

Der Kreideflysch

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **73 (1948-1949)**

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DER KREIDEFLYSCH

(*Cenomanien – Unteres Turonien*)

Im Kern der östlichen Wildhauser Mulde (vgl. Tafel 1) liegen Flyschmassen, welche vor allem aus Sandsteinen, Brekzien, sandigen Schiefern und kieseligen und siltigen Kalken aufgebaut werden. In ihrer lithologischen Ausbildung unterscheiden sie sich also stark von den Schichtserien der Säntis-Decke und der Schuppenzone. Zudem läßt sich an verschiedenen Stellen deutlich eine Überschiebung dieser Sandstein- und Kalkserie auf die Gesteine der Schuppenzone beobachten (vgl. zum Beispiel Fig. 3).

Auf Grund der paläontologischen Untersuchungen bezeichnen wir diese überschobenen Flyschmassen, ihrem Alter entsprechend, als den Cenomanien – Unter-Turonienflysch, kurz Kreideflysch. Er ist, sowohl stratigraphisch als auch tektonisch, scharf von der unterlagernden Schuppenzone zu trennen und bildet eine selbständige tektonische Einheit.

Schon früheren Beobachtern waren diese Sandsteinflyschmassen im Innern der östlichen Wildhauser Mulde aufgefallen. Eine kurze Übersicht über die Beobachtungen älterer Autoren findet sich in der Einleitung zu dieser Arbeit.

A. STRATIGRAPHIE

Der Kreideflysch kann unterteilt werden in

1. eine vorwiegend kalkig-kieselige Basis-Serie, welche übergeht in
2. eine hangende Sandsteinmasse.

Das Alter des Kreideflyschs wurde durch Funde von *Globotruncana* sp. bestimmt. Sowohl in der Basis-Serie als auch in der hangenden Sandsteinmasse treten

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana stephani GANDOLFI

Globotruncana renzi GANDOLFI

relativ häufig auf. In der Basis-Serie wurde auch

Globotruncana alpina BOLLI

festgestellt. In wenigen Exemplaren stellt sich von der Grenze

zwischen der Basis-Serie und der hangenden Sandsteinmasse an aufwärts

Globotruncana lapparenti sp.
ein.

Auf Grund der Untersuchungen von O. RENZ³³, R. GANDOLFI¹² und H. BOLLI⁴ über die stratigraphische Verbreitung von *Globotruncana* sp. gelangen wir zu folgender *Alterseinteilung* des Kreideflyschs (vgl. Fig. 4):

Die Basis-Serie entspricht dem obern Cenomanien, die hangende Sandsteinmasse ist zum untern Turonien zu stellen. Die Grenze zwischen Cenomanien und Turonien läßt sich innerhalb der Übergangsschichten von der Basis-Serie zum hangenden Sandstein nicht genau festlegen.

Ein zusammenhängendes Profil von den tiefsten Schichten der Basis-Serie bis in die hangende Sandsteinmasse kann nirgends beobachtet werden. Die Basis-Serie ist gegenüber dem etwas nach Norden vorgeschobenen Sandstein im Süden zurückgeblieben und meist stark in sich selbst und mit der unterlagernden Schuppenzone verschuppt. Nur im Gebiet des untern Simmitobels sind die höchsten Teile der Basis-Serie noch im Zusammenhang mit den hangenden Sandsteinmassen erhalten geblieben. Es wurde deshalb, um ein Bild von der Schichtfolge des Kreideflyschs zu erhalten, in Fig. 4 versucht, aus den zahlreichen einzelnen Aufschlüssen ein Sammelprofil zusammenzustellen.

Im folgenden werden die wichtigsten Gesteinstypen des Kreideflyschs kurz beschrieben. Einige Spezialprofile sollen das Gesamtbild am Schlusse ergänzen.

B. LITHOLOGIE

I. DIE KALKIG-KIESELIGE BASIS-SERIE

Sie zeigt im großen ein relativ einheitliches Gepräge. Bei genauerer Betrachtung erkennt man jedoch, daß die verschiedenartigsten Gesteine in ihr vertreten sind.

a) *Kieselige und siltige Kalke*

Die Basis-Serie wird zum größten Teil aus dunkeln, dichten, hell anwitternden, gut gebankten siltigen oder kieseligen Kalken auf-

gebaut. Die Bänke sind im Mittel etwa 10 bis 20 cm mächtig. doch beobachtet man auch oft (zum Beispiel an der Simmi, Quote 650 m) eine Wechsellagerung von nur wenige Zentimeter dicken, dichten Kalkbänklein mit Mergelschiefern, welche meist reich an sehr schönen Chondriten sind. Teilweise treten etwas mergelige Kalke auf. In einzelnen Bänklein finden sich ab und zu Anzeichen submariner Rutschungen (zum Beispiel Simmi, linkes Ufer, etwa Quote 700 m; Strickerntobel; hinter dem Wegerhaus an der Straße Wildhaus–Gams auf Quote 773 m).

Fossilien: In der dichten Grundmasse treten Orbulinarien oft in Massen auf, ferner Spongiennadeln und kleine, Nodosarien vergleichbare, Foraminiferen. In einem siltigen Kalk im Bache südlich Punkt 642 m (ob Gasenzen) und im Schwenditobel konnten auch

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana renzi GANDOLFI

Globotruncana aff. alpina BOLLI

gefunden werden.

b) Sandige und tonige Schiefer

Es sind leicht sandige oder tonige, braune bis schwarze Schiefer, welche meist stark verfälscht erscheinen. Im Anriß beim Wasserfall Schützgonten führen sie eine Mikrofauna, die auffallend kleine Formen enthält, vor allem Typen, die sich Nodosarien und Gümbeinen vergleichen lassen.

Sehr charakteristisch für den Kreideflysch sind dann vor allem sandig-brekziöse, glimmerreiche Mergelschiefer, die von graubrauner bis tiefschwarzer Farbe sind und stets bis über 1 cm große, runde oder ovale, glänzende Tonschmitzen führen. Mit ihnen verknüpft können brekziöse Sandkalke auftreten.

Im Dünnschliff dieser brekziösen Schiefer erkennt man in einer braun verfärbten, schiefrigen, kalzitischen Grundmasse hauptsächlich Quarzkörner, sowohl einzeln als in quarzitischem Geröll. Sie sind meist stark undulös. Daneben finden sich Glaukonit und Kalzit, Feldspäte wurden nur selten beobachtet. Die fremden, aufgearbeiteten Sedimenttrümmer werden vor allem von Sandsteinen gebildet, einige brekziöse Sandkalke und Schiefer führen daneben häufig Radiolarien- und Calpionellenkalke.

Die Schiefer enthalten meist reichlich Globotruncanen, von denen sich folgende Formen bestimmen ließen:

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana stephani GANDOLFI

Globotruncana renzi GANDOLFI

Globotruncana alpina BOLLI

c) *Die Glaukonitsandsteine und die Glimmersandsteine*

Untergeordnet erscheinen schon in der Basis-Serie Sandsteine. Einzelne Bänke derselben lassen sich im Handstück nicht von den Sandsteinen der hangenden Sandsteinmasse unterscheiden.

Daneben bemerkt man jedoch auch einen stark kalkigen, dunkelgrauen, glimmerführenden, etwas spätigen und zähen Glaukonitsandstein, der in den hangenden Sandsteinmassen kein Äquivalent besitzt.

In der braun verfärbten, körneligen Kalzitgrundmasse liegen große Quarzkörner und reichlich Glaukonit neben Glimmer und etwas Pyrit. Die Glaukonitsandsteine führen hauptsächlich

Globotruncana apenninica RENZ.

Auch eine hellgraue, feinkörnige Varietät dieser Glaukonitsandsteine wurde beobachtet. Sie gehört wohl bereits in das Turonien, denn die begleitenden Schiefer enthalten zweikielige Globotruncanen.

d) *Polygene Brekzien*

Diese sind das auffälligste Gestein der Basis-Serie. Sie sind grobkörnig und dunkel, führen Brocken von gelbem Kalk und lassen ihre polygene Zusammensetzung an verwitterten und frischen Bruchflächen deutlich erkennen.

Sie treten in der Basis-Serie in verschiedenen Niveaux auf, im gleichen Profil oft kurz aufeinanderfolgend. Sie sind gewöhnlich nicht mehr als 5 cm mächtig und gehen gegen oben sehr rasch in dichte, kieselige oder siltige Kalke über. Der Großteil der gefundenen Brekzien führt

Globotruncana apenninica RENZ,

daneben fanden sich vereinzelt noch Reste von Rotaliden. Häufig enthalten sie Bruchstücke von Inoceramenschalen.

Die bis 2 cm großen Komponenten der Brekzien setzen sich wie folgt zusammen:

Quarzkörner, teilweise undulös auslöschend,

Glaukonit,

Feldspatbruchstücke (Plagioklase),

wenig Pyrit,

Trümmer von Sedimentgesteinen: Kalke, Dolomite, Sandsteine.

Teilweise häufig sind Radiolarien- und Calpionellenkalke,

Trümmer von kristallinen Gesteinen: Feinschuppiger Serizit-Chlorit-Schiefer; granitische Körner aus Chlorit, Quarz und Muskovit; aus Quarz und Feldspat zusammengesetzte Körner.

Die von Kalzit erfüllten Klüftchen lassen deutlich eine mindestens zweimalige Durchklüftung des Gesteins erkennen.

II. DIE HANGENDE SANDSTEINERIE

Die über der Basis-Serie folgende Schichtreihe wird fast ausschließlich von Sandsteinen aufgebaut. Dazwischen treten Mergelschiefer und ganz untergeordnet auch Kalkbänke auf.

Die Sandsteine sind in ihrer typischen Ausbildung unverkennbar und bilden ein Leitgestein des Kreideflyschs. Als Erratiker wurden sie über weite Gebiete verstreut.

Bei genauerer Untersuchung sind diese Sandsteine lithologisch keineswegs so einheitlich ausgebildet, wie es bei flüchtiger Betrachtung erscheint. Den Hauptanteil bilden blaugraue, mittelkörnige Kalksandsteine, die stets sehr muskovitreich sind. Sie verwittern mit hell- bis dunkelbrauner Farbe und einer meist ziemlich dicken Verwitterungskruste. Auf den Schichtflächen zeigen sie, besonders bei etwas schiefriger Ausbildung, eine reiche Bestreuung mit kohligem Pflanzenhäcksel, bestimmbare Reste konnten darin nicht gefunden werden.

Oft lassen sich in den Sandsteinen Spuren der unruhigen Sedimentation erkennen. Die mit kohligen Resten bestreuten Schichtflächen sind uneben, bucklig. Die Mächtigkeit der Bänke ist starken Schwankungen unterworfen. Große Tongallen und -linsen sind in die Sandsteine eingebettet.

Im Dünnschliff beobachtet man:

Kalzit als Grundmasse. Quarz tritt sowohl in einzelnen Körnern als auch in kleinen Quarzitgeröllen mit Mosaikstruktur auf und zeigt zum überwiegenden Teil undulöse Auslöschung. Daneben findet sich sehr viel Muskovit in bis 1 mm großen Schuppen, ebenso etwas Pyrit. Seltener wurden Turmalin, Granat, Apatit und ? Zinnstein vermerkt, während Glaukonit in den typischen Sandsteinen fehlt. Daneben finden sich aufgearbeitete Stücke von dichten Kalken, siltigen Kalken und Radiolarienkalken. Kristallines Material ist hauptsächlich durch Chloritschiefer vertreten.

In den typischen hellbraunen und muskovitreichen Sandsteinen zeigen sich im allgemeinen wenig Foraminiferen, in den stärker kalkigen Varietäten sind sie jedoch nicht so selten, wie es bei anfänglicher Betrachtung der Fall zu sein scheint. Bestimmt werden konnten

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana stephani GANDOLFI

Globotruncana lapparenti ssp.

Globotruncana aff. renzi GANDOLFI

Textularia sp., *Anomalina* sp.

Daneben sehr seltene Echinodermenbruchstücke. In den tonigen Partien beobachtet man ab und zu Fissurinen.

Unter den vom typischen braunen Glimmersandstein abweichenden Varietäten fällt vor allem ein grobkörniger, brekziöser Sandstein auf. Er führt bis fast 1 cm große Brocken von Kalk neben kleineren, meist glasklaren Quarzkörnern und etwas gelblichem Kalk.

Im Schutt wurde auch ein grau anwitternder, dunkler, sandig-spätiger Kalk gefunden. Er führt Bryozoen, wenige Foraminiferenreste, Brocken von Radiolarienkalk und Schalenreste von Lamellibranchiern. In der sandigen Grundmasse liegt viel rekristallisierter Kalzit und etwas Glaukonit. Das Gestein weicht stark ab von den typischen Flyschsandsteinen, dürfte aber trotzdem zur Sandsteinserie gehören.

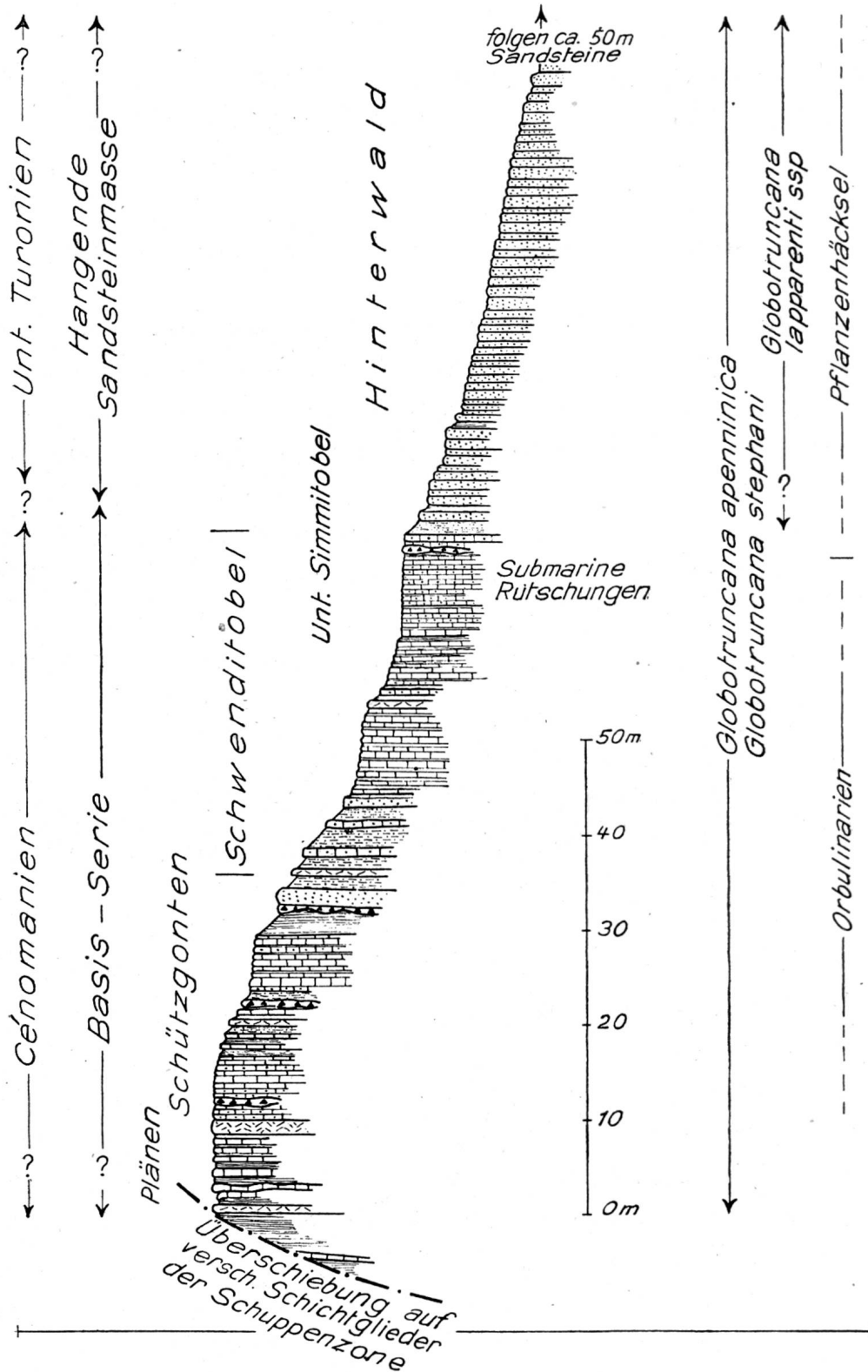
Die den Sandsteinen zwischengelagerten Schiefermergel können ganz verschieden ausgebildet sein:

- a) Der Sandstein kann in einer Bank gegen oben verschiefeln. Diese sandigen, feinkörnigen Schiefer führen meist viel Glimmer und Pflanzenhäcksel.
- b) Im Zusammenhang mit Tonlinsen finden sich eigentliche Tonschiefer von hellbrauner Farbe. Sie sind meist sehr dünnblättrig und zerfallen teilweise in durchscheinende, feine Plättchen.
- c) Untergeordnet treten im Zusammenhang mit kalkigen Bänken auch kalkige Schieferlagen auf.

Der *Kreideflysch* bietet also ein lithologisch wechselvolles Bild: es finden rasche Übergänge von dichtem Kieselkalk zu groben polygenen Brekzien, von Sandsteinen zu feinsten Tonschiefern statt.

Im Anschluß soll durch einige Spezialprofile unser lithologisches und stratigraphisches Gesamtbild des Kreideflyschs (siehe Fig. 4) begründet und ergänzt werden. Wir wählen dazu:

1. ein Profil aus der Basis-Serie (Schwenditobel);
2. zwei Profile aus der Übergangszone zwischen der Basis-Serie und der hangenden Sandsteinmasse (Simmitobel, Quote 620 m und Quote 710 m);
3. ein Profil aus der hangenden Sandsteinmasse (Hinterwald).



Legende

- | | | | |
|--|--------------------------|--|---|
| | Glimmerreiche Sandsteine | | Wechsellager'g. von siltigen u. Kieseligen Kalken mit Ton- oder Mergelschieferlagen |
| | Polygene Breccien | | Glauconitführ. Sandsteine |
| | Sandige Mergelschiefer | | Mergelige u. kalkige Schiefer |

Fig. 4. Stratigraphisches Übersichtsprofil des Kreideflyschs.

C. SPEZIALPROFILE

I. BASIS-SERIE

Das Profil im Schwenditobel, zwischen Quote 940 m und 1060 m:

Dieses Profil enthält eine große Zahl verschiedener Gesteinstypen der Basis-Serie. Es darf jedoch nicht als ein Normalprofil betrachtet werden, da die Schichten mehrfach überschoben, verschuppt und verfaltet sind. Die in Tafel II gezeichnete Synklinale der Basis-Serie im Gebiete des Schwenditobels und Strickerntobels ist eine stark vereinfachte Darstellung, die nur schematischen Wert besitzt.

Vom kleinen Fußweglein Quote 940 m im Schwenditobel bachaufwärts gehend beobachtet man:

1. glimmerreiche, sandige, bräunlichgraue Schiefer mit Tonschmitzen, ohne Foraminiferen.

Lücke mit Schutt, dann 10 m oberhalb des Wegleins

2. 10 m steil südfallende, hellblaugraue, sehr dichte, stellenweise rostig anwitternde Kalke. Sie besitzen einen dicken gelben Verwitterungsrand. Sie sind gut gebankt und stellenweise in einzelne Blöcke zerklüftet. Beim Anschlagen zerspringen sie mit muscheligen Bruch, ohne Fossilien. – Etwa 10 m Schuttunterbrechung, darüber etwa auf Quote 950 m:

3. x + 5 m grau anwitternder, grauschwarzer, etwas glimmeriger Kalkschiefer.

4. dünne, kieselige Kalkbänke mit Mergelzwischenlagen. 3. und 4. fallen schwach nördlich. Weiter gegen oben biegen sie zur Steilstellung auf, und als Liegendes erscheint:

5. 40 cm mächtige Bank von sandigem Kalk, sehr kompakt und frisch, mit etwas Glimmer. Der Kalk wittert hellbraun an, ist innen dunkelgrau bis schwärzlich. Bis Quote 970 m folgen, durch kleinere Schuttunterbrüche voneinander getrennt, im Bachbett übereinander:

6. 2 m siltiger Kalk, hellgrau-grünlich anwitternd. Die Bänke sind stark verfaltet und zeigen Spuren von submarinen Rutschungen.

7. hellblaugraue Kalke wie 2.

Auf Quote 970 m beobachtet man am rechten Ufer:

8. x + 1 m brauner, sandiger Glimmerschiefer;
9. 1 m hellgrau anwitternder, brekziös-sandiger Schiefer mit Tonschmitzen (vgl. Lithologie, S. 44) und einer etwa 2 cm mächtigen Lage einer polygenen Brekzie.

Fossilien:

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana renzi GANDOLFI

Globotruncana aff. alpina BOLLI

in der Brekzie ferner Bruchstücke von Inoceramenschalen.

Darüber:

10. Kalke wie 2. Diese lassen sich noch etwa 20 m bachaufwärts verfolgen.

Bis zum Weg Litenberg-Strickern (Quote 1010 m) liegt Schutt der Rheingletschermoräne. Oberhalb des Weges findet man in einem von rechts her einmündenden Seitengraben:

11. sandig-brekziöse, glimmerreiche, braungraue Schiefermergel mit Tonschmitzen (vgl. Lithologie, S. 44). Sehr fossilreich, mit

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana aff. renzi GANDOLFI usf.

Diese Schiefer stehen auch im Bachbett des Schwenditobelbaches an und werden dort konkordant überlagert durch:

12. dunkelgraue, etwas glimmerige, leicht rostig anwitternde, plattig-bankige, feinkörnige Kalksandsteine mit wenig Glaukonit und groben Kalzitadern.

Darüber:

13. 2 m Schiefermergel wie 1.;
 14. 4 m hellgrauer bis grünlicher Siltstein mit etwas Glimmer, wittert braunrot an und führt etwas Glaukonit;
 15. plattige, kalkige Schiefer mit Tonschmitzen und wenig Glimmer;
 16. hellgrauer, siltiger Kalk. – Bis Quote 1020 m liegt Schutt, dann folgt:
 17. violettschwarzer Schiefer, bräunlich anwitternd, feinsandig, mit etwas Glimmer; in sehr feinkörniger, schlieriger Grundmasse liegen größere Quarzkörner (bis 0,1 mm) und folgende Foraminiferen:

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana aff. stephani GANDOLFI.

Die Schiefer sind im Bache etwa 25 m weit aufgeschlossen. Nach einem Schuttunterbruch beobachtet man bei Quote 1048 m:

18. x + 8 m braunschwarze, glimmerreiche, feinsandige Kalkschiefer, welche auf den Schichtflächen rostig verfärbt sind. Sie führen stellenweise Tonschmitzen. Zwischengelagert treten

Kalkbänklein auf. Auf der Unterseite eines Kalkbänkleins findet sich hier wieder eine etwa 2 cm mächtige Lage einer polygenen Brekzie mit Inoceramenschalen (vgl. Lithologie, S. 45). Darüber (nicht sicher anstehend, etwas verrutscht):

19. weißlich bis gelbgrau anwitternde, hellgraue, feinsandige Schiefermergel. – Im Bachbett:
20. 50 m graue Mergelkalke und Mergelschiefer. Sie sind glimmerig, rostig angewittert, sehr feinsandig und sondern plattig-bankig ab. – Darüber folgt Schutt bis zum Sträßchen Quote 1070 m, worauf bei Quote 1090 m die Amdener Schichten der Schuppenzone einsetzen, welche hier infolge von Einwicklung den Kreideflysch überlagern.

Weitere gute Aufschlüsse der Basis-Serie finden sich:

- a) im Schwenditobel, von der Mündung in die Simmi bis Quote 870 m. (Der Kreideflysch ist hier stark mit tertiären Fleckenmergeln und Globigerinenschiefern der Schuppenzone verschuppt.)
- b) im Strickerntobel, von der Simmi bis zum Weg Quote 1045 m;
- c) im westlichen Teil des Anrisses ob Simmirain (vgl. Tafel III). Hier treten dreimal Lagen einer polygenen Brekzie sowie eine Glaukonitsandsteinbank mit *Globotruncana apenninica* RENZ auf:
- d) im Schützgonten und bei Plänen;
- e) im untern Gulentobel oberhalb Sax.

II. PROFILE DER ÜBERGANGSZONE VON DER BASIS-SERIE ZUR HANGENDEN SANDSTEINMASSE

- a) *Das Profil im Simmitobel, am Weglein auf Quote 620 m:*

Gesteine des obern Teiles der Basis-Serie sind bei der Wegkurve auf Amdener Schichten der Schuppenzone überschoben. In einem kleinen Aufschlusse am Weg etwa 40 m oberhalb der Wegbiegung beobachtet man von unten nach oben:

1. etwa 1,5 m siltige und kieselige Kalkbänke mit einzelnen tonigen Mergelzwischenlagen. Darüber
2. etwa 30 cm kompakter, feinkörniger, grau anwitternder, hellgrauer, glaukonitischer Kalksandstein mit Glimmerschüppchen. Führt schlecht erhaltene Kleinforaminiferen und ? *Globotruncana sp.*

3. 10 bis 20 cm mächtige Schieferlage aus sandigen, glimmerreichen, violettschwarzen, kalkigen Schiefen, mit bis 1 cm großen, glänzenden, schwarzen und bräunlichgrauen Tonschmitzen. Geht nach oben über in einen kompakten sandigen Kalk mit wenigen Tonschmitzen. Foraminiferen:

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana stephani GANDOLFI

Globotruncana renzi GANDOLFI,

in den Schiefen auch *Globotruncana lapparenti* ssp.

Weiter aufwärts am Wege folgen darüber Sandsteine der hangenden Sandsteinmasse.

Ein ähnliches Profil läßt sich an der gleichen Stelle auf dem rechten Ufer der Simmi beobachten. Dort tritt auch eine polygene Brekzie mit Inoceramenschalen auf.

b) *Der Aufschluß im Simmitobel, etwa auf Quote 710 m, oberhalb der Verbauungen:*

Im untern Teil des Aufschlusses finden wir eine Wechsellagerung von bis 30 cm mächtigen, kieseligen und siltigen Kalkbänken mit Mergelschiefen. Dazwischen treten feinkörnige Sandsteine auf. Einzelne Bänke zeigen Anzeichen von submarinen Rutschungen. Gegen oben lagern sich Bänke des typischen braunen Glimmersandsteins der hangenden Sandsteinmasse ein. Diese nehmen an Zahl und Mächtigkeit rasch zu und gehen oberhalb des kleinen Fußwegleins nach wenigen Metern in die reine hangende Sandsteinserie über, deren Schutt in dieser Gegend die Hänge bis zur Straße Gams-Wildhaus hinauf bedeckt.

III. DIE HANGENDE SANDSTEINMASSE

Das Profil im Steinbruch NE Punkt 744.6 m am Sträßchen in den Hinterwald:

Von Westen nach Osten beobachtet man in dem Steinbruche bei verkehrter Lagerung:

1. 4 m dicke Bank von feinkörnigem, hellgrauem, muskovitführendem Sandstein, welcher schwärzlich bis braun und mit rostigen Flecken verwittert. Die Oberfläche ist mit kohligem Pflanzenhäcksel bestreut und leicht buckelig. Die Quarzkörner werden bis 1 mm groß. Scharfe Trennung gegen

2. 6 cm dünnblättrige, plattige, muskovitreiche, feinsandige Schiefer mit Pflanzenhäcksel. Rascher Übergang zu
3. 80 cm dicke Bank eines feinkörnigen, plattigen Sandsteins. Die Unterseite der Platten ist oft glänzend und gefältelt. Auf der Unterseite finden sich sehr feine Chondriten.
4. 40 cm plattige Mergelschiefer. Die bis zu 2 cm dicken Platten lassen sich zu sehr dünnen, gelblichbraun durchscheinenden Schieferstückchen aufblättern. Damit verknüpft treten auch sandige, glimmerreiche Schiefer auf.
5. 30 cm dicke Bank von dunkelblaugrauem, etwas quarzitischem, scharfkantigem Sandstein. Glimmer tritt stark zurück. Scharfe Grenze gegen
6. 30 cm dünnschiefrige Mergel mit feinen Chondriten. Sie gehen über in gröber sandige, glimmerreiche und stark mit Pflanzenhäcksel bestreute Schiefer mit Tongallen. Übergang zu
7. 10 bis 30 cm dicke Bank eines dichten, grauschwarzen, kieseligen Kalkes;
8. 40 cm Wechsellagerung von feinen Schiefen mit zwei etwa 10 cm dicken Bänken eines kieseligen Kalkes;
9. 60 cm Sandstein. Die Unterfläche weist eigenartige Knoten und Knollen auf, welche bis 0,5 cm groß werden. Scharfe Grenze gegen
10. 30 cm feinsandige Schiefer;
11. etwa 8 m Sandsteine und Schiefer, welche keine nennenswerten lithologischen Abweichungen von den vorgängig beschriebenen Gesteinstypen aufweisen.

In den stärker kalkigen Sandsteinen fanden sich in wenigen Exemplaren

Globotruncana apenninica RENZ

Globotruncana stephani GANDOLFI

Globotruncana lapparenti ssp.

D. DIE TEKTONIK DES KREIDEFLYSCHES

(vgl. Tafel I und Tafel II)

Der Kreideflysch muß auf Grund unserer Untersuchungen als selbständiger, über der Schuppenzone liegender Komplex betrachtet werden. Dies wurde schon in Lit. 11 festgehalten.

Die Überschiebung des Kreideflyschs auf verschiedene Schichtglieder der Schuppenzone kann bei Plänen, im Schützgoten und in der Gegend westlich Tiefenbrunnen, bei Litten und Unter der Wies beobachtet werden.

Die meist stark verschuppte Basis-Serie ist vor allem in den Bächen am Nordhang des Grabserbergs, im Gulentobel ob Sax sowie im Simmitobel gut aufgeschlossen. Die hangende Sandsteinmasse wurde etwas nach Norden vorgeschoben und ist hauptsächlich in der Gegend des Hinterwaldes vertreten. Der Zusammenhang zwischen der Basis-Serie und dem hangenden Sandstein läßt sich im untern Simmitobel jedoch noch feststellen. Die Sandsteinmasse scheint im Hinterwald als Ganzes eine Platte zu bilden, die aber stark verfaltet und zerbrochen ist. Die Basis-Serie ist am Nordhang des Grabserbergs so intensiv in sich selbst verfaltet und mit Gesteinen der Schuppenzone verschuppt, daß sich keine nähern Angaben über ihre Lagerung machen lassen. Die synklinale Umbiegung der Basis-Serie im Grabserberg, wie sie in den Profilen (Tafel II) dargestellt wird, ist deshalb nur als relativ unsichere Interpretation zu betrachten. Ein kleiner Keil von Gesteinen der Basis-Serie sticht bei Unter der Wies unter die Grabser Klippen und einen Teil der Schuppenzone ein. Die in den Profilen dargestellte Ansicht über die Lagerungsverhältnisse des Kreideflyschs scheint den heute bekannten Tatsachen am ehesten gerecht zu werden.

E. ZUR STELLUNG DES KREIDEFLYSCHES IM GESAMTBAU DER ALPEN

In einer vorläufigen Mitteilung haben wir den Kreideflysch der östlichen Wildhauser Mulde der *Sigiswanger Decke* zugeteilt. Die Sandsteine im Innern der östlichen Wildhauser Mulde wurden schon von M. RICHTER³⁶ und P. MEESMANN den Oberzollbrücker Sandsteinen des Vorarlbergs verglichen, welche nach E. KRAUS²⁴ zum Cenomanien der Sigiswanger Decke gehören sollen. Auch im Vorarlberg überlagern diese Gesteine eine Schuppenzone mit Wangschichten. Es muß aber betont werden, daß die Sigiswanger Decke im Vorarlberg und in Liechtenstein noch keineswegs als ein in allen Teilen festumrissenes und definiertes Ganzes vor uns steht. Über ihren Verlauf in dem uns besonders interessierenden Gebiet

von Liechtenstein sind wir noch sehr spärlich orientiert. Ihre tektonische Zugehörigkeit wurde viel umstritten. M. BLUMENTHAL² und E. KRAUS²⁶ stellen die Sigiswanger Decke zum Ultrahelveticum, M. RICHTER³⁸ und A. CUSTODIS⁶ in das Gebiet der unterostalpinen Decken (*vgl. dazu Lit. 11*).

Westlich von Wildhaus sind bis jetzt keine Äquivalente dieser Flyschmassen beobachtet worden. E. KRAUS²⁵ glaubte 1932 seine Sigiswanger Decke im Wäggital wieder vorzufinden, doch müssen wohl noch nähere Untersuchungen abgewartet werden.

Ein weiterer Vergleichspunkt liegt an der Fähnern. Am Fähnerngipfel tritt über einer Schuppenzone mit Wangschichten und Fleckenmergeln eine lithologisch dem Kreideflysch der östlichen Wildhauser Mulde sehr ähnliche Serie auf (*vgl. dazu auch ARN. HEIM*¹⁸, L. ROLLIER³⁴, M. RICHTER³⁶, E. KRAUS²⁵, H. EUGSTER^{9 10} und M. FORRER¹¹). Der Gipfelflysch der Fähnern scheint aber etwas jünger zu sein als der Kreideflysch der Wildhauser Mulde. Während sich im Flysch des Fähnerngipfels vor allem zweikielige, auf turones Alter deutende, *Globotruncanen* finden, wurden im Kreideflysch der Wildhauser Mulde hauptsächlich einkielige, zu *Globotruncana apenninica* gehörige Formen beobachtet. Es muß daher späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, die Beziehungen zwischen diesen zwei in bezug auf die lithologische Ausbildung und tektonische Stellung (als Hangendes einer Schuppenzone) sehr ähnlichen Serien abzuklären.