Neuere Untersuchungen in der Vorarlberger Flyschzone

Autor(en): **Allemann, Franz / Blaser, Rudolf / Nänny, Paul**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **44 (1951)**

Heft 1

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-161433

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Neuere Untersuchungen in der Vorarlberger Flyschzone

Von **Franz Allemann**, Bern, **Rudolf Blaser**, Bern, und **Paul Nänny**, Zürich

Mit 7 Textfiguren und 1 Tabelle

In der geologischen Literatur der letzten dreissig Jahre erschienen zahlreiche Publikationen, die sich mit den Problemen der Flyschmassen im Wäggital, in der östlichen Wildhauser Mulde, im Fürstentum Liechtenstein, im Vorarlberg, im Allgäu und am bayrisch-österreichischen Alpenrand befassten. Die ersten Spezialuntersuchungen beschränkten sich auf lokal begrenzte Abschnitte. Später gingen verschiedene Autoren, E. KRAUS (1942), M. RICHTER (1937) und seine Schüler dazu über, die oben aufgezählten Gebiete miteinander zu vergleichen. Es ist in erster Linie das Verdienst von E. KRAUS, durch weitgespannte Untersuchungen die einzelnen Flyschgebiete als Teile einer im grossen betrachtet einheitlichen Flyschzone erkannt zu haben. Diese Zone – wir bezeichnen sie im folgenden in ihrer ganzen Längserstreckung als Vorarlberger Flyschzone s. l. oder kurz Vorarlberger Flysch – lässt sich vom Sihltal (die westliche Fortsetzung scheint uns zur Zeit noch nicht völlig abgeklärt) über das Wäggital, die Wildhauser Mulde, Liechtenstein, Vorarlberg bis ins Allgäu verfolgen und verläuft weiter gegen Osten in einer vielleicht etwas veränderten Ausbildung dem bayrisch-österreichischen Alpenrand entlang.

Die Vorarlberger Flyschzone ist der nördlich anschliessenden, tektonisch tieferen Wildflyschzone aufgeschoben. Diese letztere wird nach den meisten Autoren (KRAUS, RICHTER usw.) als selbständige tektonische Einheit betrachtet und dem Ultrahelvetikum zugerechnet, von M. BLUMENTHAL (1936 a und b) hingegen als höchstes Schichtglied der südhelvetischen Säntis-Decke aufgefasst. Nach W. LEUPOLD (1942) u. a. hat dieser Wildflysch-Komplex, der durch seinen Reichtum an „exotischen" Geröllen bekannt ist, in der Schweiz priabones Alter.

Überlagert wird der Vorarlberger Flysch vom Liechtensteinischen bis ins Allgäu durch eine Quetschzone wechselnder Zusammensetzung, welche in Liechtenstein wahrscheinlich in der Hauptsache noch aus Gesteinen unterostalpiner Provenienz besteht. Im Vorarlberg und Allgäu setzt sich diese an der Basis der oberostalpinen Schubmasse mitgeschürfte Quetschzone immer mehr aus stirnwärtigen Anteilen der Allgäu-Decke (oberostalpin) zusammen. Für deren eingehendere Beschreibung sei auf die Arbeiten von M. BLUMENTHAL (1936 a und b) verwiesen.

An Versuchen, die Flyschzone stratigraphisch zu gliedern, ihre tektonische Lage und ihre Stellung im alpinen Bauplan zu erkennen, hat es nicht gefehlt. Diese Gliederungsversuche basieren, teils mangels Funden von Leitfossilien, teils in Verkennung des Leitwertes der Gattung *Globotruncana* CUSHMAN, hauptsächlich auf lithologischen Gesichtspunkten. Dabei wurden gewisse Abschnitte der Schichtreihe des Vorarlberger Flysches irrtümlicherweise mit z. T. ähnlich ausgebildeten, altersmässig aber nicht äquivalenten unterostalpinen Gesteinsserien verglichen. Ohne genügend gesicherte Stratigraphie war es auch nicht möglich, die tektonischen Verhältnisse in befriedigender Weise abzuklären.

E. KRAUS sowie M. RICHTER und seine Schüler vertraten in ihren letzten Arbeiten die Ansicht, dass die Vorarlberger Flyschzone eine Schichtfolge umfasse, welche vom Urgo-Aptien bis in die oberste Kreide, am Ostende der Zone vielleicht bis ins Alttertiär reiche. Sie nahmen ferner an, dass der Vorarlberger Flysch im westlichen Gebiet (Vorarlberg und Allgäu) in zwei tektonisch selbständige Einheiten (Sigiswanger- und Oberstdorfer-Decke) aufgespalten sei, im Osten (bayrisch-österreichischer Flysch) jedoch eine tektonisch einheitliche Zone bilde. Bezüglich der Stellung der Flyschzone im alpinen Bauplan weichen die Ansichten von KRAUS von denen von RICHTER und seinen Schülern ab, indem ersterer die Flyschzone als ultrahelvetisch auffasst[1]), letztere dieselbe als unterostalpin betrachten.

In den letzten Jahren sind nun in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein eine Anzahl von Flyschuntersuchungen abgeschlossen worden, bei denen die Gliederung hauptsächlich auf paläontologische Ergebnisse abgestellt wurde. Im Anschluss an unsere Untersuchungen im Prätigauflysch (P. NÄNNY 1948) und in den Flyschbildungen des Fürstentums Liechtenstein (R. BLASER 1950 sowie F. ALLEMANN & R. BLASER 1950) unternahmen wir im Herbst 1950 mehrere Exkursionen in die Vorarlberger Flyschzone, welche sich auf das Gebiet zwischen dem Fürstentum Liechtenstein und Pfronten im Allgäu erstreckten. Als vorläufige Mitteilung der dabei erzielten Ergebnisse beschreiben wir vorerst kurz das stratigraphische Profil des Vorarlberger Flysches, das sowohl im Hinblick auf die lithologische Zusammensetzung als auch nach der altersmässigen Stellung der im Feld erkennbaren Gesteinsserien vom Fürstentum Liechtenstein bis ins Allgäu eine ausserordentliche Konstanz aufweist.

Im Anschluss daran nennen wir die Lokalitäten, an denen wir die einzelnen Gesteinsserien in drei auf das Gebiet zwischen Liechtenstein und Allgäu verteilten, sehr gut aufgeschlossenen Profilen studieren und deren Alter durch Mikrofossilfunde bestimmen konnten. Einige Bemerkungen über die Tektonik des untersuchten Flyschkomplexes bilden den Schluss dieser Mitteilung.

A. Das stratigraphische Profil des Vorarlberger Flysches

Wir beschreiben die einzelnen Gesteinsserien in ihrer normalen Reihenfolge von unten nach oben. Die Benennung der Serien erfolgte mit Ausnahme der tiefsten Serie nach Typlokalitäten im Fürstentum Liechtenstein, welche an anderer Stelle näher beschrieben sind (F. ALLEMANN & R. BLASER 1950). Für die tiefste Serie des Vorarlberger Flysches übernehmen wir die von M. FORRER (1949) im Gebiet der östlichen Wildhauser Mulde eingeführte Bezeichnung.

1. Basis-Serie (Cénomanien)

Diese tiefste Gesteinsserie besteht aus einer unruhigen Wechsellagerung von dünnbankigen kieseligen Kalken, feinkörnigen tonigen Sandsteinen oder sandigen Schiefern, vereinzelten Sandkalken und hellgrau anwitternden Mergelkalken. Das cenomane Alter der Serie beweisen Dünnschliffe mit: *Globotruncana* (*Rotalipora*) *apenninica* var. *typica* GANDOLFI (siehe Fig. 1), *Globotruncana* (*Rotalipora*) *apenninica* var. *alpha* GANDOLFI, *Globotruncana* cf. (*Thalmanninella*) *ticinensis* GANDOLFI, *Globotruncana* (*Rotalipora*) *alpina* BOLLI (siehe Fig. 2), *Globotruncana* (*Rotalipora*) *reicheli* MORNOD, *Planulina buxtorfi* GANDOLFI.

[1]) Der Begriff „ultrahelvetisch" wird dabei auf Grund tektonischer Auffassungen, denen wir nicht beipflichten können, auf den ganzen zwischen Helvetikum und Oberostalpin liegenden Sedimentationsraum ausgedehnt.

Diese in Vorarlberg und Allgäu auftretende, im Fürstentum Liechtenstein jedoch nicht aufgeschlossene tiefste Serie des Vorarlberger Flysches stimmt lithologisch und altersmässig vollkommen mit der Basis des Flysches in der östlichen Wildhauser Mulde überein.

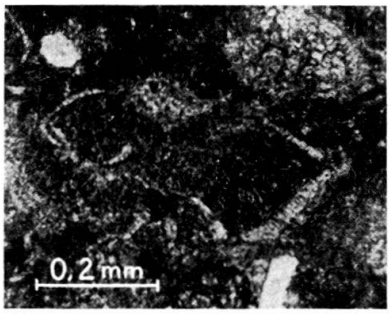

Fig. 1. *Globotruncana* (*Rotalipora*) *apenninica* var. *typica* GANDOLFI; Basis-Serie, zwischen Steinmandl und Gerachsattel, b. Baad (Kl. Walsertal).

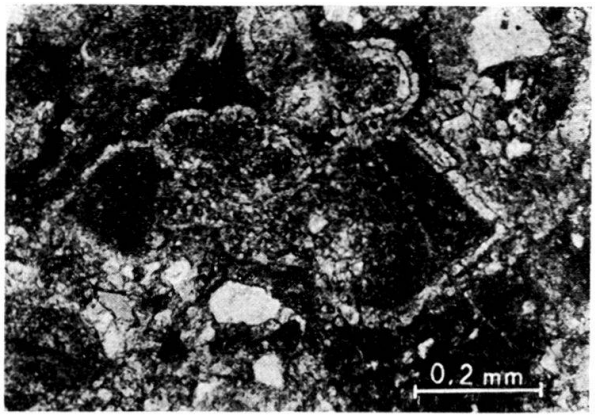

Fig. 2. *Globotruncana* (*Rotalipora*) *alpina* BOLLI; Basis-Serie, zwischen Steinmandl und Gerachsattel, bei Baad (Kleines Walsertal).

2. Schwabbrünnen-Serie (Turonien – ? unteres Sénonien)

Sie besteht aus einer monotonen Folge von meist dickbankigen, mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen (Hauptflyschsandstein nach KRAUS, Reiselsberger Sandstein nach RICHTER), die mit holzbrauner bis ockergelber, oft tiefer Rinde verwittern. Wir konnten in dieser Serie *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER nachweisen, was ein turones Alter vermuten lässt. Zum gleichen Resultat bezüglich des Alters dieser Sandsteine gelangte M. FORRER in der Wildhauser Mulde, ebenfalls gestützt auf Globotruncanenfunde.

3. Plankner-Serie (Unteres Sénonien)

Über dem Sandsteinkomplex, aus diesem durch Wechsellagerung hervorgehend, folgt gegen oben eine etwa 200 m mächtige Serie, die aus einer dünnbankigen, oft intensiv verfältelten Folge von Mergelkalken, feinstkörnigen kieseligen Kalken, Spongiten und Mergelschiefern besteht. Das untersenone Alter dieser Gesteinsserie ergibt sich aus der Stellung zwischen der liegenden turonen Sandsteinserie und der hangenden Serie von Campanien-Maestrichtien-Alter, mit der sie normalstratigraphisch durch einen allmählichen lithologischen Übergang verknüpft ist.

4. Planknerbrücke-Serie (Campanien und unteres Maestrichtien)

Sie besteht aus einer charakteristischen Gesteinsfolge, die sich besonders durch Feinbrekzien mit kalkigem Bindemittel und mittelgrobe Sandkalke von den übrigen Abschnitten des Vorarlberger Flysches unterscheidet. Typisch für diesen Abschnitt sind mehrfach sich wiederholende Kleinzyklen in der Reihenfolge: Feinbrekzien – Sandkalke bis kieselige Kalke – dichte Kalke und Mergel – bis Tonschiefer. „Graded bedding" kann häufig beobachtet werden. Der Reichtum dieser Serie an Mikro-

fossilien ist beträchtlich. Als leitende Formen stellten wir fest: *Globotruncana* cf. *stuarti* (DE LAPPARENT), *Globotruncana caliciformis* (DE LAPPARENT), *Globotruncana leupoldi* BOLLI, *Globotruncana pendens* VOGLER, *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU), *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN, *Siderolites vidali* DOUVILLÉ, *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Orbitoides* sp., *Orbitoides* aff. *apiculata* SCHLUMBERGER, *Orbitoides media* (D'ARCHIAC) und *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE).

5. Fanóla-Serie (Maestrichtien)

Nach oben leitet die Planknerbrücke-Serie in eine Gesteinsfolge über, die sich besonders in ihren tieferen Abschnitten durch mehrere Meter mächtige und wiederholte Einschaltungen von russgrauen Sandschiefern kennzeichnet. Diese sandig-tonigen Schiefer gleichen faziell durchaus den helvetischen Wangschiefern. Sporadisch sind in diesem Abschnitt dunkelgraue, geringmächtige Brekzienlagen mit tonigem Bindemittel eingeschaltet. Relativ selten treten auch Sandkalke auf. Weiter nach oben setzen immer mehr kieselige bis quarzitische, dünnbankige Gesteine ein, die mit Mergelschiefern wechsellagern. Die Brekzien, Sandkalke und Sandschiefer lieferten folgende Fossilien, die das Maestrichtien-Alter der Serie beweisen: *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT), *Globotruncana leupoldi* BOLLI (siehe Fig. 3), *Siderolites vidali* DOUVILLÉ (siehe Fig. 4), *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Orbitoides* sp. Zwischenform *Orbitoides media* (D'ARCHIAC)/*Orbitoides apiculata* SCHLUMBERGER (siehe Fig. 5).

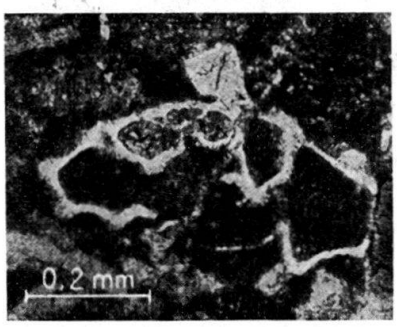

Fig. 3. *Globotruncana leupoldi* BOLLI; Fanóla-Serie, zwischen Derre-Alpe und Ob. Spital-Alpe, b. Baad (Kl. Walsertal).

Fig. 4. *Siderolites vidali* DOUVILLÉ; Fanóla-Serie, Grosslochbachtobel (Fürstentum Liechtenstein).

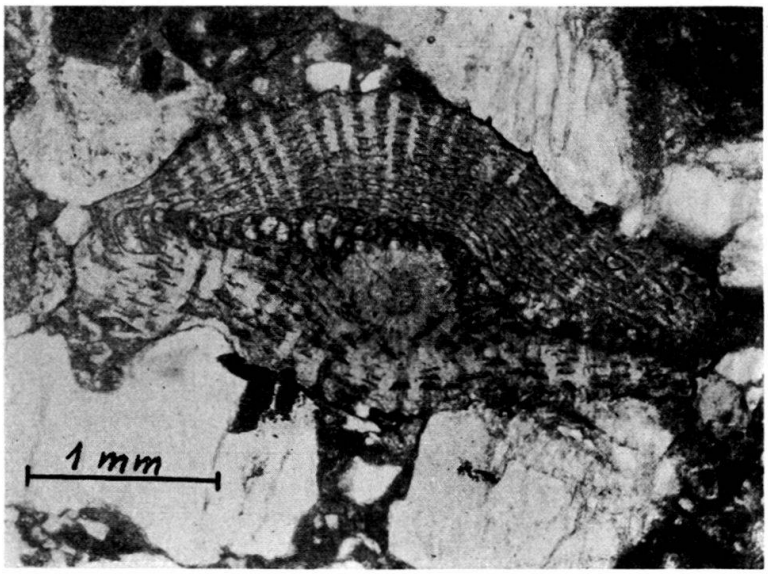

Fig. 5. *Orbitoides media* (D'ARCHIAC) / *Orbitoides apiculata* SCHLUMBERGER; Fanóla-Serie, Grosslochbachtobel (Fürstentum Liechtenstein).

B. Beschreibung der typischen Profile

1. Fürstentum Liechtenstein

Den vollständigsten Überblick über die Zusammensetzung des Vorarlberger Flysches in diesem Gebiet gewinnt man beim Studium des *Profils im Grosslochbachtobel*, östlich Schaan, das an anderer Stelle ausführlich beschrieben ist (F. ALLEMANN & R. BLASER 1950). Als tiefsten Komplex treffen wir hier im Steinbruch Schwabbrünnen, östlich Schaan, die nach dieser Lokalität benannte Sandsteinserie. Die cenomane Basis-Serie ist im Fürstentum Liechtenstein nicht aufgeschlossen, sie liegt vermutlich unter den mächtigen Alluvionen des Rheintals begraben. Im Profil des genannten Tobels folgen nach oben auf der Höhe des Dorfes Planken die Plankner-Serie, beim Übergang der Bergstrasse von Planken nach Gafadura über den Grosslochbach die Planknerbrücke-Serie und auf der Höhe von ca. 960 bis 1080 m. ü. M. die Fanóla-Serie. Die letztere Serie, der stratigraphisch höchste Abschnitt des Vorarlberger Flysches, wird in diesem Profil von einer ca. 100 m mächtigen Kieselkalkgruppe überlagert. Diese letztere entspricht sehr wahrscheinlich dem Vaduzer Flysch, der zusammen mit dem Komplex des Triesner Flysches einem etwas weiter im Süden gelegenen Ablagerungsraum entstammt und im Querschnitt des Rheintals auf den Vorarlberger Flysch überschoben ist. Zur näheren Erläuterung der stratigraphischen Beziehungen zwischen diesen beiden eng verwandten Flyschmassen des Vorarlberger Flysches einerseits, des Vaduzer und Triesner Flysches anderseits, verweisen wir auf die zusammenfassende stratigraphische Tabelle. Im Grosslochbachtobel ist zwischen der Obergrenze der Flyschbildungen und der Basis der oberostalpinen Lechtal-Decke noch eine ca. 30 m mächtige Quetschzone eingeschaltet, auf die wir an dieser Stelle nicht näher eintreten.

2. Gebiet zwischen Ill und Bregenzer Aach (dazu Figur 6).

Einen sehr schönen Einblick in die Stratigraphie und die Tektonik des Vorarlberger Flysches gewinnt man beim Studium der *Gegend zwischen Damülser Mittagspitz und Zitterklapfen*. Über der generell nach Südosten einfallenden helvetischen Kreide-Tertiärserie ist am Sünserjoch der durch seinen Reichtum an grobem „exotischem" Geröllmaterial leicht erkennbare Wildflysch sehr schön aufgeschlossen. Beim Aufstieg vom Sünserjoch gegen das Portlerhorn wird der Wildflysch unmittelbar über der Passlücke mit scharfer (tektonischer) Grenze überlagert durch die Basis-Serie des Vorarlberger Flysches, welche den Nordgrat des Portlerhorns bis etwa 250 m nördlich des Gipfels aufbaut. Das Portlerhorn selbst besteht aus den massigen Sandsteinen der Schwabbrünnen-Serie. Da auch die Masse des Vorarlberger Flysches wie die helvetische Decke generell nach Südosten einfällt, gelangt man bei der Verfolgung des Flyschprofils in südöstlicher Richtung in immer jüngere Flyschserien. So gehören die Aufschlüsse im Gebiet von Damüls und am Nordfuss des Unteren Damülserhorns zu der Plankner-Serie, währenddem die Gipfelpartie des Unteren Damülserhorns, die Aufschlüsse auf Faschinajoch und das Zafernhorn bereits aus den typischen Gesteinen der Planknerbrücke-Serie bestehen. Auf dem Grat zwischen Zafernhorn und Blasenka beobachtet man schliesslich noch ein lükkenlos aufgeschlossenes Profil der Fanóla-Serie, die bei Blasenka an einer scharf ausgeprägten Überschiebungsgrenze unter die ostalpine Allgäu-Decke eintaucht. Die in der Quetschzone zwischen den Flyschbildungen und der Allgäu-Trias auftretenden mannigfaltigen Gesteine, z. B. cenomane Couches rouges, bunte Konglomerate, Liasschiefer usw., betrachten wir mit M. BLUMENTHAL als eingewickelte Sedimente der Allgäu-Decke. Auf keinen Fall handelt es sich dabei um die jüngsten Glieder der Vorarlberger Flyschserie, wie dies von E. KRAUS postuliert wurde.

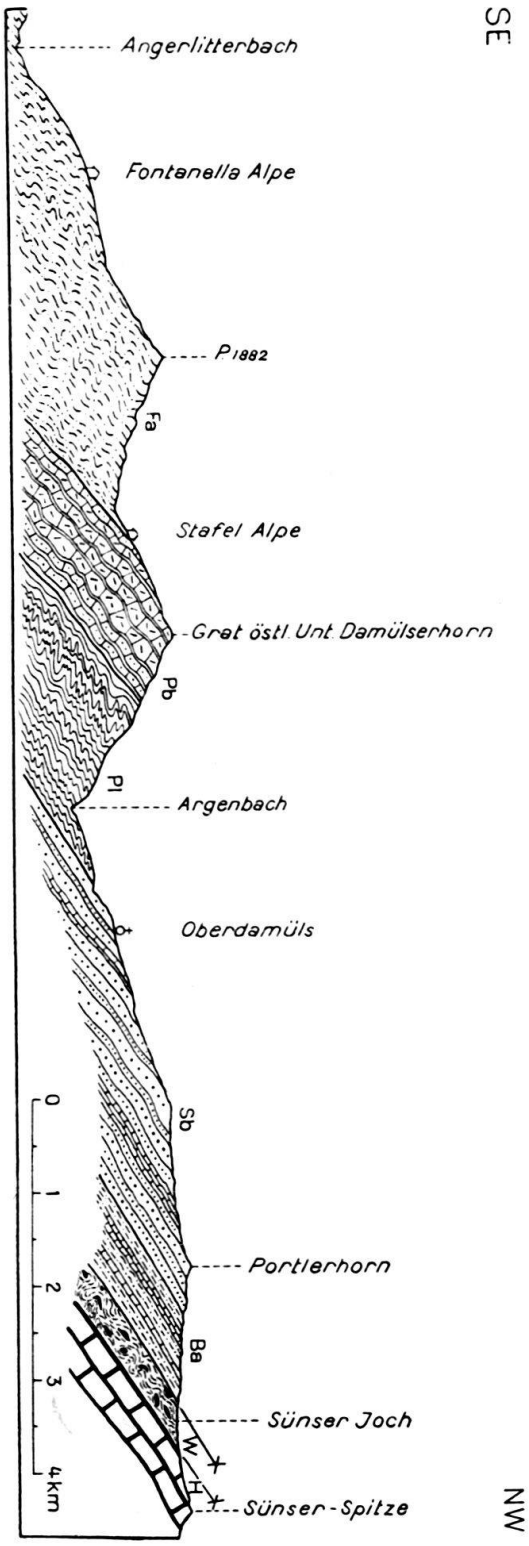

Fig. 6. *Profil durch die Vorarlberger Flyschzone zwischen Angerlitterbach und Sünser Joch.*

Vorarlberger Flysch s. str.
- Fa = Fanóla-Serie (Maestrichtien)
- Pb = Plankner-brücke-Serie (Campanien-unt. Maestrichtien)
- Pl = Plankner-Serie (unt. Sénonien)
- Sb = Schwabbrünnen-Serie (Turonien)
- Ba = Basis-Serie (Cenomanien)

W = Wildflysch
H = Helvetikum

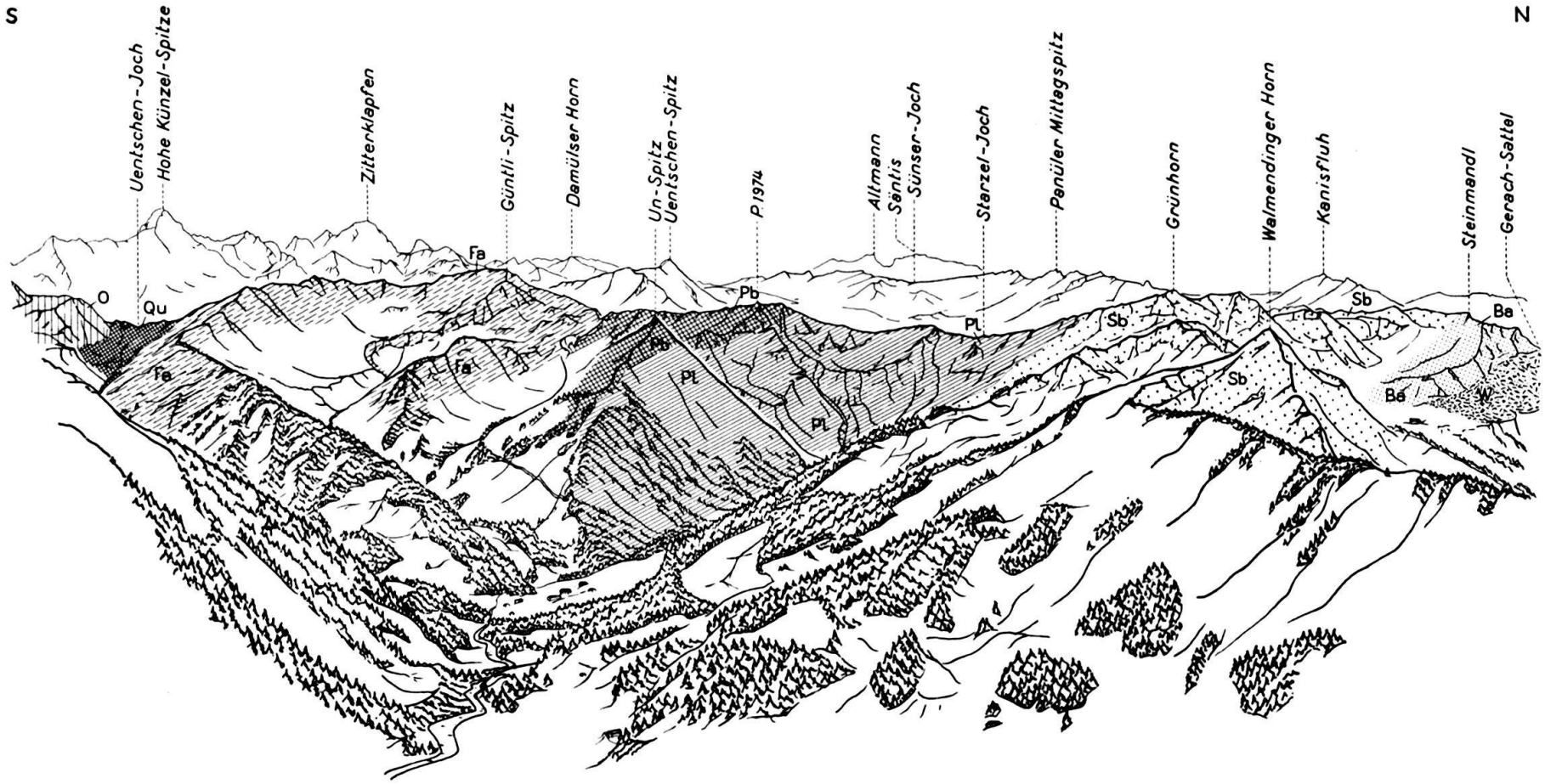

Fig. 7. *Ansicht der Vorarlberger Flyschzone zwischen Uentschen-Joch und Gerach-Sattel von Mittelberg.*

O = Oberostalpin (Allgäu-Decke)
Q = Quetschzone
Vorarlberger Flysch s. str.:
Fa = Fanóla-Serie (Maestrichtien)
Pb = Planknerbrücke-Serie (Campanien-unt. Maestrichtien)
Pl = Plankner-Serie (unt. Sénonien)
Sb = Schwabbrünnen-Serie (Turonien)
Ba = Basis-Serie (Cénomanien)
W = Wildflysch

3. Gebiet zwischen Bregenzer Aach und Iller (dazu Figur 7)

Zehn Kilometer weiter östlich, am sehr schön aufgeschlossenen *Gratprofil zwischen Gerachsattel und Uentschenjoch* entsprechen die Verhältnisse vollkommen denjenigen des vorhin beschriebenen Gebietes. Die Basis-Serie ist der Wildflyschzone des Gerachsattels aufgeschoben und bildet den Grat bis unmittelbar nördlich des Steinmandl (P. 1984). Die Schwabbrünnen-Serie bildet den felsigen Grat zwischen Steinmandl und Grünhorn. Vom Starzeljoch bis etwas nördlich P. 1974 besteht der Nord-Süd-verlaufende Grat aus den dünnbankigen Gesteinen der Plankner-Serie. Punkt 1974 selbst und die etwas östlich gelegene Unspitze werden aus den Gesteinen der Planknerbrücke-Serie aufgebaut. Der felsige Rücken nördlich Derrealpe und das Gratprofil über Güntlispitz–Derrejöchl–Hintere Uentschenspitze gehört ganz der Fanóla-Serie an. Am Üntschenjoch taucht diese höchste Serie des Voralberger Flysches wie bei Blasenka mit südöstlichem Fallen unter die ostalpine Schubmasse ein. Die Quetschzone zwischen der Fanóla-Serie und dem Hauptdolomit der Allgäu-Decke am Nordfusse des Älpeles-Kopf besteht aus denselben Gesteinen wie im Profil von Blasenka.

Zusammenfassend kann über die Stratigraphie der Vorarlberger Flyschzone gesagt werden, dass dieselbe aus einer vom Cénomanien bis ins Maestrichtien reichenden, normalen Schichtfolge gebildet wird. Tertiär wurde im untersuchten Gebiet nicht festgestellt. Ältere als cenomane Bildungen fehlen.

C. Tektonik

Die Serien des Vorarlberger Flysches zeigen im Gebiet zwischen Rheintal und Allgäu stellenweise sehr intensive Detailfaltung, jedoch keine Verfaltungen grösseren Stils, die das Normalprofil der Schichtfolge zu stören vermöchten. Der Vorarlberger Flysch fällt, im grossen gesehen, in konkordanter Lagerung mit der Wildflyschmasse und der helvetischen Säntis-Decke gegen Süden bzw. Südosten unter die oberostalpine Schubmasse ein. *Eine Aufgliederung des Vorarlberger Flysches in zwei tektonisch selbständige Einheiten* (Sigiswanger- und Oberstdorfer-Decke nach Kraus, Richter u. a.) *ist, wie* M. Blumenthal *schon im Jahre 1936 klar erkannte, nicht gerechtfertigt. Mit Hilfe der mikropaläontologischen Untersuchungen konnte nun bewiesen werden, dass die Masse des Vorarlberger Flysches im Gebiet zwischen Rheintal und Allgäu aus einer einheitlichen, durchgehenden Schichtfolge vom Cénomanien bis ins Maestrichtien besteht.*

Die Annahme von Kraus, Richter u. a., wonach die tiefsten Flyschserien dem Urgo-Aptien und Gault angehören sollen, beruht auf falschen lithologischen Vergleichen mit Schichtgliedern unterostalpiner Herkunft und konnte widerlegt werden. Es bestehen keine Faziesanalogien zwischen altersäquivalenten Schichtgliedern der Falknis-Decke und des Vorarlberger Flysches, wie dies von den genannten Autoren angenommen wurde. Sehr enge Beziehungen dieser Art existieren jedoch zwischen dem Komplex der Prätigauschiefer und dem Vorarlberger Flysch; wir verweisen dafür auf die zusammenfassende stratigraphische Tabelle.

Tabelle 1: Stratigraphische Übersicht

Alter	Vorarlberger Flysch	Vaduzer und Triesner Flysch	Prätigauschiefer
Untereozän	Nicht nachgewiesen	Nicht nachgewiesen	*Ruchberg-Serie:* mittel- bis grobkörnige Sandsteine mit dünnen Zwischenlagen von Tonschiefern
Paleozän	Nicht nachgewiesen	Nicht nachgewiesen	*Oberälpli-Serie:* Quarzite und Tonschiefer
Maestrichtien	*Fanóla-Serie:* Oben: Wechsellagerung von Quarziten oder feinkörnigen Sandsteinen mit Mergelschiefern Unten: russgraue Sandschiefer mit sporadischen Brekzieneinlagerungen	*Triesner Flysch:* wie Fanóla-Serie, etwas kalkiger ausgebildet	*Eggberg-Serie:* mächtige Lagen dunkler Mergelkalke (ähnlich helv. Wangschichten); daneben Brekzien und sandige bis dichte Kalke mit Schieferzwischenlagen
Campanien	*Planknerbrücke-Serie:* Sandkalke und Kalkbrekzien vorwiegend. Daneben atypische Kalke und Schiefer	Nicht aufgeschlossen	*Gyrenspitz-Serie:* Sandkalke und Kalkbrekzien; daneben kieselige und dichte Kalke
Unteres Sénonien	*Plankner-Serie:* Monotone Wechsellagerung von dünnbankigen, dichten Kalken und Mergelkalken mit Mergelschieferlagen	*Eichholztobel-Serie:* Wechsellagerung von vorwiegend Mergelschiefern mit Kieselkalken	*Fadura-Serie:* Banale Folge von dünnbankigen, dichten und kieseligen Kalken mit mergeligen bis tonigen Schiefern
Turonien	*Schwabbrünnen-Serie:* Monotone Schichtfolge von mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen mit holzbrauner bis ockergelber Verwitterungsrinde	*Schloss-Serie:* Monotone Serie von Kieselkalken. Gegenüber der Schwabbrünnen-Serie feinkörniger und kalkreicher	*Pfävigrat-Serie:* Markante Brekzien- und Mergelkomplexe. Kleinzyklische Gliederung in der Reihenfolge: Grobe Brekzien oder Konglomerate, Sandsteine, sandige Kalke, hell anwitternde Mergel
Cénomanien	*Basis-Serie:* Wechsellagerung von russgrauen, sandigen Schiefern, hellgrau anwitternden Mergelschiefern, Kieselkalken, dünnbankigen Sandsteinen oder Sandkalken	Nicht nachgewiesen	*Sassauna-Serie* (oberer Teil): Kalke (häufig kieselig-sandig) wechsellagernd mit Ton- und Mergelschiefern; seltener auch Sandsteine und Brekzien Die Altersbezeichnung dieser Schichten und der in normalem Verband darunter folgenden, mächtigen Schieferserien ist paläontologisch nicht belegt.

Über die ursprüngliche Lage des Vorarlberger Flysches im alpinen Ablagerungsraum orientiert uns die tektonische Stellung dieses Komplexes im Deckenquerprofil des Rheintales. Von oben nach unten, bzw. von Süden nach Norden fortschreitend, treten in diesem Profil folgende tektonische Einheiten auf:

1. Lechtal-Decke (oberostalpine Schubmasse)
2. Sulzfluh- und Falknis-Decke (unterostalpine Decken)
3. Prätigauschiefer (nördliche Partie der penninischen Bündnerschiefer-Schubmassen)
4. Triesner und Vaduzer Flysch
5. Vorarlberger Flysch
6. Wildflysch
7. Säntis-Decke (helvetische Decke)

In den Querprofilen von Vorarlberg und Allgäu liegen die penninischen Elemente unter der hier weit nach Norden verfrachteten oberostalpinen Schubmasse (Allgäu-Decke als tiefste oberostalpine Einheit hervortretend) begraben. Die drei Elemente Triesner und Vaduzer Flysch, Vorarlberger Flysch und Wildflysch müssen dem Faziesraum zwischen den nordpenninischen Prätigauschiefern und den südlichen Partien der helvetischen Säntis-Decke, d. h. dem ultrahelvetischen Faziesraum, zugerechnet werden.

Literatur

Allemann, F. & Blaser, R. (1950): *Vorläufige Mitteilung über die Flyschbildungen im Fürstentum Liechtenstein.* Eclogae geol. Helv., *43*, 2.

Blaser, R. (1950): *Geologie des nördlichen Fürstentums Liechtenstein.* Diss. Bern, Manuskript.

Blumenthal, M. (1936a): *Kurze Notiz über die stratigraphisch-tektonische Aufteilung der ultrahelvetisch-austriden Grenzzone in Vorarlberg und im Allgäu.* Jb. geol. Bundesanstalt, *86*, H. 3 und 4, Wien.

— (1936b): *Die Allgäu-Decke in den Bergen des Grossen Walsertales (Vorarlberg).* Eclogae geol. Helv., *29*, 2.

Forrer, M. (1949): *Zur Geologie der östlichen Wildhauser Mulde.* Diss. Basel.

Kraus, E. (1942): *Neue Wege der nordalpinen Flyschforschung.* Neues Jb. Min., Abt. B, *87*.

Leupold, W. (1942): *Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein.* Eclogae geol. Helv., *35*, 2.

Nänny, P. (1948): *Zur Geologie der Prätigauschiefer zwischen Rhätikon und Plessur.* Diss. Zürich.

Richter, M. (1937): *Die deutschen Alpen und ihre Entstehung.* Deutscher Boden, *5* (Bornträger, Berlin).

Manuskript eingegangen am 27. März 1951.