

# Randbemerkungen zur Ostalpensynthese

von

WALTER DEL-NEGRO

Seit mein Bericht über neue synthetische Versuche zum Bau der Ostalpen (erstmalig in der Alten Folge dieser Zeitschrift, Jahrgang 12, 1961, dann in etwas erweiterter Form im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 105, 1962) erschienen ist, kam nicht nur das bekannte Buch von TOLLMANN (Ostalpensynthese, Wien 1962) heraus, sondern wurde auch eine Reihe von Tatsachen bekannt, die zu Revisions Anlaß geben. In aller Kürze soll dazu Stellung genommen werden, wobei wir die Reihung der Sedimenttröge in der Richtung von Norden nach Süden zugrundelegen wollen.

Die von Buntmergeln des Südhelvetikums – entsprechend der Liebensteiner Decke im Westen – umhüllten „Klippen“ der Grestener Zone sind jetzt von den Fenstern im Süden des Wolfgangsees, wo sie PLOCHINGER einer monographischen Bearbeitung unterzog (Jb. Geol. B. A., 107, 1964), bis zur Hauptklippenzone des Wiener Waldes bekannt, die sich nach BRIX (Vortrag 1964, ref. in Erdöl-Zeitschr., 80, Febr. 1964) in der „Schottenhofzone“ verbreitert. Sie sind nichts anderes als der heraufgeschürfte jurassisch-unterkretazische Anteil des südhelvetischen Trogbereiches, der stratigraphische Untergrund der die „Klippenhülle“ bildenden oberkretazisch-eozänen „Buntmergelerde“. Ihre Heimat ist in den Ostalpen überall nördlich des Flyschtroges anzunehmen, da sie vom Flysch aus südlicher Richtung überfahren werden. Das sieht man in den Fenstern von St. Gilgen und Strobl, im Gebiet zwischen Traun und Alm, im Fenster von Brettli, bei Gresten und Rogatsboden und im Wiener Wald.

Die wegen ihrer stratigraphischen Verwandtschaft zur Klippenzone früher – zuletzt noch von TOLLMANN (a. a. O.) – als deren Fortsetzung angesehene St. Veiter Klippenzone, die offensichtlich zur Klippenzone der Pieninen in den Karpaten überleitet, wurde von PREY (Vh. Geol. B. A. 1960) wegen ihrer tektonischen Position und wegen des verschiedenen Alters ihrer Klippenhülle scharf von der Grestener Klippenzone geschieden. Nach BRIX (a. a. O.) ist sie der stratigraphische Untergrund der Laaber Flyschdecke, wie die Grestener Klippen der stratigraphische Untergrund der Buntmergelerde sind. Dafür spricht wohl auch der Umstand, daß nach der stratigraphischen Tabelle PREYs (Vh. Geol. B. A. 1962; Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 1964) die Klippenhülle der St. Veiter Klippenzone bis ins Cenoman reicht, die Laaber Flyschdecke aber mit Cenoman-Turon einsetzt. Dafür spricht weiter, daß nach KÜPPER (Mitt. Geol. Ges. Wien, 47, 1954/1956) im Bereich der St. Veiter

ter Klippenzone ein Vorkommen von Flyschsandstein in diese Zone im Streichen eingeordnet ist, u. zw. im Kontakt mit ihrer Klippenhülle, also mit ihrem Hangenden. Dafür sprechen endlich die Angaben BIRKENMAJERS (Jb. Geol. B. A., 103, 1960) über die Pieninen. In seiner stratigraphischen Tabelle findet man über den hauptsächlich jurassisch-neokomen Klippen der verschiedenen Klippenserien eine durchgehende, 40 – 60 m mächtige Hülle roter Globotruncanenmergel des Cenoman, die den bis ins Cenoman reichenden roten Mergeln der St. Veiter Klippenzone entsprechen, und darüber 70 – 100 m Flysch des Turon und Unterconiac, davon durch eine Schichtlücke (Faltungsphase) getrennt Obersanton. Dann, durch eine zweite Schichtlücke getrennt, Eozän und Oligozän, das im nördlichen und mittleren Teil der pieninischen Klippenzone dem Maguratypp angehört. Der Maguraflysch entspricht aber der Laaber Decke des Wiener Waldes. Die pieninischen Klippen sind also auch in den Karpaten als normales stratigraphisches Liegendes wenigstens eines Teiles der Flyschzone anzusprechen.

Damit wird TOLLMANNs eigenartige, durch die Identifizierung der Grestener und St. Veiter Klippenzone erzwungene Hypothese eines schrägen Durchstreichens des Flysches über den helvetischen Trog überflüssig. Beide Klippenzonen gehören dem jeweils tieferen Sedimentbestand zweier verschiedener, allerdings benachbarter Tröge, des südlichen Anteiles des helvetischen sowie des Flyschtroges, an. Ihre stratigraphische Verwandtschaft im jurassisch-neokomen Schichtbereich ist unter diesen Umständen verständlich, man muß deshalb die St. Veiter Klippenzone nicht als Fortsetzung der Grestener Klippenzone ansprechen; diese Fortsetzung liegt vielmehr in der Hauptklippenzone vor. Es ist denkbar, daß die Schwelle, die zur Erklärung des faziellen Unterschiedes von Buntmergelserie und Flysch zwischen den Trögen des Helvetikums und des Flysches zur Zeit der Oberkreide und des Alttertiärs bestanden haben dürfte, im Jura und in der tieferen Kreide noch nicht oder erst im embryonalen Stadium vorhanden war, sodaß damals eine einheitliche Sedimentation beide Räume übergriff. Man denke nur daran, daß z. B. die Fazies des Grestener Lias sogar bis in Randbereiche des Oberostalpins hineinreichte.

Wie ist nun der Trog, in dem der Flysch der Ostalpen und Karpaten und, als sein partiell Liegendes, die pieninischen Klippen samt ihrer unmittelbaren Hülle sedimentiert wurden, in das paläogeographische Schema des alpidischen Orogens einzugliedern? Da er dem helvetischen Trog südlich benachbart ist, ergibt sich logischerweise die wahrscheinliche Annahme, daß er penninisch ist. Diese Folgerung hat kürzlich mit besonderem Nachdruck OBERHAUSER (Vh. Geol. B. A. 1964) gezogen, u. zw. unter Berufung auf die Verhältnisse rund um den Rhätikon, wo sich immer deutlicher herausstellt, daß der Vorarlberger Flysch

über den Liechtensteiner mit dem sicher penninischen Prättigauflysch zusammenhängt und mit diesem „in denselben Fazies-Großraum einzuordnen“ ist (a. a. O., S. 47). Daraus leitet OBERHAUSER die Konsequenz ab, daß die gesamte ostalpine Flyschzone, die von Vorarlberg bis Wien tektonisch und stratigraphisch eine Einheit darstelle, durchgehend penninisch sei.

Damit harmonisieren durchaus die Verhältnisse im Salzburger Raum. Wickelt man nämlich die mit dem Helvetikum verfaltete Flyschdecke ab und versucht, sie in ihre ursprüngliche Position zurückzuverlegen, die mindestens südlich der im Stobler Fenster bekanntgewordenen Buntmergel- und Klippenvorkommen des Südhelvetikums gesucht werden muß, so ergibt eine überschlagsartige Berechnung, daß zum mindesten ihr Südrand an das penninische Tauernfenster heranreichen mußte. Der Gedanke liegt nahe, in der Flyschdecke die von den vordringenden ostalpinen Decken abgeschürfte jüngere Sedimenthaut der nördlichen Teile des penninischen Sedimentationsbereiches zu sehen (so CLAR, Vortrag 1964).

TOLLMANN schiebt allerdings zwischen Flysch und Pennin den bis in den Meridian von Hindelang reichenden „ultrapienidischen Rücken“ ein, der in den Karpaten als Exotika lieferndes Massiv zwischen Pie-niden und Tatriden angenommen wird; von diesem Rücken möchte TOLLMANN die Exotika des oberostalpinen Randcenomans bis in den Raum von Hindelang ableiten, die nach ZEIL von Norden nach Süden transportiert worden seien (in den Weyerer Bögen nimmt TOLLMANN jetzt – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 14, 1963/1964 – allerdings nicht mehr Nord-Süd-Transport, sondern, nach Zurückverlegung der Bögen, Ost-West-Transport an). Er stellt sich vor, daß bereits vor dem Cenoman, in der austrischen Phase, der Vorstoß des Oberostalpins über das Mittel- und Unterostalpin sowie Pennin hinweg bis zu diesem Rücken, der den penninischen Trog im Norden begrenzt habe, erfolgt sei. Gleich westlich Hindelang, im Kleinen Walsertal, fehlen aber die Exotika, ebenso im Großen Walsertal. Hier im Westen sei der Vorstoß des Mittel- und Oberostalpins über die tieferen Einheiten, die ja im Unterengadin noch während des Großteiles der Kreidezeit freilagen, erst im Campan erfolgt (TOLLMANN, Ostalpensynthese, S. 193 ff.; Anz. math. naturw. Klasse d. Oest. Akad. d. Wiss., 1964).

Schon OBERHAUSER (a. a. O.) hat angedeutet, daß mit der Annahme, das Tauernfenster sei schon vorcenoman, das Engadinfenster erst viel später zugeschoben worden, die Einheitlichkeit der ostalpinen Baugeschichte gefährdet werde; es hätte sich dann eine fossile Störungszone bilden müssen, die, so meint er (S. 48), in den Kalkalpen nördlich Innsbruck zu sehen sein müßte. Letztere Ortsbestimmung ist irrig, da ja nach TOLLMANN der vorcenomane Vorstoß bis in den

Raum von Hindelang wirksam gewesen sein soll. Damit wird aber im Grunde OBERHAUSERs Argument nur noch wirksamer: man müßte in einer Linie, die vom Gebiet zwischen Hindelang und dem Kleinen Walsertal südsüdostwärts zu ziehen wäre, eine gewaltige Trennfuge zwischen einem östlich dieser Linie vorcenoman, westlich von ihr erst im Campan bewegten Gebirgstheil wahrnehmen können! Davon kann jedoch keine Rede sein. OBERHAUSER wird daher wohl im Recht sein, wenn er den vorcenomanen Zuschub des Tauernfensters bestreitet. Als Liefergebiet des oberostalpinen Randcenomans mit seinen Geröllen kommt daher nicht ein nördlich des Pennins gelegener Rücken in Betracht, vielmehr muß dieser Rücken südlich des Pennins, ja wegen der oberkretazischen Tasnaserie des Engadiner Unterostalpins sogar noch südlich des Unterostalpins gesucht werden.

Das stimmt nicht mit der Lage des exotischen Massivs in den Karpaten zusammen, das zwischen Pieninen und Tatriden gelegen sein muß, weil es in beide Gerölle lieferte. Es handelt sich wohl um zwei verschiedene Rücken.

Jedenfalls braucht man zwischen Flysch und Pennin keinen trennenden Rücken anzunehmen. Beide können zum gleichen Trog gehören. Damit werden auch die Pieninen zu einem Äquivalent des Pennins, das – nach BIRKENMAJER (s. a. O.) – in parautochthone Decken gelegt wurde und keine Metamorphose erlitt, weil es, im Gegensatz zu den Tauern, nicht mehr von höheren Decken überwältigt wurde. Das schließt allerdings nicht aus, daß auch in den Karpaten unter den Tatriden noch südlichere Teile des Pennins begraben liegen. Wenn Rechnitz penninisch sein sollte (was allerdings von ERICH bestritten wird; vgl. zuletzt Vh. Geol. B. A. 1964), gewinnt diese Hypothese sogar an Wahrscheinlichkeit. OBERHAUSERs Meinung, Rechnitz könne nicht penninisch sein, weil in den Karpaten der penninische Trog nördlich der Pieninen liege, ist nicht zwingend; die Pieninen selbst können, wie oben gezeigt wurde, aus dem penninischen Trog bezogen werden und brauchen noch nicht dessen südlichsten Anteil zu repräsentieren.

Wenn der Flysch in Salzburg nach Rückabwicklung bis in den Tauernbereich zurückreicht, gilt ähnliches wohl auch für das Wiener Gebiet; damit wird die Annäherung an Rechnitz plausibel.

Die an das Pennin, einschließlich der jetzt als hochpenninisch erkannten Klammkalkzone, südlich anschließende unterostalpine Zone bietet keine grundsätzlichen Schwierigkeiten. Anders liegt dies hinsichtlich der von H. FLUGEL (N. Jb. Geol. Paläont., Mh. 1960/5) und TOLLMANN (Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 10, 1959) verfochtenen tiefgreifenden Spaltung zwischen Mittel- und Oberostalpin. Sie scheint sich im obersteirischen Bereich gut zu bewähren, aber das Problem

der Gurktaler Decke verursacht nach wie vor Kopfzerbrechen. Zwar ist die Annahme, daß das Stangalmmesozoikum an der Nordseite der Gurktaler Decke herumgreift, durch mehrere Fossilfunde am Leckenschober und in der Flattnitz glänzend bestätigt worden. Das Weiterziehen dieses Mesozoikums in den Raum von Murau ist sehr wahrscheinlich. Dagegen hat sich die Erwartung, eine Südgrenze der Gurktaler Decke im Raum Gerlitz-Glantal zu finden, nicht erfüllt, die angeblichen Fenster von Oberhof und Wimitz sind höchst fragwürdig, ebenso die Ostgrenze der Gurktaler Decke in dem von TOLLMANN und FLÜGEL vermuteten Gebiet (nach den Ergebnissen der Arbeitsgemeinschaft der Lagerstättenuntersuchung der ÖAMG in Knappenberg mit den geologischen Instituten Clausthal, Tübingen, Wien). Die Gurktaler Decke scheint hier fugenlos in das Mittelkärntner Kristallin (einschließlich Sau- und Koralmb) überzugehen (PILGER, Vortrag, Wien, Sept. 1964).

Damit ist zunächst eine widerspruchsvolle Situation entstanden; denn es ist nicht möglich, den Gegensatz zwischen Deckenkontakt im Westen und Nordwesten, fehlendem Deckenkontakt im Osten etwa durch einen nach Westen oder Nordwesten gerichteten Schub erklären zu wollen, da sowohl im Gurktaler Paläozoikum als auch im Stangalmmesozoikum das Achsenstreichen, im Raum Turrach-Flattnitz auch die Verschuppung unbedingt für einen Süd-Nord-, ja sogar Nordostschub sprechen. Diese Deckenbewegung muß wegen der Einbeziehung des Mesozoikums alpidisch sein; ihre Stirn ist auf eine Erstreckung von mehr als 20 km (von der Nordwestecke der Gurktaler Decke bis in die Flattnitz) einwandfrei nachgewiesen. Von der Flattnitz dürfte der Deckenrand in den Raum von Murau vorspringen; der weitere Verlauf muß aber offen bleiben. Die „Trias von Mühlen“ ist wohl kaum haltbar. Die nächste deutlich erkennbare, wahrscheinlich alpidische, wenn auch nicht durch mesozoische Deckenscheider nachgewiesene Deckenbahn ist nach den Knappenberger Forschungen (vgl. FRITSCH in Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 1964 sowie in diesem Heft) erst am Osthang der Saualm zu suchen, wo durch sie vom hangenden katazonalen Saualmkristallin das liegende mesozonale „Klieningkristallin“ geschieden wird; zu diesem gehören wahrscheinlich auch Ammering – Stubalpe – Gleinalpe. Diese Überschiebung liegt aber nach FRITSCH innerhalb des Mittelostalpins. Dieser Forscher ist jedoch der Meinung, die Überschiebungsfäche zwischen Ober- und Mittelostalpin könnte höhere und tiefere Anteile des Mittelkärntner Kristallins trennen (vgl. den Beitrag in diesem Heft).

Eine andere Frage ist die, wie weit die Trennfuge zwischen diesen beiden großen Einheiten nach Süden durchgreift. An der Gerlitz ist nichts mehr von ihr zu sehen. Das leicht metamorphe Mesozoikum

von Faak-Viktring spricht für ehemalige Überlagerung durch eine höhere Decke, die aber nicht mit der Gurktaler Decke identisch sein muß; es könnte sich um hintereinandergestaffelte Teildecken gehandelt haben. Daß das mittelostalpine Kristallin nicht, wie TOLLMANN glaubte, unter dem Drauzug hindurch bis ins Gailtal reicht, wird durch die stratigraphische Verbindung zwischen Gailtaler Kristallin und Drauzug aufgezeigt (Aufarbeitung des Gailtaler Kristallins in den Grödenern der Drauzugbasis, W. SCHLAGER, Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 13, 1962/1963).

Auch im Norden und Westen des Tauernfensters wurden gegen TOLLMANNs Synthese Einwände geltend gemacht: SCHMIDEGG (Vh. Geol. B. A., 1964) will die Dreiteilung der Grauwackenzone in Ober-, Mittel- (Schwazer Augengneis) und Unterostalpin (Innsbrucker Quarzphyllit) nicht anerkennen; ferner wendet er gegen die durch Mesozoikum markierte Deckengrenze zwischen Silvrettakristallin einerseits, Phyllitgneis und Landecker Phyllitzone andererseits ein, daß vom Silvrettakristallin Übergänge über die Phyllitgneise zur Landecker Phyllitzone führen und daß die Triaslinen im Norden des Silvrettakristallins eine nach unten geschlossene Synklinale bilden, also keine Deckengrenze markieren. Silvretta- und Oetztaler Kristallin samt mesozoischer Auflage rechnet SCHMIDEGG daher zum Oberostalpin; Silvretta-, Oetztaler-, Steinacher und Blaser-Decke wären nur Teildecken innerhalb des Oberostalpins, ein eigenes Mittelostalpin westlich des Brenners nicht vorhanden. Wir registrieren die abweichende Meinung, ohne eine Entscheidung zu wagen.

Das große Konzept TOLLMANNs ist also heute in vielen Belangen gefährdet. Das hat für die Frage nach der Herkunft der Nördlichen Kalkalpen große Bedeutung. Wenn mehr oder weniger große Teile des nach TOLLMANN mittelostalpinen Kristallins sich als oberostalpin herausstellen, so kommen als Trägerdecke für die Nördlichen Kalkalpen nicht nur die Vorkommen des fossilbelegten zentralalpinen Paläozoikums, sondern eben auch Kristallinanteile in Betracht. Wenn die Deckenbahn zwischen Mittel- und Oberostalpin im Osten der Tauern nicht so weit zurückgreift, wie TOLLMANN annahm, reduzieren sich auch die Schubweiten. Westlich der Tauern würde neben der Steinacher Decke, wenn SCHMIDEGG recht haben sollte, auch das Silvretta- und Oetztaler Kristallin als Trägerdecke in Betracht kommen. Anstelle einer Aufteilung in Mittel- und Oberostalpin würde hier die Teildeckenbildung innerhalb des Oberostalpins treten. Die Schubweiten der Kalkalpen wären auch hier dementsprechend verringert.

Das ist auch die Tendenz, die CLAR in dem früher zitierten Vortrag (1964) verfolgte. Schwierigkeiten ergeben sich nur aus den faziellen Unterschieden zwischen mittel- und oberostalpinem Mesozoikum, auf

die sich TOLLMANN in seiner Argumentation besonders stützt. Soweit diese faziellen Unterschiede nicht nur durch die Metamorphose unter Deckenbelastung zustandekamen, sondern als primär zu deuten sind, machen sie wohl unmöglich, die Nördlichen Kalkalpen aus genau den gleichen Räumen abzuleiten, in denen das faziell verschiedene zentralalpine Mesozoikum (Thörl, Stangalm) anzutreffen ist. Aber das Kristallin der Zentralalpen ist wohl genügend breit (besonders wenn seine Teildecken abgewickelt gedacht werden), um außer dem zentralpinen Mesozoikum auch noch dem der Nördlichen Kalkalpen Raum zu bieten. Die primäre Lagerung des sicher oberostalpinen Drauzuges auf dem Gailtaler Kristallin bedeutet ja nichts anderes als daß tatsächlich ein zurückgebliebenes Stück der Nördlichen Kalkalpen auf Kristallin sedimentiert wurde.

Innerhalb der Kalkalpen ist der interne Deckenbau im ganzen nicht zu bezweifeln. Die Überschiebungsweiten variieren allerdings. Diesbezüglich ist beim fensterartigen Vorkommen tieferer tektonischer Einheiten unter höheren Vorsicht am Platz. HERTWECK (Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 1961) konnte nachweisen, daß die mehrfachen Vorkommen eindeutig der Frankenfesler Decke zugehöriger Liasgesteine im Bereiche der Ötscherdecke nicht als echte Fenster im Sinne einer weitreichenden Überschiebung der Ötscher- und Lunzer Decke über die Frankenfesler Decke aufgefaßt werden dürfen, sondern Abkömmlinge des kalkalpinen Stirnbereiches darstellen, die beim Vormarsch der Kalkalpen über den Flysch von der Stirn abgetrennt wurden und als Reibungsteppich an die Basis der Kalkalpen gerieten, von der sie nachträglich an den Bewegungsbahnen der verschiedenen Teildecken der Ötscherdecke hochgeschürft wurden. Die jeweiligen Überschiebungsbeträge dieser Teildecken brauchen kein besonders großes Ausmaß zu erreichen. TOLLMANN (Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 14, 1963/1964) hat diesen Gedanken auch auf die bajuvarischen, dem Ternberg-Frankenfesler Bereich faziell angehörigen Gesteine des Gunstberges bei Windischgarsten (vgl. PREY, Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 1964) angewendet. Dasselbe gilt wohl auch für das kleine Vorkommen von Randcenenoman an der Wolfgangseestörung bei St. Gilgen sowie für das bajuvarische Neokom am Rande des Strobler Fensters (vgl. PLOCHINGER a. a. O.).

Trotzdem ist z. T. mit beträchtlichen Überschiebungsweiten zu rechnen, auch dann, wenn eine Decke nach den Seiten zu ausklingt, wie dies seit HAHN für das Tirolikum bekannt ist. Daß das Bajuvarikum im Scheitel des tirolischen Bogens bis auf schmale Randstreifen verschwindet, während es westlich und östlich davon allmählich breiter werdend wieder zum Vorschein kommt, beweist die weitreichende Überwältigung durch das Tirolikum. Ähnliches gilt von der Ötscher-

decke (TOLLMANN a. a. O., 1964). Eine seitlich ausklingende Decke ist nach SARNTHEIN (Jb. Geol. B. A., 1962) auch die Inntaldecke, da sie im Westen, im Bereich der Memminger Hütte, in eine Sattel- und Muldenregion der Lechtaldecke übergeht. SARNTHEIN erklärt die Überschiebungen im Norden und Süden der Inntaldecke durch Annahme eines Aufschubes mit doppelter Vergenz, also einer relativen Autochthonie der Inntaldecke innerhalb der Lechtaldecke. Ähnliches gilt wohl auch für die Kaisergebirgsdecke, deren Ostrand Übergänge in die angebliche Basis aufzuweisen scheint (JAKSCH, diese Zeitschr., Alte Folge, 12, 1961).

Dagegen wird die Berchtesgadener Schubmasse (Reiteralmdcke), die allseits geschlossen ist und nördlich Berchtesgaden den tirolischen Untergrund in einem Fenster sehen läßt (M. SCHLAGER, Vh. Geol. B. A., 1930), nach wie vor als relativ zur tirolischen Basis fernüberschoben gelten müssen, worauf auch die Deckschollen auf dem Steinernen Meer und im östlichen Hochköniggebiet (HEISSEL, Jb. Geol. B. A., 96, 1953) hindeuten. Dasselbe gilt für das Tiefjuvavikum von Berchtesgaden – Dürnberg (tirolisches Fenster bei Dürnberg nach PLOCHINGER, Jb. Geol. B. A., 98, 1955; Befunde im Dürnberger Bergwerk, Deckschollen auf dem Roßfeld und der Ahornbüchse). Besonders schöne Beispiele für ziemlich weitreichende Überschiebungen innerhalb der Kalkalpen bieten die Fenster im Schneeberggebiet, in denen Ötscherdecke, z. T. auch Hohe Wand-Decke unter der Schneebergdecke zutage treten (HERTWECK, Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 9, 1958, PLOCHINGER, Jb. Geol. B. A., 104, 1961, KRISTAN – TOLLMANN und TOLLMANN, Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. I., 171, 1962).

Was das Tiefjuvavikum (Hallstätter Deckenbereich) betrifft, so ist seine Aufgliederung in zwei Teildecken zum mindesten für einige Gebiete gesichert. ZANKL (Zs. d. D. Geol. Ges., 113, 1961/1962) hat kürzlich den Versuch unternommen, für einen eventuell hierher zu rechnenden Gebietsstreifen, nämlich für die Torrener Joch-Zone, die relative Autochthonie innerhalb des Tirolikums, in der heutigen Position zwischen Göll und Hagengebirge, zu begründen. Dieser Versuch hat allerdings das Mißliche, daß nach ZANKL dieser Streifen als von Bruchlinien begrenzter Horst aufzufassen ist, daß aber gegen diesen angeblichen Horst besonders die südliche, am Büchsenkopf aber auch die nördliche Nachbarzone herabgebeugt statt wie zu erwarten emporgeschleppt ist. Es fragt sich, ob nicht bei anderer Begrenzung der Torrener Joch-Zone, als sie ZANKL vornehmen zu müssen glaubt, die von ihm behaupteten Faziesübergänge zum Göll ihre Beweiskraft einbüßen.

Allgemein ist für die Hallstätter Decken, ohne in weitere Teilfragen einzugehen, festzustellen, daß Aufschlüsse, in denen permotriadische Basiskomplexe des Tiefjuvavikums ohne Winkeldiskordanz herabge-

beugten jurassischen Hangendgliedern der Nachbarzone aufliegen, nicht durch Diapirbildung und seitliches Überquellen erklärt werden können; die dadurch entstehenden Bilder müßten anders aussehen.

### Zusammenfassung

*Im ersten Teil wird zum Klippen- und Flyschproblem Stellung genommen. Es wird vorgeschlagen, die pienidische Klippenzone als Unterlage wenigstens eines Teiles des Flysches anzusehen und daher in Verbindung mit dem Pennin zu bringen. Ein zweiter Teil befaßt sich mit dem wieder sehr kontroversen Fragenkreis der Abtrennung des Mittelostalpins vom Oberostalpin. Zuletzt wird der interne Deckenbau der Nördlichen Kalkalpen diskutiert.*

### Summary

*In the first part the outlier and flysch problem is discussed. It is suggested to consider the Pienidian outlier zone as substratum of at least part of the flysch and this way to associate it with the Pennine. The second part is concerned with the very controversial problem of the separation of the middle Eastalpine from the upper Eastalpine. At last the internal nappe structure of the Northern Calcareous Alps is discussed.*

## Bericht über geomorphologische Beobachtungen im norwegischen Gebirge

von

THERESE PIPPAN

Das norwegische Gebirge gehört zum Kaledonischen System Europas. Es entstand in einer Geosynklinale, wo zunächst, bes. in E-Norwegen eokambrische Gesteine, Sparagmit, abgelagert wurden. Darauf folgen konkordant gegen W kambrosilurische Schichten, die den Großteil des Gebirges bilden. Erstere beginnen meist mit Sandstein, worauf Schiefer folgen, die auch das Hauptgestein des Ordoviziums bilden. Dem Silur gehören im N hauptsächlich Kalke, im südlichen Mittelnorwegen mächtige Sandsteine an. In das Kambrosilur sind bedeutende, wohl ordovizische Intrusionen und vulkanische Gesteine eingeschaltet.