

Baugeologisch sind massige und feste Sandsteine, besonders bei kalkigem oder kieseligem Bindemittel von Wert. Kieselige Kalksandsteine, Quarzite der Kreide und des Eozäns könnten als Straßenschotter vielfach Verwendung finden. Die Klippenkalke dienen zur Kalkgewinnung, als Straßenschotter, soweit nicht deren Schutz als geologische Naturdenkmale namentlich bei kleineren Vorkommen ausgesprochen werden sollte.

Zur Erdölgeologie seien angemerkt: Vorkommen von natürlichen Gasaustritten im Flysch in mehreren Stollen der II. Wiener Hochquellenleitung, die Gasexplosion vom Glosbach (Götzing), Gasaustritte bei einer Bohrung östlich vom Gelbenberg bei Purkersdorf; der Ölausbiß von Hammerau a. d. Saalach (Götzing), Ölausbiß von Anzbach (Götzing und Vettters); Bohrungen stellten Ölspuren bei Gugging und bei Rogatsboden (mit Gas) fest.

Aufgaben stellen der Kulturtechnik die zahlreichen Hangmoore und Naßgallen (meist über Schiefem des Flysches), deren pflanzensoziologische Aufnahmen H. Becker durchführte. Durch Drainagen könnten zahlreiche Hangflächen wirtschaftlich besser genutzt werden.

Der Flysch ist ein bedeutendes Rutschungsgebiet (zahlreiche Eintragungen auf den beiden Flyschblättern). Für Siedlungen sind Hänge mit Rutschungen und für solche disponierte Hänge zu meiden.

Quellengeologisch können durch die Fortschritte der geologischen Kartierung die verschiedenen Typen: Schichtquellen, Schuttquellen, gemischte Quellen genauer erfaßt werden. Zahlreiche Gehängebänder, die sich an sonst nicht sichtbare Schieferzonen knüpfen, zeigen vielfach Zonen „verdeckter Quellen“ auf.

Diskussion. An der Wechselrede beteiligten sich die Herren: Schroeder, Grill, Staub, del Negro und der Vortragende.

Prof. Dr. R. Staub: Für jeden Schweizer Geologen gilt eine Flyscharbeit als Strafaufgabe. Die Wiener Schule verdient Bewunderung, wie das Flyschgebiet aufgelöst worden ist. Es besteht vermutlich ein Gegensatz im Helvetikum von der Schweiz und Bayern (Tegernsee) gegenüber der östlichen Ausbildung, die eine Ablösung der Kreidetröge zur ultrahelvetischen Fazies bringt. Der scharfe Faziesgegensatz zwischen Ultrahelvetikum und Flyschzone spricht dafür, daß sie durch eine fremde Zone getrennt waren, wobei die Flyschzone weiter im S gelegen haben mag. Der Prättigauflysch reicht nachgewiesenermaßen vom Neokom bis zum Eozän.

### **Siegmond Prey, Helvetikum in der oberösterreichischen Flyschzone.**

Auf das Verhältnis von Flysch und Helvetikum fiel ein neues Licht durch die von M. Richter und G. Müller-Deile gemachte Feststellung, daß neben dem anerkannten Helvetikum am Nordrand der Flyschzone (N Salzburg) und dem umstrittenen am Südrand (Gschlifgraben bei Gmunden) auch inmitten derselben Vorkommen von Helvetikum vorhanden sind. Mit der Klärung dieser Fragen als Ziel wurde vom Verfasser nach dem Kriege das Gebiet zwischen

Traun- und Kremstal in Oberösterreich im Rahmen einer Flyscharbeitsgemeinschaft in enger Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Noth als Mikropaläontologen genau bearbeitet. Eine Gliederung des Helvetikums und des Flysches konnte aufgestellt und das Verhältnis der beiden zueinander klar erfaßt werden.

Im Helvetikum erhielt die stratigraphische Forschung einen entscheidenden Anstoß durch den Fund einer von Kühn und Trauth als etwa Hauterive-Barrême bestimmten, vorwiegend aus Ammoniten bestehenden Fauna im Greisenbachtal N Viechtwang im Almtal. Sie fand sich in schwarzen Tonmergeln in einem Komplex dunkler Fleckenmergel mit Foraminiferen der Unterkreide, der — wie die stratigraphische Wechsellagerung an der Grenze zum hangenden Cenoman zeigt — auch die dazwischenliegenden Stufen über dem durch die Ammoniten bestimmten Horizont enthalten muß. Grünsandige Einschaltungen fehlen. Das Cenoman darüber besteht aus Mergelkalkbänken mit schiefrigen Zwischenlagen, grau bis weiß, im unteren Teil mit dunkleren Flecken. Es folgen braunrote Mergel mit weißen bis blaßroten kalkigen Bänken des Turons, darüber rote und hellgraue bis grünliche Mergel des Emscher-Santon („Bunte Leistmergel“). Die Rotfärbung geht noch bis ins tiefere Campan, dessen Mergel aber sonst grau sind. Ähnlich, nur dunkler grau, sind die Mergel des Maestricht. Sie zeigen gelegentlich dunklere Flecken. Die letzteren Mergel enthalten die reichsten Foraminiferenfaunen des Helvetikums. Fraglich sind noch „Hachauer Schichten“ (graue Sandsteine mit Serpeln und Austern im Gschlifgraben) und Spuren weißer und roter Mergel des Dan (?) (vom Nordfluß der „Roten Kirche“ im Gschlifgraben). Es ist also eine lückenlose Schichtfolge im Helvetikum von der Unterkreide bis in die höchste Kreide nachgewiesen.

Ein stratigraphischer Vergleich vorerst unserer Unterkreide mit zunächstliegenden Vorkommen in Bayern ergibt einen Gegensatz zu den dort entwickelten Drusbergschichten, Schrattenkalk, grünsandig-glaukonitischem Gault und Seewerkalk. Aber in der Schweiz und in Vorarlberg ist eine Vermengung des Schrattenkaltes gegen Süden bekannt. In der Westschweiz geht die Urgonfazies im Süden in eine Cephalopodenfazies über. In Vorarlberg steht nach A. Heim dem sonst stark differenzierten Gault im Süden die mehr einheitliche „Argenfazies“ mit schwarzen Schiefern und grünsandigen Kalkbänken, die Anklänge an die schwarzen Gaultmergel der ultrahelvetischen Westschweiz erkennen lassen, gegenüber. Schließlich erinnern die dunklen Schiefermergel — allerdings mit grünsandigen Kalkbänken im tieferen Teil — des als ultrahelvetisch gedeuteten Deckenrestes der Kugelalpe, die über Drusbergschichten liegen und oben in Seewerkalk übergehen, sehr an unsere Verhältnisse. Wir haben also die Möglichkeit, unsere Unterkreidefazies an den ultrahelvetischen Bereich der Schweiz und Vorarlbergs anzuknüpfen. Es ist offenbar die landfernere Mergelfazies, die bereits Kockel im SO des Vorarlberger Helvetikums vermutet hat.

Gleich alt mit unserer cenomanen Mergelkalkzone ist im Westen eine Anzahl geringmächtiger Schichtglieder, jedoch mildert der Nachweis auch cenomanen Seewerkalkes durch Bolli den Gegensatz.

Bei uns vertritt allerdings die Mergelkalkzone das ganze Cenoman und die Ablagerungsbedingungen waren recht einheitlich. Im Turon ergeben sich schon mehr Beziehungen zu Bayern. In der Schweiz hingegen zeigen nur in den höheren helvetischen Decken die grauen Seewerkalke gelegentlich Rotfärbung. Deutlicher noch werden die Ähnlichkeiten mit Bayern in der höheren Oberkreide, nur mit dem Unterschied, daß mir in Oberösterreich sichere Grünsandbildungen aus dieser Zeit noch nicht bekannt sind. Jedenfalls ist auch bei den Schichten der Oberkreide Ablagerung in einem südlicheren Raume zu vermuten.

Auffälligere Änderungen in Richtung auf größere Landnähe der Ablagerungen vollziehen sich mit dem Einsetzen des Alttertiärs. Die Schichten des Thanets (an der „Roten Kirche“ auch wahrscheinlich Untereozän) sind glaukonitreich und sandig. Die Eozänablagerungen — Lithothamnienkalk, kalkreiche Quarzsandsteine, verschiedene Nummulitenkalke, sowohl vom Typus des Kressenberger Roterzes, als auch von Adelholzen, Stockletten mit Lithothamnienkalk — entsprechen weitgehend denen von Mattsee oder dem benachbarten Bayern. In Oberösterreich hat die Adelholzener Fazies entschieden die weiteste Verbreitung. Ihre Übereinstimmung mit den Bürgenschichten der Schweiz hat schon K. Göttinger festgestellt.

Bedeutungsvoll ist die Auffindung obereozän-unteroligozäner *Clavulina Szaboi*-Schichten bei Ohlstorf-Oberweis und an einer Stelle westlich des Almtales, etwa 1 km südlich des Flysch-Nordrandes, deren sandige Mergel eine landfernere Vertretung des alpinen Priabons darstellen und das Anhalten der Meeresbedeckung bis in die Nähe der oligozänen Gebirgsbildung anzeigen. Ihr auch gemeinsame faunistische Eigentümlichkeiten aufweisender Meeresraum ist leider nur durch wenige Punkte bestimmt (Pilatus in der Schweiz, Traungebiet in Oberösterreich, Wola luzanska in Galizien). Zur Zeit der chattischen Molasse hingegen waren Flysch und Helvetikum schon mehr in der Nähe ihres heutigen Platzes.

Die Verteilung der Eozängesteine wirft Fragen der Eigentektonik des Helvetikums auf. So sind im Gschlifgraben sandig-glaukonitisches Paleozän und Untereozän mit hauptsächlich eisenoolithführendem Nummulitenkalk, ferner Eozän in Adelholzener Fazies und schließlich reicher gegliedertes Eozän (Spuren von Paleozän, kalkreiche Quarzsandsteine, Nummulitenkalke in Adelholzener Fazies, Stockletten und Lithothamnienkalk) auf Abstände von wenigen hundert Metern aneinandergedrückt. Bei Ohlstorf-Oberweis wiederum steht im Nordteil des Helvetikums fossilreicher, eisenoolithführender Nummulitenkalk (wie bei Mattsee) an, überlagert von Stockletten, während wenige hundert Meter weiter südlich über Mergeln des Campans glaukonitreiches Paleozän, Nummulitenkalk in Adelholzener Fazies, Stockletten mit Lithothamnienkalk und zwischen beiden Vorkommen die *Clavulina Szaboi*-Schichten anstehen. Diese Zusammenrückung der Ablagerungsräume beweist die schon von M. Richter und Mitarbeitern betonte Faltung des Helvetikums schon vor der Überschiebung durch die Flyschdecke. Beide wurden dann noch gemeinsam gefaltet und verschuppt.

In bezug auf die Eozänfazies gewinnt man den Eindruck, daß die Adelholzener Fazies eher südlich der Roterzfazies beheimatet ist. Dafür sprechen auch Anklänge an nördlichere Faziesgebiete, die North in der Oberkreide von Mattsee sieht.

Dem Helvetikum steht nun völlig übergangslos der Flysch gegenüber. Den dunklen Fleckenmergeln und schwarzen Tonmergeln der helvetischen Unterkreide entsprechen dem Alter nach im Flysch Mergel, spätige Sandsteine und Breccien, ferner dunkle Schiefer, Kalksandsteine, Kieselkalke, schwarze, grüngraue, bisweilen rote Schiefer, dunkle Quarzite und Glaukonitquarzite u. a. Statt der cenomanen Mergelkalkzone finden sich gröbere Sandsteinkomplexe (Reiselberger oder Hauptflyschsandstein) im Flysch. Die Turonmergel des Helvetikums haben kaum Berührungspunkte mit den nur gelegentlich mergeligen grünen und roten Tonschiefern mit dünnen, oft kieseligen Kalksandstein- und Sandkalkbänkchen im Flyschprofil. Ferner haben wir auf der einen Seite die kalkreichen bunten Mergel, auf der anderen einförmige graue Mergel mit Kalksandsteinbänken der Flysch-Zementmergelsérie, im Campan und Maestricht im Helvetikum nur Mergel, im Flysch Mergel, Tonschiefer, Kalksandsteine und gröbere Mürbsandsteine, dazu ein Band bunter Tonschiefer etwa im Campan. Eozän konnte im oberösterreichischen Flysch bisher nicht nachgewiesen werden. Die „Mürbsandsteinführende Oberkreide“ muß als Äquivalent des Muntigler Flysches aufgefaßt werden.

Der Gegensatz von Helvetikum und Flysch prägt sich ebenso scharf in den Foraminiferenfaunen aus, einerseits im ersteren die reichen, vorwiegend kalkschaligen Faunen, andererseits im letzteren ärmliche Sandschalerfaunen, wobei hier auch gänzlich sterile Schichten keine Seltenheit sind. Auch die Mächtigkeit der landfernen Foraminiferenfazies des Helvetikums beträgt nur einen Bruchteil derjenigen der landnahen Sand-Mergelfazies des Flysches.

Nur die größeren geologischen Ereignisse deuten sich in beiden Serien an, wie etwa eine gewisse Sedimentationsänderung an der Wende Unterkreide—Cenoman oder die Sandschüttung mit Beginn des Paleozäns, mit der gleichzeitig die Schüttung aus einem anderen Liefergebiete im alttertiären Greifensteiner Sandstein des Wienerwaldes einsetzt (Wolletz).

Die Kontakte von Flysch und Helvetikum sind immer tektonische und normalerweise sind die nächsten Hüllschichten der Aufbrüche von Helvetikum die tieferen Schichten der Flyschserie (vgl. Richter und Müller-Deile). Es steht somit nach der ganzen Sachlage fest, daß der Flysch als höhere Decke über das Helvetikum geschoben worden ist, die Vorkommen von Helvetikum also Fenster in der Flyschdecke im Sinne von M. Richter sind.

Nun noch einige Gedanken (!) zu dem noch ungelösten Problem der regionalen Einordnung des Flysches. Daß der Flysch ein alpines Element ist, kann als Tatsache gelten. Die Möglichkeit, unser Helvetikum an den ultrahelvetischen Bereich der Schweiz und Vorarlbergs anzuschließen, spricht gegen die verbreitete Annahme, daß der Flysch ultrahelvetisch sei, und für die Zuordnung zu einer der höheren Deckengruppen der Alpen. In diesem Zusammenhang wird

der Lösung der Frage nach der Stellung der vom Traunsee ostwärts mit Unterbrechungen den Kalkalpenordrand begleitenden Klippenzone entscheidende Bedeutung zukommen. In ihr befinden sich offenbar in Transgressionsverband mit Grestener Schichten rote und grüne Mergel mit einer Foraminiferenfauna der Oberkreide, ein Element der Klippenzone, das auch weiter östlich erkaunt werden kann. Es ist nun verlockend, diese Klippenoberkreide (die nicht Flysch ist!) an das helvetische Faziesgebiet im Süden anzuschließen, oder mit den Couches rouges der Westalpen zu vergleichen. Als Folge davon wäre aber der Flysch wohl mit oberostalpinen Serien verknüpft zu denken. Jedoch vorerst müssen weitere Forschungen noch eine breitere Basis unserer Kenntnisse schaffen, ehe eine Entscheidung dieser Fragen möglich sein wird.

Diskussion. Prof. Dr. R. Staub: Siehe Vortrag G. Göttinger, S. 98.

**Gustav Hiesleitner.** Der dinarische Ophiolithzug in den Ostalpen. (Siehe Tafelbeilage: Die Serpentinzüge der Ostalpen in Fortsetzung der dinarischen Ophiolithregion.)

Die anliegende Kartentafel zeigt die Verbreitung der Serpentinorkommen östlich vom Großglockner; die Vereinfachung des geologischen Rahmens für diese Kartendarstellung wurde nach genetischen Gesichtspunkten vorgenommen, die auf der Karte selbst erläutert sind.

Von E. Sueß über Kossmat, Kober, Staub, Schwinner, Winkler-Hermaden, Cornelius u. a. führen die tektonischen Erörterungen über das Alpen-Dinariden-Problem. Kossmat, der ähnlich wie Steinmann auch den weltweiten Beziehungen des Ophiolithproblems nachgegangen ist, hat bereits die Brücke von den dinarischen Ophiolithen, worunter neben den Serpentinien auch die anderen Grungesteine, insbesondere Diabase, verstanden werden, zu den alpinen zu schlagen versucht.

Aus der neueren Serpentineologie der Balkanhalbinsel (siehe Sonderband 1 der Jahrbuchreihe Geol. B.-A. Wien 1951) kann für ein Gegenüberstellen der dinarischen und ostalpinen Serpentinprobleme unter anderem herausgestellt werden:

1. Der balkanische Peridotitzkyklus (Peridotit, Pyroxenit, Gabbro und fallweise Diabasanteil) ist vormesozoisch, wahrscheinlich zum großen Teil endpaläozoisch; die Diabase sind teils gleich alt, teils älter, in der Hauptmasse aber jünger wie die Peridotitintrusionen und reichen bis ins Endmesozoikum und Ältertär.

2. Die balkanischen Serpentine stehen nur mit Gesteinen des Paläozoikums und Altkristallins in Primärverband.

3. Die Gesteine des Peridotitzkyklus weisen am Balkan in der Regel Lagerbau auf, diesem zugeordnet erweisen sich Art und Verteilung der Chromitlagerstätten.

Die dinarischen Serpentinzüge streben in Annäherung an den Donau-Savelauf etwas fächerförmig auseinander. Der westliche Arm mit den westserbisch-bosnischen Serpentinzügen bewahrt das rein diuarische Streichen NW—SO. Nord Zagreb erscheint im Slemen-

# Die Serpentinzüge der Ostalpen in Fortsetzung der dinarischen Ophiolithregion

von G. Hiebleitner 1951

0 50 100 150 km

Vereinfachte geologische Sammelkarte, entworfen unter Benützung der geologischen Übersichtskarten von Hauer (Geol. Karte v. Oe.-U.), Velters (Geol. Karte Rep. Oe.), Petkovich (Geol. Karte v. Jugoslavien) sowie der tektonischen Ostalpenkarten von Kober, Kossmat, Heritsch-Schwinner-Spengler, u. a.

## Zeichengebung :

In der Kartendarstellung wurde für nördl. u. südl. Kalkalpen, Zentralalpen und Dinariden das Mesozoikum zusammengezogen und einheitlich weiß belassen, ohne Decken- u. Schuppengrenzen; nur Radstädter Mesoz. wurde besonders gekennzeichnet, ebenso Helvetikum mit nordalpinem Flysch, ferner Oberkreide-Gosau am Alpenostsaum, in Zentralalpen und Dinariden (dort transgressiv über Serpentin!). - Gesichertes und wahrscheinliches (Quarzphyllite z.T.) Paläozoikum erscheinen zusammengezogen, Massen alter Diabase darin angedeutet. - Für varalpines Kristallin wurden Ortho- u. Paragestein vereinigt, Tauernschieferhülle (mesoz. mit paläoz. Anteil) ausgeschieden, Zentralgranit mit periadriat. Plutonen zusammengefaßt. (Kretazisch-tertiäre Ergußgesteine, postophiolithisch, nicht dargestellt.)  
Die Karte soll die Auffassung von vormesozoischem Primärverband der Serpentine hervortreten lassen.

-  Altkristallin
-  Paläozoikum i. Allg., mit  geschlossenen Diabasmassen
-  Mesozoikum, hievon R. S. = Radstädter Serie, M = Matrejer Zone
-  Helvetikum u. nordalpiner Flysch,  Gosaukreide
-  Tauernschieferhülle (mesoz. u. paläoz.)
-  Peri-Adriatica u. Zentralgranit
-  Tertiäre Beckenfüllungen
-  Peridotitserpentine, im Ostalpenabschnitt z.T. kleine Massen gabbroider u. eklogitischer Gesteine mitelbezogen, in Dinariden auch größere Massen Gabbro u. Diabas inbegriffen, z.T. dort große Gabbromassen mit  ausgeschieden
-  Peridotitserpentin mit Chromerzlagernstätten. (Kleinvorkommen an Ultrabasiten wurden in übertriebenem Maßstabe mit  dargestellt)

