Die Flyschfüllung der Fliegenspitzmulde bei Amden

Autor(en): **Herb, René**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **53 (1960)**

Heft 1

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-162704

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

Die Flyschfüllung der Fliegenspitzmulde bei Amden*)

Von **René Herb** (Zürich)

Mit 1 Textfigur

EINLEITUNG

Über Stratigraphie und Tektonik der Flyschbildungen in der Umgebung von Amden bestand trotz der Fülle von Details in den Werken ARN. HEIMS lange Zeit keine Klarheit. 1942 gelang es dann W. LEUPOLD (S. 272), im Rahmen seiner Arbeiten in den Flyschgebieten der NE-Schweiz, unter Berücksichtigung der mikropaläontologischen Tatsachen neue Gesichtspunkte zur Geologie des Fliegenspitz und seiner Umgebung beizutragen. Ausgehend von diesen Untersuchungen hat 1955 R. SCHMIDT die Flyschfüllung der Fliegenspitzmulde in einer unpubliziert gebliebenen Diplomarbeit (Eidg. Techn. Hochschule) bearbeitet. Eines der Hauptergebnisse bestand im mikropaläontologisch erbrachten Nachweis der Anwesenheit eines vorwiegend sandigen Flysches von cenomanem Alter, der als tektonisch höchste Einheit im Kern der Mulde beträchtliche Flächen einnimmt. Im ganzen ergaben sich somit ähnliche Verhältnisse, wie sie 1949 von M. FORRER aus der östlichen Wildhauser Mulde erkannt worden sind.

Diese ersten positiven Resultate liessen es angezeigt erscheinen, die Flyschgebiete zwischen Walensee und Thurtal gesamthaft neu zu bearbeiten, eine Aufgabe, mit deren Bearbeitung der Verfasser nach einer zuvor abgeschlossenen Diplomarbeit über die Tektonik der Gulmen-Gruppe bei Amden begonnen hat. Die wichtigsten Ergebnisse über einen Teil des neu aufgenommenen Gebiets – die eben erwähnte Fliegenspitzmulde, die direkte Fortsetzung der Wildhauser Mulde – seien im folgenden in einer vorläufigen Mitteilung kurz zusammengefasst. Eine detaillierte Darstellung soll später im Zusammenhang mit den übrigen Teilgebieten (Amdener Mulde, Flibachgebiet, Dürrenbachgebiet) erfolgen. Die Arbeit von R. SCHMIDT, insbesondere dessen mikropaläontologischen Resultate sowie die Kartierung 1:10000, bildeten für unsere Untersuchungen eine wertvolle Grundlage.

DAS QUERPROFIL DER FLIEGENSPITZMULDE

Im Gebiet des Fliegenspitz gibt uns das schon von ARN. HEIM (1910, S. 113, 115, 156) und nun von R. SCHMIDT und vom Verfasser wieder aufgenommene Profil der Rinderbäche zusammen mit den Aufschlüssen auf der Nordseite des Fliegenspitz ein fast lückenloses Querprofil durch die Muldenzone.

Als oberstes Schichtglied in der Kreide-Serie der Säntis-Decke finden wir in bedeutender Mächtigkeit die Amdenerschichten, die von ARN. HEIM (1910,

*) Vorgetragen an der wissenschaftlichen Sitzung der Schweiz. Geologischen Gesellschaft in Lausanne, am 12. September 1959.

S. 149ff.) in liegende Leibodenmergel und hangende Leistmergel differenziert werden konnten. Mikropaläontologische Untersuchungen anhand von zahlreichen Schlämmproben ergaben, dass die Leistmergel im Profil der Rinderbäche nur bis ins Obersanton reichen, während das Campan i. A. nicht mehr vertreten ist. Darüber folgt eine schmale Zone von schwarzen Flyschmergeln mit einzelnen Blöcken und Linsen von Sandkalk und Ölquarzit, die wir bereits zum Wildflysch rechnen möchten. ARN. HEIM (1910, S. 156) betrachtete diesen Flysch als normalstratigraphische Einlagerung in die Amdenerschichten und folgerte daraus einen Übergang der Leistmergel in die Flyschfazies. Bei genauer Beobachtung lassen sich jedoch in den schwarzen Flyschmergeln Schlieren von grünlich-gelblichen Mergeln erkennen, die eine eindeutig tertiäre Globigerinenfauna führen. Es liegt somit eine Überlagerung der santonen Leistmergel durch tertiären, vermutlich priabonen Wildflysch vor. Ob es sich aber um das oberste noch zur Säntis-Decke gehörige und somit transgressiv auf den unteren Leistmergeln liegende Schichtglied oder um einen tektonisch reduzierten Anteil einer selbständigen Wildflysch-Decke handelt, bleibt vorläufig noch offen.

Als nächster Komplex folgt an vielen Stellen, so auch in den Rinderbächen, eine Schuppenzone, bestehend aus Leistmergeln wiederum santonen Alters und priabonem Wildflysch. Dabei nimmt in den tektonisch höheren Schuppen der Flyschanteil an Mächtigkeit zu und erhält immer mehr den Charakter eines typischen Wildflyschs mit Ölquarzit- und einzelnen Kristallinblöcken. In groben Sandkalklagen konnten vereinzelt auch kleine Nummuliten gefunden werden. In Anlehnung an die Verhältnisse in der Zentralschweiz (P. A. SODER 1949, S. 77ff.) und in der Wildhauser Mulde (M. FORRER 1949, S. 38) möchten wir für diesen Wildflysch priabones Alter annehmen. Ein direkter Beweis für diese Zuordnung steht allerdings noch aus.

Von ARN. HEIM wurde seinerzeit der grösste Teil dieser Schuppenzone ebenfalls noch zu den Leistmergeln gezählt und so deren «Verflyschung» im oberen Teil postuliert. Auf Grund der mikropaläontologischen Tatsachen handelt es sich jedoch eindeutig um eine tektonische Verschuppung von Leistmergeln und priabonem Wildflysch. Die Gesamtmächtigkeit dieser Schuppenzone ist teilweise recht bedeutend, so besonders in den unteren Rinderbächen, im Strick SW Starkenbach und bei Leist, wo die von ARN. HEIM erwähnten Kristallinblöcke ausnahmslos den schwarzen Wildflyschmergeln und nicht typischen Leistmergeln entstammen. An anderen Stellen, so im oberen Beerenbach (vgl. Profil) oder im oberen Dürrenbach, kann die Schuppenzone ganz fehlen, so dass die hangenden bunten Tone direkt auf Wildflysch der Säntis-Normalserie zu liegen kommen.

Über der Schuppenzone folgt der Komplex des Kreideflyschs (III). Die Hauptmasse besteht aus dunkelbraun anwitternden, dünnbankigen Sandsteinen mit dunkelbraunen bis schwarzen, schiefrigen, z. T. kieselig-siltigen Mergelzwischenlagen. Graded bedding lässt sich häufig beobachten. Die Sandsteine enthalten eine reiche Mikrofauna mit *Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI), *Rotalipora reicheli* (MORNOD) und *Rotalipora* cf. *apenninica* (RENZ), die diesen Flysch als Obercenoman datiert. Ferner gelang im Seelibach der Fund eines 22 cm grossen Ammoniten, den Herr JOST WIEDMANN, Tübingen, als *Pachydesmoceras* cf.

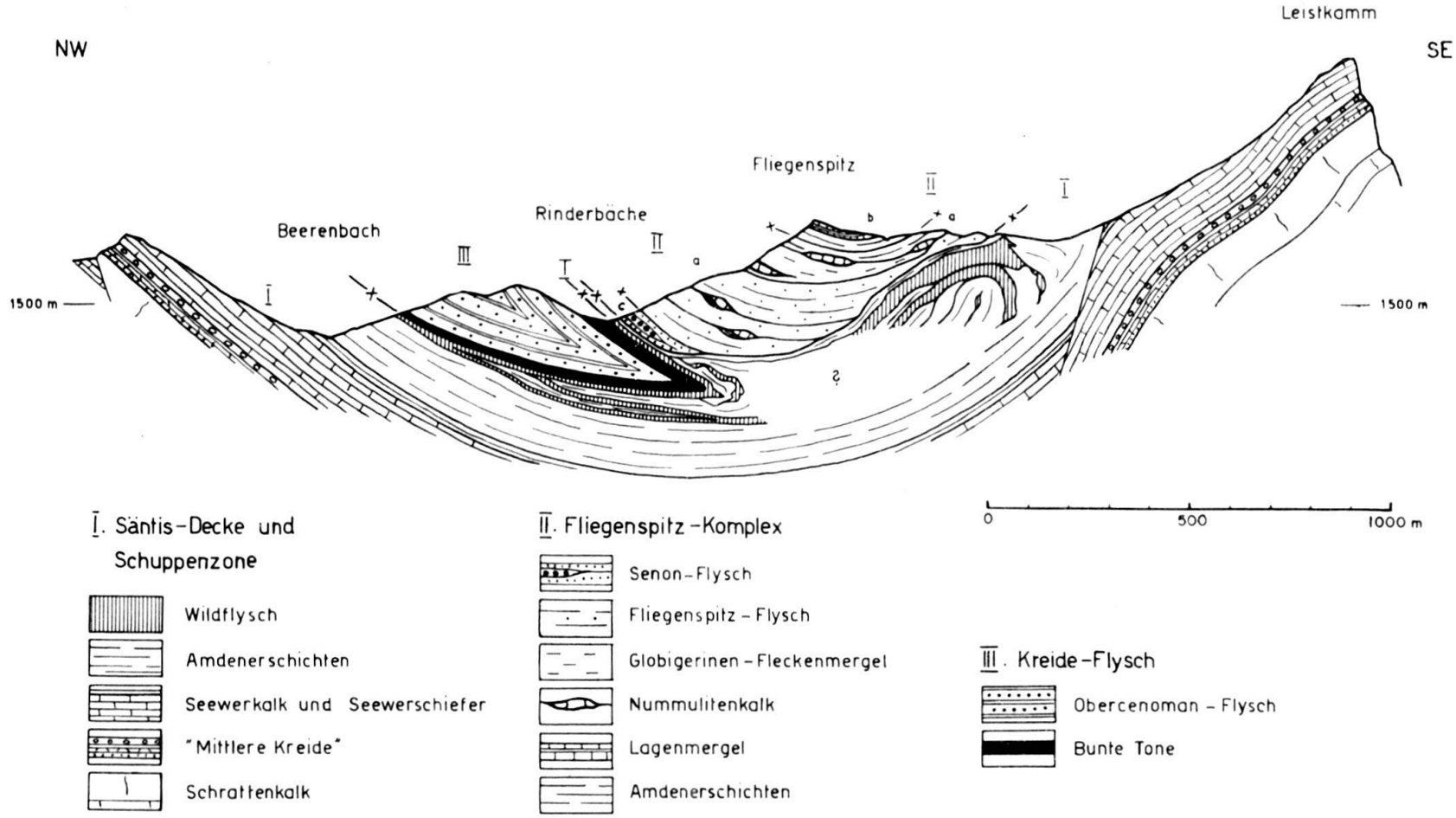

Fig. 1. Geologisches Übersichtsprofil durch die Fliegenspitzmulde bei Amden, 1:20000.

denisonianum (STOLICZKA) bestimmen konnte[1]), womit das cenomane Alter dieses Flyschs bestätigt ist.

An der Basis des Kreideflyschs findet sich ein im Durchschnitt etwa 20 m mächtiger Flysch, der vor allem durch die schon von ARN. HEIM 1910 (S. 69) beschriebenen roten und grünen, völlig kalkfreien Tone ausgezeichnet ist. Die Tone enthalten auch Blöcke und vereinzelt Bänke von groben, grünen Arkosen, die gelegentlich deutliches graded bedding erkennen lassen. Auch Einlagerungen von Radiolaritbänklein wurden beobachtet. Das Alter dieser Ablagerung, die für die Kartierung einen guten Leithorizont darstellt, konnte nicht direkt ermittelt werden, da sich aus den Tonen nur eine sehr spärliche Mikrofauna von bisher nicht verwertbaren Sand- und Kieselschalern anreichern liess. Da diese bunten Tone aber immer an der Basis des Obercenomanflyschs auftreten und nicht in die oben erwähnte Schuppenzone einbezogen sind, möchte ich sie als das normale Liegende des Obercenomanflyschs betrachten[2]). Als Alter käme demnach vor allem unteres bis mittleres Cenoman in Frage. Für ein priabones Alter würde andererseits sprechen, dass K. HUBER 1934 (S. 97) aus der Sattelzone bei Adelboden solche roten Tone in Zusammenhang mit Globigerinen-Fleckenmergeln und roten Granitkonglomeraten und datiert durch priabone Lithothamnienkalke beschrieben hat, die nach W. LEUPOLD 1942 (S. 272) denen von Amden auffallend ähnlich sind.

Zwischen die bunten Tone und den Obercenomanflysch schaltet sich meist noch eine dünne Zone einer schwarzen wildflyschartigen Ablagerung ein, die durch auffallend zahlreiche Ölquarzitlinsen und wiederum geringen Kalkgehalt gekennzeichnet ist.

Der Kreideflysch stellt das tektonisch höchste Element der Fliegenspitzmulde dar und muss bereits dem Penninikum zugeordnet werden. Er bildet im Profil der Rinderbäche eine enge, überliegende Synklinale, die sich nach NE rasch erweitert und den grössten Teil der bewaldeten Mulde zwischen Leistkamm und Häderenberg einnimmt.

Über den bis jetzt besprochenen Formationen folgt in den oberen Rinderbächen und am Fliegenspitz ein Schichtkomplex, der aus faziellen Gründen vom übrigen Muldeninhalt tektonisch abgetrennt werden muss. In einer unteren, im ganzen verkehrt liegenden Schuppe (IIa), finden wir Leistmergel (auf der Walenseekarte von ARN. HEIM mit der Farbe der «grauen Flyschmergel» bezeichnet), tektonisch zerrissene Bänke von untereozänen Nummulitenkalken, gelb anwitternde Globigerinen-Fleckenmergel, sowie einen braun anwitternden, meist feinsandigmergeligen Flysch, der auf Grund der Nummuliten- und Globigerinenfunde ins Priabon, allenfalls noch ins obere Lutétien zu stellen ist. An mehreren Stellen wurden Einlagerungen von dünnen Nummulitenkalk- und Fleckenmergellinsen beobachtet, die eine tektonische Anhäufung dieses Flyschs erkennen lassen.

Der Gipfel des Fliegenspitz selbst besteht aus einer oberen, normal liegenden Schuppe von Leistmergeln und transgressiv darüberfolgenden, bankigen, etwas knolligen Kalken mit sandigen Mergelzwischenlagen – den Lagenmergeln ARN. HEIMS (IIb). R. SCHMIDT konnte auf Grund von Discocyclinenfunden diese Lagen-

[1]) Herrn WIEDMANN sei auch an dieser Stelle für die Bestimmung bestens gedankt.

[2]) Im Bachprofil der Rinderbäche sind die roten Tone im Muldennordwestschenkel tektonisch ausgeschert.

mergel als Paleocän datieren. Die Leistmergel sowohl der unteren, wie der oberen Fliegenspitzschuppe umfassen – im Gegensatz zu den Verhältnissen in den unteren Rinderbächen – den Bereich Obersanton und Untercampan, was aus den Globotruncanenbestimmungen eindeutig hervorgeht. Eine Aufschiebungsfläche der oberen auf die untere Schuppe lässt sich im Feld nicht beobachten, was angesichts der plastischen Natur der Amdenerschichten nicht verwunderlich ist. Hingegen zeigen die Globotruncanenbestimmungen, dass die obersantonen Leistmergel auf den mittleren Teil des ganzen Komplexes beschränkt sind, während die darunter und darüber liegenden Leistmergelanteile ins Untercampan zu stellen sind.

Bei diesem Fliegenspitzkomplex handelt es sich zweifellos um eine südhelvetische Schichtreihe, die ursprünglich nicht viel weiter südlich, etwa im Gebiet des Leistkamms beheimatet war und erst in einer letzten Phase in die Mulde hineingeglitten ist, wie das schon W. Leupold (1942, S. 273) angenommen hat.

Zwischen die beiden Hauptelemente des Rinderbach-Fliegenspitzprofils, die Synklinale der unteren Rinderbäche mit ihrem Cenoman-Flysch im Kern (III) und den eben beschriebenen Fliegenspitzkomplex (IIa+b), schaltet sich im mittleren Teil der Rinderbäche noch ein weiteres Element von räumlich allerdings beschränkter Ausdehnung ein (IIc). Es handelt sich um einen dunkelgrauen bis schwarzen Flysch mit einzelnen hellen Glimmersandsteinbänken, der vor allem durch ein bis 4 m mächtiges Kristallinkonglomerat gekennzeichnet ist. Als Alter muss nach den Globotruncanenfunden von R. Schmidt Senon angenommen werden.

ZUSAMMENHÄNGE

Nachstehend soll noch kurz versucht werden, die so ausgeschiedenen verschiedenen Flyschdivertikel mit den übrigen Flyschgebieten der NE-Schweiz in Zusammenhang zu bringen.

Der Kreideflysch ist nach Alter und Fazies in erster Linie mit der Basis-Serie der östlichen Wildhauser Mulde zu vergleichen (Forrer 1949, S. 42ff.). Er ist ein westlicher Ausläufer der breiten Vorarlberger Flyschzone und als solcher bereits dem Penninikum zuzuordnen. Dabei ist aber die Basis-Serie der Wildhauser Mulde etwas kalkiger und wohl auch etwas jünger als der Obercenoman-Flysch der Fliegenspitz-Mulde (Anwesenheit von *Globotruncana renzi* Gandolfi in der Basis-Serie). Auch fehlen dort die bunten Tone an der Basis des Kreideflyschs.

Der Gipfelflysch der Fähnern ist nach den Angaben von H. Eugster (1943, S. 250) noch etwas jünger, gehört aber zur selben tektonischen Einheit. Eine eventuelle westliche Fortsetzung des Cenomanflyschs ist bis jetzt ungewiss, da in den vorerst in Frage kommenden Flyschgebieten des Obersees und des Wägitals die Verhältnisse noch nicht abgeklärt sind. Ein Vergleich mit dem Sardonaflysch fällt wegen der allzugrossen Faziesdifferenzen weg.

Gute Vergleichspunkte lassen sich für den Fliegenspitzkomplex ermitteln, da ähnliche Serien, bestehend aus Amdenerschichten, Nummulitenkalken und Globigerinenfleckenmergeln einerseits aus den südhelvetischen Schuppenzonen auf dem Rücken der Drusberg- und der Säntis-Decke bei Einsiedeln im Westen und Wildhaus im Osten, andererseits auch aus den eingeschlossenen Glarner Flysch-

massen, dem Blattengratk omplex und teilweise auch dem Ragazer Flysch beschrieben worden sind. Hatte schon 1942 W. LEUPOLD die absolute Faziesanalogie der Blattengrat-Serie mit den südhelvetischen Schuppenzonen bei Einsiedeln und Wildhaus betont und die heutige Stellung der Glarner Flyschmassen unter der helvetischen Hauptdecke mit Gleitvorgängen in einer frühhelvetischen Phase und anschliessender Überholung durch die Hauptschubmassen erklärt, so konnten diese Thesen mit geringfügigen Änderungen durch die neueren Arbeiten seiner Schüler W. BISIG (1957), W. RÜEFLI (1959) und R. WEGMANN (1960) überzeugend bestätigt und ausgebaut werden. Insbesondere hob RÜEFLI die auffällige Tatsache hervor, dass zwischen den beiden Hauptentwicklungsgebieten der Einsiedler Nummulitenkalke auf dem Rücken der Säntis- und der Drusberg-Decke, nämlich der Gegend des Sihlsees und der Wildhauser Mulde, eine breite Lücke besteht, in der diese Einsiedler Entwicklung fehlt oder nur in einzelnen, in ihrer räumlichen Ausdehnung unbedeutenden Resten vorhanden ist, so in der Gegend von Amden die Nummulitenkalke am Fliegenspitz oder diejenigen im unteren Flibach bei Weesen. Da andererseits gerade in der rückwärtigen Verlängerung dieser Lücke das Hauptgebiet der in Einsiedler Fazies entwickelten Blattengrat-Serie liegt, möchte RÜEFLI diesen Teil des eingeschlossenen Glarner Flysches mittels Gleitvorgängen aus der bestehenden Lücke im Verbreitungsgebiet auf dem Deckenrücken, also auch aus der Muldenregion von Amden beziehen.

Die durch die neuen Untersuchungen in der Fliegenspitzmulde bei Amden gewonnenen Resultate lassen sich mit einer solchen Deutung sehr schön in Einklang bringen. Durch die Arbeiten von BOLLI (1944), OBERHAUSER (1958), BETTENSTAEDT (1958) u. a. ist bekannt geworden, dass die Amdenerschichten normalerweise vom oberen Coniac oder untersten Santon bis mindestens ins untere Campan hinaufreichen. Wie schon betont umfassen aber die Amdenerschichten der unteren Rinderbäche, d. h. die zur Normalserie der Säntis-Decke sowie zur Schuppenzone (I) gehörenden, nur den Bereich Coniac/Santon bis und mit Obersanton und werden danach direkt von priabonem Wildflysch überlagert, eine Situation, die sich in der ganzen Fliegenspitzmulde beobachten lässt. Es fällt schwer, diese Schichtlücke durch Erosionsdiskordanz zu erklären, da sich die heute mehr und mehr durchsetzende Erkenntnis einer rel. tiefmeerischen Natur der meisten Flyschablagerungen schlecht mit den Eigenschaften eines Transgressionssediments vereinigen lässt.

Es erscheint daher viel plausibler, dass sich die ursprünglich über den unteren Leistmergeln gelegenen Schichten, also obere Leistmergel, eventuelle Wangschichten, Nummulitenkalke und Globigerinen-Fleckenmergel, in einer frühhelvetischen Phase von ihrem Substrat gelöst haben und als «Flyschlawine» (vgl. W. LEUPOLD 1942, S. 279) nach Norden in den autochthonen und parautochthonen Raum auf den oligozänen, nordhelvetischen Flysch abgeglitten sind. Ob der heute im Gebiet einer so entstandenen «Reduktionszone» über den unteren Leistmergeln lagernde priabone Wildflysch nach dem Abgleiten der Blattengrat-Serie in situ abgelagert worden ist oder als «ultrahelvetische Wildflyschdecke» nachträglich aufgeglitten oder aufgeschoben worden ist, sei vorläufig dahingestellt.

Im übrigen ist im Zusammenhang mit diesen Thesen auch auffallend, dass die obersantonen und untercampanen Amdenerschichten des Fliegenspitzkomplexes

stratigraphisch ungefähr an die unter- und obersantonen der unteren Rinderbäche anschliessen.

Nach all dem gesagten kann wohl kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass mindestens ein Teil des Blattengratkomplexes aus der Muldenregion von Amden hergeleitet werden muss. Die ganze Fliegenspitzmasse (IIa + b) stellt einen kleinen Rest auf der Säntis-Decke zurückgebliebenen Blattengratkomplexes dar. Dies zeigt nicht nur die analoge Ausbildung des noch nicht in Flyschfazies entwickelten Teils (Amdenerschichten, Nummulitenkalke, Globigerinen-Fleckenmergel), sondern auch der darüber noch vorhandene, recht mächtige Flysch, der sich mit dem aus dem eingeschlossenen Glarner Flysch beschriebenen «Intermediären» (RÜEFLI 1959) oder «Lavtina-Flysch» (LEUPOLD 1942) gut vergleichen lässt. Es wäre ferner noch abzuklären, ob der im mittleren Teil des Rinderbachprofils festgestellte Senonflysch mit dem Kristallinkonglomerat nicht noch ein Rest Sardonaflysch darstellt.

Man erhält somit den Eindruck, dass man sich im Gebiet der Fliegenspitzmulde im Bereich einer Hauptausbruchsnische und Gleitbahn von Flyschdivertikeln befindet. Die den Hauptabschiebungsmassen nachfolgenden «Schleppen» sind hier dicht aufeinandergelagert und durch letzte Vorgänge noch miteinander verschuppt. Die verschiedenen Faziszonen der südhelvetischen und nordpenninischen Flyschablagerungen erscheinen dadurch hier eng zusammengerückt und sind durch späte Vorgänge, wie die Auflagerung der Fliegenspitzmasse, noch verstellt. Die Fliegenspitzmulde ergibt sich somit als eines der komplizierteren Flyschgebiete, deren innerer Bau sich – auf Grund der seinerzeit von ARN. HEIM und unlängst auf modernerer Basis von R. SCHMIDT geleisteten Vorarbeit – nur schrittweise einer weiteren Analyse erschliesst.

ZITIERTE LITERATUR

BETTENSTAEDT, F. (1958): *Zur stratigraphischen und tektonischen Gliederung von Helvetikum und Flysch in den Bayrischen und Vorarlberger Alpen auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen.* Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges., *109*, S. 566–592.

BISIG, W. K. (1957): *Blattengratflysch und Sardonaflysch im Sernftal.* Diss. ETH Zürich.

BOLLI, H. (1944): *Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken.* Eclog. geol. Helv. *37*, 2, S. 217–328.

EUGSTER, H. (1943): *Bericht über die Exkursionen der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in der Nord- und Nordostschweiz.* 5. Weissbad – Fähnern. Eclog. geol. Helv., *36*, 2, S. 248–253.

FORRER, M. (1949): *Zur Geologie der östlichen Wildhauser Mulde.* Ber. St. Gall. Naturw. Ges., *73*, S. 1–99.

HEIM, ARN. (1910): *Monographie der Churfirsten-Mattstock-Gruppe.* Bd. 1. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, NF. *20*.

HERB, R. (1957): *Geologische Untersuchungen in der Gulmengruppe zwischen Amden und der Thur.* Dipl.-Arb. Abt. Naturw. Eidg. Techn. Hochschule (Manuskript).

HUBER, K. (1934): *Die Sattelzone von Adelboden.* Mitt. Bern. naturf. Ges. 1933, S. 21–134.

LEUPOLD, W. (1942): *Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein.* Eclog. geol. Helv. *35*, 2, S. 247–291.

OBERHAUSER, R. (1958): *Neue Beiträge zur Geologie und Mikropaläontologie von Helvetikum und Flysch im Gebiet der Hohen Kugel (Vorarlberg).* Verh. geol. Bundesanst. 1958, H. 2, S. 121–140, Wien.

RÜEFLI, W. (1959): *Stratigraphie und Tektonik des Eingeschlossenen Glarner Flysches im Weisstannental.* Diss. ETH Zürich.

SCHMIDT, R. (1955): *Die Flyschbildungen in der Fliegenspitzmulde bei Amden.* Dipl.-Arb. Abt. Naturw. Eidg. Techn. Hochschule Zürich (Manuskript).

SODER, P. A. (1949): *Geologie der Schrattenfluh und der Habkern-Mulde.* Eclog. geol. Helv., *42*, 1.

WEGMANN, R. (1960): *Zur Geologie der Flyschgebiete südlich von Elm* (Kanton Glarus). Diss. Univ. Zürich. Im Druck.