

3. Diskussionsabend, 28. April 1959

Bilder von Sedimentations- und Bewegungsvorgängen
im Jura des Tauglgebietes.

Oberstudienrat Dr. Max Schlager

Der unter diesem Titel gehaltene Vortrag sollte an Hand eines umfangreichen Bildmaterials, das während der jahrelangen Arbeiten im Tauglgebiet aufgenommen worden war, das Ineinandergreifen von Sedimentations- und Bewegungsvorgängen in den Juraablagerungen des Tauglgebietes zeigen. Hier kann nur versucht werden, in Worten den Inhalt dieser Bilddokumente zu skizzieren.

Das Hereinspielen tektonischer Vorgänge in die Ablagerung beginnt schon im Lias, jedoch sind die Ablagerungen dieser Zeit im Tauglbereich zu spärlich aufgeschlossen, als dass man zu diesem Problem hier grösseres Beobachtungsmaterial sammeln könnte. Um so schöner zeigen sich aber diese Zusammenhänge in dem Schichtstoss, der zwischen den in der Fazies der roten Knollenkalke entwickelten Liasablagerungen und den Oberalmschichten eingeschaltet ist und für den ich den Lokalnamen "Tauglbodenschichten" vorschlug (Schlager 1956, Lit. 4). Auch die tiefen Oberalmschichten sind noch nicht frei von den Folgen tektonischer Vorgänge.

In den Jahren seit dem Erscheinen des vorläufigen Berichtes über die Tauglbodenschichten konnten neue Erfahrungen teils auf grund eigener Beobachtungen gesammelt werden, teils verdanke ich den Herrn Dr. Braumüller von der RAG und Herrn Chefgeologen Dr. Prey von der Geologischen Bundesanstalt, die beide in liebenswürdiger Weise bereit waren, sich durch mein Arbeitsgebiet führen zu lassen, sehr wertvolle Hinweise auf die moderne Literatur, die mir ja leider in Salzburg nicht zugänglich ist.

Zunächst sollen noch einige Bemerkungen zur Klärung des Begriffes "Tauglbodenschichten" gemacht werden. Durch die Ausdehnung der eigenen Kartierungen nordwärts bis zur Mühlsteinwand und durch Literaturstudium konnten neue Erkenntnisse über die Eigenart dieser Schichtgruppen gewonnen werden. Aus der Literatur ergab sich z. B., dass Trauth 1948, Seite 185 für Gesteine ähnlicher stratigraphischer Stellung und Gesteinsbeschaffenheit den Sammelnamen "Ruhpoldinger- oder Radiolaritschichten s.str." vorgeschlagen hat. Mit diesem Trauthschen Begriff stimmen überein: der hohe Gehalt an Kieselsäure, die Dünnschichtigkeit, die bunte Färbung und die Einschaltung zwischen ro-

ten Lias und Oberalmschichten. Jedoch beschreibt Trauth aus den Ruhpoldinger Schichten keine Brekzien. Diese klastischen Bildungen des kalkalpinen Malms fasst er vielmehr unter dem Sammelnamen "Hinterriss-Schichten" (1948, Seite 192) zusammen. Die Tauglbodenschichten würden also eine Zwischenstellung einnehmen. Die eigenen Kartierungen (Literaturverz. Nr. 5) nordwärts bis zum Mühlstein ergaben, dass die starke Brekzienbildung hauptsächlich auf das Taugltal konzentriert ist. Nach N nimmt nicht nur die Gesamtmächtigkeit der Tauglbodenschichten, sondern auch die Zahl und Dicke sowie die Korngrösse der Brekzienbänke ab und die Übereinstimmung mit der Charakteristik der Ruhpoldinger Schichten wird dadurch immer grösser. So kann man die Mächtigkeit der Tauglbodenschichten am Westhang des Gaissautales mit 140 m veranschlagen (Ergebnis der Kartierung durch meinen Sohn Wolfgang Schlager). Brekzien treten hier schon stark zurück. Im Gebiet von Scharten nördlich des Oberalmberges berechnete ich noch 120 m Mächtigkeit und unter der südlichen Mühlsteinwand nur mehr 80 m. Brekzien wurden noch beobachtet im Spumbach SE Wolfgrub, im Bach E Scharten und im Steindlbach E Tratten (hier noch 2 Brekzienbänke, die untere 1 m, die obere 1/2 m mächtig.).

Gegen Osten hin setzen sich die Tauglbodenschichten mit gleichen Merkmalen fort, wie das aus den Berichten von Sickenberg (1931 und 1932) und Vortisch (Literat.Nr.8) hervorgeht. Auch nach Westen ist eine Fortsetzung in das Arbeitsgebiet Kühnells am Obersalzberg zu erkennen. Kühnel (1929) beschreibt eine polygene Brekzie (Seite 469) mit Korngrösse bis zu 5 cm Durchmesser sowie teils eckigem, teils kantengerundetem Material; graue bis hellbräunliche Triaskalke sind die wichtigsten Komponenten; im Gegensatz zur Taugl nehmen aber am Obersalzberg auch dolomitische Komponenten Anteil an der Zusammensetzung der Brekzie.

Im übrigen sind die über dem roten Lias (in dem Zeta nachgewiesen ist) und unter den Oberalmschichten liegenden Gesteine des Obersalzberges recht gut mit den Tauglbodenschichten vergleichbar, indem ebenfalls die Kieselkalke besonders hervortreten und in die Schichtfugen bunte Schiefermergel eingeschaltet sind.

Nachdem die Eigenart der Tauglbodenschichten gegenüber anderen, gleich alten Gesteinen der nördlichen Kalkalpen klargestellt ist, soll nun die Besonderheit ihres Bildungsraumes näher betrachtet werden. Nehmen wir das Band des ersten Barmsteinkalkes, das man vom Trattberg bis zum Regenspitz wunderbar durchziehen sieht, als Bezugsniveau, so erkennen wir, dass in den Juraablagerungen unterhalb dieses Bandes zwei ganz verschiedene Schichtsäulen vorhanden sind, die uns einen Schluss auf die Gestaltung des Bildungsraumes gestatten.

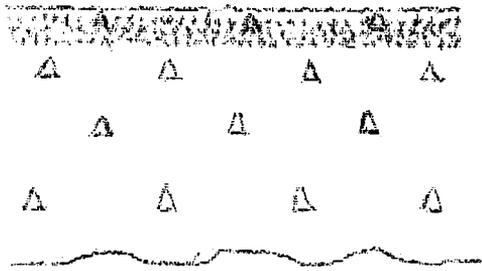
Im Tauglbach und seinen Quellbächen liegen über Lias Epsilon noch 350 m Tauglbodenschichten und ebenfalls

350m tiefe Oberalmschichten, 3 1/4 km weiter südlich aber, etwa in der Gegend der Vorder Trattbergalm, transgredieren die Oberalmschichten mit Basalbrekzien unmittelbar auf dem Oberrhätalk der Gitschenwand und zwar mit einem stratigraphischen Niveau, das 85 m unter dem ersten Barnsteinkalk liegt, In diesem Profil fehlen also: Lias, Tauglbodenschichten und noch ein Teil der tiefen Oberalmschichten. Dieses reduzierte Profil gilt nicht nur für den Trattberg; weiter im Osten wurden noch auf dem Gipfel des Hochwieskopfes Oberalmschichten unmittelbar dem oberrhätischen Riffkalk auflagernd gefunden. Ähnliche Verhältnisse herrschen gegen W auf der ganzen Triaskalkrippe die gegen das Zimmereck hinauszieht. Man kann daraus den Schluss ziehen, dass sich im Jurameer vom Zimmereck über die Gitschenwand zum Hochwieskopf und wahrscheinlich noch weiter, eine Schwelle hinzog, auf der es zu einer lückenhaften Sedimentation oder auch zu einer Wiederentfernung schon abgelagerter Sedimente kam. Andererseits scheint aus der Gegend des Taugltales hinüber in das Gebiet des oberen Zinkenbaches eine Muldenzone verlaufen zu sein, in der es zu einer Anhäufung ungleich mächtigerer Sedimente kam. Der Unterschied scheint sich erst im oberen Tithon ausgeglichen zu haben, wo dann die höheren Oberalmschichten gleichmässig über Becken und Mulde sich ausbreiteten; so blieb es dann auch in der Unterkreide, in den Schrambachschichten.

Der Kontakt zwischen den Oberalmschichten und dem Oberrhätalk zieht von der Vorder-Trattbergalm ziemlich steil in den obersten Kneilgraben hinab, wobei an mehreren Stellen Basalbrekzien und -konglomerate eingeschaltet sind. Die Riffkalkbänke sind häufig durch steile Flächen abgeschnitten, an die sich die Oberalmschichten anlagern. Am Riffkalk klebende Reste von Basalbrekzien zeigen aber, dass es sich nicht um junge Harnischflächen handeln kann, sondern um ältere Bewegungsflächen, die während der Bildung der Oberalmschichten entstanden. Der Kontakt zwischen Oberalmschichten und Trias ist also ein halb sedimentärer, ein halb tektonischer. Diese Erfahrung stimmt gut mit jener überein, die Plöchinger (1953) weiter im Osten am Südrand der Osterhorngruppe machte, aber auch mit jener, die Kühnel vom Nordfuss des Gölls beschreibt (Seite 475): "Die einzelnen Bänke des Dachsteinkalkes brechen stufenförmig, eine nach der anderen ab, sodass eine kliffartige Höhlung entsteht, in die sich die Konglomerate mit schätzungswise über 20m Mächtigkeit hineinlegen."

Nach diesem Versuch, den Bildungsraum der Tauglbodenschichten zu rekonstruieren, soll nun auf einige Eigentümlichkeiten der Gesteinsausbildung eingegangen werden. Einen Überblick über die vorkommenden Gesteinsarten habe ich in meiner Arbeit über den Tauglboden im Jahre 1956 gegeben. Von besonderem Interesse sind nun die in die Folge von Kieselplattenkalken und bunten Schiefermergeln immer wieder eingeschalteten Brekzien; denn sie unterbrechen das Bild von einer ruhigen

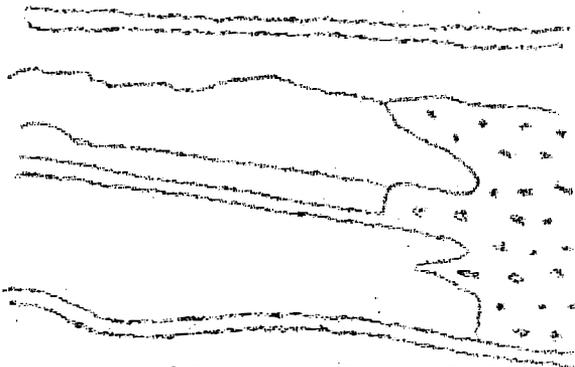
Sedimentation feinen Materials, das durch die dünn-schichtigen Gesteine aufgedrängt wird. Die eingeschalteten Brekzien sind von sehr verschiedener Art. Da gibt es zunächst Brekzienbänke, die oben und unten scharf begrenzt sind und sich konkordant in die übrige Schichtfolge einschalten. Ihr Korn ist verhältnismässig fein. Während die untere Schichtfläche häufig wellig verläuft, ist die obere eben; dadurch wechselt die Bankdicke. Die Korngrösse nimmt in diesen Bänken von unten nach oben ab. Diese Erscheinung wird in der Literatur als "graded bedding" bezeichnet. Als eine der Ursachen dieser Erscheinung wurden von Kuenen und Migliorini (1950) Trübungsströme hoher Dichte beschrieben, die auch in künstlich herbeigeführten Versuchen studiert wurden und in denen infolge der durch die tonige Trübung hervorgerufenen hohen Dichte auch grössere Gesteinstrümmer in Schwebelage gehalten und daher weiter transportiert werden können.



Brekzienbank mit
" graded bedding "

Den Hinweis auf die Arbeiten von Kuenen verdanke ich Herrn Dr. Braumüller, Wien. Die wellige Unterfläche kann dadurch entstanden gedacht werden, dass der Trübungsstrom sich stellenweise stärker in die noch weiche Sedimentunterlage eingrub. Durch das zuletzt abgelagerte feine Material wurden die ursprünglich an der Oberfläche vorhandenen Unebenheiten wieder ausgeglichen, vielleicht kam es sogar zu einem nachträglichen Abhobeln des feinen obersten Sedimentes durch Meeresströmungen. Das Auskeilen solcher Brekzienbänke zwischen den Kieselplattenkalken kann nicht selten beobachtet werden.

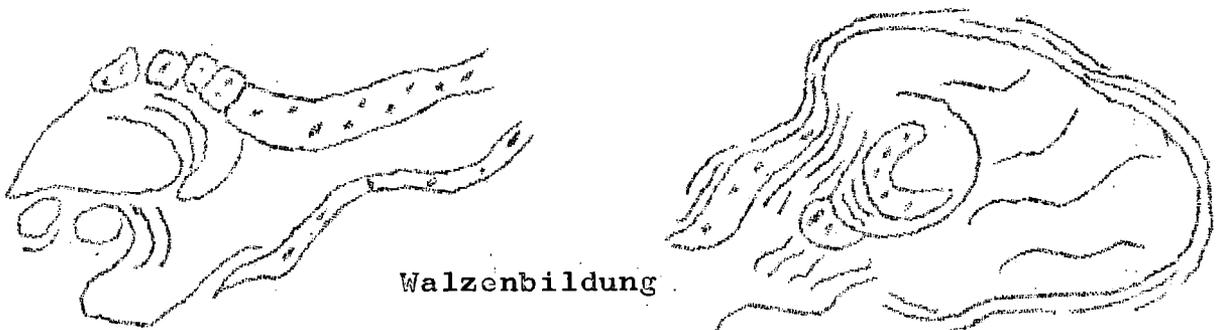
Es gibt aber auch gröbere Brekzien, deren Trümmer kaum noch in einem Trübungsstrom auch von noch so grosser Dichte transportiert worden sein können. Sie zeichnen sich durch grösste Unregelmässigkeiten aus. Die Kieselplattenkalke und Schiefermergel in ihrem Liegenden schneiden sie oft diskordant ab, wodurch die Untergrenze unscharf und unregelmässig wird. Man hat den Eindruck, dass es sich um untermeerische Schuttströme nach Art von Murgängen handelt, die sich in die noch weichen Sedimente des Meeresbodens eingegraben haben und dadurch die Schichten diskordant abschneiden. Stellenweise scheinen auch bunte Schiefermergel der bereits gebildeten Sedimente mitgerissen worden zu sein. Ursache solcher unter-



meerischer Schuttströme werden wohl tektonische Bewegungen, gewesen sein, die vielleicht eine Versteilung des Meeresbodens verursachten. In den tiefsten Partien der Tauglbodenschichten führen solche Brekzienbänke auch Platten von roten Liaskalken. Nach oben zu zeigen diese Bänke wieder eine ruhige, glattere Abschlussfläche.

Abschneiden von Kieselplattenkalken durch Brekzien

Schliesslich müssen noch Brekzienmassen erwähnt werden, die überhaupt keine bankweise Einordnung in die Schichtfolge darstellen, sondern unregelmässig begrenzte Massen von völlig zerrütteten Gesteinen sind. Bruchstücke von kalkigen oder kieseligen Bänken, ja sogar ganze Schichtpakete schwimmen in einer tonigen Grundmasse. Nicht selten sind diese Massen in Verbindung mit Erscheinungen anzutreffen, die als Sedimentgleitung gedeutet werden müssen. Solche sind z.B. leicht zugänglich an der Tauglbodenstrasse gegenüber dem Bauernhof Struber (722 m) zu beobachten. Am schönsten waren die Aufschlüsse gleich nach der Strassenverbreiterung im Jahre 1953; heute beginnen sie schon allmählich zu verfallen. Einige Walzen von ellipsoidischer Gestalt, aus zusammengerollten Mergelschichten u. T. in Wechsellagerung mit dünnen Brekzienbändern waren besonders auffallende Gebilde, die zwischen einer noch ungestört durchzuverfolgenden Mergelbank von 1 m Dicke und einem dieser unregelmässigen, zerütteten Brekzienkörper eingeschaltet sind. Einer Anregung von Prof. Clar folgend, wurden die Achsen dieser Walzen bestimmt. Es ergaben sich die Richtungen 275, 230 und 190 Grad. Diese starke Divergenz der Achsen spricht gegen eine tektonische Entstehung der Walzen, da tektonische Kräfte wohl eine einheitlichere Achsenlage hervorrufen würden. Die drei gemessenen Achsen verteilen sich auf eine Strecke von nur 40m.



Walzenbildung

An der Stelle dieser Walzenbildung wurde bei der Straßenverbreiterung ein Fetzen roter Mergel und Kalke angeschnitten, der ein Bestandteil der erwähnten Brekzienmasse ist. Ein Arbeiter fand darin nach seiner Aussage mehrere Ammoniten, von denen er sich den schönsten behielt und Herrn Oberlehrer Rettenbacher in St. Koloman übergab, der das Stück wieder mir zukommen ließ. Ich bin Herrn Oberlehrer Rettenbacher für sein Interesse und seine Aufmerksamkeit zu großem Dank verpflichtet. Herr Prof. Wilhelm Vortisch hatte die Güte anlässlich eines Salzburger Aufenthaltes den Ammoniten zu bestimmen: es war ein Leitfossil für Lias Epsilon, *Hildoceras bifrons* BRUG. Auch die tonreiche Beschaffenheit des Muttergesteins stimmt mit der Ausbildungsart dieser Liasstufe überein, wie sie z.B. auch im Urbangraben des Tauglbodengebietes beobachtet wird. Da die Tauglbodenschichten aber mit einiger Sicherheit als malmisch gelten können, da ich darin vor Jahren einen glücklichen Fund von *Ataxioceras* machte, war der neue Fund von *Hildoceras* so aussergewöhnlich, daß ich lange Zeit an der Richtigkeit der Fundortangabe ("Tauglbodenstraße gegenüber Struber") zweifelte. Leider wollte es mir nie gelingen, den Finder des Ammoniten, Herrn Matthias Rehrl, persönlich zu treffen um mir von ihm die Fundstelle zeigen zu lassen. Er wurde später leider das Opfer eines Arbeitsunfalles und befindet sich in einer Heilstätte ausserhalb Salzburgs. Im Sommer des Jahres 1958 besuchte ich die Tauglbodenstraße wieder einmal, um die Veränderung der Aufschlüsse zu beobachten und konnte nun bei dieser Gelegenheit selbst ein Bruchstück von *Hildoceras* sowie einige Nautilus-Bruchstücke aus dem roten Mergel gewinnen. Dazu ist zu bemerken, daß die von mir seinerzeit im Urbangraben gesammelte Fauna von Lias Epsilon neben verschiedenen Arten von *Hildoceras* auch *Nautilus* enthielt. Damit war also die Fundortangabe des Herrn Rehrl als richtig bestätigt. Zur Erklärung des Vorkommens von Lias-Ammoniten in den tiefmalmischen Tauglbodenschichten nehme ich an, daß ein Fetzen von Liasgestein von der abgleitenden Brekzienmasse mitgerissen, auf schon sedimentierte Tauglbodenschichten abgelagert und durch neues Sediment zugedeckt wurde. Ich war der Meinung, daß man Sedimentgleitung als eine Form von Vortischs "schichtparallelen Überschiebungen" auffassen könnte und habe im Jahre 1958 in diesem Sinne berichtet (Schlager, 1958). Bei einer Diskussion mit Prof. Vortisch im Herbst 1959 stellte es sich aber heraus, daß Professor Vortisch Sedimentgleitung nicht als schichtparallele Überschiebung anerkennt; solche werden von ihm vielmehr aufgefaßt als tektonische Vorgänge, die sich unter der Last von bis zu 1000 m mächtigen Gesteinsmassen und auf Strecken von mehreren Kilometern vollziehen. Ich ziehe daher meine Bemerkung, daß durch den Fund von *Hildoceras bifrons* in den Tauglbodenschichten schichtparallele Bewegungen im Sinne von Vortisch bewiesen seien, zurück und deute die Einbettung des fossilführenden Fetzens von rotem Lias als eine Erscheinung der Sedimentgleitung.

Bei Revisionsbegehungen im Sommer 1958 machte ich noch eine andere interessante Entdeckung. In meiner Arbeit über den Tauglboden (1956) erwähnte ich Seite 30 einen "Riffkalk" unter dem Blockhaus, das über der Tauglbodenstraße steht. Diese Riffkalkmasse wird bis zu 5 m mächtig und ist, allerdings etwas zerbrochen auf einer Strecke von 200 m verfolgbar.

An den Enden löst sie sich in Blockwerk auf, das, soweit die hier schlecht werdenden Aufschlüsse zu erkennen erlauben, mit Brekzien in Verbindung steht. Früher war dieser Riffkalk im Wald verborgen. Neuerdings wurde der Wald abgeholzt und an einer Stelle war nun die Humusdecke abgeschert, sodass eine frische Anwitterungsfläche bloß lag. Diese zeigte nun Auswitterungen von Korallen und Megalodonten, sodaß kaum noch gezweifelt werden kann, daß es sich um einen Triaskalk handelt, der annähernd konkordant in die Tauglbodenschichten eingebettet ist. Meine Annahme geht nun dahin, daß sich die Platte von der, durch tektonische Bewegungen verstülten Böschung der eingangs erwähnten Triaskalkschwelle loslöste, zum Boden der nördlich vorgelagerten Mulde abglitt und dort einsedimentiert wurde.

Ein eigenartiger Aufschluß ist in dem beim Schallhof in das Tauglthal mündenden Gugelangraben zu sehen. Etwa 150 m oberhalb des Schallhofes erscheinen einige Bänke von rotem Liaskalk, zusammen etwa 4m mächtig, die ohne Zwischenschaltung von Radiolarienhornstein, von Brekzien der Tauglbodenschichten ummantelt werden. Ob es sich um anstehenden Lias handelt, oder um eine sehr große ähnlich dem Triaskalk in die Tauglbodenschichten eingebettete "schwimmende" Scholle, kann wegen der beschränkten Aufschlüsse nicht entschieden werden. Die feine Brekzienmasse dringt stellenweise keilförmig in Klüfte des Liaskalkes ein. An einer Stelle ist der Lias von einer Manganerzkruste umhüllt und die Brekzie darüber enthält zahlreiche Bruchstücke von rotem Liaskalk in einer ebenfalls manganführenden dunklen Grundmasse. Die den Lias an der Ostseite umhüllenden Brekzienbänke enthalten rote Schiefermergelfetzen die stärkste Verkrümmungen und Falten zeigen.

Die besonderen Bildungsbedingungen der Tauglbodenschichten scheinen also dadurch gekennzeichnet zu sein, daß sie eine Beckenausbildung darstellen, die durch mächtigere Sedimente gegenüber der Schwellenzone im S ausgezeichnet ist. Vielleicht fegten die Meeresströmungen von der Schwelle im S Sediment ab und lagerten es zusätzlich in der Mulde ab. Eine weitere Vermehrung der Mächtigkeit wurde durch die Brekzienschüttung bewirkt, die teils durch Trübungsströme, teils durch gröbere Schuttströme vor sich ging. Schliesslich scheinen sogar grössere Gesteinsschollen, wie z.B. der Triaskalk, abgeglitten zu sein. Als Ursache dieser Brekzienschüttung werden tektonische Bewegungen in der Riffkalkschwelle angenommen, die auch zu den eigenartigen Kontaktverhältnissen zwischen Jura und Trias führten. Man könnte diese Sedimentationsbedingungen mit der Bildung der Schneedecke in einem leeseitigen Kar vergleichen: sie geht durch normalen Schneefall, durch den von den luvseitigen Kämmen abgeblasenen Schnee und zeitweise auch durch Lawinen vor sich, die von den steilen Rückwänden des Kares abgleiten können.

Daß ein enger Zusammenhang zwischen den frühen tektonischen Bewegungen am Südrand der Osterhorngruppe und den Brekzien der Tauglbodenschichten besteht, wird auch durch den schon beschriebenen Rückgang der Brekzienbildung gegen N hin deutlich. Die weiter nördlich gelegenen Rhättriffe, wie z.B. die Rötelswand in der Gaißau oder der Riffkalk von Adnet, zeigen keine Komplikationen im Kontakt mit dem Jura; hier erfolgten keine frühen Bewegungen und daher fand auch von ihnen aus keine Brekzienschüttung statt.

Anlässlich der Diskussion über meinen Vortrag kam es auch zu einer Besprechung der schon 1956 beschriebenen Tatsache, daß sich innerhalb der Tauglbodenschichten Radiolarienhornstein zweimal, stellenweise sogar dreimal wiederholt. Dieses Gestein kommt meist (Nicht immer!) unmittelbar über dem Lias vor, ein zweites Mal 130 m über der Oberkante des Lias und stellenweise noch ca 160m über dem Lias. Professor Vortisch Lit: Verz. Nr. 8 äußerte die auf seinen Erfahrungen im Zinkenbachgebiet fußende Meinung, daß es sich um eine tektonische Wiederholung durch schichtparallele Überschiebungen handeln könnte. Ich äusserte 1956 Bedenken dagegen, einerseits, weil ich unter dem höheren Radiolarit nur Schichtfugen aber keine Überschiebungsbahnen sehen konnte, andererseits, weil eine auffallende Bank von rotem Mergel, die konstant über dem mittleren Radiolarit auftritt, über dem untersten Radiolarit fehlt. Unter dem Eindruck der rasch gegen N abnehmenden Mächtigkeit der Tauglbodenschichten sowie des Fundes von Hildoceras an der Tauglbodenstraße gegenüber Struber, neigte ich mich später doch mehr der Meinung Vortischs zu, ohne daß jedoch die früher geäußerten Bedenken zerstreut werden konnten. Bei der Diskussion nach meinem Vortrag äußerte aber Chefgeologe Dr. Prey ebenfalls ein schwerwiegendes Bedenken gegen Vortischs Vorstellung: daß ein Gesteinsband von nur wenigen Metern Mächtigkeit, wie der Radiolarit, unter einer Last von 1000m Hangendsteinen eine mehrere Kilometer weite Überschiebung mitmachen könnte, ohne stellenweise durchgescheuert zu werden. Tatsächlich konnte ich aber den mittleren Radiolarit mit sehr großer Regelmässigkeit in einem Gebiet feststellen, das in W-E-Richtung 2,5 km, in N-S-Richtung 2,2km mißt. Die Regelmässigkeit der Einschaltung ist so groß, daß ich mir zuletzt das Auffinden des Radiolarits in den steilen Gräben dadurch erleichterte, daß ich mir den Anschnitt mit Hilfe der Lagerung und der Schichtlinien der Spezialkarte einfach konstruierte. An den so bestimmten Punkten fand ich dann tatsächlich das gesuchte Gestein.

So neige ich also heute doch wieder mehr der Annahme einer sedimentären Wiederholung des Radiolarienhornsteins zu. Die chemische Untersuchung hat ergeben, daß alle Gesteine der Tauglbodenschichten sehr reich an Kieselsäure sind, sogar die Mergel. Warum sollte sich nicht in mehreren Niveaus der Kieselsäuregehalt so angereichert haben, daß strukturlose Hornsteine entstanden. Übrigens enthalten auch diese Hornsteine noch gar nicht wenig Kalk und ein Großteil der sogenannten Radiolarite ist nur als Kieselkalk zu bezeichnen. Radiolarit bedeutet Lithofazies und kein bestimmtes stratigraphisches Niveau. Grunau (1959), der ostalpine Radiolaritserien in der Schweiz und Oberitalien untersuchte, kommt zur Ansicht, daß seine "Radiolaritserie" an der außer Radiolarienhornsteinen auch noch andere kieselsäurereiche Gesteine Anteil haben, vom Oberdogger bis in das Untertithon, vielleicht sogar bis in das unterste Ober-tithon, reicht, daß man aber nicht mit Sicherheit annehmen könne, daß die Bildung dieser Kieselgesteine überall gleichzeitig eingesetzt hätte. Aus den zahlreichen Säulenprofilen Grunaus ist auch zu ersehen, wie groß die Mächtigkeitsunterschiede dieser Kieselgesteine in verschiedenen Gebieten sind. Radiolarite verschiedenen Alters nimmt auch Trauth (1948) als erwiesen an, indem er einen vermutlich in das Oxford zu stellenden älteren, von einem wahrscheinlich tithonen, jüngeren Radiolarit unterscheidet. (Seite 186).

Brekzienlagen sind auch in die tiefen Oberalmschichten eingeschaltet. Die besten Aufschlüsse für das Studium dieser Erscheinung liefert der Kneilgraben.

Ein linsenförmiger Brekzienkörper, eingeschaltet in Kalkmergel der Oberalmschichten, ist bei der Brücke zu sehen, über die der Karrenweg vom rechten auf das linke Ufer wechselt. Etwa loom aufwärts von dieser Brücke ist die 285° streichende Nordst n einer 8m mächtigen Brekzienmasse zu sehen, vor der Kalkmergel zu Falten zusammengestaut sind. Man kann an dieser Stelle keine größere junge Störung erkennen, der man diese Faltung zuschreiben könnte. Wahrscheinlicher ist mir die Deutung, daß noch während der Sedimentation durch das Vordringen eines Schuttstromes von S, die zuletzt abgelagerten Kalkmergelschichten zusammengestaut wurden.

Weitere bemerkenswerte Aufschlüsse in den tiefen Oberalmschichten bietet der Quellast des Kneilgrabens, der steil von Kote 1168 (NW Vorder-Trattberg Alm) herabzieht. Immer wieder sind zwischen die Kalkmergel Brekzienbänke eingeschaltet, die meist die Erscheinung des "graded bedding" zeigen. Besonders merkwürdig erschien mir eine Kalkmergelbank, die in flachwelliger Lage, wie eine Schlange, zwischen die konkordant liegenden Kalkmergel eingeschaltet war.



Wellige Kalkmergelbank

Bei Herstellung der Trasse der neuen Trattbergstrasse im Herbst 1959, wurde östlich der starken Quelle des sogenannten Großen Kneils (Spezialkarte: Bildstock N Kote 1208) die Basalbrekzie der Oberalmschichten angeschnitten, die hier einen wandförmigen Abbruch des Oberrhätalkalkes vorgelagert ist. Dabei zeigten sich große Schollen von graurotem, krinoidenreichen Liaskalken, die offenbar in die Brekzien eingebettet sind und wahrscheinlich der Anlaß waren, daß FUGGER in der alten Geologischen Karte 1:75.000, Blatt Hallein-Berchtesgaden, NE Kote 1335 Lias ausschied

Schon vor einigen Jahren konnte ich in den Basalbrekzien der Oberalmschichten auf der Wildmooshöhe SW von St. Wilhelm schwach gerundete Brocken von verkieseltem Krinoidenkalk feststellen, der nicht weit von dieser Stelle, an der Grenze zwischen Oberrhätischem Riffkalk und Basalbrekzien der Oberalmschichten auch in großen Blöcken im Waldboden herumliegt, ohne daß man entscheiden könnte, ob es sich um ein anstehendes Vorkommen von Lias oder nur um aus der Basalbrekzie ausgewitterte Blöcke handelt. NW oberhalb Mahdhiasl wurden in der Basalbrekzie ganze Pakete von geschichtetem Triaskalk beobachtet, die mehrere Meter lang waren.

An der Südseite des Trattberges, wo das große Staffbruchsystem entwickelt ist, das den Südrand der Osterhorngruppe bedingt, sinken auch die Basalbrekzien staffelförmig gegen den Seewaldsee ab. Auch hier sind riesige Blöcke von Triaskalk in die Brekzien eingebettet und N der Auerhütte am Seewaldsee, konnten auch Gerölle von rotem Liaskalk als Einschluß beobachtet werden. Der Lias in den Basalbrekzien erlaubt wohl den Schluß, daß auch auf der Triasschwelle Lias abgelagert wurde, nachträglich aber wieder der Zerstörung anheimfiel.

Im allgemeinen kann man die Mächtigkeit der Basalbrekzien der Oberalmschichten im Trattberggebiet auf etwa 25m schätzen. Noch viel mächtiger und großartiger sind diese grobklastischen Bildungen aber an der NE-Seite des Amesecks, am Hang gegen den Marchgraben entwickelt, wo eine Brekzien- und Konglomeratwand südlich Kote 1154 zu einer Höhe von 50-60m anschwillt und nicht selten Triaskalkblöcke von 1m und mehr Durchmesser enthält. Die mächtige Entwicklung von derart grobem Blockschutt setzt wohl auch frühe tektonische Bewegungen in dieser Zone voraus.

Zusammenfassung: 1.) Im Tauglgebiet besteht eine große Diskordanz zwischen Triaskalken und Jurabildungen, die sich ganz besonders im tiefen Malm auswirkt, im oberen Tithon aber allmählich verschwindet. Diese Diskordanz dürfte nicht nur eine Folge der Mächtigkeitsunterschiede der rhätischen Sedimente (Riffkalk!) sein, sondern auch in einem frühzeitigen tektonischen Emporsteigen des Südrandes der Osterhorngruppe ihre Ursache haben.

2.) Die Bildung des tiefen Malms erfolgt in einer nördlich gelegenen, mächtigen Beckenserie und einer südlich gelegenen, geringer mächtigen Schwellenserie.

3.) Es zeigt sich ein Hercinspielen von tektonischen Bewegungen, die im Bereich der Schwellenzone stattfinden, in die Sedimentation der Muldenzone. Dieses äußert sich in einer wiederholten Brekzienschüttung, welche die Ablagerung kieselsäurereicher, dünnschichtiger Sedimente immer wieder unterbricht und zu den auf ruhige Bedingungen weisenden Sedimenten in scharfem Gegensatz steht. Die verschiedenartigen Brekzienbildungen werden auf folgende Entstehungsarten zurückgeführt: a.) Trübungsströme hoher Dichte hätten die feineren, annähernd konkordant eingeschalteten Brekzien gebildet, welche die Erscheinung des "graded bedding" zeigen. b.) Größere untermeerische Schuttströme, die sich in die unterlagernden, noch nicht verfestigten Sedimente eingegraben haben und diese daher oft diskordant abschneiden, hätten die größeren Brekzienbänke mit unscharfer Untergrenze erzeugt, die auch Schollen und Fetzen von älteren Gesteinen (Lias) einschließen. c.) Vorgänge von Sedimentgleitung, von den Schuttströmen nicht immer scharf trennbar, erzeugten unregelmäßige Brekzienkörper in denen nicht selten Walzenbildung als Folge der Aufrollung noch nicht verfestigter Sedimentschichten beobachtet wird. d.) Das Hereingleiten von größeren Triaskalkschollen und ihre Einsedimentierung würde sich als ein nicht brekzienbildender Vorgang doch sinngemäß an die Sedimentgleitung anschließen. 4.) Die kiesel-

säurereichen, dünn-schichtigen und bunten Sedimente, die mit den Brekzien wechsellagern enthalten lagenweise so kiesel-säurereiche Bänke, daß man sie als Radiolarienhornstein ansprechen kann. Die Radiolariteinschaltungen wiederholen sich meist zweimal, stellenweise sogar dreimal. Die Nachbarschaft der Radiolarite zu Brekzienbänken ist in Zusammenhang mit der Frage nach den Entstehungsbedingungen der Radiolarite besonders interessant.

Literaturverzeichnis:

- 1.) Grunau Hans R. 1959: Mikrofazies und Schichtung ausgewählter, jungmesozoischer, Radiolarit-führender Sedimentserien der Zentralalpen. Leiden, E.J.Brill.
- 2.) Kühnel Johannes, 1929: Geologie des Berchtesgadner Salzbrges. Neues JB. f. Min. usw. Beil. Bd.61 Abt. B.Stuttgart 1929.
- 3.) Plöchingen Benno. 1953: Der Bau der südlichen Osterhorngruppe und die Tithon-Neokom-Transgression. Jb. Geol. B.Anst. 1953, Bd. XCVI
- 4.) Schlager Max, 1956: Geologische Studien im Tauglboden. Mitt. Naturw.Arb.Gem. vom Haus der Natur in Salzburg. Geol.Min.Arbeitsgruppe, 7.Jg.
- 5.) Schlager Max, 1957-1959: Aufnahmeberichte über die Jahre 1956-1958. Verhandl. Geol.B.Anst.Wien, 1957,1958,1959.
- 6.) Sickenberg Otto, 1931 und 1932: Geologische Untersuchungen in der nördlichen Osterhorngruppe. Anz. Ak.Wiss.Wien 1931 und 1932.
- 7.) Trauth Friedrich, 1948: Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. Verh.Geol.B.Anst.Wien, Seite 146-218.
- 8.) Vortisch Wilhelm 1955: Die Geologie der Inneren Osterhorngruppe, I. Teil, Neues Jb. Geol. u.Paläontol. Bd. 102, Seite 77-142, Stuttgart 1955
- 9.) Kuenen Ph.-H. and Migliorini G.I. 1950: Turbidity currents as a cause of graded bedding. The Journal of Geology, vol.58 Nr. 2, p.91-134. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.

Diskussion:

Prey erklärt sich durchaus mit der Vorstellung eines Abgleitens und Abfließens vor einer im Süden gelegenen Schwelle einverstanden; dabei habe es sich um grobe Muren^T gehandelt, die sich beim Weiterfließen nach Norden sondern, sodass jeweils das grobe Material unten, das feinere oben konzentriert wird (Trübströme mit gradierter Schichtung).

+) und um Trübströme

Dagegen sei es schwer vorstellbar, dass auch das kilometerweit durchziehende zweite Radiolaritband - wie dies Schlager in seinem Vortrag im Anschluss an Vortisch angenommen hatte - nur ein abgeglittenes Stück des liegenden Radiolaritbandes sei: eher handle es sich bei der zweifachen Wiederholung des Radiolarites um eine sedimentäre Wiederholung. Die grosse Schichtmächtigkeit des Gesamtkomplexes der Tauglbodenschichten (350 m) brauche nicht tektonisch erklärt zu werden, da in der Vortiefe nördlich der Triasschwelle ein grösserer Senkungsbetrag anzunehmen sei, der die übergrosse Mächtigkeit der Sedimentation ermöglichte. An den Vorstellungen von Vortisch, der sich schichtenparallele Überschiebungen unter einem malmischen Hangendgebirge dachte und dabei annahm, dass auch die mitbetroffenen Liasgesteine zur Zeit der Überschiebungsvorgänge z.T. noch nicht verfestigt gewesen seien, erscheine es vor allem unverständlich, dass zeitlich so weit auseinanderliegende Gesteine wie Lias und Malm paradiagenetisch verformt worden sein soll; es sei undenkbar, dass die Gesteine solange unverfestigt geblieben wären. Auch seien echte Überschiebungen wohl nur möglich, wenn die überschiebende (hangende) Gesteinsmasse bereits verfestigt war, da sonst an der Stirn eine Anschoppung entstehen würde.

Schlager kehrt unter dem Eindruck dieser Argumente zu seiner früheren Ansicht zurück, wonach die Wiederholung des Radiolarits sedimentär sei, für die in den Tauglbodenschichten eingeschlossenen rhätischen und liassischen Gesteins genüge die Annahme oberflächlicher Hanggleitungen während der Sedimentation der Tauglbodenschichten, wobei es zur Einsedimentierung der älteren Gesteine kam.