderen Stellen jedoch ist eine Gesteinsgesellschaft in ihrer Nähe entwickelt, die unbedingt als zu ihnen gehörig betrachtet werden muß. Es sind das graue quarzitisches Sandsteine, etwas gröbere glimmerige Sandsteine, nicht selten mit schwach kieseligem Bindemittel, graue Mergelschiefer und grünliche Tonschiefer, alle meist in ziemlich dünnbankiger Ausbildung mit unregelmäßig eingelagerten, etwas dickeren Mürbsandsteinbänken. Ferner dürfte die vom Sausbach beschriebene dünnbankige Folge von durchschnittlich 1—1,5 dm Bänken von gebänderten, feinkörnigen Sandsteinen und feinkörnigen, glimmerigen, oft pflanzenhäckselführenden Sandschieferlagen, mit dünnen Zwischenschichten von dunkelgrauen oder grüngrauen, dann manchmal auch dunkler gefleckten Ton- und Tonmergelschiefern, ferner eingestreuten, 1,5 dm mächtigen, härteren, glimmerigen, etwas gröberen sowie einigen dickeren, feinkörnigen

Sandsteinbänken. In schlecht aufgeschlossenem Zustand mag diese Folge leicht übersehen oder mit anderen Flyschserien verwechselt werden. Die Entscheidung, ob diese Begleitfolge mehr im Liegenden oder Hangenden der Haupt-Mürbsandsteinbänke stratigraphisch einzustufen ist oder einen Übergang zu den bunten Schiefern darstellt, kann ich mangels geeigneter Profile noch nicht entscheiden. Im Gebiete des Kornsteins, westlich vom Almtal, hat es den Anschein, als würde sie eher unter den Hauptsandsteinbänken liegen, als über ihnen. In diesem Falle könnten sie am besten mit den „Unteren bunten Mergeln und Schiefern“ Bayerns verglichen werden.

Die Mächtigkeiten sind wiederum schwer abzuschätzen. Den Hauptmürbsandsteinbänken möchte ich höchstens zirka 20 m Mächtigkeit zuschreiben, die gesamte Serie wird vielleicht 50—70 m mächtig sein.

Die Sandsteine sind Quarzsandsteine mit etwas Feldspat, Glimmerblättchen und oft auch etwas Pflanzenhäcksel. Das Bindemittel ist kalkig. Sie sind denen der mürbsandsteinführenden Oberkreide außerordentlich ähnlich und im Handstück gelang es mir bisher nicht, sie zu unterscheiden. Aber in der Mehrzahl der Fälle läßt die umgebende Gesteinsgesellschaft, in unserem Falle bunte Schiefer und Gault, eine eindeutige Entscheidung zu.

Unser Mürbsandsteinniveau entspricht dem „Reiselsberger Sandstein“ Bayerns (M. Richter 1939, M. Richter und G. Müller-Deile 1940) bzw. dem „Hauptflyschsandstein“ (E. Kraus 1932). Dieser Name erscheint aber für unser Gebiet in Anbetracht der recht untergeordneten Rolle nicht günstig. Er wird ins Cenoman eingestuft. In unserem Gebiet gelangen keine Fossilfunde, die entscheidende Altershinweise zu liefern vermögen. Die Mikrofauna aus den Begleitgesteinen bestand in der Hauptsache nur aus *Reophax placenta* Grzyb. und häufigen Radiolarien.

Ebenfalls nicht ganz geklärt ist die Frage, ob etwa noch zwischen Gault und der Mürbsandsteinzone bunte Schichten auftreten, jedoch sprechen meine Beobachtungen eher dagegen.

Unter dem Gault liegt noch

Neocom (1)

Es liegt leider meist nur sehr selten und dann in tektonisch außerordentlich gestörtem, „Klippen“ ähnlichem Zustand vor. Das einzige, ein wenig ausgedehntere Vorkommen des behandelten Gebietes befindet sich im Scheiblgraben, westlich Steinbach am Ziehberg. Es muß uns als Muster dienen.

Das Flysch-Neocom des Scheiblgrabens besteht aus nicht sehr harten, grauen Mergeln, mit Bänken hellgrauer bis gelblichgrauer, bisweilen ein wenig gefleckter, harter Mergelkalke, die denjenigen des kalkalpinen Neocoms ähnlich sind. Sie enthalten ziemlich mächtige Bänke eines spätig glitzernden Sandsteins von hellgrauer Farbe, der nach der einen Bankseite zu feiner wird, nach der anderen aber in eine helle, dunkel gefleckte Brekzienlage übergeht. Letztere enthält in sandig-kalkreichem Bindemittel Mergelbrocken mit *Calpionella alpina* Lorenz, die aber vielfach in noch wenig verfestigtem Zustand aufgearbeitete Neocommergel zu sein scheinen, ferner Kalkstückchen, dunkelgraue, bisweilen grünliche Tonschiefer, grüne und blaßgrüne Tonschmitzen, Quarzkörner, etwas Feldspat, spätige Echi-

nodermerreste und kleine Bivalvenreste. Im Dünnschliff waren weiter zu erkennen: Gneis, Chloritschiefer, Phyllit, Diabas, verschiedene Foraminiferen u. a. Aptychenfunde in ganz entsprechenden Gesteinen sowie die leider nicht bestimmbarcn Bruchstücke lamellöser Aptychen im Mergel — im ersteren Fall handelt es sich um *Lamellaptychus seranonis* (Coqu.) — ist das Neocom hinlänglich bewiesen. In den Mergeln kommen nicht häufig *Stomiosphaeren* und *Cadosinen* vor. In seltenen Fällen hat es den Anschein, als gehörten seltene Exemplare von *Calpionella alpina* als Fossil, nicht in einem Gerölle zur Brekzie.

An anderen Stellen sind höchstens noch Blöcke der Brekzien als Reste des Neocoms kenntlich. Ob graue Mergel, wie etwa im oberen Edlgraben, in deren Nähe noch keine anderen charakteristischen Neocomgesteine, wohl aber Gault festgestellt werden konnten, zum Neocom gehören, muß dahingestellt bleiben. Als tiefstes Schichtglied des Flysches ist infolge des unmitelbarsten Angriffes tektonischer Kräfte das Verschwinden oder die zumindestens sehr starke tektonische Reduktion des Flyschneocoms durchaus verständlich.

Schichten dieser Art werden von M. Richter als „Tristelschichten“ auch in unseren östlichen Gebieten angesprochen. In Bayern besteht, wie der Literatur zu entnehmen ist, ein Übergang zwischen Neocom und Gault. Zu dieser Frage aus den Erfahrungen unseres Gebietes Stellung zu nehmen, ist unmöglich. Es bleibt hier nichts anderes übrig, als Schichten vom Typus Scheiblgraben als Neocom, die Schichten mit vorwiegend schwarzen Schiefern als Gault auseinanderzuhalten und den dabei möglicherweise unterlaufenden, aber sicher nicht großen stratigraphischen Fehler in Kauf zu nehmen.

Was die Brekzien betrifft, so scheint sich die Geröllzusammensetzung der klastischen Bildungen im Neocom und Gault nicht wesentlich zu unterscheiden. Außerdem mag bemerkt werden, daß in dem beschriebenen Gebiet nirgends die Notwendigkeit besteht, einen Teil der beobachteten Brekzien als eozäne „Dürnbachbrekzien“ (vgl. M. Richter und G. Müller-Deile 1940 und G. Müller-Deile 1940) von denen des Neocom-Gault zu trennen.

Eine Tabelle (Seite 162 ff) möge die Gliederung und Vergleichsmöglichkeiten unseres Flysches veranschaulichen. Gleichzeitig ist auch die Schichtfolge des Helvetikums dazugesetzt, um die Verschiedenheit der beiden Schichtserien zu verdeutlichen.

Im Anschluß an die Darstellung der Stratigraphie verdient noch ein Umstand einen besonderen Hinweis, der bei schlechten Aufschlußverhältnissen mitunter zu stratigraphischen Fehldeutungen führen kann, nämlich die durch starke Durchbewegung verursachten Veränderungen der Gesteine. Dabei habe ich als Musterbeispiele die stark tektonisierten Vorkommen aus der Zementmergelserie des Grüngrabens, u. zw. das östlich P. 608 m und das etwa 0-5 km weiter taleinwärts gelegene im Auge. Besonders beim letzteren Vorkommen ist deutlich zu sehen, wie die feinkörnigen Kalksandsteine der Zementmergelserie bei mäßiger Beanspruchung nur zertrümmert und von Kalkspatadern durchschwärmt werden, bei stärkerer Beanspruchung jedoch dunklere Färbung und rissige Beschaffenheit (bei verwitterten Oberflächen) annehmen. Es kommt offenbar unter verstärkten

Druck zu einer Mobilisation von Lösungen, anscheinend besonders der Kieselsäure, die sich dann im Bindemittel verteilt, dieses verdichtet und damit die dunklere Farbe hervorruft. Diese wirkt im Kontrast mit den weißen Spatadern noch dunkler, ganz besonders in feuchtem Zustand. Es entstehen auf diese Weise Gesteinstypen, die in einzelnen Stücken leicht fälschlich als Gault betrachtet werden können. Dazu kommt noch, daß auch die Mergelschiefer in heftig gequetschtem Zustand dunklere Farbtonung erhalten können. Z. B. war ich bei dem nördlicheren der genannten Vorkommen längere Zeit im Zweifel über seine Zuordnung.

Die Beispiele sollen zeigen, daß also außer den weit im Flysch verbreiteten diagenetischen Verkieselungen auch solche vorkommen können, die durch heftige tektonische Einwirkungen verursacht worden sind.

Aus den mannigfachen Problemen des Flysches soll nur folgendes herausgegriffen werden: In den bisher untersuchten Dünnschliffen von Flyschgesteinen wurden neben den sedimentären Komponenten in reichlichem Maße kristalline Schiefer und Erstarrungsgesteine festgestellt. Einerseits handelt es sich um überwiegend Gneisgranite und Granitgneise, Glimmerschiefer, Phyllite, andererseits auch um Quarzporphyre, Porphyrite, seltener um Diabase, wobei unter den ersteren ein nicht geringer Teil mehr minder starke tektonische Beanspruchung zeigt, so daß diese z. T. als Porphyroide anzusprechen sind. Aus Granitgneisen und Porphyroiden stammen die perthitischen Kalifelspäte (oft Mikrokline), die oft heftig verzahnten und undulös auslöschenden Quarzkörner und die ebenfalls vorkommenden „gefüllten“ Plagioklase. Manchen Quarzkörnern sieht man die ehemaligen Porphyroquarze noch deutlich an. Dagegen konnte ich bisher kein Gestein sicher moldanubischer Herkunft, wie etwa Granulit oder Cordieritgneis nachweisen. Es dürfte also feststehen, daß das Einzugsgebiet des Flyschmeeres ein alpines, aber kein moldanubisches war.

Angaben über die Schüttungsrichtung dieses Materials machen zu wollen, wäre allerdings noch verfrüht.

Ein Umstand, der noch einer Klärung bedarf, ist die eigentümliche Faziesfolge im Flyschprofil, u. zw. die Folge (Gault) — Mürlsandsteinzone — bunte Schiefer — Zementmergelserie — bunte Schiefer — mürlsandsteinführende Oberkreide. Auffällig ist dabei, daß die bunten Schiefer hier die Grenzregion zwischen vorwiegend gröber und vorwiegend feiner sandiger Sedimentation bevorzugen. Es ist dabei die Frage, ob nicht eben an diesen Übergang der Faziesbereiche Bedingungen geknüpft sind, die die Bildung bunter Schiefer begünstigen, oder ist es nur Zufall? Von den Faziesbedingungen der bunten Schiefer zu denen des Gault scheint nur ein kleiner Schritt zu sein, wie die Rekurrenz von Gaultfazies innerhalb der höchsten bunten Schiefer andeutet.

Eine fazielle Bedingtheit der bunten Schiefer an der Grenze von vorwiegend feiner und gröber sandiger Sedimentation ließe auch an die Möglichkeit denken, daß die geringe Mächtigkeit der Zementmergelserie in den nördlicheren Gebieten der Flyschzone und die dort offenbar größere Mächtigkeit der Schichten der mürlsandsteinführenden Oberkreide im Vergleich zu der großen Mächtigkeit der Zementmergelserie im Südteil nicht nur auf tektonische Verminderung derselben infolge des Deckenschubes zurückzuführen ist, sondern daß vielleicht auch die bunten Schiefer im Hangenden der Zementmergelserie im Süden ein höheres und nach Norden fortschreitend

ein immer tieferes stratigraphisches Niveau einnehmen. Ob dieser Gedankengang möglich ist, kann sich erst im Rahmen weiträumigerer Betrachtung herausstellen.

2. Zur Schichtfolge des Helvetikums

Eine Gliederung des Helvetikums begegnet in unserem Gebiete meist großen Schwierigkeiten infolge der heftigen Verschuppung und der damit verbundenen tektonischen Ausdünnung und Unterdrückung von Schichtgliedern in den insgesamt oft nur schmalen und überdies oft nicht allzu gut aufgeschlossenen Vorkommen. Bei Zusammenfassung der Beobachtungen aus dem ganzen Gebiet zwischen Traun und Krems konnten trotzdem bereits wesentliche Ergebnisse erzielt werden.

Der Schlüssel zur Auflösung der Stratigraphie liegt in der eindeutigen Feststellung des Alters der häufig auftretenden dunkelgrauen, bisweilen auch leicht grünlich getönten Fleckenmergel und schwarzen Mergel, die wegen ihrer weichen Beschaffenheit oft schlecht aufgeschlossen sind und am meisten im ganzen Helvetikum zu Rutschungen neigen, als Unterkreide. Diese Feststellung gelang einerseits durch die sehr charakteristische Foraminiferenfauna, in der für Unterkreide bezeichnende Formen, wie *Anomalina lorneiana* (d'Orb.), *Bigenerina complanata* (Rss.) auch *Rhabdogonium excavatum* Rss. *Gyroidina micheliniana* (d'Orb.) auftreten, begleitet von der häufigen *Globigerina cretacea* d'Orb., ferner von *Clavulinoides parisiensis* (d'Orb.), verschiedenen *Cristellarien* und manchen anderen Formen, wogegen Globotruncanen fehlen. Unabhängig davon wurden andererseits aus den schwarzen Mergeln stammende Ammoniten und ein Belemnit aus dem Greisenbachgebiet nördlich Viechtwang als Unterkreide bestimmt. Die Liste der bisher bestimmten Formen enthält: *Phylloceras Thetya* d'Orb. (= Ph. Mausoni Oost.), *Desmoceras difficile* (d'Orb.), *Hamulina subcylindrica* d'Orb., *Desmoceras* sp., und *Hibolites pistillirostris* Pavlov. Sie weisen alle auf Hauterive-Barrême. Für die Bestimmung danke ich den Herren O. Kühn und F. Trauth.

In demselben Greisenbachgebiet, wo diese dunklen Unterkreidemergel breiter ausstreichen, sind in ihnen keine klastischen Einschaltungen, wie etwa Glaukonitsandsteine oder -quarzite, enthalten. In seltenen Fällen wird höchstens das Gestein ein wenig feinsandiger und fester und erhält eine feine Schichtung. Allerdings kann das völlige Fehlen bemerkenswerterer klastischer Einschaltungen derzeit noch nicht mit Sicherheit behauptet werden. An verschiedenen Stellen innerhalb des Helvetikums auftretende schwarze Schiefer und glasige Glaukonitquarzite erachte ich wegen ihrer sehr guten Übereinstimmung mit Flyschgault als eingeschupptes Flyschgault. Übrigens konnte ich in diesen Unterkreidemergeln bisher auch keinen Glaukonit beobachten. Eine große Rolle hingegen spielt der Pyrit als Ursache der Schwarzfärbung.

Daraus ergibt sich, daß — soweit bisher bekannt — die Unterkreide unseres Helvetikums in einer anderen Art ausgebildet ist, als beispielsweise die östlichste in Bayern bekannte Unterkreide, in der Barrémien und unt. Aptien als Drusbergschichten und Schrattenkalk, das Gault als glaukonitreiche, teils kalkige, teils sandige Schichten ausgebildet ist (M. Richter, A. Custodis usw. 1939). Der beobachtbare Übergang der dunklen Fleckenmergel in das hangende Cenoman läßt nämlich vermuten, daß in

ihnen auch die über dem Barrême liegenden Unterkreidestufen, wahrscheinlich in geringer Mächtigkeit, enthalten sind.

Gelegentliche Einschaltung weniger heller, grauer Fleckenmergelkalkbänke in den dunklen Fleckenmergeln bezeichnet den Übergang in die Cenomane Mergelkalkzone, die rasch mit einem Stoß von meist fuß- bis über halbmetermächtigen Bänken grauer bis grauweißer kompakter fleckiger Mergelkalke mit Zwischenschichten weicherer hellgrauer Fleckenmergel beginnt. Im unteren Teil enthalten diese Zwischenschichten noch oft bis zirka 2 dm mächtige Lagen der dunklen Fleckenmergel, die aber nach oben schnell an Mächtigkeit abnehmen und sehr bald aussetzen. In höheren Teilen werden nun auch die Mergelkalkbänke und ihre Zwischenlagen immer weißer, bisweilen auch etwas grünlichweiß, die Flecken verschwinden ebenfalls, sowohl in den Mergelkalkbänken, als auch in den trennenden Mergelschichten. Die schwer abzuschätzende Mächtigkeit des Schichtpaketes dürfte 30 m kaum übersteigen, eher geringer sein.

Schlammproben aus diesem Komplex ergaben bereits charakteristische Globotruncanenfaunen mit *Globotruncana helvetica* Bolli, *G. ticinensis* Gandolfi, auch *G. appenninica* Renz, begleitet von *Globigerina cretacea* d'Orb. und einer größeren Anzahl anderer Formen. Die Globotruncanen erweisen das Alter der Schichten als Cenoman bis Unterturon. Sie sind altersmäßig dem Seewerkalk des westlichen Helvetikums zu vergleichen. *Inoceramen*reste sind selten.

Vergleichen wir unsere Schichten aber nach dem Schichtbestand mit dem Seewerkalk, wobei wir uns wiederum auf die sich auf ein nicht allzu weit liegendes Gebiet beziehenden Angaben von M. Richter, A. Custodis usw. (1939) berufen, so ergeben sich ebenfalls wesentliche Abweichungen. Die hier so bezeichnenden Fleckenmergelkalke fehlen dort offenbar, wie auch weiter im Westen. Auch die beschriebene Glaukonitführung in den unteren Teilen des Seewerkalkes findet hier kein Gegenstück. Die bunte und offenbar mit dem Seewerkalk vergleichbare Ausbildung setzt hier erst in höherem Niveau ein.

Noch ein paar Worte über die Mergelkalke. Die weißen und die grauen sind ziemlich dicht, bei tektonischer Beanspruchung öfter von weißen oder grauen Kalkspatadern durchzogen. Die Flecken der Fleckenmergelkalke sind einerseits mehr diffuse, in ihrer Schattierung nur wenig dunklere Gebilde, andererseits im selben Stück große oder kleine, tintige, scharfbegrenzte Flecken. Sehr eigentümlich sind oft breite, ebenfalls tintige Gebilde, die eine feine, gewinkelte, helle Streifung erkennen lassen, die, von einer breiten Fläche aus gesehen, oft besenähnlich aussieht. Sie durchziehen das Gestein in verschiedenen Richtungen und können auch knäuelartige Zeichnungen ergeben. Es handelt sich anscheinend um *Taonurus*-ähnliche Gebilde. Mit der Lupe erweist sich der Kalk oft reich an winzigen kugelförmigen Gebilden, die mit Kalzit erfüllt sind und irgendwelche undefinierbare Fossilreste sind. Daneben sind deutliche Foraminiferen scheinbar recht spärlich, meist nur ein paar *Globigerinen* und selten *Globotruncanen*.

Ein rascher Übergang vollzieht sich zu einem Schichtstoß aus schieferigen, weicheren, hellbraunroten Mergeln mit weißen oder grünlichweißen bis blaßroten oder auch grünlich und blaßrot gefleckten festen Mergelkalkbänken von meist nur 1—2 dm Mächtigkeit. *Inoceramen*reste sind nicht allzu selten, auch Seeigel wurden sporadisch gefunden. Proben solcher

Gesteine mit vorwiegend *Globotruncana linnaeana* (d'Orb.) oder *Gl. lapparenti coronata* Bolli und oft reicherer Begleitfauna mit *Globigerina cretacea* d'Orb., *Gümbelinen*, *Textularien* u. a. passen somit in Oberturon-Emscher.

Daran schließt sich eine bunte Mergelfolge aus lebhaft bräunlichroten oder rot und hellgrünlich wechselnden, ziemlich weichen, schiefrigen Mergeln. Bisweilen wechseln geringmächtige, etwas kompaktere Lagen mit den schiefrigen. Sie sind am besten als bunte Leistmergel anzusprechen. Die Foraminiferenfaunen sind in allen Fällen recht reichhaltig. Proben mit *Globotruncana ventricosa* White, *Gl. lapparenti coronata* Bolli und *Gl. linnaeana* (d'Orb.) mit reicher Begleitfauna vertreten noch etwas tiefere Stufen der höheren Oberkreide, solche mit *Globotruncana arca* (Cushm.), *Gl. stuarti* (Lapp.), begleitet von *Globigerina cretacea* d'Orb. und zahlreichen anderen Formen, gehören der höchsten Oberkreide (Campan-Maestricht) an. Dieser hohen Oberkreide gehören auch grauweiße Mergel mit reicher Fauna an, in der die genannten *Globotruncanen* von *Globigerina cretacea* d'Orb., *Gümbelinen*, *Pseudotextularien*, *Planorbulinen*, u. a. auch *Bolivinoidea draco* (Marsson), *Reussella Szajnochae* (Grzyb.) und vielen anderen begleitet werden und öfter mit den „Pattenauer Mergeln“ des Helvetikums bei Mattsee verglichen werden (z. B. K. Götzinger 1937 für den Gschlifgraben).

Aus diesen grauen Mergeln stammen die meisten besseren *Inoceramen*-Funde. Unter ihnen ist *Inoceramus salisburgensis* Fugger und Kastner zum Vergleich mit der Flyschoberkreide erwähnenswert.

Nach oben zu wird die Färbung dieser Mergel dunkler grau, auch oft etwas fleckig. Das häufige Vorkommen von *Globotruncana contusa* (Cushm.) jedoch verweist sie zum Unterschied von den Unterkreidemergeln in die höchste Oberkreide.

Sehr seltene Funde (außerhalb dieses engeren Gebietes) von Mergeln mit großen *Globigerinen* und *Globorotalien*, grauweiß, manehmal auch rot gefärbt, sind verdächtig, an die Wende Kreide/Tertiär zu gehören, jedoch ist diese Zugehörigkeit noch nicht einwandfrei geklärt.

In dem Profil der helvetischen Kreide deutet nichts darauf hin, daß die Sedimentation einmal unterbrochen worden wäre. Die im Vergleich zu den mächtigen Flyschschichten geringmächtige helvetische Schichtfolge reicht lückenlos von der Unterkreide bis zum Ende der Kreide.

Darüber folgt Alttertiär.

Das Paleozän ist in Form schwarzgrauer, oft etwas glaukonitischer und meist ein wenig sandiger Mergel entwickelt. Gelegentlich fanden sich schlecht erhaltungsfähige, kreidige Molluscenschälchen. Die Foraminiferenfaunen sind gekennzeichnet durch die Abwesenheit spezifischer Kreideformen, insbesondere der *Globotruncanen*, und die Anwesenheit von Formen wie *Anomalina grosserugosa* (Gümbel), *Gaudryina* (*Pseudogaudryina*) *bavariana* Cushm., bisweilen auch *Ammobaculites paleocaenicus* (Cushm.), *Spiroplectaminen*, *Vulvulinen*, *Marginulinen* und meist reichlich *Globigerinen*. Die glaukonitreiche mergelig-sandige Ausbildungsform des Paleozäns (plus Untereozän?) im Gschlifgraben ist hier nicht vertreten.

Das Eozän darüber, dessen genaue stratigraphische Horizontierung erst nach Bestimmung der Großforaminiferen erfolgen kann, beinhaltet eine Anzahl verschiedener Gesteinstypen. Unter diesen sind gerade in diesem Gebiete die Lithothamnienkalke stärker vertreten. Die Lithothamnienkalke aus dem Gebiete der Wolfswiese und von Ferstberg bestehen meist

aus Lithothamnienknollen in einer mehr minder hervortretenden grauen mergeligen Masse und führen kleine, meist nur bis zu 0.5 cm große Orbitoiden (*Discocyclus*). Der letztere ist allerdings scheinbar fast frei von Großforaminiferen. Die Kalke dieser Art sind nach der Beschreibung von Traub (1938) und eigener Anschauung recht gut den unteren Lithothamnienkalcken des Mattseer Gebietes vergleichbar.

Unterstützt wird dieser Vergleich durch die Verbindung dieser Lithothamnienkalke von Ferstlberg mit einem kalkigen Quarzsandstein, bestehend aus Quarzkörnern, Feldspatkörnern, Glimmer (Biotit, Muskowit), Chlorit, ferner häufig Lithothamnienbruchstücken, Bryozoen, Echinodermenresten u. a. Auch verschiedene andere, meist aus dem Verband gerissene Blöcke kalkreicher Quarzsandsteine, die oft ganz kleine *Nummuliten* enthalten (z. B. bei der Wolfswiese), dürften diesem Quarzsandstein, wahrscheinlich auch dem Quarzsandstein vom Mattseer Gebiet entsprechen. Eine noch nicht geklärte Stellung nimmt der grüne, feinkörnige, glaukonitreiche Sandstein mit Hieroglyphen und seltenen *Discocyclus* und noch selteneren kleinen *Nummuliten* ein. Ein grüngrauer, feinsandig-glaukonitischer „Nummulitenkalk“ mit größeren, bisweilen mehrere Zentimeter großen *Discocyclus* und kleineren und selteneren *Nummuliten* paßt zu diesem Sandstein.

Häufiger kommen auch mergelig-sandige, glaukonitführende Nummulitenkalke vor, die oft sehr reich sind an größeren *Nummuliten* und *Assilinen*, ähnlich den Adelholzener Schichten Bayerns. Dagegen wurden in diesem Gebiete keine eisenoolithführenden Nummulitenkalke, wie etwa bei Reinhthal an der Traun gefunden, die denen etwa des Wartsteins bei Mattsee recht gut entsprechen. Die letzteren vertreten das Lutetien.

Als nächst höheres Schichtglied konnte der weißliche weiche „Stockletten“ auch in unserem Gebiete im Bereiche der Wolfswiese nachgewiesen werden. Er besteht zum größten Teil aus oft großen Globigerinen, dazu kommen noch andere Formen wie *Anomalina grosserugosa* (Gümbel), *Pulvinulinella culter* (P. u. J.) u. a. Bei der Wolfswiese wurde in einer Probe auch *Hantkenina alabamensis* Cushman nachgewiesen. Er wird nach Schlosser (1926) in das oberste Lutetien eingestuft. Im Gelände ist man bei seiner Auffindung vielfach auf den Zufall angewiesen, weil er sich, besonders in tektonisch stark gestörten Gebieten, von den Kreidemergeln kaum oder nicht unterscheiden läßt.

Mit dem Stockletten in Form eingelagerter Bänke verbunden ist Lithothamnienkalk, der sich von dem schon genannten tieferen durch das Fehlen der grauen Mergelmasse, das regelmäßige Auftreten oft größerer Quarzkörner, die Glaukonitkörner, die auch meist größer sind, sowie das mehr kalksandsteinartige Aussehen unterscheidet. Den Hauptbestandteil bildet eben *Lithothamnien*grus, dazu kommen einige *Bryozoen*, auch *Echinodermen*reste und *Discocyclus*, selten Bivalvenreste. Grünliche Mergelschmitzen von Stockletten kommen darin vor. In Bayern ist dieses Gestein als „Granitmarmor“ bekannt. Das Hauptvorkommen unseres Gebietes befindet sich im Thiergrabengebiet, westlich Steinbach am Ziehberg.

Vermutlich ist der grauweiße Mergel mit den recht seltenen winzigen Glaukonitpunkten und spärlichen Fossilresten an die Basis des Stockletten einzuordnen, jedoch ist das noch unsicher.

Das Auftreten der Eozängesteine, insbesondere der verschiedenen Kalke und Sandsteine, ist in der Regel das aus dem Verband gerissener Schollen

und Schüblinge von oft auch nur sehr geringer Größe. Besser erhaltene Schichtfolgen, die eine genauere stratigraphische Ordnung der einzelnen Glieder erlauben würden, fehlen im engeren Gebiet vollkommen. Wir haben die spärlichen Reste einer einst wohl weiter verbreiteten Sedimentdecke vor uns. Aber die auffallende Spärlichkeit des helvetischen Eozäns im Vergleich zur Kreide gibt mir Anlaß zur Vermutung, daß auch Abtragungsvorgänge, vielleicht vor der Überschiebung des Flysches auf das wahrscheinlich bereits gefaltete Helvetikum, an der Verringerung des Eozäns beteiligt waren.

Was die im Paleozän und Eozän reichlicher eingestreuten klastischen Bestandteile betrifft, ist hervorzuheben, daß auch sie einem dynamometamorphen Gebirge, nicht einem moldanubischen Bereich entstammen. Gneise spielen darin eine größere Rolle.

Es vollzieht sich also an der Wende von der Oberkreide zum Alttertiär, wohl im Gefolge stärkerer tektonischer Bewegungen, ein Fazieswechsel, indem die offenbar landfernen Foraminiferenschlamm-Ablagerungen der Kreide von Sedimenten größerer Landnähe, zum Teil mit Lithothamnienriffbildungen im Alttertiär abgelöst wurden. Gleichzeitig steigert sich die Unruhe der Sedimentation sehr wesentlich, deren Ergebnis eine größere Mannigfaltigkeit der teilweise geringmächtigen Schichten ist. Der Stockletten erinnert in seiner Fazies wieder an die Fazies der Oberkreide, allerdings mit dem Unterschied, daß er Lithothamnienriffbildungen enthält.

Ein Ausblick auf ein etwas größeres Gebiet lehrt, daß in bezug auf die Kreide und das Eozän Gleichheit oder wenigstens sehr weitgehende Übereinstimmung herrscht.

3. Das fazielle und tektonische Verhältnis von Flysch und Helvetikum

Nach der eingehenden Kennzeichnung der stratigraphischen Eigentümlichkeiten von Flysch und Helvetikum, die den bedeutenden Gegensatz der beiden auf den ersten Blick deutlich erkennen lassen, soll nun das gegenseitige Verhältnis der beiden Gesteinsfolgen näher beleuchtet werden.

Fassen wir zuerst einmal nur die beiderseitigen Kreidesteine ins Auge. Hier stehen vor allem die Flyschbildungen als verhältnismäßig landnahe Sedimente den sicherlich landferneren Ablagerungen des Helvetikums gegenüber. Am augenscheinlichsten ist der Unterschied in der Foraminiferenfauna ausgeprägt. Die lebensfeindlichen schlammigen Gründe des Flyschmeeres sind auch arm an Foraminiferen. Viele Mergelproben sind überhaupt fossil leer, besonders in der Zementmergelerde und der müßsandsteinführenden Oberkreide. Relativ reicher waren die Faunen der bunten Schiefer, in denen ab und zu auch einige Globotruncanen vorkommen. Aber sonst handelt es sich immer um Sandschalerfaunen. Im Gault sind Radiolarien stärker vertreten. Ein wenig reicher an Foraminiferen scheinen manche Flyschsandsteine zu sein, was vermutlich entweder auf die bessere Durchlüftung, möglicherweise aber auch auf die raschere Einbettung und Schutz vor Auflösung zurückzuführen sein wird.

Dem steht das stets beobachtete Gewimmel von Foraminiferen in den Proben des Helvetikums in allen Kreidestufen gegenüber. Bei Wegschlüssen der tonigen Substanzen bleiben im Rückstand fast nur Foraminiferen übrig. Schon daraus ist deutlich zu ersehen, daß es sich bei Flysch und Helvetikum um völlig verschiedene Lebensräume handelt.

Die im Flysch gewaltige Schüttung klastischen Materials fehlt im Helvetikum vollkommen; daher zeigt das letztere die üblicher Weise geringen Mächtigkeiten der Foraminiferenschlammbildungen, wogegen im Flysch die Mächtigkeiten meist groß sind. Die Unterschiede zwischen den foraminiferenarmen, dafür an klastischem Material reichen Flyschserien, gegenüber den foraminiferenreichen und nur an tonigen Bestandteilen reicheren des Helvetikums, sind schon in der Unterkreide vorhanden.

Der naheliegende Vergleich der bunten Schiefer des Flysches mit den bunten Mergeln des Helvetikums ergibt bei näherem Zusehen bedeutende Unterschiede. Während die Mergel des Helvetikums kalkig sind und ihnen jede klastische Einschaltung fehlt, sind die Schiefer des Flysches mit spärlichen Ausnahmen rote und grüne Tonschiefer, vielfach unterbrochen von feinkörnigen Kalksandsteinbänkchen. Auch schon in der Farbe unterscheiden sich die roten Tonschiefer des Flysches, die in der Regel ein dunkles Braun- bis Violetrot zeigen, von den meist heller braunrot bis hellrot gefärbten helvetischen Mergeln. Letztere erscheinen auch immer etwas sandig — die Körnchen sind die Foraminiferen — die ersten dagegen glatt.

Seitdem uns der Nachweis von Unterkreide und einer lückenlosen Kreideseerie im Helvetikum gelungen ist, erübrigt es sich, noch auf jene Hypothesen einzugehen (E. Kraus 1932, 1944), die ein Übergreifen der „Nierentalerschichten“ (wie irrtümlich das Helvetikum oft bezeichnet wird) auf den Flysch zur Grundlage haben. Schon vorher konnte immer wieder die Feststellung gemacht werden, daß keinerlei Schichten vorhanden sind, die einen Übergang von Flysch in Helvetikum darstellen könnten, wie das etwa bei den Nierentalerschichten mit den liegenden Gosauschichten der Zwieselalm bei Gosau der Fall ist, wo im unteren Teil immer spärlicher werdende Sandschichten deutlich genug die stratigraphische Verbindung bezeugen. Selbst die von E. Kraus (1932) angedeutete und von den Verhältnissen am Flyschsüdrand westlich des Traunsees abgeleitete Möglichkeit eines Übergreifens der Schichten des Helvetikums auf Flyschgault ist durch unsere stratigraphischen Ergebnisse als unmöglich herausgestellt. In gleicher Weise ist auch einer Verbindung des Helvetikums mit den Nierentaler Schichten der Gosau, wie es K. Leuchs (1947) tut, jede Stütze entzogen.

Die tektonische Begrenzung der Vorkommen von Helvetikum gegenüber dem Flysch tritt immer wieder klar hervor. Schon allein die Tatsache, daß das Helvetikum in der Regel mit der Unterkreide oder tiefsten Oberkreide des Flysches in enger Nachbarschaft aufzutreten pflegt, veranschaulicht das tektonische Verhältnis der beiden zur Genüge, u. zw., daß der Flysch über dem Helvetikum liegt. Und wenn einmal das Helvetikum an Flyschoberkreide stößt, kann man sicher sein, bei Verfolgung der Grenze an anderen Stellen, auch Gault oder bunte Schiefer nachweisen zu können.

Die von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) vertretene Ansicht von dem fensterartigen Auftauchen unseres Helvetikums unter dem Flysch besteht daher voll zu Recht. Aus dem gegenseitigen tektonischen Verhältnis von Flysch und Helvetikum — Helvetikum durch Flysch (im Oligozän) überschoben — ist zu folgern, daß der Ablagerungsraum des Helvetikums nördlich von dem des Flysches gelegen sein muß. Damit ist auch eine unmittelbare Nachbarschaft der Ablagerungsräume von Helvetikum und den Nierentaler Schichten der kalkalpinen Gosau nicht möglich, weil beide zumindest durch den Ablagerungsraum des Flysches getrennt gewesen sind.

Für die Eozängesteine des Helvetikums besteht vorderhand keine Vergleichsmöglichkeit im Flysch unseres Gebietes.

4. Die exotikaführende Serie

Der Gesteinsbestand ist kurz zusammengefaßt folgender: mergelig feinsandige, feinschichtige Bildungen, öfter mit etwas Pflanzenhäcksel, dünne und harte, oft etwas schichtige und etwas pflanzenhäckselführende Sandsteine feineren Kornes, ferner gröbere Sandsteinbänke mit Glimmer und etwas Pflanzenhäcksel, schließlich kalkige Konglomerate mit exotischen Komponenten. Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Flysch ist vorhanden, doch werden bei genauerer Betrachtung Unterschiede deutlicher. So sind die feinsten Ablagerungen nicht Mergel, wie im Flysch, sondern mehlsandig-schluffige Bildungen, die in trockenem Zustand an der Oberfläche gerne staubig abfärben. Die Sandsteine enthalten mehr kalkige Komponenten; in verwittertem Zustand treten die Kalkkörner gerne als braune Pünktchen hervor. Am augenfälligsten wird der Reichtum an Kalkkomponenten in den Konglomeraten, in denen Kalke und Dolomite als Bestandteile eine große Rolle spielen. Dazu kommen als Exotika rote, grünliche, auch schwärzliche Quarzporphyre und Porphyre, rötliche, und grünliche Granite, weniger häufig Gneise, Quarzite, darunter solche von unterostalpinem Habitus, Porphyrite, Diabase, Quarz, braunrote Sandsteine u. a. Stellenweise kommen rote Tonschieferlagen vor.

An Sandsteinbänken wurden Wülste, auch Hieroglyphen, manchmal auch fucoidenartige Gebilde wahrgenommen.

Innerhalb der Schichtfolge bevorzugen die Konglomeratbänke die südlichsten Teile und dort werden sie auch am mächtigsten. Im übrigen Teil scheinen aber auch solche Rollblöcke eingesedimentiert zu sein, wie ein Beispiel lehrt, in Verbindung mit Sandsteinen, an deren Basis einzelne Blöcke eingestreut sind.

Das Verwitterungsmaterial dieser Schichten besitzt einen eigentümlich bleigrauen Farbton, in der Nähe roter Schiefer auch mit rötlicher und grünlicher Tönung.

Der Inhalt an Foraminiferen ist durchwegs äußerst dürftig. Höchstens einige *Dendrophryen*, *Trochamminoiden*, *Haplophragmoiden* und *Reophaeiden* beherrschen das Bild. Dazu kommen verschiedene stäbchen- oder kugelförmige Pyritgebilde, auch glatte oder facettierte Pyritkugeln und einer sehr kleinen Turmschnecke entfernt ähnliche, aber allseits symmetrische Pyrit-Steinkerne (Radiolarien?); es sind ähnliche Gebilde wie im Flyschgault, das Sediment aber ganz anders. Funde brauchbarer Makrofossilien sind noch nicht gelungen. So bleibt vorläufig nichts anderes übrig, als die von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) vorgenommene Einstufung in das Cenoman als sehr wahrscheinlich zu übernehmen. Allerdings käme auch eventuell Gosau in Betracht. Jedenfalls ist diese exotikaführende Serie vom Flysch scharf abzutrennen. Die Deutung als Konglomerate der Flyschbasis im Sinne von G. Geyer halte ich für unrichtig.

5. Skizzierung des tektonischen Aufbaues und von Beziehungen zu Nachbargebieten

Der tektonische Aufbau des Gebietes zeigt folgende wesentliche Züge:

Der Hügel von Magdalenberg besteht aus gefalteten Schichten von mürbsandsteinführender Oberkreide mit einem nach Osten und Westen

eintauchenden aufgepreßten Kern aus Zementmergelserie. An der Grenze kommen öfter bunte Schiefer vor.

Eine noch enger gestauchte Antikline gehört bereits in den Bereich der Schuppenregion der Seisenburger Zone. Der nördlichste Zug aus Flyschgault und bunten Schiefeln mit Zügen von Helvetikum macht ganz den Eindruck eines Sattels, wie er in größerem Maßstab auch als Ausgangsstruktur für die Seisenburger Zone gedacht werden muß. Diese Schuppenzone wird aufgebaut aus Helvetikum, das mehrere Züge bildet, umgeben von Gaultflysch, Bunten Schiefeln, Schuppen von Zementmergelserie, Mürbsandsteinen u. a. Gegen Südosten endet unsere Zone etwa in der Gegend des Hagergutes. Wenn auch die schlechten Aufschlüsse dort eine Anzahl von Deutungsmöglichkeiten erlauben, so dürfte die Anschauung, daß es sich hier ebenfalls um das Untertauchen in einer zerrissenen Antiklinale handelt, den Tatsachen am ehesten nahekommen.

Zwischen Sausbach und dem Almtal ist allerdings die Flyschantikline unsymmetrisch, insofern, als dort die Zementmergelschichten des Nordflügels fehlen, also wohl abgesichert sind. Bemerkenswert ist ferner die Gabelung der Seisenburger Zone westlich des Grüngrabens, indem sich ein Keil von Oberkreideflysch dazwischenschaltet. Er trägt synklinalen Charakter, mit überkipptem Südfügel, im einzelnen aber komplizierterem Bau. Dieser ist im Steinbachtal durch die Ausdünnung der Zementmergelserie unter der mürbsandsteinführenden Oberkreide gegen die Tiefe zu besonders deutlich.

Der nördliche Zweig besitzt gegen Westen jenseits des Almtales eine schmale Fortsetzung und endet untertauchend an der Dürren Laudach. Dasselbe gilt für den südlichen Ast, der aber in verhältnismäßig größerer Breite sich bis etwas über den Rehkogelbach hinaus hinzieht und dann sichtlich im Kern einer Antiklinale gegen Westen untertaucht, um nicht mehr sichtbar zu werden. Dieses Untertauchen ist gleichzeitig auch ein Beweis für die Deckennatur des Flysches, spezieller des zwischen beiden liegenden Flyschkeiles.

Westlich Inzersdorf biegt die Seisenburger Zone gegen Südosten ab. Diese Richtung wird auch nach ihrem Verschwinden innerhalb der Oberkreidegesteine beibehalten und es wurde schon darauf hingewiesen, daß in dieser Richtung mit einer latenten Fortsetzung zu rechnen ist. Diese vermutete tektonische Linie nähert sich dadurch sehr der weiter im Süden durchziehenden Steinbacher Zone und könnte sich vielleicht mit ihr vereinigen, wodurch eine ähnliche Situation geschaffen wäre wie beim Flyschkeil im Westteil der Seisenburger Zone.

An die Seisenburger Zone ist gegen Süden die antiklinale Flyschfalte des Pernecker Kogels angeschoben. Sie besitzt einen Kern aus Bunten Schiefeln, die stark zusammengeschoppt sind. Die im Norden des Kernes gegen die Seisenburger Zone niedertauchenden Schichten der Zementmergelserie scheinen nicht allzu tief hinabzugehen unter die Talsohle, wie die geringe Breite derselben im Grüngraben und die kleinen auftauchenden Antiklinen Bunter Schiefer im Grunde des Sausbachtals andeuten. Die ganze Falte des Pernecker Kogels taucht gegen Ostsüdosten, vorher aus westlicher Richtung in diese Richtung abbiegend, ziemlich steil nieder, begleitet von steilachsiger Faltung der Zementmergelserie und ummantelt von der mürbsandsteinführenden Oberkreide. Gegen Westen jedoch verengt sich der

Kern aus bunten Schiefen westlich des Grüngrabens rasch zu einer schmalen Platte, die etwa bei Steinfeld den Steinbachtal erreicht. Eine Fortsetzung, die etwa bei Viechtwang zu suchen wäre, ist mir noch nicht genau genug bekannt.

An die am höchsten aufgestaute Falte des Pernecker Kogels sind im Süden noch einige Antiklinalen aus Zementmergelerde und Mulden von mürbsandsteinführender Oberkreide angeschoben. Im Südostteil sind diese Falten so steil und hoch aufgepreßt, daß im Kern noch bunte Schiefer, besonders aber Gaultgesteine, in zum Teil auf weitere Strecken verfolgbaren Zügen auftauchen.

Auch das ganze Faltenpaket des Pernecker Kogels läuft gegen Südosten spitz zu bis in die Gegend von Ottdorf. Hier erzeugt das Aufeinandertreffen des SSO-Streichens des Nordteils mit dem O—W. bis OSO-Streichen des Südteiles verwickeltere Strukturen. Auch gegen Westen tritt zwischen dem Südast der Seisenburger Zone und der Steinbacher Zone bei Scharnstein eine Verschmälerung um die Hälfte der größten Breite ein.

Die Steinbacher Zone im Süden ist ein schmal aufgeschuppter Streifen von Gaultflysch, Bunten Flyschschiefern und Helvetikum, im Scheiblgraben auch Flysch-Neocom. Das Helvetikum reicht von Westen her nur bis Steinbach am Ziehberg. Im Süden wird die Steinbacher Zone meist unmittelbar von der exotikaführenden Serie begrenzt. Daß es sich aber trotzdem in der Anlage um eine antiklinale Struktur wie auch bei der Seisenburger Zone handelt, beweisen die zerrissenen Schollen von Oberkreideflysch (Zementmergelerde), die in einer durchbrochenen Reihe ein Stück weit den Südrand begleiten. Daraus folgt aber, daß auch die Steinbacher Zone, insbesondere das Helvetikum darin, ebenfalls fensterartig auftaucht.

Die Scharung am Kalkalpenrand im Kremstal wird somit von einer wesentlich stärkeren des Bauelementes des Pernecker Kogels begleitet, die in der Übersichtskarte von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) nicht in der tatsächlichen Schärfe zum Ausdruck kommt.

Die im Süden begleitende exotikaführende Serie bildet einen wechselnd breiten Streifen. Östlich Scharnstein einige 100 m breit austreichend, setzt sie am Gsollattel ein Stück weit aus, um im Thiergraben neuerlich anzuschwellen. Offenbar ist die Überschiebung der Hochsalmtrias eine diskordante. Südlich Steinbach am Ziehberg schwillt sie zu größter Breite an, dann prellen die kalkalpinen Triasgesteine plötzlich an einer Querstörung um zirka 0·75 km nach Norden vor. Bemerkenswerterweise hat dieselbe Störung innerhalb der Flyschzone und auch am Nordrand der exotikaführenden Serie nur eine geringe Querverschiebung verursacht. Man könnte das als ein Zeichen engeren Zusammengehens der exotikaführenden Serie mit den Kalkalpen werten. Allerdings könnte auch derselbe Effekt durch steile Stellung von Flysch und exotikaführender Serie gegenüber sehr flacher Lagerung der Trias bei Vorhandensein einer vorwiegend vertikalen Bewegung an der Störung zustande kommen. Jedenfalls aber halte ich die exotikaführende Serie für ein zu den Kalkalpen gehöriges Element.

Wir können als das Ergebnis dieser Betrachtungen u. a. folgendes festhalten: Der stark gestörte Zustand des Helvetikums, seine häufige Verschleifung unter Ausscheidung von Kalzit, ferner die heftigste Verschleifung und Verringerung, die es selbst, wie auch die begleitenden Gesteine des Flyschgaults und der Bunten Schiefer erlitten haben, sind untrügliche

Zeichen dafür, daß das Helvetikum und die es unmittelbar begleitenden Flyschgesteine einen wesentlichen Teil der tektonischen Bewegungen in der Flyschzone auszuhalten hatten, sie also einen Haupt-Gleithorizont darstellen. Der von E. Kraus (1944) vertretenen Behauptung, daß das Helvetikum — er bezieht sich speziell auf den Gschlifgraben — keine wesentliche tektonische Beanspruchung erlitten hätte, muß ich entschieden widersprechen. Es ist das mit ein Beweis für die aus der ganzen geologischen Situation zu folgernde deckenförmige Überlagerung des Helvetikums durch den Flysch.

Während also der Flysch als Ganzes als Decke zu betrachten ist, kann in unserem Abschnitt von einem richtigen Teildeckenbau innerhalb der Flyschdecke kaum gesprochen werden. Daß Überschiebungen vorhanden sind, hat die Erforschung wohl ohne Zweifel ergeben, aber die Überschiebungsweite ist nur recht gering zu veranschlagen, wie die Übergänge der Überschiebungen in Antiklinalen anzeigen.

Wahrscheinlich ist das Helvetikum bei der Überschiebung durch den Flysch in Schollen zerrissen worden. Das geht aus seiner Verbreitung hervor. Ob und wie weit das Helvetikum seinerseits noch über Schlierablagerungen des Vorlandes überschoben ist, darüber waren keine Anhaltspunkte zu gewinnen. Ein Nachweis von etwa aufgeschupptem sicherem Schlier ist bisher nicht gelungen.

Sehr auffällig ist der Umstand, daß in dem ganzen Abschnitt zwischen dem Alm- und Kremstal keine „Klippenzone“ auftritt, wo eine solche doch weiter westlich im Gschlifgraben am Traunsee vorkommt und in schöner Entwicklung bis unmittelbar an das Almtal heranstreicht. Das einzige, das eine Ähnlichkeit mit einer „Klippe“ hat, ist das Vorkommen von weißem Kalk und Neocommergel östlich von Scharnstein. Jedoch handelt es sich dabei möglicherweise um einen richtigen kalkalpinen Schübling, denn allem Anschein nach liegt das Vorkommen bereits über der exotikaführenden Serie und unter der Trias der Hochsalmgruppe. Dagegen sind mir die Porphyre der exotikaführenden Serie im Raume zwischen Alm- und Traunau wiederum noch nicht begegnet, was schon O. Abel (1909) hervorhebt.

Die Klippenzone westlich des Almtales strebt sichtlich mehr in die Richtung zum „Grünauer Fenster“ (R. Brinkmann 1936), wo beispielsweise dieselben dunkelgrauen Liasbreccien vorkommen, wie im Gschlifgraben. Damit soll gesagt werden, daß der Kalkalpennordrand an der Hochsalmgruppe ein anderes Aussehen hat, wie westlich des Almtales. Die Frage des Grünauer Fensters wird an dieser Stelle nicht eingehend erörtert werden. Es soll nur darauf hingewiesen werden, daß ich östlich Grünau bunte Schiefer, Mürlsandstein und Gault in gleicher Ausbildung wie in der Flyschzone, auch mit den gleichen Mikrofaunen aufgefunden habe. Übrigens anerkennt auch E. Kraus (1944) die Flyschnatur dieser Gesteine, obgleich er sie anders deutet. Ferner haben die vom Graben westlich vom Gsollisattel, östlich Scharnstein erwähnten Schüblinge von weißem Quarzit und Ophicalcit ihre genauen Gegenstücke ebenfalls gleich östlich Grünau, wo sie die Flyschgesteine begleiten. Schließlich existiert der von G. Geyer auf Blatt Kirchdorf kartierte geschlossene Kalkalpennordrand nördlich Grünau nicht, auch nicht in der von R. Brinkmann (1936) gezeichneten gemilderten Form, so daß recht gut eine fast unmittelbare Ver-

bindung der Flyschgesteine von Grünau mit denen weiter nördlich hergestellt werden kann. Es ist daher besser, von einem „Grünauer Halbfenster“ zu sprechen.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß diese Deutung der Verhältnisse bei Grünau sowie die Feststellung, daß die beiden Seiten des Almtales in der Flyschzone, insbesondere die beiderseitigen Fortsetzungen der Äste der Seisenburger Zone sich sehr gut entsprechen, darauf schließen läßt, daß eine Querstörung im Almtal, wie sie auf der Übersichtskarte zur Arbeit von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) eingezeichnet ist, nicht existiert oder zumindestens gänzlich unbedeutend ist. Überhaupt waren Querstörungen größeren Ausmaßes in diesem Bereich der Flyschzone nicht aufzufinden. Eine Anzahl kleinerer ist in unserer Karte verzeichnet; vielleicht sind einige kleinere noch übersehen worden, was bei der nicht immer guten Aufgeschlossenheit immerhin passieren kann.

6. Über einige bei der Kartierung gemachte Erfahrungen

Eine der wichtigsten und auch von anderen im Flysch arbeitenden Geologen bestätigte Erfahrung ist die, daß es in erster Linie auf die Gesteinsgesellschaft ankommt, wenn es gilt, die einzelnen Schichtglieder des Flysches zu unterscheiden. So kommen z. B. in der Zementmergelserie und in der mürbsandsteinführenden Oberkreide gleiche Kalksandsteine vor und auch die Mergel haben oft größte Ähnlichkeit. Es kommt auch vor, daß in der mürbsandsteinführenden Oberkreide Schichtpakete ohne die für sie bezeichnenden Mürbsandsteinbänke liegen, was bei Zurechnung zur Zementmergelserie tektonische Komplikationen vortäuschen kann, die nicht vorhanden sind. Aber viel öfter noch sind die Mürbsandsteine wegen ihrer leichteren Angreifbarkeit durch Verwitterung im Vergleich zu anderen Gesteinen der gleichen Serie am schlechtesten sichtbar, vielfach nicht erkennbar, wogegen etwa die festeren Kalksandsteine das Bild beherrschen. Die Suche nach den Mürbsandsteinen ist daher zur Feststellung der Gesteinsgesellschaft wesentlich.

Ein anderer Fall sind die Bunten Schiefer. Oft entziehen sie sich der Beobachtung, verraten sich aber gerne durch die Rutschendenz und bei genauester Suche wird man meist ein paar Splitterchen der Tonschiefer auffinden können. Oft liegen nur die dünnen Kalksandsteinplatten und Platten mit rissiger Oberfläche herum. Zwar kann man vielfach die kleinen Hieroglyphen beobachten und kann dann ziemlich sicher sein, Bunte Schiefer vor sich zu haben. Bei stärkerer Verwitterung dagegen könnte man manchmal meinen, bei nicht kieselligen Platten Teile mächtigerer Kalksandsteinbänke vor sich zu haben, worin man dann bestärkt werden kann, wenn in den bunten Schiefen auch mächtigere Kalksandstein- oder sandige Mergelkalkbänke in etwas größerer Zahl eingeschaltet sind, Gesteine, die bei der im Falle der Unaufgeschlossenheit herrschenden Auslese der härteren Gesteinsarten doppelt auffallen müssen. Leichter noch sind Verwechslungen mit unaufgeschlossener, dünnbankiger Zementmergelbasis möglich, sofern die im allgemeinen ziemlich widerstandsfähigen Mergelplatten der Auflösung anheimgefallen sind. Ähnliche Gesteinstypen, wie in anderen Serien, treten also auch hier auf, die gesamte Gesteinsgesellschaft ist zur Beurteilung eines Schichtgliedes maßgebend.

Unaufgeschlossenes Gault verrät sich fast immer durch Blöcke der glasigen Glaukonitquarzite und dunklen Quarzite.

Die Mürbsandsteine des Cenomans (Reiselsberger Sandsteine) und die der mürbsandsteinführenden Oberkreide im Handstück zu unterscheiden, ist mir noch nicht gelungen; sie dürfte auch durch mikroskopische Feststellung der Komponenten nicht gelingen. Es muß die Entscheidung, zu welcher Stufe ein Mürbsandstein gestellt werden muß, nach der umgebenden Gesteinsgesellschaft getroffen werden. So werden die cenomanen Mürbsandsteine immer in Nachbarschaft von bunten Schiefen und Gaultflysch zu suchen sein, während die der Oberkreide inmitten von Mergeln und dunkleren Tonschiefern mit grauen oder blaugrauen feinkörnigen Kalksandsteinbänken liegen, die denen der Zementmergelerde teilweise ähnlich sind.

Auch dieses Beispiel lehrt, daß ein Gesteinstypus, aus seinem natürlichen Verbands gerissen, sehr oft mehrere Möglichkeiten der Zuordnung offen läßt, die Gesteinsgesellschaft vielmehr für die Einstufung maßgebend ist.

Wie schon erwähnt, sind für die Auffindung von bunten Schiefen und Gaultgesteinen morphologische Hinweise, besonders Rutschtendenz, eine willkommene Hilfe. Allerdings ist bei Untersuchungen eines Schiefersteiges, wie er durch tektonische Verschleifung leicht entsteht — die Schilderung der Aufschlüsse spricht öfter davon — insofern Vorsicht geboten, als es sich herausgestellt hat, daß auch die bereits ein Stück weit gerutschten Massen aus einem ähnlichen Schiefersteig bestehen können. Aus einem solchen besteht z. B. die auf der Karte ausgeschiedene Rutschzunge im Westast des Sausbachtals.

Die helvetischen Kreidemergel scheinen, mit Ausnahme der dunklen Unterkreidemergel, eine etwas größere Widerstandskraft gegenüber der Erosion zu besitzen als etwa die bunten Schiefer, zum Teil auch die Mergel des Flysches. So wurden öfter Aufschlüsse helvetischer Mergel in Bachbetten an Stellen gefunden, wo die umgebenden Flyschgesteine, vor allem bunte Schiefer, nur nach dem Verwitterungsmaterial und sonstigen spärlichen Anzeichen festgestellt werden konnten. Die Unterkreidemergel des Helvetikums wiederum sind die tonreichsten Glieder der Schichtfolge und neigen daher am stärksten zu Rutschungen und schlechter Aufgeschlossenheit.

Nur genaueste Kartierung und Kombination der Aufschlüsse führt zu einem einigermaßen richtigen Ergebnis, besonders unter Zuhilfenahme auch morphologischer Beobachtungen. Ein Herausgreifen weniger Profillinien birgt die große Gefahr von Fehldeutungen.

Ich hoffe, mit dieser Arbeit in der Erforschung unserer Flyschzone, die bisher ziemlich stiefmütterlich behandelt worden ist, einen kleinen Schritt weitergekommen zu sein. Aber sehr viel bleibt noch zu erforschen und klarzustellen. Aus diesem Grunde mußte zunächst von umfassenderen Erörterungen regionaler Art, insbesondere der Stellung unserer Flyschzone innerhalb der alpinen Deckensysteme, Abstand genommen werden.

Schriftenverzeichnis

- Abel O.: Aufnahmsbericht. — Verh. Geol. R. A. Wien 1908.
 Abel O.: Aufnahmsbericht. — Verh. Geol. R. A. Wien 1909.
 Becker H.: Über Kartierungen im Flyschgebiet westlich des Attersees. — Verh. Geol. B. A. Wien 1947.

- Brinkmann R.: Über Fenster im Flysch in den nordöstlichen Kalkalpen. — Sitzungsber. der Preuß. Akad. der Wiss., phys.-math. Kl., XXXI., Berlin 1936.
- Commenda H.: Materialien zur Geognosie Oberösterreichs. — Linz 1900.
- Erläuterungen zur geologischen Karte 1: 75.000, Blatt Kirchdorf.
- Fraucher K. F.: Das Untereozän der Nordalpen und seine Fauna. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Bd. LI, Wien 1886.
- Fuchs Th.: Kritische Besprechung einiger im Verlaufe der letzten Jahre erschienenen Arbeiten über Fucoiden. — Jahrb. Geol. R. A. Wien 1904.
- Fugger E. und Kastner C.: Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. — Salzburg, Verl. H. Kerber, 1885.
- Geologische Karte Blatt Kirchdorf a. d. Krems (4852). Herausgegeben von der Geol. R. A. Wien.
- Geyer G.: Aus den Kalkalpen zwischen dem Steyr- und dem Almtale in Oberösterreich. — Verh. Geol. R. A. Wien 1910.
- Geyer G.: Über die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. — Verh. Geol. R. A. Wien 1911.
- Götzinger G.: Neue geologisch-stratigraphische Untersuchungen im Flysch des Wienerwaldes. — Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien 1934.
- Götzinger G.: Abriß der Tektonik des Wienerwaldflysches. — Berichte des Reichsamtes für Bodenf., Wien 1944.
- Götzinger G.: Bericht der Arbeitsgemeinschaft Flysch und Helvetikum. — Verh. d. Geol. B. A. Wien 1947.
- Götzinger G. und Becker H.: Zur geologischen Gliederung des Wienerwaldflysches (Neue Fossilfunde). — Jahrb. d. Geol. B. A. Wien 1932.
- Götzinger K.: Zur Kenntnis der helvetischen Zone zwischen Salzach und Alm (Vorläufiger Bericht). — Verh. Geol. B. A. Wien 1937.
- Kraus E.: Der bayerisch-österreichische Flysch. — Abhdlg. d. geol. Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt, München 1932, Heft 8.
- Kraus E.: Über den Flysch und den Kalkalpenbau von Oberdonau. — Jb. d. Ver. f. Landeskunde u. Heimatpflege i. Gau Oberdonau (Jb. d. oberöst. Musealvereins), Bd. 91, 1944.
- Leuchs K.: Die Beziehungen zwischen Gosau und Flyschfazies. — Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, Bd. 156, Wien 1947.
- Lorenz Th.: Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Fazies. — Berichte d. Naturforsch. Ges. Freiburg i. Breisgau, Bd. XII, 1902.
- Mojsisovics E. v.: Aufnahmebericht. — Verh. Geol. R. A. Wien 1892.
- Müller-Deile G.: Flyschbreccien in den Ostalpen und ihre paläogeographische Auswertung. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Beilageband 84, Abt. B, 1940.
- Prey S.: Über Aufnahmen im Flysch zwischen Traun und Krems (OÖ.) (Bericht 1946). — Verh. Geol. B. A. Wien 1947.
- Prey S.: Aufnahmebericht aus der Flyschzone von Blatt Kirchdorf (1947). — Verh. Geol. B. A. Wien 1948.
- Richter M.: Die nördliche Flyschzone zwischen Salzburg und Wien. — Zentralblatt f. Min. usw., Abt. B, 1929.
- Richter M. und Müller-Deile G.: Zur Geologie der östlichen Flyschzone zwischen Bergen (OBB.) und der Enns (Oberdonau). — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 92, 1940.
- Richter M., Custodis A., Niedermayer J. und Schmidt-Thomé P.: Geologie der Alpenrandzone zwischen Isar und Leitzach in Oberbayern. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 91, 1939.
- Schlosser M.: Die Eozänfaunen der bayerischen Alpen. I. Teil, Die Faunen des Unter- und Mitteleozän. — Abhandlungen d. Bayer. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Abt., Bd. XXX, München 1926.
- Tercier J.: Sur l'extension de la Zone ultrahelvétique en Autriche. — Eclog. geol. Helvet., Vol. 29, 1936.
- Traub F.: Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, Bd. LXXXVIII, Abt. A, Stuttgart 1938.

Stratigraphische Tabelle:

Flyschgliederung im Gebiet des Pernecker Kogels	Alter	zu ver-
		Bayern u. Ober- österreich nach M. Richter usw. (1940)
?	Eozän	
?	Paleozän	
8. Mürbsandsteinführende Oberkreide (Mergel und Tonschiefer, Kalksandsteine, verschiedene Sandsteine und Mürbsandstein- bänke) Nordteil: mächtig, Südteil: weniger mächtig, Gesamtmächtigkeit: jedenfalls mehrere hundert Meter.	Maestricht (?) Campan	Eozän
7. Bunter Schieferhorizont (Graugrüne und rote Tonschiefer, dünn- plattige, oft rissige Sandsteine, feinkörnig, kalkig) Geringmächtig.	Campan	Bunte Schiefer Glaukonitfüh- render Horizont
6. Zementmergelserie (Mergel, Tonmergellagen, Kalksandstein- bänke) Nordteil: weniger mächtig Südteil: zirka 5—600 m Übergang in	Santon Emscher	Zementmergelserie
5. Dünnbankige Zementmergelbasis- schichten (Graue Mergelschiefer, grünliche Tonschiefer- lagen, Mergelplatten mit grünlichen Chon- driten, dünnplattige Kalksandsteinbänk- chen) Mächtigkeit: einige Dekameter Übergang in		
4. Bunte Schiefer (grüne und rote Tonschiefer, graue Mergel, dünne, oft kieselige Kalksandsteinbänkchen) Mächtigkeit: schwer abzuschätzen, min- destens wenige Dekameter.	Turon	Obere bunte Mergel und Schiefer
3. Mürbsandsteinzone (Mächtige massige oder durch Tonschiefer- lagen gegliederte Mürbsandsteinbänke. Begleitfolge aus grauen Mergeln, grünen Tonschiefern und manchmal kieseligen, glimmerigen Sandsteinbänken, auch weniger mächtige Mürbsandsteinbänke) Mächtigkeit: insgesamt schätzungsweise bis zirka 70 m.	Cenoman Obergault ??	Reiselsberger Sandstein Untere bunte Mergel und Schiefer ?

Flysch und Helvetikum

gleichen mit:		Helvetikum
Bayern u. Ober- österreich nach E. Kraus (1944 u. a.)	Wienerwald nach G. Götzinger (1932 u. 1944)	
?	Greifensteiner Sandstein bzw. Laaber Eozän	Stockletten mit Lithothamnienkalk Nummulitenkalk Kalkige Sandsteine Lithothamnienkalk
	Altlenzbacher Schichten Sieveringer Sandstein („Seichtwasser- kreide“ Friedls)	Glaukonitische, auch feinsandige Mergel Dunkler graue, etwas fleckige Mergel, über- gehend in hellgraue Hellgraue Mergel
Zementmergelflysch (Birnwangschich- ten zum Teil Ni- veau der Piesen- kopfschichten)	Kahlenberger Schichten	Bunte Leistmergel
Rotschiefer		Übergang in Rote Mergel mit weißen bis blaßroten Bänken
Hauptflyschsand- stein		Übergang in Weiße Mergelkalke und Fleckenmergel- kalke mit Zwischenlagen weicherer Mergel und Fleckenmergel
Bunte Mergel oder Niveau des Oster- schwanger. Flysches		

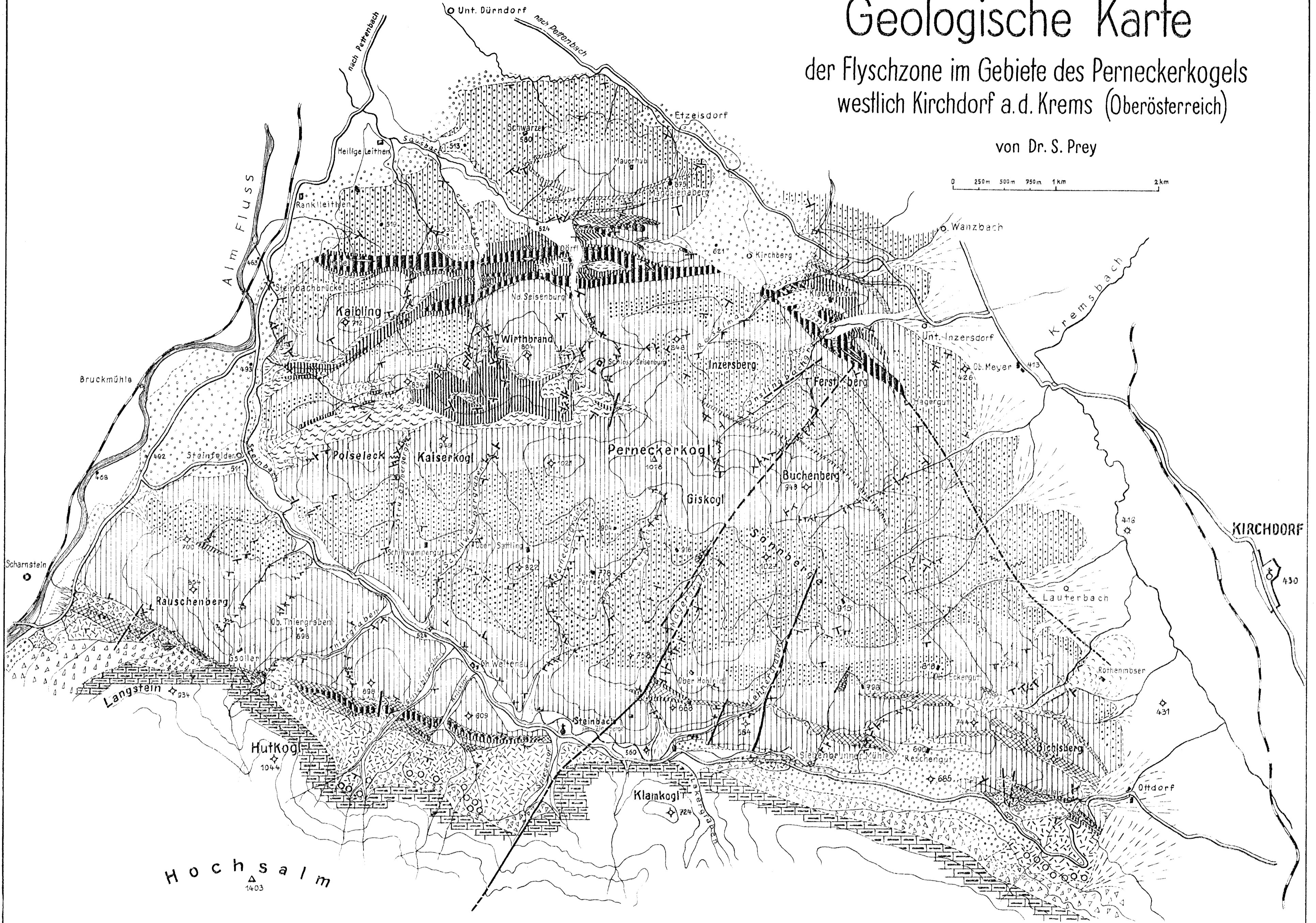
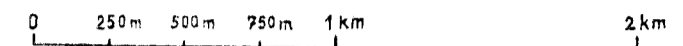
Flyschgliederung im Gebiet des Pernecker Kogels	Alter	zu ver-
		Bayern u. Ober- österreich nach M. Richter usw. (1940)
<p>2. Gault (Schwarze und grüne Tonschiefer, schwarze dichte Quarzite und glasige Glaukonitquarzite („Ölquarzite“), Glaukonitsandsteine, Kieselkalke, Brekzien, selten rote Tonschiefer. Im südlichen Pernecker Kogel harte Kalkmergelbänke, dunkelgraue feinkörnige Kalksandsteine, graue Tonmergel- und Tonschiefer) Mächtigkeit: unbekannt Übergang in</p>	Gault	Gault
<p>1. Neocom (Graue Mergel und Fleckenmergel, helle Kalkmergelbänke, spätig glitzernde Sandsteine, verbunden mit Brekzien) Mächtigkeit: unbekannt.</p>	Neocom	Neocom Tristelschichten

gleichen mit:		Helvetikum
Bayern u. Ober- österreich nach E. Kraus (1944 u. a.)	Wienerwald nach G. Göttinger (1932 u. 1944)	
Quarzitgruppe	(Gault)	Übergang in dunkelgraue weiche Fleckenmergel und schwarze, etwas schiefrige Mergel (zum Teil Barrémien, bis ins Neocom reichend).
Flyschkalkgruppe	Neocom	

Geologische Karte

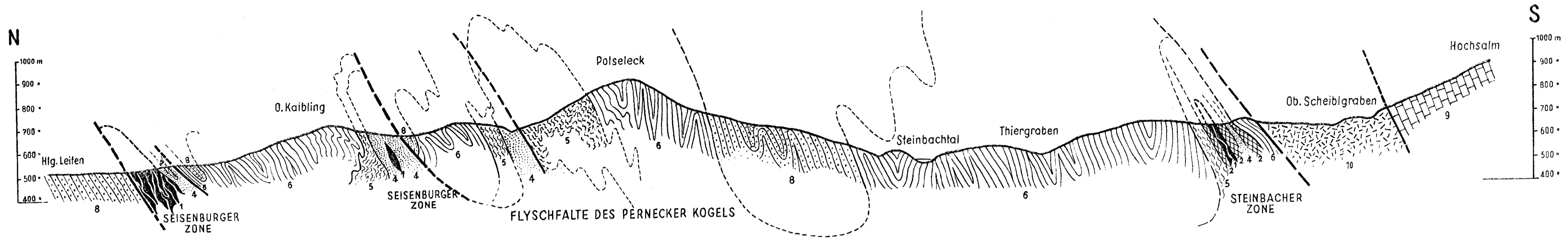
der Flyschzone im Gebiete des Perneckerkogels westlich Kirchdorf a.d. Krems (Oberösterreich)

von Dr. S. Prey

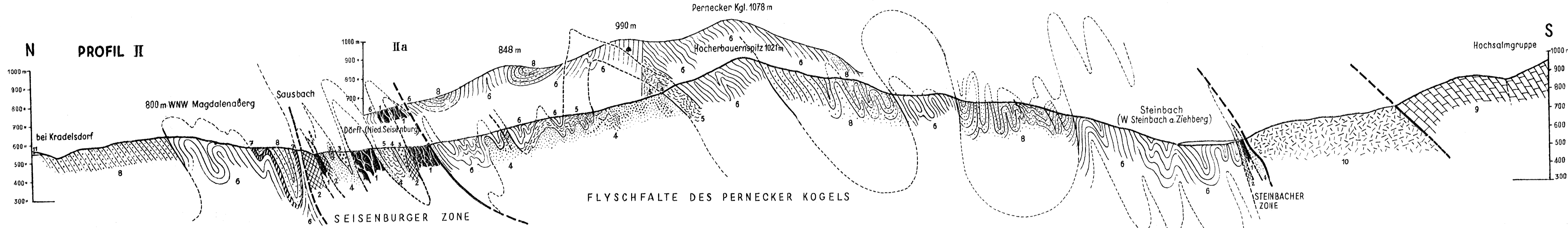


<p>KALKALPEN :</p> <ul style="list-style-type: none"> Kalkalpin Mesozoikum i.A. Weißer Kalk u. Neokom der Klippe O Scharnstein <p>EXOTIKAFÜHRENDE SERIE :</p> <ul style="list-style-type: none"> Exotikaführende Serie Konglomeratbänke u. größere Anreicherung exotischer Gerölle 	<p>HELVETIKUM :</p> <ul style="list-style-type: none"> Kreidemergel Alttertiär (Paläozän, Eozän) 	<p>FLYSCH :</p> <ul style="list-style-type: none"> Gault-Flysch Neokom-Flysch (im Scheiblgaben) 	<p>UNTERKREIDE</p> <ul style="list-style-type: none"> Mürsandssteinführende Oberkreide Oberste bunte Schiefer Zementmergelserie Dünnbankige Zementmergelbasisschichten Bunte Schiefer (Turon) Mürsandssteinzone (Cenoman) 	<p>OBERKREIDE</p> <ul style="list-style-type: none"> Alluvium Gröberer Schutt Rutschungen Kalktuff Bachschwemmkegel Diluvium (Moränen, Eiszeitschotter) 	<ul style="list-style-type: none"> horizontale Schichtlage flaches Einfallen mittleres Einfallen steiles Einfallen saigere Schichtstellung stärkere Faltung Querstörungen
--	---	--	--	--	---

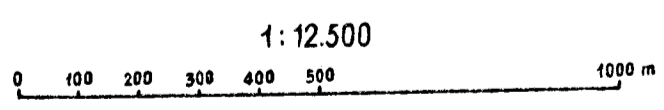
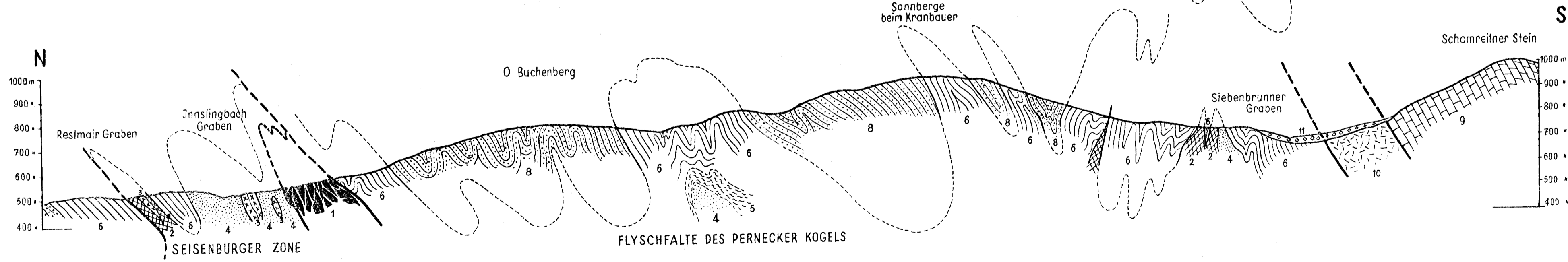
PROFIL I



PROFIL II



PROFIL III



HELVETIKUM: Kriemergel, untergeordnet Alttertiär

FLYSCH: Gaultflysch
 Mürbsandstein u. Begleitgesteine

Bunte Schiefer (Turon)
 Dünnbankige Basis der Zementmergelserie

Zementmergelserie
 Bunte Schiefer

Mürbsandsteinführende Oberkreide

KALKALPEN: Cenoman mit Brekzien (mit exotischen Geröll)
 Trias, hauptsächlich Hauptdolomit

Moräne
 Alluvium