

Teilprojekt 15/14:

ALTALPIDISCHE TEKTONIK IN DER HALLSTÄTTER ZONE

A. TOLLMANN, Wien

Dem Gedenken an Ernst Kraus gewidmet, der
1951 die juvavische Deckenwanderung in den
höheren Jura verlegte

Zusammenfassung

Das vergleichende Studium der Hallstätter Zonen im Mittelabschnitt der Kalkalpen zeigt an Hand von Detailstrukturen der Einsedimentation von fernverfrachteten Hallstätter Schollen und Deckenteilen die grundlegende überregionale Bedeutung der spätjurassischen bis tiefneokomen Großgleitvorgänge für die tektonische Gestaltung dieses Raumes. Dabei bestätigt sich die Auffassung von faziell stark individualisierten Hallstätter Kanälen mit einer auf die Obertrias beschränkten miohallstätterischen Entwicklung im Nordkanal (Zlambachfazies nov. sens.) und einer bereits in tiefer Mitteltrias ansetzenden euhallstätterischen Fazies (Salzbergfazies) im Südkanal. Teile des Inhaltes des Südkanals sind als Gleitdecken und -schollen bereits in dieser frühalpiden Zeit ab Oxford an, auf und über die Region des Nordkanals hinweg transportiert worden. Als spezifisches interntektonisches Merkmal von Gleitmassen werden sogenannte "Gleitsymphysen" herausgearbeitet.

Inhalt

Einleitung

Die oberjurassische Tiefseetrogbildung in der Längsachse des Tirolikums als Voraussetzung für die Eingleitvorgänge

Die Ausgangssituation der Hallstätter Region

Altalpidische Umgestaltung der Hallstätter Region

Das heutige Bild der frühalpiden Gleittektonik im Vergleich mit den jüngsten bisherigen Theorien der Hallstätter Zone

Internstrukturen als gleittektonische Indikatoren

Literatur

Einleitung

Einer der Schwerpunkte der Forschung über die altalpidische Entwicklung der Ostalpen betrifft das noch immer offene Problem der Art und des Alters der großtektonischen Gestaltung der Hallstätter Zone in den Kalkhochalpen. Neue Beobachtungen über die Faziesbezie-

hungen zwischen Hallstätter Region und ihrem Rahmen, neue Daten über die feinstratigraphische Gliederung des Inhaltes und der Korrelierung der einzelnen Niveaus in den Teilbereichen und der vermehrte Hinweis auf den Einfluß der Gleittektonik in verschiedenen Abschnitten lassen das noch immer nicht endgültig entworfene Bild der Hallstätter Region in neuem Licht sehen. Eigene gezielte Beobachtungen im Raum zwischen Salzkammergut, Lammertal und Hallein sowie neue Daten von Mitarbeitern am Problem, zuletzt besonders durch die Herren W.HAMILTON, H.HÄUSLER, vor allem G.MANDL, lassen heute erste Leitlinien einer frühalpidischen Entwicklung erkennen, bei der der Gleittektonik großräumige Bedeutung zukommt -- allerdings in einem jüngeren Stadium als G.SCHÄFFER vermutet hatte, vielmehr im wesentlichen mit der Datierung durch B.PLÖCHINGER als oberjurassisch übereinstimmend, nur etwas früher, nämlich im Oxford, bereits großregional einsetzend.

Die oberjurassische Tiefseetrogbildung in der Längsachse des Tirolikums als Voraussetzung für Eingleitvorgänge

Wenn wir hier über die Einzelbeobachtungen hinweg summarierend zusammenfassen, ergibt sich folgendes Bild der Genese der Hallstätter Zone im Mittelabschnitt der Kalkalpen: Nach einigen nötigen Korrekturen kann als Einsatz der großräumigen Gleittektonik Oxford festgelegt werden. In dieser Zeit bildete sich, wohl im Zusammenhang mit dem Ausdünnen der sauren Kruste im Untergrund durch Kontinentalrandzerrung eine tief absinkende langgestreckte W-E streichende Tiefbeckenrinne im Mittelteil des Tirolikums, für deren Tieflage eine radiolaritische Sedimentserie bezeichnend ist (V.DIERSCHKE 1980, Abb.32: Oxford; wenig gegliederte generelle Tieflage, Kimmeridge und Tithon: Teilbeckenbildung mit Längserstreckung).

Diese Region mit untermalmischem Radiolarit und Gleitphänomenen ist nachweisbar vom Westen ab Sonnwendgebirge in Tirol, wo über einen aus zehn liegenden Falten und Schuppen bestehenden gleittektonischen Bau die untermalmi-

sche Radiolaritbrekzie, die Rofanbrekzie transgrediert und als jüngste Komponente bereits untermalmische Rofan-Korallenkalk enthält (vgl. A.TOLLMANN 1976a: 349). In der östlichen Fortsetzung erscheint nach Unterbrechung in der Unkener Mulde in Salzburg im Radiolaritbecken die Schwarzbergklambrekzie mit hausgroßen Riffkalkblockschuttkomponenten (V.DIERSCHE 1980: 36), begleitet von Gleitfaltenstrukturen. Diese große Mulde taucht unter der Berchtesgadener Decke weg und erscheint wiederum im Gebiet von Hallein einerseits, von wo jüngst B.PLÖCHINGER (1974-1979) in dem hier obertags erst gut erschlossenen höheren Malm die Gleitphänomene beschrieben hat, andererseits jenseits der Salzach in den Tauglbodenschichten mit ihren seit M.SCHLAGER (1960) berühmten Gleitschollen, Gleitfalten und Olistholithen. Diese Tauglbodenschichten -- die nach V.DIERSCHE (1980: 37) im höheren Teil der Radiolaritgruppe einsetzen -- sind ja durch ihre unmittelbare Unterlagerung durch Oberoxfordkalke mit Rhyncholithen und Aptychen und durch Unter-Kimmeridge Ammoniten in den tieferen bis mittleren Malm eingestuft. Aber auch die analoge Gleitphänomene, diesmal auch Hallstätter Groß-Olistholithe, enthaltenden Strubbergsschichten, früher als Oberlias-Dogger angesprochen, sind nun durch Mikrofaunen als jünger erkannt (H.HÄUSLER 1979: 104): Manganschiefer noch Dogger, Brekzien bereits malmisch mit *Saccocoma* und *Globochaete alpina*. Im Salzkammergut aber sind im Raum nördlich vom Raschberg und Sandling im Nordrandgebiet der Ischl-Ausseer Hallstätter Zone sedimentäre Brekzien mit Eingleitblöcken entwickelt, die über dem mächtigen Radiolarit des Fluderbachgrabens liegen, einem Radiolarit, der alpenweit Oxfordalter aufweist. Diese Brekzien konnten demnach entgegen G.SCHÄFFER's (1973: A 53, 1975: A 68) Angaben über Pliensbach-Ammoniten des Muttergesteins keineswegs als Mittellias aufgefaßt werden, wie ebenso wie wir auch G.MANDL (1980: 58), dieser Frage nachgehend, vermutet hat -- jüngst konnte er durch Ammoniteneufunde (mündliche Mitteilung) den direkten Beweis für unsere Vermutung eines geringeren Alters der Brekzie erbringen. Im östlichen Salzkammergut

aber ist durch die Unterlagerung der Mitterndorfer Hallstätter Hauptscholle im Röthelstein-Feuerkogel-Stock bei Außerkainisch und der Rabenkogel-Krahstein-Scholle im Riesenbach N Mitterndorf durch Radiolarit sowie dem Auftreten von bezeichnenden Brekzien innerhalb des unterlagernden Tirolikum-Radiolarites bei Straußenthal (A.TOLLMANN 1960: 51) durchaus auch mit einem frühen Gleittransport entgegen T.STEIGER (1980: 234) zu rechnen.

Die Beweise für das Eingleiten von großen Teilen von Hallstätter Schollen und Massen in Hallstätter Kalkfazies aus dem Südkanal bis an, auf und über den Nordkanal ergibt sich aus einer Reihe von Beobachtungen aus neuerer Zeit, unter denen einige beispielhaft genannt seien. Eine gemeinsame Begehung mit B.PLÖCHINGER, W.HAMILTON und H.HÄUSLER in der Hallstätter Region des Unteren Lammertales erbrachte durch Auffinden des freiliegenden Sedimentärkontaktes zwischen der Hallstätter Scholle in Ostfortsetzung der Kellauwand (Kote 852) NE Hinterkellau im Bachgraben am Westrand des Staudinger Köpfls den direkten Beweis für die von B.PLÖCHINGER (1979: 183, vgl. Abb.1) geäußerte Meinung von der Einsedimentation von Hallstätter Schollen dieser Region durch Eingleitung in die malmschen Oberalmerschichten und Barmsteinkalke, im speziellen Fall in Barmsteinkalk. Kleine, halbmeter-große Blöcke von Haselgebirge innerhalb dieses Barmsteinkalkes im NE anschließenden Bachrainer Wald belegen den allodapischen Charakter dieser detritischen Gesteine mit Ferneingleitschollen.

Den Ferneingleitmechanismus der Hallstätter Zone im großen zeigte auch die gemeinsame Begehung mit den erwähnten Kollegen im Halleiner Gebiet, wo einerseits die von B.PLÖCHINGER (1974-1977) beschriebenen Riesenschollen von Haselgebirge, etc. eingeglitten in die Oberalmer Schichten des Tithon-Berrias im Gartenauer Zementwerk bei St.Leonhard/Salzachtal bestätigt wurden, andererseits aber Einschaltung und nicht Auflagerung der Halleiner Hallstätter Zone an deren SE-Rand im Bereich Stocker und Sag-

häusel S Dürnberg, wie sie B.PLÖCHINGER (1976: 315) beschrieben hat, zu erkennen ist. An der Straße NNW Stocker lagert die Oberjuraserie (Oberalmer Kalke) zwar steil, aber mit aufrechter Schichtfolge und einer Haselgebirgstonschluffbrekzie in der basalen Barmsteinkalkbank über der Halleiner Hallstätter Scholle. Da sich diese Situation am ganzen Ost- und Südrand der Halleiner Hallstätter Einheit fortsetzt, muß tatsächlich diese bedeutende Hallstätter Scholle als Ganzes bereits in die malmische Schichtfolge durch Eingleiten eingebracht worden zu sein. Einsedimentation von Hallstätter Gesteinen in kleinem Ausmaß war ja aus diesem Oberjura schon seit J.KÜHNEL (1929: 473 f., 519) bekannt gewesen.

Eine Schüttung von Hallstätter Material, besonders Haselgebirge, ist aber in Zusammenhang mit der Eingleitung und Einschüttung der Halleiner Hallstätter Gesteinsmassen vielerorts sichtbar, war z.B. auch bei gemeinsamer Begehung am NW-Ende des Rappoltstein-Hallstätter Kalk-Klotzes in den angrenzenden tirolischen Barmsteinkalken im Straßenprofil zu sehen. Alle Beobachtungen zusammengenommen sprechen eindeutig für die malmische Großscholleneingleitung des Hallstätter Materials im Halleiner Abschnitt.

Es mag von Interesse sein zu vermerken, daß die die Hallstätter Schollen begleitenden Gerölle im angrenzenden Barmsteinkalk des Halleiner Gebietes keineswegs das Lokalmaterial der angrenzenden Hallstätter Schollen zeigen, sondern unabhängig von der Art des benachbarten Gliedes der Gleitscholle eine recht uniforme Zusammensetzung im Fremdgeröllmaterial aufweisen. Dies läßt sich durch die Fernherkunft des Geröllmaterials dieser alpidischen Kalke erklären, daß durch die zuletzt angekommenen Schichtglieder der Hallstätter Eingleitschollen kaum beeinflußt zu werden braucht.

Natürlich gibt es bei Gleitschollen auf der anderen Seite das Phänomen der sich randlich auflösenden Großscholle mit Lokalmaterial-Einstreu in die umgebende tonige Beckenmatrix, wie etwa das Beispiel der Hallstät-

ter Schollen in der Strubbergserie am Rauhen Sommereck im Lammertal so schön zeigt. Hier muß eben unterschieden werden zwischen der sich lokal randlich auflösenden Scholle in autochthonem Sediment (letztgenanntes Beispiel) und Fremdkomponentengehalt in allodapischen Bänken wie im Barmsteinkalk.

Die Ausgangssituation der Hallstätter Region

Fassen wir das Bild der altalpidischen Gestaltung der Hallstätterzonen im Mittelabschnitt der Kalkalpen zusammen. Als Ausgangssituation existiert im Mittelabschnitt der Kalkalpen ¹⁾ ein nördlicher Hallstätter Kanal innerhalb der Plattformsedimente, der Lammer-Grundlsee-Tauplitz-Kanal mit einer eigenen, besonders im Ostabschnitt sehr individuell ausgeprägten eigenartigen Hallstätter Fazies, die durch eine mächtige, dolomitreiche Mitteltrias, einem Lunzer Karn (!), einer auch noch reichlich Dolomite enthaltenden Pedataentwicklung, einem starken Zurücktreten bis abschnittsweise Fehlen von Hallstätter Kalken und schließlich Zlambachmergel charakterisiert ist, wie vom Verfasser (1960: 59 ff.) des näheren aus dem Abschnitt Grundlsee-Tauplitz dargelegt. Auf diese Serienentwicklung im ursprünglich relativ autochthonen Nordkanal zwischen Torrener Joch und Tauplitz wollen wir den für die an Pötschen/Pedataschichten und Zlambachsichten reiche Fazies verwendeten Namen "Zlambachfazies" einschränken: und zwar unter Ausklammerung der Typuslokalität der Zlambachmergel, die heute als fernverfrachtet aus dem Südkanal zu deuten ist. Wenn es widerstrebt, diese Nordkanalfazies mit ihren Abwandlungen in der Längsrichtung mit dem alten verschieden vorbelasteten Namen "Zlambachfazies" zu bezeichnen, so könnte man natürlich auch nach der faziell am selbständigsten entwickelten Region des Nordkanals SE vom Grundlsee von einer "Grundlseefazies" sprechen. Ich würde die Bezeichnung "Zlambach-

fazies" (nov. sens.) für diese Nordkanalentwicklung in traditionellem Sinne bevorzugen, um Neuprägungen zu ersparen und eben die nicht hierhergehören, eingeglittenen Teile dabei ausklammern.

2) In klarem faziellen Gegensatz zur Serienentwicklung im Nordkanal steht jene seit dem Mittelanis an Hallstätter Kalken reiche freie Ozeanentwicklung des Südkanals, die unter der Bezeichnung "Hallstätter Kalkfazies" oder "Salzbergfazies" (SPENGLER) bekannt ist und in einem Raum südlich der Dachsteinmasse abgelagert worden war, wie Ansätze der seit F.KÜMEL (in O.GANSS et al. 1954: 34 u.Kt.) als Schreyeralkalk beschriebenen und kartierten Gesteine am Dachsteindeckensüdrand bezeugen, was ja auch von R. LEIN (1975: 199 ff.) im einzelnen bestätigt worden ist.

3) Daß dazwischen im Mittelabschnitt der Kalkalpen noch ein in der Mächtigkeit und Ausdehnung schwächerer mittlerer Kanal existierte, hat R.LEIN (1975) im Mandlingzug in der Unterlage der Dachsteindecke und der Verfasser (1976: 484, Abb. 253, 512) im Raum bis ins Blühnbachtal gezeigt, wo dieser Kanal zwischen Hagengebirge und Tennengebirge im Norden und Hochkönig-Steinernes Meer im Süden gegen Westen hin endet.

Altalpidische Umgestaltung der Hallstätter Region

In mehreren Teilschritten vollzog sich der großräumige gleittektonische Prozeß, der die bisherige "Obere Hallstätter Decke" alter Nomenklatur aus dem Südkanal nach Norden an, auf und jenseits des Nordkanals verfrachtet hatte.

1. Der erste und entscheidendste Schritt waren Großgleitungen von Deckenteilen während der späten Phase der Radiolaritbildungszeit, also im wesentlichen im Oxford und darüber empor. In dieser Zeit des tieferen Jura glitten einerseits Hallstätter Großschollen und Deckenteile im östlichen und mittleren Salzkammergut an und über den Nordkanal: So etwa die Mitterndorfer Deckschollengruppe (südlich an den Nordkanal) oder die Ischl-Ausseer Schollengruppe in Salzbergfazies von Sandling, Raschberg und

Zlambach. Der bereits von U.PISTOTNIK (1973: 284; 1975: 149) beschriebene Fazieszusammenhang zwischen Rotkalkfazies und Zlambachmergeln im Abschnitt Ischl-Aussee wurde von G.MANDL (1980: 7 ff.) in dem von uns als Schlüsselpunkt erachteten Profil des Steinwandlgrabens SW der Hütteneckalm nach äußerst sorgfältiger Neuuntersuchung bestätigt: Die Zlambachmergel stellen dort den Muldenkern einer gegen Norden überkippten Falte dar, deren Flanken über Pötschenkalk in die tieferen Hallstätter Kalke führen, wobei die isolierte und zerstückelte Kleinscholle von Hallstätter Kalk beidseits des Steinwandlgrabens durch sehr spezifische Schichtglieder samt dem Tuval-Hornsteinhorizont an die Hauptmasse des Raschbergzuges, also des Hauptareals der Rotkalkfazies dieser Region gebunden werden muß. Die alte Trennung in eine "Zlambachfazieszone" im alten Sinn und eine "Salzbergfaziesregion" ist demnach an dieser Lokalität hinfällig, die Zlambachmergel gehören als jüngstes Glied der Rotkalkfazies an, so wie auch in den übrigen bereits besser bekannten Profilen "Zwischen den Kögeln" oder am Schneckenkogel oder auf der Roßmoosalm.

Der gesamte Komplex aber ist innerhalb und nach Ablagerung der Ruhpoldinger Radiolaritserie des Fludergrabens eingeglitten. Brekzien mit Hallstätter Kalkkomponenten trafen wir ja bereits bei Kartierungsübungen des Geologischen Institutes mit der Gruppe R.ROETZEL über diesem Radiolarit des Tirolikums 600 m SW der Blaa-Alm NW Altsee, auf der anderen Seite hat G.MANDL (1980: 24 ff.) die in den gleichen Komplex von Norden her südwärts eingeglittene Dachsteinkalkscholle mit Randbrekzien zum Radiolarit 700 m SE der Knerzenalm beschrieben, so daß er mit Recht ein Eingleiten verschiedener Triasserien in diese Radiolaritzone annahm.

2. Die Hallstätter Gleitschollen und Blöcke im Bereich südlich des Lammertales sind zunächst innerhalb der schiefrig-kieseligen Strubbergsschichten am Tennengebirgs-Nordabfall erfaßt worden (V.HÖCK & W.SCHLAGER 1964: 228 f.). Die Schüttungsrichtung der die Schollen begleitenden Brek-

zie ist nur schwer feststellbar. Die wenigen unsicheren Hinweise auf südgerichtete Schüttung liefern noch keine endgültigen Aussagen. Die streckenweise weite südliche Unterlagerung der als parautochthon gedeuteten und dem Nordkanal zugeordneten Lammermasse -- mit ihren mächtigen Mitteltriasdolomiten und nur wenig Hallstätter Einschlag -- wird unseres Erachtens durch (noch nicht fossilbelegte) Strubbergbrekzie im Lammeröfenfenster²-Inhalt belegt (vgl. A.TOLLMANN 1975: 251), wobei hier sekundäre südvergente Entwicklung der Strubbergsschichten vorläge. Als ferntransportiert hingegen werden im Bereich des Lammertales im Sinne des Autors von 1976b, Taf. 3 die Pailwandscholle, die Holzwehralmscholle und der Schollenschwamm östlich von Golling betrachtet. Heute wird als Transportmechanismus dieser Schollen nicht Schub, sondern eben spätjurassische Gleitung erachtet -- (a) vor allem auf Grund des Hallstätterkalk-reichen Aufbaues mit Hallstätter Kalk-Anteilen von Mittel- und Obertrias (H.HÄUSLER 1980: Abb. 7; W.HAMILTON, Vortrag 1980) die keinesfalls aus dem Untergrund bezogen werden können, (b) ferner auch nach dem inneren tektonischen Aufbau (s.u. -- Pailwandscholle) und (c) schließlich auf Grund der sedimentären Kontakte der Westschollen zum Oberjura, die oben an einem Beispiel erwähnt worden sind. Der Gleiteintransport ist also hier vom wohl tiefen Malm der Strubbergsschichten angefangen bis zum höheren Malm des Oberalmer Niveaus vor sich gegangen.

3. Der Gleitschollenschwamm von Golling setzt jenseits der Salzach im Halleiner Hallstätter Schollenkomplex fort, dessen Eingleiten innerhalb des höheren Malm oben erwähnt worden ist. Wenn man übrigens den Ferntransport durch Gleitung von der Halleiner Hallstätter Zone auf den gesamten Hallstätter Ring um die Berchtesgadener Decke und diese selbst ausdehnt, dann müssen hier im Nordwesten Bewegungen im Raum der Unkenener Mulde bis in die Zeit des höheren Neokoms angenommen werden, da die Hallstätter Schollen dort auf Roßfeldschichten vom Typus blockreicher

Wildflysch, vergleichbar der Ischler Brekzie am Nordrand des Salzkammergut-Schollenteppichs, liegen. Diese Unken-
ner Roßfeldschichten aber sind durch Ammonitenfunde bis
Hauterive, möglicherweise Barrême belegt (H.BÖGEL 1971:
9). Es ist durchaus denkbar, daß die Gleitvorgänge in
Einzelschüben bis in diesen Zeitraum angehalten haben,
wie auch die Ischler Brekzie nahelegt. Gleittransport
auch für die Berchtesgadener Decke als Ganzes und ihren
Schollenkranz als Riesen-Olistholithe haben ja bereits
R.E.GARRISON 1964, A.G.FISCHER 1965, H.BÖGEL 1971 u.a.
angenommen. Daß gerade zur Zeit der Roßfeldschichten,
während des Hauterive und eventuell noch Barrême an der
Typlokalität im Tirolikum des Roßfeldes südlich von Salz-
burg eine tektonisch aktive Tiefseerinne mit allen Gleit-
falten- und Gleitblockphänomenen unter dem Nordteil der
heute auflagernden Berchtesgadener Decke durchzog, hat
ja die Studie von P.FAUPL & A.TOLLMANN (1979: 110 ff.)
ergeben. Hierdurch wird ein weiteres Vorgeiten von
herantransportierten Schollen auch noch zu dieser Zeit
ermöglicht. Die Untersbergdecke lag jedenfalls bereits
vor der Gosaugression im Stirnbereich am Platz, jüngere
Nachschübe im Alttertiär sind bekannt.

Das heutige Bild der frühalpidischen Gleittektonik im Ver-
gleich mit den jüngsten bisherigen Theorien der Tektonik
der Hallstätter Zone

Großräumige höherjurassische Tektonik bei der Gestal-
tung des Juvavikums im Mittelabschnitt der Kalkalpen ist
bereits von E.KRAUS 1951: 324 ins Auge gefaßt worden:
"Oder man könnte die Annahme machen, daß in jener Zeit
des jüngeren Doggers und älteren Oberjuras bereits die
triadische Deckenwanderung über die Dachsteinriffplatte
vor sich ging" ... A.G.FISCHER (1965: 23) denkt bereits
an einen Großschollengleittransport der Berchtesgadener
Decke sowie des umgebenden Hallstätter Schollenkranzes

von einer südlichen Schwelle ("Pongauer Schwelle") gegen Norden.

Unter den bisherigen Gleittheorien ging jene von G. SCHÄFFER (1976: 23, Abb. 22) am weitesten. Aus lokal zutreffenden Beobachtungen von südwärts gleitenden Dachsteinkalkschollen am Toten-Gebirgssüdrand (z.B. Knerzenscholle) verallgemeinernd schloß er auf einen gigantischen südvergenten Gleitdeckentransport fast der gesamten Kalkalpen im Meridian des Toten Gebirges an der Grenze Rhät/Lias und innerhalb der Lias. Er hatte eine einzige Hallstätter Zone südlich außerhalb des Karbonatplattformkomplexes angenommen, die dann am Beginn des Jura gegen Süden von den Karbonatplattformtrümmern (Dachsteinmasse, Gamsfeldmasse etc.) überglitten worden sei, so daß nach diesem von Zerreißungsvorgängen begleiteten Gleitprozeß von unten her ein nördlicher, mittlerer und südlicher Streifen von Hallstätter Gesteinen unter dem gleittektonisch gegen Süden gefahrenen Karbonatplattformkomplex auftauchen sollte. Diese Theorie erwies sich (a) auf Grund der generellen geforderten Südvergenz im gesamten Raum, (b) auf Grund von lückenlosen Rhät-Lias Profilen in der Hallstätter Entwicklung und (c) zufolge des Übergehens von Riffkalkansätzen innerhalb des Karbonatkomplexes am Nordrand des Nordkanals (Totengebirgssüdrand SE Grundlsee -- W.SCHÖLLNBERGER 1974: 140, Loser), der ein primäres parautochthones Einwurzeln des nördlichen Hallstätter Kanals zwischen den Karbonatarealen erfordert, als nicht annehmbar.

Der Widerstand gegenüber der Annahme eines Ferneingleitens der nicht in den Hallstätter Nordkanal passenden Buntkalkmassen zwischen Ischl und Aussee kam auch durch die Angabe von G.SCHÄFFER, daß dieser Vorgang im Lias abgelaufen sein müsse: Die Bedeckung des Dachsteinplateaus mit Hierlatzkalk und anderen Ablagerungen eines seichten Milieus hatte zu dieser Zeit ein Eingleiten von Schollen aus einem Südkanal über diesen Schwellenbereich hinweg unmöglich gemacht. Nun aber ist nach obigen Ausführungen dieses Postulat gefallen, der Gleitvorgang beginnt erst im tieferen Oberjura, in welcher Zeit auch das Dachsteinmassiv tief abgetaucht und von der Radiolaritsee bedeckt

war (O.GANSS 1954: 58).

Es liegen demnach keine Einwände für den Ferngleittransport der Rotkalkfazies-Schollen samt zugehörigem Zlambachmergelareal aus dem Südkanal über die Dachsteinmasse in den Nordkanal vor. Der Rest einer Hallstätter Deckscholle am Sarstein, den G.SCHÄFFER entdeckt hat, spricht ja direkt dafür. Das große Gegenstück dazu, die Plassenscholle mit der klassischen Hallstätter Rotkalkfolge von Hallstatt, die so völlig fremd dem gebankten Lagumentypus des Dachsteinkalkes der Dachsteindecke auflagert, kann ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der Schollengleitung zur Zeit des Untermalm besser als bisher verstanden werden: Sie stimmt in ihrer Schichtfolge mit zurückgebliebenen Schollen wie dem Rettenstein im Süden weitgehend überein, sie liegt randlich auf dem gerade mit Radiolarit im Süden und Nordosten an die Scholle herankommenden Dachsteinkalkplateau. Das tiefe Hinabreichen des Haselgebirges mit eingelagerten weiteren Gesteinszügen im Hallstätter Salzberg aber zwischen den großen Randspalten oberhalb des Rudolfsturmes kann durch den gleichen Gleitmechanismus der Dachsteindecke erklärt werden, bei dem solche Spalten leicht aufreißen gegenüber einer Transversalschubtektonik: Hierdurch kann die Öffnung von oben her aufgefüllt werden, aber gleichzeitig auch die die Dachsteindecke unterlagernde Permotrias von unten her aufsteigen. Obgleich die Tektonik der Plassenscholle sicher noch immer nicht in Einzelheiten gelöst ist, hilft gerade in diesem Beispiel der Gleittransport zu einem leichteren Verständnis.

Der Gleittransport, der Hallstätter Schollen fast über die ganze Breite der Kalkalpen bis in den Gesichtskreis der Stadt Salzburg gebracht hat, erspart aber auch die Annahme von sehr breiten, aber überaus dünnen Hallstätter Decken, die ja bei transversaler Schubtektonik dann nur über einen sehr dünnen "Stiel" ihren Antrieb erfahren hätten (Hilfserklärung nur in manchen Fällen durch Mitschleppen unter einer mächtigeren Schlepperdecke, wie sie früher in der Berchtesgadener Decke gesehen worden war, möglich).

Mit diesen Erkenntnissen einer spätjurassischen großtektonischen Gestaltung der Hallstätter Zonen durch gravitativen Ferntransport ist auch die SCHLAGER'sche Auffassung von einer Autochthonie von ortsgebundenen Hallstätter Zonen (1967) überwunden, ebenso wie seine Kritik an der Vorstellung eines erst in der Obertrias mit Hallstätter Fazies beginnenden Nordkanals gegenüber einem faziell sehr wohl individualisierten, seit tiefer Mitteltrias funktionierenden Hallstätter Südkanal: Dem ständigen lokalen Wechsel von Rotkalk-, Graukalk- und Zlambachfazies (vom Typus Grundlseeentwicklung) ist die Basis entzogen, da diese Unterschiede eng benachbarter Schollen durch Tektonik bedingt sind, wie vom Verfasser seit je vertreten -- allerdings nicht durch kretazische Transversaltektonik, sondern im wesentlichen bereits durch oberjurassisch-unterkretazische Gleittektonik. Den Fehlschluß der autochthonen Arbeitsrichtung von W.SCHLAGER, W.SCHÖLLNER, U.PISTOTNIK etc., daß Rotkalkfazies-Schollen auch im Nordkanal auftraten, hat der Umstand gefördert, daß über die eben schon untermalmisch fernverfrachteten Hallstätter Schollen im Raum Raschberg-Sandling und über das dadurch neu benachbarte Dachsteinkalkareal des Toten Gebirgs-Südrandes gemeinsam, Oberalmerschichten und weitere jüngere Glieder transgredierte, wie besonders G.SCHÄFFER gezeigt hat. Aus diesen neoautochthonen Serien wurde vielfach auch auf die Autochthonie der unterlagernden Bauteile geschlossen, was aber nach Kenntnis des frühen Gleittransportes unstatthaft ist.

Internstrukturen als gleittektonische Indikatoren

Nach Kenntnis der großzügigen Gleittektonik als Mechanismus für weitere Teile des Hallstätter Schollentransportes im Mittel- und Ostabschnitt der Kalkalpen stellt sich naturgemäß die Frage, ob hier nicht Strukturen eines derartigen Vorganges in den davon betroffenen Deckenanteilen abzulesen sind -- abgesehen von der wichtigen, aber schon bekannten Erscheinung der Einsedimentation der Schollenrandzonen, die in ihren Randpartien in Brekzien mit dem Sediment des Trogmilieu als Zement aufgelöst sein können.

Der Hinweis von E.KRISTAN-TOLLMANN, daß bei Gleittransport ein inneres Zerreißen an steilen Trennungsfugen und beim Auftreffen im Zielgebiet ein Wiederezusammenbacken der einzelnen Trümmer zu erwarten ist, gibt einen wichtigen Fingerzeig auf innere Strukturmerkmale solcher Gleitmassen. Solche steilstehende Störungen sind dann naturgemäß auf die fernverfrachteten Schollen beschränkt, trennen nicht zusammenpassende, heute benachbart liegende Teilstücke eines Fazieskomplexes, greifen aber nicht oder (durch Setzungsvorgänge) kaum in die Unterlage ein, sondern die fremd zueinanderstehenden Teilstücke ruhen auf gemeinsamer Gleitbahn auf. Als ein Beispiel solcher gleittektonischer Schollenrisse sei zunächst die Längsstörung im Röthelstein und Feuerkogelstock NW Mitterndorf im steirischen Salzkammergut erwähnt, an der überraschenderweise zwei nicht zusammenpassende Schollen gleicher Hallstätter Entwicklung auf gemeinsamen Untergrund aufruhen, wie vom Verfasser 1960: 99, beschrieben und auf Karte Taf. 2 dargestellt. Ein anderes, noch eindruckvolleres Beispiel eines solchen aus verschiedensten Teilstücken an steilen Störungen zusammengeklitterten Hallstätter Klotzes hat jüngst W.HAMILTON (Vortrag 1980) in der Pailwand bei Abtenau im Lammertal - von dem ich mich bei gemeinsamer Begehung überzeugen konnte - vorgestellt. Auch hier ist der offensichtliche Zusammenhang zwischen einer derartigen Innenstruktur und einem Gleittransport kaum zu verkennen.

Offenbar handelt es sich in solchen Fällen eben um keinen Bruch, keine Blattverschiebung, sondern eine gleittektonisch bedingte neue Zusammenfügung von Einzelschollen an steilstehenden Trennfugen, die man als "Gleitsymphysen" bezeichnen könnte. Es wird von Wert sein, solchen Strukturen als mögliche Gleitindikatoren verstärktes Augenmerk zu widmen.

Literatur:

Für die Literaturzitate aus der Zeit vor 1976 sei auf die "Monographie der Nördlichen Kalkalpen" des Verfassers, Bd. 2-3, Wien 1976a und b verwiesen. Hinzu kommt aus neuerer Zeit:

- DIERSCHKE, V. 1978: Upper Jurassic Radiolarites in the Northern Calcareous Alps (Upper Austroalpine Unit).- (In:) H.CLOSS et al. (Hrsg.): Alps, Apennines, Hellenides, 113-117, 2 Abb., Stuttgart (Schweizerbart).
- 1980: Die Radiolarite des Oberjura im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen.- Geotekt.Forsch., 58, 1-217, 45 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Stuttgart.
- FAUPL, P. & TOLLMANN, A. 1979: Die Roßfeldschichten: Ein Beispiel für Sedimentation im Bereich einer tektonisch aktiven Tiefseerinne etc.- Geol.Rdsch., 68, 93-120, 10 Abb., Taf. 1-2, Stuttgart.
- HÄUSLER, H. 1979: Zur Geologie und Tektonik der Hallstätter Zone im Bereich des Lammertales zwischen Golling und Abtenau (Sbg.).- Jb.geol.B.-A., 122, 75-141, 17 Abb., Beil.4, Wien.
- 1980: Zur tektonischen Gliederung der Lammer-Hallstätter Zone zwischen Golling und Abtenau (Salzburg).- Mitt. österr.geol.Ges., 71/72 (1978/1979), 403-413, 6 Abb., Wien.
- 1980: Stratigraphisch-tektonische Untersuchungen in der westlichen Hallstätter Zone zwischen Lammertal und Lofer (Kalkhochalpen).- Jber.1979 Hochschulschwerpkt. S 15, 1, 132-138, 7 Abb., Wien.
- HÄUSLER, H. & BERG, D. 1980: Neues zur Stratigraphie und Tektonik der Hallstätter Zone am Westrand der Berchtesgadener Masse.- Verh.geol.B.-A., 1980, 63-95, 8 Abb., Taf. 1-2, Wien.
- LEIN, R. 1976: Neue Ergebnisse über die Stellung und Stratigraphie der Hallstätter Zone südlich der Dachsteindecke.- Sitzber.österr.Akad.Wiss., math.-natwiss.Kl., Abt.I, 184, 197-235, 6 Abb., Wien (1975).
- MANDL, G. 1980: Zur Geologie der Ischl-Ausseer Hallstätter Zone W des Raschberges etc.- Unveröff.Vorarb.Inst.Geol. Univ.Wien, 65 S., 37 Abb., 8 Taf., Wien.
- PISTOTNIK, U. 1975: Fazies und Tektonik der Hallstätter

- Zone von Bad Ischl-Bad Aussee (Salzkammergut, Österreich).- Mitt.geol.Ges.Wien, 66-67, (1973/1974), 143-158, 2 Abb., Taf. 1-3, Wien.
- PLÖCHINGER, B. 1974: Gravitativ transportiertes permisches Haselgebirge in den Oberalmer Schichten etc.- Verh.geol.B.-A., 1974, 71-88, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien.
- 1976: Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein-Berchtesgaden.- N.Jb.Geol.Paläont.Abh., 151, 304-324, 7 Abb., Stuttgart.
 - 1976: Führer zur Exkursion in die Nördlichen Kalkalpen. Salzburgs.- Exk.-führer österr.geol.Ges., 9 S., 9 Abb., Wien (Xerokopie).
 - 1977: Die Untersuchungsbohrung Gutrathsberg B I südlich St.Leonhard im Salzachtal (Salzburg).- Verh.geol.B.-A., 1977, 3-11, 2 Abb., Wien.
 - 1979: Argumente für die intramalmische Eingleitung von Hallstätter Schollen bei Golling (Salzburg).- Verh. geol.B.-A., 1979, 181-194, 3 Abb., Taf.1, Wien.
- SCHÄFFER, G. 1973: Bericht 1972 über Aufnahmen auf Blatt 96 (Bad Ischl).- Verh.geol.B.-A., 1973, A 52-53, Wien.
- 1975: Bericht 1974 über Aufnahmen auf Blatt 96 (Bad Ischl).- Verh.geol.B.-A., 1975, A 67-68, Wien.
 - 1976: Einführung zur Geologischen Karte der Republik Österreich. Blatt 96, Bad Ischl.- (In:) T.GATTINGER et al.: Arbeitstagg.Geol.Bundesanst.Salzkammergut 1976, 6-26, Abb. 4-24, Wien (Offsetdruck TU).
- STEIGER, T. 1980: Geologische Aufnahme des Zauchenbachtals und des Krahstein-Massivs am Südrand des Toten Gebirges etc.- Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud.Österr., 26, 213-245, 4 Abb., Taf. 1-4, Beil.8, Wien.
- TOLLMANN, A. 1975: Zur Frage der Parautochthonie der Lamereinheit in der Salzburger Hallstätter Zone.- Sitzber.österr.Akad.Wiss., math.-natwiss.Kl., Abt.I, 184, 237-257, 8 Abb., Wien.