Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 35 (1942)

Heft: 2

Artikel: Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein

Autor: Leupold, Wolfgang

Kapitel: II: Die Flyschmassen auf dem Rücken der helvetischen Hauptdecke der Nordostschweiz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-160263

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

II. Die Flyschmassen auf dem Rücken der helvetischen Hauptdecke der Nordostschweiz.

A. ÜBERSICHT.

Aus diesen neuen überraschenden Resultaten hinsichtlich Stratigraphie und Herkunft des Sardonaflysches ergeben sich natürlich interessante Konsequenzen auch für die Flyschmassen, welche im Hangenden der Säntis–Drusberg-Decke der Zentral- und Ostschweiz gefunden werden und die der Verfasser seit vielen Jahren untersucht hat. Mit einigen Vergleichstouren habe ich im vergangenen Herbst versucht, einen Teil der sich in diesem Gebiete nun neu aufdrängenden Fragen abzuklären. Um diese letzten Beobachtungen aber in einen richtigen Rahmen zu stellen, muss kurz auf meine bisherigen Resultate in diesen Gebieten eingegangen werden, deren Darstellung im übrigen Sache der eingangs erwähnten, noch unpublizierten Arbeiten ist.

In der Zone zwischen Lauerzersee und Aubrig fehlt bekanntlich eine Randkette der Kalkalpen. Die Randschuppen der Pilatus-Teildecke und Bürgenstock-Teildecke verschwinden an der Rigihochfluh und am Urmiberg, sie fehlen E vom Lauerzersee, und ein analoges Element setzt jenseits erst wieder 17 km NE mit dem kleinen Aubrig ein. Im zwischenliegenden Gebiet grenzt Flysch am Alpenrand unmittelbar an die Molasse und dehnt sich alpeneinwärts auf 7 km Breite bis zur Stirnfalte der Drusberg-Teildecke (Fluhbrig-Waaggewölbe) aus. Dies ist das Einsiedler Flyschgebiet, in welchem der Randflysch mit dem Flysch auf dem Rücken der helvetischen Hauptdecke oberflächlich zu einer Masse zusammengeschweisst erscheint.

Wir können im Querprofil dieser Flyschmasse vom Alpenrand einwärts oder tektonisch von unten nach oben folgende Zonen unterscheiden:

a. Äussere Schuppenzone des Einsiedler Flysches: Lauerzersee (Schwanau–Ottenfels)–Schornen–Engelstock; Trittalp–Wassersprung–Kalchfluh, Kalch–Steinbach und Rustel–Eutal zu beiden Seiten des Sihlstausees, Hirzegg–Vordertal–Trepsental. Unterer Teil des Flysches im Flibach bei Weesen (Gufler, Tschingelstein, Bachstein).

Schichtreihe: Repetierte Schuppen aus Amdenerschichten, transgredierender Nummulitenkalkbank, Globigerinenmergel und stellenweise zugehörigem Sandsteinflysch als Jüngstem. Der Fazies nach beginnt die Ausbildung der transgressiven basalen Nummulitenbank in den nördlichsten tiefsten Schuppen bei Lauerz mit Grünsand oder Kalk mit *Nummulites gallensis* Heim (tiefstes Mitteleocaen) und führt durch verschiedene Übergänge zu den typischen Einsiedler Nummulitenkalkbänken über (transgredierendes Untereocaen, bei Steinbach auch Rest von Paleocaen an der Basis). Wangschichten sind noch keine anwesend; die ganze Faziezone muss deshalb N der N-Grenze der Wangentwicklung eingeordnet werden.

Der zugehörige Sandsteinflysch, der sich stratigraphisch nach oben aus den Globigerinenmergeln entwickelt, ist wegen der engen Aufeinanderfolge der Schuppen nur stellenweise vorhanden, z. B. über dem Ottenfels am Lauerzersee und bei Ruostel am Sihlsee, möglicherweise aber andererseits in besonderen Zügen zusammengehäuft. Vermutlich besteht aber ein Teil dieser Sandsteinzüge aus Splittern des Wäggitaler Flysches, die zusammen mit den äusseren Schuppen des Einsiedler Flysches in die Stellung des subalpinen Randflysches gelangt wären und innerhalb des letzteren eine besondere Unterzone a_1 bilden würden (Feldrederligrat z. T. ?).

b. Parautochthone Elemente, wie Wageten und Kapfenberg bei Weesen, oder auch nur durch die Überschiebung der helvetischen Hauptdecke verschleppter autochthoner oder parautochthoner Flysch (Taveyannazsandstein, Gruontalkonglomerat unter dem Urmiberg).

c. Randkette oder wo diese fehlt, Spur der Aufschiebungsfläche der Randkette, welche von unten her in den Flysch hinaufgreift. Dabei scheinen Urmiberg und Aubrig nicht genau in der gegenseitigen Verlängerung voneinander zu liegen, sondern gegeneinander verschoben zu sein. Die Aufschiebungsspur der Randkette des Urmibergs verläuft, sich gegen E verlierend, in den Flyschmassen etwas südlicher weiter alpeneinwärts als die des Aubrig. Die beiden Randkettenelemente sind einander auch sicher nicht tektonisch äquivalent; das im E neu auftauchende Randkettengewölbe des Aubrig scheint sich eher aus einer Verlängerung des Morschacher Gewölbes zu entwickeln, während der Urmiberg als Schuppe zwischen das letztere und den Rücken der Axen-Decke hineingehört. Zwischen die beiden Aufschiebungsspuren schaltet sich ein Teil des Komplexes *d* (siehe unten) ein.

Wo die Randkettenelemente aus dem Flysch emportauchen, sind sie beiderseits mit eigenen Flyschhüllen versehen, die z. T. aus der zugehörigen Oberkreide samt Alttertiär bestehen, z. T. aus verschiedenen, auf dem Vormarsch von den helvetischen Decken verschleppten Elementen des Autochthonen oder Parautochthonen: Taveyannazsandstein und Gruontalkonglomerat unter dem Urmiberg. Im E entspricht diesen verschleppten Elementen an der Basis der Randkette die ganze Wagetenschuppe.

Das Aubriggewölbe besitzt eine beidseitig wohl ausgebildete Flyschhülle von Oberkreide und Alttertiär: Die auf Amdenerschichten transgredierende Nummulitenbank besitzt die Fazies der Gallensisgrünsande und die darauffolgenden Globigerinenmergel haben vielfach eine wiederum amdenerähnliche dunkelgraue Ausbildung.

Wo die älteren Gesteine des Aubriggewölbes untertauchen, besteht die Zone *c* nur aus dieser zugehörigen Flyschhülle, so z. B. in der östlichen Verlängerung des Aubrig gegen die „Scheidegg" im sog. Leistmergelzug Trepsental–Oberurnen (37).

d. „Wäggitaler Flysch": Sandsteinflyschzone, bestehend aus Flyschsandsteinen und -kieselkalken banaler Fazies, Fukoiden- und Helminthoidenschiefer und -kalk, polygenen Breccien und Kristallinkonglomeraten. Verlauf: Schwyz–Hochstuckli–Alptal–Spital–Schräh–S-Ende des Sihlstausees–In der Flüh–Nüssen–Schlierentobel–Wäggitaler See – Brüschstock – Oberseetal; östliche Fortsetzung ?

e. Innere Schuppenzone des Einsiedler Flysches:

e1: Schuppenzone vor und unter der Front der Fluhbrig – Waag – Stirnfalte: Haggenegg N Mythen – Brunni im Alptal – Zweckentobel – Grat Furggelenstock – Butzifluh – Gschwendstock – Stöckweid – Nidlau – Karrenstock – Sihltalhütte – Brehmenrain E Fluhbrig.
Schichtreihe: Amdenermergel-untereocaene Einsiedler Nummulitenkalkbank (infolge transgressiver Auflagerung des mitteleocaenen oberen Grünsandes (Exponens-Grünsand = Steinbachfossilschicht) von oben her stark in der Mächtigkeit reduziert), Globigerinenmergel, jüngerer Sandsteinflysch mit polygenen Breccien.

e2: Schuppenzone auf und unmittelbar vor dem Stirngewölbe Fluhbrig–Waag: Stockfluh bei Unteriberg.
Schichtreihe: Amdenerschichten, Wangschichten, mächtige untereocaene Einsiedler Nummulitenkalkbank, und ihr transgressiv auflagernder jüngerer Quarzsandstein. Übereinstimmende Schuppen des Mützensteins, der Rotwand und des Muttsteins N Fluhbrig.

Die Sedimente der Schuppenzone *e* gehören zum normalen Sedimentmantel der Drusberg-Teildecke und sind davon nur ab- und zusammengeschoben. In die östliche Verlängerung dieser Zone gehören die oberkretazisch-alttertiären Schuppenmassen im Innern der Fliegenspitz–Wildhauser-Mulde, sowie des Fähnerngebietes (ohne Fähnerngipfelsandstein?).

f. Fidersberg–Spirstockzone: Südlichste Relikte von Alttertiär auf dem Rücken der Drusberg-Teildecke, in normalstratigraphischem Verband mit der unterliegenden Kreideserie: Krauterenwald E Fronalpstock, Spirstock S Ibergeregg, Seeblistöckli, Roggenegg, Fidersberg. Profil: Über Wangschichten transgressive untereocaene Einsiedler Nummulitenkalkbank, welche aber durch vormitteleocaene Erosion von oben her in ihrer Mächtigkeit stark, stellenweise bis auf 0 reduziert ist, darüber transgressiver Quarzsandstein, dann Globigerinenmergel, z. T. in der Fazies von Blockmergeln (mit Blöcken von Einsiedler Nummulitenkalk und aller Stufen der helvetischen Kreide bis hinunter zu den Drusbergschichten), zuoberst Spirstock-Gipfelsandstein mit polygenen Breccien (Priabon?).

B. DER EINSIEDLER FLYSCH.

Die Schuppen der äusseren und der inneren Schuppenzone des Einsiedler Flysches gehören offenbar faziell sehr nahe zusammen. Als erste Handhabe für die fazielle Abwicklung der Schuppenzonen und deren Hintereinanderordnung im ursprünglichen Ablagerungsraume kann die Fazies der Oberkreide dienen: Schuppen, welche die untereocaenen Nummulitenkalkbänke in Transgression auf Amdenerschichten enthalten, sind offenbar N von denjenigen einzuordnen, welche solche Nummulitenkalke auf Wangschichten transgredierend enthalten. Auf die sehr interessanten Faziesübergänge und -veränderungen, welche sich im Faziesquerprofil innerhalb der Ausbildung der Einsiedler Nummulitenkalkbänke vollziehen, kann hier nicht eingegangen werden, ohne weiter auf die Stratigraphie dieses Untereocaens und Paleocaens einzutreten. Dies wird Sache der eingangs erwähnten, im Manuskript vorliegenden Arbeiten sein. Es kann hier nur gesagt werden, dass diese Faziesverwandtschaften eine exakte Hintereinanderordnung der Schuppen in allen Zonen des Einsiedler Flysches gestatten, woraus eine genaue Rekonstruktion des Ablagerungsraumes des Einsiedler Flysches abgeleitet werden kann.

Es muss auf jeden Fall angenommen werden, dass der ganze Ablagerungsstreifen der äusseren und inneren Schuppenzone des Einsiedler Flysches sich noch N von den Relikten der Zone *f* einschieben muss, die noch auf ihrer ursprünglichen stratigraphischen Unterlage fixiert geblieben sind.

Die Grenze der ausschliesslich Amdenermergel zeigenden gegen die im obersten Teil Wangfazies zeigende Ausbildung der Oberkreide zieht sich im Gebiet der nicht verschobenen Relikte der Zone *f* gerade durch den Fidersberg, wo man im jüngsten Teil der Oberkreide, unmittelbar unter der transgredierenden Nummulitenkalkbank, eine Art faziellen Überganges von der Amdener- in die Wang-

fazies findet. Einen ähnlichen Übergang findet man in den vom Rücken der Drusberg-Deckfalte wenig abgeschobenen Schuppen der inneren Zone des Einsiedler Flysches am Gschwendstock. Die Schuppen der äusseren Zone zeigen noch nirgends Anklänge an Wangfazies und sind noch nördlicher einzuordnen. Ein Vorkommen eines typischen Einsiedler Nummulitenkalkes bei Brehmenrain E unter der Fluhbrigfalte, schon in der Synklinale zwischen Räderten- und Fluhbrig-Teildecke, zeigt an, dass auch der Rücken der Räderten-Decke bereits innerhalb der nördlichsten Teile der Einsiedler Faziesentwicklung fällt.

Es ist zu beachten, dass uns auf dem Rücken der Säntis-Drusberg-Decke, von ihrer Stirn am Aubrig, wo wir noch Alttertiär in stratigraphischem Verband mit ihrer Kreide kennen, südwärts bis an den heutigen Erosionsrand dieser Kreide am Drusberg, bereits eine Abwicklungsbreite von 15 km zur Verfügung steht, auf welcher Strecke nur vereinzelte Relikte von Einsiedler Nummulitenkalk in stratigraphischem Verband mit der Kreide gefunden werden, sodass uns der ganze übrige Raum zur Einlogierung des Faziesbezirks der Schuppenmassen mit Einsiedler Nummulitenkalken zur Verfügung bleibt. S von Drusberg bleiben bis zum Vorderrheintal mindestens noch weitere 15 km des Deckenrückens zur Verfügung zur Unterbringung weiterer Streifen des südhelvetischen Flysches, welche ihrer Fazies nach S der Relikte Fidersberg–Spirstock beheimatet sein können.

Was die stratigraphisch jüngsten Schichten des Einsiedler Flyschs betrifft, so beobachtet man eine Zunahme der klastischen Fazies in südlicher Richtung. Die Schuppen der äusseren Zone *a* zeigen über dem oberen Grünsand der Nummulitenkalkbank noch mächtige Globigerinenmergel, welche bei Eutal zu einer Zone von 800 m Querprofilbreite zusammengehäuft sind. Aber auch hier findet man schon Übergänge in Sandsteinflysch, wo die Schuppung nicht zu eng ist, so dass die jüngsten Schichten erhalten sind und nicht, wie dies gewöhnlich der Fall ist, bereits wieder von den Amdenerschichten der nächst höheren Schuppe abgeschnitten werden. Der zugehörige Sandsteinflysch scheint sich oft mechanisch von den tieferen Schichten getrennt zu haben und er findet sich dann für sich zusammengehäuft.

In der Südzone wird, wie A. Jeannet (17, 18, 19) beschrieben hat, der untereocaene Nummulitenkalk durch einen hangenden transgressiven Quarzithorizont, in welchem aufgearbeitete untereocaene Nummuliten vorkommen, abgeschnitten. Dieser Transgression mitteleocaenen Alters ging eine Erosionsperiode voraus, in welcher die untereocaenen Kalke z. T. völlig abgetragen wurden. Auf den Quarzit folgen die Blockmergel, welche zufolge der Transgression ganze Blöcke von untereocaenem Einsiedler Nummulitenkalk neben Blöcken aus allen Horizonten der helvetischen Kreide bis hinunter zu den Drusbergschichten enthalten. Die Blockmergel enthalten ausserdem neben aufgearbeiteten untereocaenen Nummuliten der Einsiedler Kalke auch reichlich Exemplare von *Assilina exponens*, welche aber ebenfalls einen aufgearbeiteten Eindruck machen, so dass die Datierung dadurch nicht eindeutig ist. Möglicherweise handelt es sich um jüngstes Mitteleocaen. Am Gipfel des Spirstocks transgrediert darüber mit sichtbarer Winkeldiskordanz ein Sandstein, wiederum unter Aufarbeitung der im liegenden Mergel enthaltenen Nummuliten. Diese jüngste Sandsteinformation, welche bereits Priabon darstellen könnte, nimmt bald polygene Sandsteine mit viel Kristallintrümmern auf. Solche findet man auch in der inneren Schuppenzone *e* des Einsiedler Flysches an manchen Stellen noch ziemlich dicht über dem Dach der Einsiedler Nummulitenkalke. Die Serie des Einsiedler Flysches scheint also wenigstens in der Südregion nach oben mit Flyschsedimenten grob-orogener Facies zu endigen.

Diese sind ihrer stratigraphischen Stellung nach offenbar äquivalent dem intermediären Sandsteinflysch, dem Lavtinaflysch im oberen Teil des Blattengratkomplexes.

C. DER WÄGGITALER FLYSCH.

Dieser mächtige Sandstein-Helminthoidenflyschkomplex ist dem Einsiedler Flysch offenkundig aufgeschoben. In der tektonischen Karte von OBERHOLZER (34, Taf. 8) finden wir zwar die äussere Zone des Einsiedler Flysches mit der hier zu betrachtenden Zone zusammen in der schwarzen Farbe der „Wildflyschdecke" zusammengefasst, die inneren Zonen des Einsiedler Flysches dagegen in der Signatur der Drusberg-Decke dargestellt. KRAUS (22) hat wohl erstmals die Masse des Wäggitaler Flysches deutlich abgeschieden und ihre deckenartige Überschiebung auf die Unterlage postuliert; und zwar schon deswegen, weil seiner Ansicht nach dieser Flysch kretazisch war, also älter als der unterliegende, Nummulitenkalke enthaltende Einsiedler Flysch. Nach seiner Meinung bildet der Wäggitaler Flysch die westliche Verlängerung der Sigiswanger Decke des Allgäus. Die Annahme kretazischen Alters beruhte zunächst durchaus auf lithologischen Analogieschlüssen nach den dortigen Verhältnissen, hat sich aber nun durch Mikrofossilien in unerwarteter Weise bestätigen lassen.

Nach der Entdeckung der Sideroliten im Sardonaflysch fand ich unter den Materialien von Herrn Dr. A. OCHSNER aus dem Wäggitaler Flysch, die derselbe mir in verdankenswerter Weise demonstrierte, ebenfalls einen Sandkalk mit *Siderolites*. Eine kurze Begehung, die ich danach zur Bestätigung dieses Fundes im Wäggitaler Flysch unternahm, zeigte mir, das *Siderolites*-haltige Sandkalke, welche mit denjenigen der Sardona faziell nahe übereinstimmen, in diesem Flyschkomplex häufig sind. Überhaupt stimmt die lithologische Zusammensetzung der Serie des Wäggitaler Flysches in gewissen Partien mit derjenigen des Sardonaflysches völlig überein. Es kommen in den Niveaux mit *Siderolites*-Sandkalken dieselben Fukoiden-Helminthoiden-Gesteine vor wie in der Sardona, und auch wangähnliche Schiefer und Kristallinkonglomerate, wie sie in den schwarzen Schiefern des Sardonaflysches 4—5 eingeschaltet sind, haben eine grosse Verbreitung. Allein bis jetzt habe ich keine Äquivalente des Sardonaquarzites sehen können.

Allerdings stimmt nicht der gesamte Wäggitaler Sandsteinflyschkomplex in seiner Ausbildung mit dem kretazischen Teil des Sardonaflysches überein. Grosse Partien, besonders im Schlierenbachtobel des westlichen Wäggitals, bestehen aus gutgebankten Flyschsandsteinen mit kohligen Resten und Kieselkalken, durchschossen von schwarzen Tonschiefern, wie sie in dieser regelmässigen, gut geschichteten Weise in der Sardonaflyschserie kaum vorkommen. Es ist sehr wohl möglich, dass diese Gesteine zwar mit zum Wäggitaler Flysch gehören, aber dass es sich hier um alttertiäre Anteile der Serie handelt, die im Sardonaflysch nicht mehr in derselben Weise entwickelt sind, jedoch faziell etwas an den Lavtinaflysch erinnern und stark mit dem Schlierenflysch Obwaldens übereinstimmen.

Die Sandsteinflyschmasse zieht sich mit gleichbleibender Zusammensetzung vom Wäggital über das Sihltal in die Gruppe Schräh–Spital und über das Alptal ins Hochstuckli–Haggen-Gebiet, wo man ihren Querschnitt an der Strasse Schwyz–Sattel wieder studieren kann. Die Stratigraphie dieser westlichen Profile habe ich noch nicht untersucht. Dies und eine genauere Untersuchung im Wäggital selbst, wo meine Begehungen sich sozusagen nur auf Stichproben beschränken, wird die nächstliegende Aufgabe sein.

Um eine praktische Bezeichnung zur Hand zu haben, werde ich in Zukunft für die ganze hier betrachtete Flyschzone die Bezeichnung „Wäggitaler Flysch" verwenden. Diese Flyschmasse ist ohne Zweifel mit dem Sardonaflysch sehr nahe verwandt und man geht wohl nicht zu weit, wenn man auch für den Wäggitaler Flysch eine Herkunft aus dem nordpenninischen Flyschtrog postuliert. Es ist nur zu beachten, dass die Zone Wäggital–Schwyz bereits bedeutend W von der Sardona und noch weiter W vom Prätigau entfernt liegt, so dass wir es auf jeden Fall mit einer westlicheren Entwicklung des penninischen Flysches zu tun haben.

Die Auflagerungsfläche des Wäggitaler Flysches auf seine Unterlage ist durch verschiedene nachträgliche Vorgänge gestört und der Überschiebungscharakter dadurch verschleiert worden. Bei der Gliederung der Säntis–Drusberg-Decke in die 3 grossen Deckfalten ist die aufliegende Decke des Wäggitaler Flysches mitverfaltet und in die Mulde zwischen Wiggis und Räderten und auch in diejenige zwischen Räderten und Fluhbrig eingewickelt worden, wie dies schon Kraus gezeichnet hat. Die Schuppen des Muttsteins, der Rotwand und des Mützensteins (innerste Zone *e2* des Einsiedler Flysches) liegen dem Wäggitaler Flysch in stratigraphisch normaler Stellung auf, sie sind wohl noch späterer Entstehung. Auch im Grat zwischen Sihltal und Alptal erscheint der Wäggitaler Flysch unter die Schuppen der inneren Zone des Einsiedler Flysches (Gschwendstock–Bützifluh) hineingewickelt.

Der Nordrand des Wäggitaler Flysches wird gebildet durch das nachträglich von unten aufgestiegene Gewölbe des Aubrig. Da die durchspiessende Aufwärtsbewegung des Aubrig gerade ungefähr an der Grenzfläche Äussere Zone des Einsiedler Flysches–Wäggitaler Flysch erfolgte, erscheinen diese beiden Zonen auf der Strecke, wo das Aubrigelement *c* als Randkette vorhanden ist, voneinander getrennt, wo es gegen W verschwindet, kommen sie im Alptal in unmittelbaren Kontakt.

An der Strasse Schwyz–Sattel liegt deshalb bei Burg und gegen den Engelstock der Wäggitaler Flysch immer noch unmittelbar der äusseren Zone des Einsiedler Flysches auf.

Hier und überall sonst ist es nicht leicht, den Wäggitaler Flysch, wo er im unmittelbaren Hangenden des Einsiedler Flysches auftritt, zu unterscheiden von denjenigen Sandsteinhorizonten, welche als jüngstes Schichtglied zur Serie des Einsiedler Flysches selbst gehören. Ob deshalb in einzelnen Sandsteinzügen der äusseren Zone des Einsiedler Flysches zum letzteren gehöriger Sandsteinflysch oder aber in den Randflysch geratener Wäggitaler Flysch zu sehen ist, bleibt noch zu untersuchen (z. B. Sandsteinzüge von Wilerzell bis zum Feldrederligrat).

Partien der Sandsteinzone des Feldrederligrates N unter der Wageten dürften aber mit ihrem Gehalt an Fukoidengesteinen höchst wahrscheinlich dem Wäggitaler Flysch angehören. Die Superposition der Elemente Einsiedler Flysch–Wäggitaler Flysch hat deshalb bereits bestanden, als die hangenden Flyschmassen auf dem Deckenrücken nachträglich durch die Durchspiessung des Aubrig durchschert wurden, sodass dabei auch Teile des Wäggitaler Flysches mit in die Position des Randflysches geraten konnten.

Die in der östlichen Verlängerung des Urmiberges anzunehmende Aufschiebungsfläche scheint, wie oben gesagt, nicht in derselben Nut zu verlaufen wie die Aubrigaufschiebung und zielt bei Seewen mitten in die Sandsteinflyschmasse des Hanges von Haggen hinein. Hierdurch gerät hier ein Teil des Sandsteinflysches ohne Zweifel in die tektonische Position des subalpinen Randflysches.

D. ÖSTLICHE VERLÄNGERUNG DES WÄGGITALER FLYSCHES.

Östlich vom Wäggital zieht sich der Sandsteinflysch in die Oberseemulde, ein anderer Zweig vielleicht noch unter den Friedlispitz hinein, d. h. wiederum unter die Randkette der helvetischen Hauptdecke. Was hier noch Wäggitaler Flysch, was zur Drusberg–Säntis-Decke gehöriger helvetischer Flysch ist, bleibt noch abzuklären. Weiterhin könnte man die Verlängerung des Wäggitaler Flysches in der Amdener- und Wildhausermulde erwarten.

Doch ist es mir nach meinen eigenen bisherigen Beobachtungen in diesen letztgenannten Gebieten, die ich allerdings seit meiner Entdeckung des kretazischen Alters des Sardonaflysches nicht mehr zu revidieren die Gelegenheit hatte, noch unklar, welche Flyschteile hier mit dem Wäggitaler Flysch parallelisiert werden könnten. Der in der Amdenermulde und der Fliegenspitzmulde enthaltene Sandsteinflysch enthält allerdings auch Fukoiden, doch sind diese auch im alttertiären Lavtinaflysch ja sehr verbreitet. Sandkalke von der Art der *Siderolites*-verdächtigen Gesteine habe ich nicht finden können. Ausserdem enthält der Flysch der Amdenermulde die höchst auffallenden Einlagerungen von roten und grünen Tonschiefern (siehe Karte Arn. Heim, 12, und 9, p. 65), die in Verbindung mit bunten, granitischen Sandsteinen und Konglomeraten von grünem Granit auftreten; eine Gesteinskombination, wie sie mir nur aus dem Priabon der Sattelzone, dort aber in höchst ähnlicher Ausbildung bekannt ist. Diese Gesteine haben nichts zu tun mit Couches-rouges-ähnlichen senonen Foraminiferenmergeln, sind auch kaum mergelig und völlig fossilleer. Die Hauptmasse des Flysches bilden stellenweise schwarzgraue, schalig brechende Mergelschiefer mit Sandsteinbänklein, Ölquarziten und polygenen Breccien, wie sie im „Wildflysch" der südwestschweizerischen Alpen verbreitet sind. In der Fliegenspitzmulde spielen alttertiäre Globigerinen-Fleckenmergel eine grosse Rolle, z. T. in tonigerer und sandigerer Ausbildung und mit Übergängen zu den vorigen Gesteinen. Die von Arn. Heim dort gefundenen kristallinen „exotischen Blöcke", welche er z. T. aus den Leistmergeln beziehen wollte, stammen meiner Meinung nach alle aus diesem alttertiären Teil der Flyschformation, deren Fleckenmergelsynklinalen oft in einer Weise in die Amdenermergelunterlage eindringen, dass nur genauestes Studium Kreide und Tertiär trennen kann.

Im ganzen handelt es sich um eine Mischung von Gesteinstypen, wie sie nicht dem gutgeschichteten oberkretazischen Wäggitaler Flysch, sondern durchaus dem „Wildflysch" des südwestschweizerischen „Ultrahelvetikums" entspricht, und die ich auch hier für einen aus den mitteleocaenen Globigerinenschiefern nach oben hervorgehenden, zur Hauptsache vielleicht schon priabonen, groborogenen Flysch halte. Was die Zugehörigkeit dieses Flysches betrifft, so scheint er mir in der Wildhausermulde und der Fliegenspitzmulde stratigraphisch unmittelbar zu der Kreideunterlage dieser Mulden zu gehören, d. h. zu den Amdenerschichten, die ihrerseits, wie Arn. Heim feststellte, hier bereits flyschartig sind und Kieselkalkbänklein und Ölquarzite, aber m. M. nach kein Kristallinmaterial enthalten.

Es handelt sich folglich hier meiner Ansicht nach um eine Leimeren-artige Faziesentwicklung in ostschweizerischer Abänderung, d. h. um eine aus Oberkreide und vor allem Priabon sehr lückenhaft zusammengeschweisste Serie, wobei das letztere ohne Zwischenschaltung einer basalen transgressiven Nummulitenkalkbank stratigraphisch unmittelbar der Oberkreide aufruht. Der Unterschied gegenüber der SW-schweizerischen Leimerenserie besteht nur darin, dass die Schichtlücken doch nicht so gross sind, indem hier die priabone „Wild-

flyschserie" nicht unmittelbar dem Turonkalk, sondern der mächtigen, mergeligen Oberkreide der Amdenerschichten aufruht.

In der Fliegenspitzmulde sind mit dem höheren Teil des Flysches am Fliegenspitzgrat auch Linsen von Wangschichten und Nummulitenkalke vom Einsiedler Typus verknüpft. Hier handelt es sich um Flyschmassen, die aus Regionen S des Leistkamms in die Fliegenspitzmulde hineingeglitten sind und nun deren innerste Muldenfüllung ausmachen. Solche abgeglittene Flyschmassen mit Einsiedler Nummulitenkalken eines südlichen Faziestypus erfüllen auch den Kern der Wildhausermulde weiter östlich, wie ich bereits in Lit. 25 beschrieben habe. Die grosse Masse von Sandsteinflysch E Wildhaus gegen Zollhaus (13), welche auch die Unterlage der Grabser Klippe bildet, entspricht ihrem lithologischen Charakter nach stark dem Lavtinaflysch und dürfte, zu diesem Einsiedler Flysch gehöriger, jüngerer alttertiärer Sandsteinflysch sein. Diese ganze Füllung der Wildhausermulde ist zwar ortsfremd, dürfte aber nicht sehr weit hergekommen und bereits auf den unmittelbar S benachbarten Rückenteilen der Churfirsten beheimatet sein. Nur ihre obersten Schuppen enthalten bereits Wangschichten (Sömmerigkopf).

Die ganzen, auf dem Deckenrücken tektonisch etwas verschobenen Flyschmassen des Inhalts der Wildhausermulde, mit untereocaenen Einsiedler Nummulitenkalken schliessen sich vermutlich unmittelbar S an die nicht verschobenen Flyschteile der Fliegenspitzmulde und Amdenermulde an, in welchen älteres, früher anwesendes Alttertiär auf einer aufragenden Schwelle durch die Priabontransgression eventuell wieder entfernt worden ist, ähnlich wie dies für die Leimerenfazies der SW-Schweiz stellenweise bewiesen ist.

Dass der Gipfelsandstein der Fähnern mit seinen Fukoidenmergeln der östlichen Fortsetzung des Wäggitaler Flyschzuges angehört, konnte bisher durch keine *Siderolites*-Funde bewiesen werden; es ist daher immer noch möglich, dass es sich um einen Lavtinaflysch-ähnlichen, alttertiären Komplex handelt, der stratigraphisch zu seiner Unterlage, dem Einsiedler Flysch der tieferen Fähnernschuppen gehört. Die letzteren ihrerseits sind nichts anderes, als die durch disharmonische Faltung nur wenig von ihrer Unterlage abgeschobenen Oberkreide-Alttertiär-Hüllen der südlicheren Säntisfalten inkl. Hohkasten-Teildecke.

Meiner Ansicht nach ist also eine Fortsetzung des Wäggitaler Flysches gegen E bis an den Rhein bisher nicht mit Sicherheit gefunden; die Mulden zwischen Churfirsten und Randkette liegen vielleicht schon zu hoch, als dass dieses höchste Flyschstockwerk heute noch darin erhalten geblieben wäre.

III. Fazielle und tektonische Beziehungen zwischen den Flyschmassen auf dem Rücken der nordostschweizerischen helvetischen Hauptdecke und den darunter eingewickelten Flyschmassen (Glarner Flysch und subalpiner Randflysch).

Hinsichtlich des Mechanismus, durch welchen Flyschmassen südhelvetischen bis penninischen Ursprungs unter den Schlitten der helvetischen Hauptdecke haben geraten können, sind a priori zwei verschiedene Hypothesen möglich:

A. Man kann sich vorstellen, dass beim Überschiebungsvorgang und Vormarsch der helvetischen Hauptdecke selbst, vor allem wenn sich derselbe nach gleittektonischer Mechanik wenigstens im letzten Akt auf einer absteigenden Bahn vollzogen hätte, die in der Schichtreihe obenaufliegenden beweglichen ober-