



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 3. Dezember 1912.

Inhalt: **Eingesendete Mitteilungen:** F. F. Hahn: Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. — A. Rzehak: Beitrag zur Kenntnis der Oncophoraschichten Mährens. — K. A. Weithofer: Über neuere Aufschlüsse in den jüngeren Molasseschichten Oberbayerns. — **Vorträge:** A. Spitz: Über die rhätischen Bögen. **Literaturnotizen:** M. Kišpatić, Fr. Tučan, A. Berg. — **Einsendungen für die Bibliothek.**

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. F. Felix Hahn (München). Versuch zu einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österreichischen Traun. (Mit einer Textfigur.)

Nachdem in den bayrischen, Nordtiroler und Salzburger Alpen durch Einzeluntersuchungen eine ungeahnte Fülle von Komplikationen stratigraphisch-fazieller wie tektonischer Art zutage gefördert wurde, lassen sich heute Betrachtungen, die auf eine organische Zusammenfassung der Grundzüge des Bauplanes abzielen, nicht mehr von der Hand weisen. Doch besteht die Gefahr, daß willkürliche Phantasie das noch Fehlende zu ergänzen, das Erarbeitete in Zwangsschemen zu bannen strebt, die Gefahr, daß aus lokalen Verhältnissen heraus eine Namengebung von tektonischen Einheiten erster Ordnung versucht wird, die binnen kurzem wegen der naturgemäß beschränkten Anwendungsfähigkeit von Ortsbezeichnungen einen Ballast für Weiterarbeit, überflüssige Streitpunkte der einzelnen Autoren unter sich bilden.

Nur um ein Beispiel herauszugreifen, möchte ich auf die „Dachsteindecke“ Haug verweisen. Der Dachsteinkalk ist ganz ebenso in der relativ basalen, überschobenen Masse wie der „Decke“ heimisch und ob der Dachstein nicht selbst zur „Basis“ gehört geradeso wie Steinernes Meer, Hagen- und Tennengebirge, wer vermöchte das heute auf Grund von eindeutigen Beweisen verneinen? Schließlich sucht Haug gar neuerdings dank eines äußerst unglücklichen Namensmißbrauches älterer Autoren dieselbe Decke in der bayrischen Randkette, wo es einen „Dachsteinkalk“ überhaupt nicht gibt.

So glaube ich denn, daß zunächst einige vollkommen neutrale Ausdrücke¹⁾ vonnöten sind, um gewisse fazielle wie tektonische Ein-

¹⁾ Daß diese Ausdrücke schon seit langem dem alpengeologischen Sprachschatz angehören, betrachte ich als Vorzug; in ihrem ursprünglichen Sinne werden sie ja heute wohl kaum mehr Anwendung finden.

heiten ersten Ranges zu umfassen, die weder mit einer und nur einer Örtlichkeit, noch einem bestimmten stratigraphischen Gliede oder einer Fazies allein verknüpft sind.

Solange aber unsere Untersuchungen der endgültigen Resultate über die Art der Fördermechanik, der Schubweite und -richtung usf. entbehren, ziehe ich es vor, die gewählten Adjektiva mit den ebenfalls farblosen Ausdrücken „Masse“ oder „Einheit“ zu verbinden.

A. Übersicht der Einheiten.

Auf der helveto-lepontinischen Zone im Liegenden befindet sich in bald stärkerem, bald geringerem Vorstoß die Austroalpine Masse. Sie gliedert sich in

a) Die bajuvarische Einheit

bestehend aus den Allgäuer und vorderen Lechtaler Alpen, den bayrischen Vorbergen und dem Karwendelvorgebirge, dem Mangfallgebirge, den Chiemgauer Bergen bis Ruhpolding, den Traunkirchner Bergen, nördlich des Höllengebirges. Sie zerteilt sich wiederum in

α) die tiefsten Schuppen der Randkette

zwischen der helveto-lepontinischen Basis und dem Lechtaler Deckenrand (Rothpletz, Ampferer), der sich über die Bucht von Nesselwängle hinweg zu den Vilser Alpen verfolgen läßt; der in den wechselnd stark vordrängenden Überschiebungen von Klammspitz und Teufelstättkopf der Linderhofer Berge, vom Ettaler Mandl, vom Simmersberg bei Ohlstatt und der großzügigen Benediktenwandlinie mit dem Halbfenster der Lehnbauernalp und der Eselau, vom Baumgartenberg, Brunstkogel und Hirschgröhrkopf der Schlierseer, vom Breitenstein und Wendelstein wie vom Hochriß und der Kampenwand sich schon jetzt zu einem der wichtigeren nordalpinen Ränder verdichtet. Fast durchgängig liegen anisisch bis karnische Sedimente oft bis zur Flyschgrenze vorgetrieben auf oder eingesunken in Jura und Kreide. Das Wiederaufleben eines Randes von gleicher Bedeutung zwischen Leonstein und Weyer ist durch Geyers Untersuchungen beleuchtet worden.

β) Die Zone des Zwischengebirges

mit 1. den nördlichen Vorfalten, deren weitest vorgedrungene Mulde von dem eben skizzierten Schubsaum umzäumt wird;

2. dem mächtigen Hauptdolomitzuge, der von den Geierköpfen und der Kreuzspitze südlich Linderhof über Notspitz, Krottenkopf, Wallgau, Fall, den Blaubergen, Schinder, Hinterem Sonnwendjoch und Traiten in öder Eintönigkeit zum Inntal streicht und eine wichtige Bewegungszone darstellt;

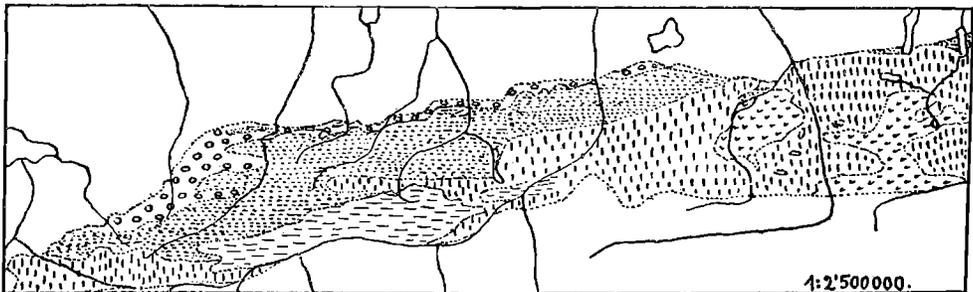
3. der südlichen Kreidemuldung von der Vereinsalpe über Vorderriß, Achenwald, Tiersee nach Kiefersfelden¹⁾.

¹⁾ Diese wäre bereits der tirolischen Einheit zuzurechnen, sofern eine primäre Verknüpfung mit der Hauptdolomitmulde des Wettersteins sichergestellt werden könnte.

b) Die tirolische Einheit

welche hintere Lechtaler, Mieminger und Wetterstein, Karwendel, Rofan, Kaisergebirge und die Riesensenke der Berchtesgadener Alpen zwischen Rauschenberg und Stauffen einerseits, den Leogangern und dem Steinernen Meer andererseits umgreift, die ferner alles, was um Berchtesgaden bisher „bayrisch basal“ genannt wurde, umfaßt, nur von dem winzigen bajuvarischen Winkel nahe Karlsteins abgesehen, und der endlich Schafberg und Höllengebirge, Tennengebirge und wohl auch Dachstein nebst den Innenschollen des Osterhorns und Toten Gebirges angehört.

Ihre nördliche Abgrenzung ist wieder eine Linie ersten Ranges. Am klarsten ist sie als eine gegen Ost immer mehr verflachende Schubbahn zwischen Kufstein und Salzburg am Nordrand des Zahmen Kaisers über Walchsee quer unter dem verhüllenden Tertiär des



Gliederung der austroalpinen Masse.

Bajuwarische Einheit. (Tieferer Teil mit Kreis'chen, höherer mit Punkten).

Tirolische Einheit. (Tieferer Teil mit senkrechten, höherer mit horizontalen Schraffen.)

Juvavische Einheit. (Mit Häckchen).

Reit-im-Winkler-Beckens (Reis) hinüber an die Nordseite des Kienberges, Rauschenberges und Stauffens zu verfolgen; die Carditaschichten von Hof nahe dem Fuschlsee, die tiefere Trias des Nordhanges vom Schafberg und des Höllengebirges weisen ihren Lauf nach Ost; der wohl an keiner Stelle völlig ungestört gebliebene Kontakt von älterer Trias zu den jüngeren Gliedern der südbajuvarischen Mulde zwischen Pendling und Guffert, Pertisau, Plumser Joch und Mittenwald, die rätselbeschwerte Zone von Wamberg bezeichnen ihren Weg im Westen.

Mit Ampferer können wir westlich der Kufsteiner Verschnürung, dem Gegenspiel der Admonter Enge, gliedern in

α) die Wettersteindecke, die einerseits dem tieferen Karwendel, der Rofan mit Guffert und dem Zahmen Kaiser entspricht, die ich westlich in den durch tiefgreifende Bodennarbe ausgezeichneten Schuppen der Frei- und Wetterspitz, der Valluga und Fangorkarspitz, über Saladinaspitz und Gamsfreiheit ins Rhätikon verfolgen möchte.

β) Die hangende Inntaldecke mit Heiterwand und Mieminger wie südlichem Karwendel und Ebnerspitz, die über Rattenberg, Wörgl zum Wilden Kaiser zieht.

α und β verschmelzen zwischen St. Johann, Kössen und Werfen-Salzburg zu einem mächtigen Schollenbau; der lebhafte Vordrang der Inntaldecke kompensiert sich in der nicht minder wirkungsvollen Stauffen-Höllengebirgsüberschiebung.

Erst östlich der Salzach ist die Gliederung wiederum bedeutsam: Schafberggruppe, Osterhorn, Gollinger Schwarzenberg und Tennengebirge bezeichnen scharf umrissene Untereinheiten.

Die tirolische Masse steht zwischen Schwaz und Dienten in normalem Transgressionsverband mit dem Silur und Devon der vorderen Grauwackenzone; östlich wie westlich trennt häufig eine schwerwiegende tektonische Fuge Austro- und Zentralalpin.

e) Die juvavische Einheit.

Hierunter sind alle Deckschollen mit Berchtesgadner und Hallstätter Fazies zwischen Saalach und österreichischer Traun zu verstehen. Sie teilt sich vorläufig am einfachsten nach örtlichen Abschnitten in

α) die Berchtesgadner Schubmasse,

die Untersberg nebst den Hallstätter Serien und dem Haselgebirge westlich Halleins und um Berchtesgaden, das Lattengebirge samt Müllner Horn und Grünstein, die Reiteralm mit den sich immer freier ablösenden Vorschollen der Unkener und Loferer Gegend bis zum Gerhardstein und Hochkranz umgreift mitsamt den winzigen, vergessenen Inselchen auf der Höhe des Steinernen Meeres.

β) Die Lammer Masse

mit der bedeutsam nach Süden geöffneten Pforte von Annaberg, mit Ausschluß jedoch des tirolischen Schwarzenberges und Rigausberges. Das Becken von Gosau verklebt sie mit der

γ) Ischler Masse,

der das Katergebirge und die mannigfaltigen Schubschollen meist mit Hallstätter Fazies um Hallstatt, Goisern und Aussee angehören.

B. Fazielle Differenzierungen.

Sie halten sich innerhalb der austroalpinen Masse bis zum Barrème nirgends streng an die späteren Einheiten.

In der Trias sind größere Bezirke mit im allgemeinen SW—NO laufenden Grenzsäumen feststellbar; daneben in Nord—Süd kreuzende Verbreitungsgrenzen bestimmter Gesteine (zum Beispiel innerhalb der karnischen, der ladinischen Stufe) von geringerer Bedeutung.

Die bajuvarische Einheit gehört ganz der bayrischen Triasprovinz, die tirolische teils der Arlberger, der bayrischen und der Berchtesgadner, die juvavische der Berchtesgadner, Hallstätter und Aflenzner Provinz an.

Von charakteristischen Einzelheiten verdienen hervorgehoben zu werden: Ein schwacher ozeanischer Einfluß in der skytischen Stufe ist nur in der juvavischen Masse bemerkbar; hier wie in der hochtirolischen kommt es um die Wende zur anisischen Stufe lokal zu Salzanhäufungen und zur Bildung von Reichenhaller Kalken. Die anisische und ladinische erreichen nur in den beiden tieferen Einheiten ihre volle Mächtigkeit, in der juvavischen Masse bereits wieder zu Verarmung neigend. Der größere Teil des Reichtums der Raibler Sand- und Mergelfauna ist auf die tirolische Einheit beschränkt, in der nördlichen Randkette dagegen sind Verlandungszeichen nichts Seltenes. Die lichtbunten Hallstätter Dolomite sind juvavische Leitgesteine. Nur in der Randkette sind in der norischen Stufe die letzten Ausläufer der Sedimentation des Keuperfestlandes eingestreut (rote, sandiglettige Zwischenlagen im Hauptdolomit). Nicht unbedeutende Zungen Hallstätter Entwicklung beherbergt auch der südöstlichste Teil der tirolischen Einheit. Die schwäbische Rhätfazies ist am lebendigsten in der bajuvarischen, die Salzburger dagegen in der tirolischen Masse. Das höhere Rhät fehlt wohl ganz dem südöstlichen Teil der tirolischen und der juvavischen Einheit. Oberrhätische Riffkalke entwickeln sich am üppigsten in der tirolischen Einheit (Rofan—Kammerker—Adnet—Schafberg), fehlen jedoch weder dem höheren (Kirchl bei Achenkirchen, Natternwand), noch dem tieferen Anteil (Herzogstand, Benediktenwand, Breitenstein) der bajuvarischen Masse.

Im Jura überqueren die faziellen Verschiedenheiten besonders auffällig die Einheiten, insbesondere auch im Lias β und γ und im Tithon die juvavisch-tirolische Grenze, doch ist Anhäufung jurassischer Sedimente auf den zwei tieferen, Verarmung in der höheren Einheit äußerst bezeichnend. Hierlatzablagerungen sind allen drei gemeinsam, reichere Brachiopodenfaunen des mittleren Lias sind jedoch überwiegend der tirolischen Masse zu eigen, jene des Doggers sind fast ganz auf die Randketten beschränkt. Umgekehrt kommt wenigstens im Lias die Adneter Fazies erst im höheren Teil der bajuvarischen und in der tirolischen Einheit zur Geltung, ja fossilreiche Adneter des oberen Lias (Karwendel, Spitzstein, Kammerker) sind ausschließlich darauf beschränkt. Knollige Ammonitenkalke des höheren Doggers und Malms fehlen westlich der Berchtesgadner Ache der juvavischen und tirolischen Masse, sind jedoch in der bajuvarischen weit verbreitet. Die Fleckenmergel halten sich trotz ihres mitteleuropäischen Faunencharakters an keine Einheit; ihr Erscheinen über verschiedene Fazies ist jedoch meist einigermaßen zeitkonstant und weist auf Grenzen kleinerer Bezirke (Ehrwalder, Berchtesgadner Bezirk). Mitteljurassische Cephalopoden sind darin nur innerhalb der bajuvarischen Masse nachgewiesen. Typische Radiolarite fehlen der Randkette mehr oder weniger gänzlich. Massige Tithonkalke sind auf tirolisch und juvavisch östlich von Linie Reichenhall—Hallein—Hallstatt beschränkt.

In der älteren Kreide herrscht, soweit überhaupt, über bajuvarische wie tirolische Einheit gleichförmiger Absatz, wobei gröber klastische Beimengungen in der Randkette sich frühzeitiger einstellen; die Scheidung in Schrambach- und Roßfeldschichten charakterisiert die

tirolische Masse vom Saalachtal gegen Ost, das Fehlen jeder Ablagerung die juvavische Einheit.

Die Absätze zwischen Albien und Turon stehen in innigem Zusammenhang mit der Herausbildung der tektonischen Einheiten selbst.

C. Chronologie des Gebirgsbaues.

1. Vordeutende und vorbestimmende Ereignisse bis zum Barrème.

Die Anhäufung mittel- und obertriassischer Sedimente nimmt nach Nord bis zur bajuvarischen Randkette und gegen den Südrand der tirolischen Masse merklich ab; hier bestehen größere Sedimentationslücken.

Im mittleren Jura wird das flache Ingressionsmeer der Trias, das ungleichmäßig sich vertiefende Meer des Lias zu abyssischer Synklina, deren Achse etwa der Grenzzone von bajuvarischer und tirolischer Einheit parallel läuft. Die juvavische Einheit, die tiefsten Schuppen der Randkette bilden die Borde.

Im Jura beginnen lokale tektonische Vorbeben (mit Intrusion der Ehrwaldite [?]). Akzentuierte Störungen an der Wende vom Rhät zum Lias (?) der juvavischen Masse, im mittleren Lias der Kammerker, im höheren Jura der Rofan, der Osterhorn-, der Schafberggruppe (akorrelative Breccienbildungen).

Auf die juvavische Masse transgrediert Lias β und γ , im östlichen Teil auch Klausschichten und verschiedene Stufen des Malms; die Regression tritt ein in der Wende zur Kreidezeit.

2. Vom Aptien zum Turon.

Zunächst Festlandsperiode für die gesamte austroalpine Masse, nur unterbrochen durch die Transgression des Albien über Jura und jüngere Trias von Nord auf die tieferen Schuppen der Randkette.

In der Zeit zwischen Aptien und Cenoman kräftigste Faltung der bajuvarischen Masse, scheinbar schwächere (verstärkte Triasplatte hemmend) in den südlicheren Einheiten mit Streichen O—W (OSO—WNW); Einbiegung des tirolischen Beckens. Abwärtsgleiten der juvavischen Masse von SSO nach NNW über die tirolische Einheit mit einer maximalen Förderweite von 40 km (Werfen—Tumsee), mit deutlicher Abschleifung von basalen Wellen und mitgeführten eigenen Falten. (Vielleicht erst im Turon!)

Cenomane Transgression von Nord über die bajuvarische Masse mit scharfer Einebnung der Falten. (In den Linderhofer Bergen zum Beispiel überkleidet cenomane Grundbreccie zusammenhängend die Lias- und Doggerstreifen einer Mulde und den nächsten bis zu Partnachsichten und Muschelkalk aberodierten Sattel).

3. Coniacien, Senon und zum Teil noch Maestrichtien (?)

transgrediert über alle Einheiten, und zwar liegt die Inntaler und Lechtaler Gosau über bajuvarischer und tirolischer Masse (zum Beispiel im Brandenburger Tal quer über den Wettersteinkalk der tirolischen und über Hauptdolomit der bajuvarischen Einheit);

die Reichenhall-Salzbürger und Abtenauer Gosau über tirolischer und juvavischer Einheit mit wesentlich der gleichen Serie (Forellenkalk, Konglomerat, Glanecker, Nierentaler auf dem Lattengebirg wie in der Salzburger Ebene!). Anhäufung der Konglomerate, die aus tirolischen und juvavischen Elementen in gleicher Weise aufgebaut sind, je nach der Lage der rasch wechselnden Steilküste bald auf der tirolischen Seite (im nördlichen Teil des Reichenhaller Beckens, in der Gaisberggruppe), bald auf der juvavischen Seite (zum Beispiel nördlich des Katergebirges).

Der lepontinische Teil der liegenden Massen verknüpft sich in der obersten Kreide mit austroalpinen Ablagerungen.

4. Paläocän.

„Bayrische“ Faltungsperiode mit Streichen WSW—ONO; Überschiebungen und Schuppungen besonders in der Randkette gegen Nord. Überschiebung der tirolischen Einheit auf die bajuvarische zwischen Rauschenberg, Stauffen, Salzburg und Höllengebirge (ungefähre Förderweite bis zu 10 km). Überschiebung des Katergebirges über die Stroblschler Senke, der Osterhorngruppe über die Schafberggruppe, wohl auch der Inntaldecke über die Wettersteindecke (etwa 15 km).

Abtragung und Teiltransgression des Eocäns und Oligocäns über die entstandenen Schubpakete (im Reit-im-Winkler—Inntaler Becken wiederum quer über die bis auf den tiefsten Muschelkalk entblößte tirolische wie die bajuvarische Einheit, im Reichenhaller mit einem Grundkonglomerat aus Gesteinen beider Serien [Meinzinger Breccie] über tirolische wie juvavische Masse).

5. Oberoligocäne Verlandung.

Nordwestlicher Vorstoß der gesamten austroalpinen Masse über den helveto-lepontinischen Saum. Geringe Faltenverpressung des Alttertiärs in grober Anpassung an den präexistierenden Faltenwurf, doch nirgends in ungestörter Muldenbeziehung zu den alten Wellen. Verbiegung der Schubflächen, Steilstellung vieler ehemals flach südfallender Schubkontakte; Diagonalverwürfe in Nordost, die bereits die Grenzlinie zwischen Flysch und Kalkalpen versetzen, ohne die Molassegrenze zu beunruhigen.

Im Anschluß daran kräftige Querfaltung von Ost oder ONO nach West, beziehungsweise WSW (durch Anpressung der böhmischen Masse?, vgl. die Straubinger Überschiebung). Reversierter Schub von liegenden auf hangende Serien und auf Schubpakete. Bewegungen in den Allgäuer und Lechtaler Alpen (Mylius, Haniel, Ampferer), am Wetterstein (Reis), Unnutz und Guffert, über das Eiberger Becken, am Saalachwestufer (Anpressung und Einschub der Grubhörndlscholle, Störungen rings um das Lofertal, Verstellung der Flächen um den Vokenberg, Verzerrung der Achse des Achbergsattels, horizontaler Vers Schub an der Kugelbachspalte westlich des Müllner Horns), am Hochkalter, Nierental und Tongraben, Göll, Gollinger Schwarzenberg, zwischen Werfen und Annaberg usf.

6. Im höheren Miocän.

Vorschub der Alpen gegen die Molasse und Faltenangliederung derselben: Isostatische Entlastungsbewegungen (Sackungen).

Ich bin mir wohl bewußt, wie viele Punkte dieser Zusammenstellung eines genaueren, vielleicht heute noch gar nicht vollständig zu liefernden Nachweises bedürftig sind. Ein kleiner Teil davon, der das Verhältnis der juvavischen Deckschollen zum Untergrund und die Altersbeziehung der einzelnen Störungen im Berchtesgadner Lande unter sich behandeln wird, soll demnächst, wie ich hoffe, zum Abschluß gebracht werden, ein typischer Fall der jungen ost-westlichen Querfaltung wird im Detail in meiner im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913 erscheinenden Abhandlung über die Geologie des oberen Saalachgebietes beschrieben werden. An der Festlegung der komplizierten Bewegungen der Gölmmasse weiß ich meinen lieben Freund C. Lebling, dem ich in oft gepflogener Rücksprache gar manche wichtige Aufklärung verdanke, als verlässlichen Mitarbeiter und die Herren Hagen und Arlt spüren seit längerem der bajuvarisch-tirolischen Grenzfläche zwischen Walchsee und Salzburg nach. Gespannt sehen wir Ampferers weiteren Resultaten, die mir vielfach auf meinen Wanderungen den stets verlässlichen Boden gaben, entgegen und ich hoffe mit ihm in gutem Einklang zu stehen. Wohl wird gegen die chronologische Auffassung besonders von gewisser Seite Einsprache zu erwarten sein; aber gerade so wie sich die Stilleschen Ansichten über mesozoische Krustenbewegungen in Mitteldeutschland zu allgemeiner Beachtung durchgerungen haben, so werden auch die so klar erschlossenen Zeugen kretazischen Staus, die ja längst jedem ost-alpinen Feldgeologen vertraut sind, von selbst mit beredten Zungen gegen tertiären Faltungsschematismus sprechen. Weit mehr verbesserungsbedürftig mögen vielleicht die vorgeschlagenen Umgrenzungen der Einheiten sich erweisen, doch jede ernste hier einsetzende Kritik vermag ja nur vorwärts zu helfen. Nichts Abgeschlossenes zu bieten, ein Versuch zum Weiterkommen, zur Einfügung widerstrebender Einzelheiten in ein harmonisches Ganzes, das lag ja nur in dem Zweck dieser Zeilen, das Ergebnis so mancher schönen Alpenfahrt.

Prof. A. Rzehak. Beitrag zur Kenntnis der *Oncophoraschichten* Mährens.

Zu dem von mir in diesen „Verhandlungen“ (1908, Nr. 15, pag. 336) beschriebenen Funde einer Sandsteinplatte mit zahlreichen Abdrücken von *Oncophora*, *Cardium* und (vereinzelt) *Vivipara*, durch welchen Fund die von mir schon lange vorher behauptete Zugehörigkeit der zumeist fossilereinen Sande der näheren Umgebung von Brünn zum Komplex der *Oncophoraschichten* paläontologisch sichergestellt wurde, gesellt sich nun ein zweiter Fund. Auf den Feldern zwischen der Ortschaft Leskau (etwa $4\frac{1}{2}$ km südwestlich von Brünn) und der nach Iglau führenden Reichsstraße wurde vor einiger Zeit eine nur wenige Meter tiefe Sandgrube eröffnet, in welcher der Sand, wie überall in der Umgebung von Brünn, einzelne zu Sandstein verfestigte Gesteins-