

VERHANDLUNGEN

der Geologischen Bundesanstalt.

N^o 8, 9

Wien, August, September

1922

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: H. Vettors: Zur Altersfrage der Braunkohle von Starzing und Hagenau bei Neulengbach. — O. Hackl: Mineralspuren auf Gesteinen von Starzing. — K. Friedl: Ueber die Bedeutung der den Außenrand unserer Flyschzone durchsetzenden Querbrüche. — R. Grengg: Ueber die basischen Eruptivgesteine im Wiener Flysch.

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

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Hermann Vettors. Zur Altersfrage der Braunkohle von Starzing und Hagenau bei Neulengbach. (Mit 7 Textfiguren.)

Das Alter der kohlenführenden Schichten von Starzing und Hagenau bei Neulengbach, welche seit mehr als 70 Jahren bekannt sind, ist im Lauf dieser Zeit verschieden gedeutet worden und auch in den letzten Jahren wieder Gegenstand der Erörterung gewesen.

So hat Čížek auf seiner „Geognostischen Karte der Umgebung Wiens“ und in den 1849 dazu erschienenen Erläuterungen¹⁾ die kohlenführenden Starzinger Schichten noch zum Wiener Sandstein gerechnet, dagegen die Konglomerate des Buchberges, die Sande und Tegel des Schliers den Schichten des Wiener Beckens gleichgestellt.

Bei den 1851 für die Geologische Reichsanstalt durchgeführten Aufnahmen werden auch die kohlenführenden Schichten den jungtertiären Sanden und Sandsteinen zugezählt, die Konglomerate des Buchberges als sehr grobkörnige Sandsteineinlagerung angesprochen.²⁾

F. v. Hauer³⁾ verglich zuerst diese Schichten am Außenrande der Flyschzone mit der subalpinen Molasse und sah in den Mergeln und Sanden mit den Kohlenflözen bei Annahme verkehrter Lagerung ein jüngeres Schichtglied des Eocäns, in dem die Konglomerate des Buchberges — so wie anderwärts die nummulitenreichen Kalk- und Sandsteine — eine örtliche Einlagerung bilden.

Dieser Anschauung entsprechend werden in der „Uebersicht der Bergbaue der österreichisch-ungarischen Monarchie“ von Hauer und

¹⁾ Wien 1849 bei W. Braumüller.

²⁾ Bericht über die Aufnahmen der I. Sektion 1851. Jahrb. d. Geol. R.-A. III. 1. Heft, S. 98, 1852, die Braunkohle von Hagenau und Starzing. Ebenda. 2. Heft, S. 41.

³⁾ Ueber die Eocängebilde im Erzherzogtum Oesterreich und Salzburg. Jahrb. d. Geol. R.-A. IX. 1858, S. 103 ff.

Foetterle¹⁾ sowie in C. v. Hauers Fossilen Kohlen Oesterreichs²⁾ die Kohlen von Johannisberg (=Starzing—Hagenau) als eocäne Kohlen angeführt.

Auf der Geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie Blatt II 1869 sind aber diese Bildungen mit dem Schlier zusammen als marines Neogen ausgeschieden worden. In der zweiten Auflage der „Mineralkohlen Oesterreichs“³⁾ werden die Starzinger Flötze in die zweite Mediterranstufe gestellt, ebenso in der viel später erschienenen dritten Auflage⁴⁾, da sie bezüglich dieses Kohlenvorkommens im wesentlichen nur die Angaben der früheren Auflage wiederholt, denn bei der in den 1888—1890 durchgeführten neuen Aufnahme⁵⁾ war D. Stur wieder auf ein wesentlich höheres Alter der kohlenführenden Schichten zurückgekommen.

Stur bezeichnete die Konglomerate des Buchbergzuges als Sotzkakonglomerate, die Tone und Sande zwischen diesen und der Flyschzone als Sotzkahangendschichten der aquitanischen Stufe. Doch zeichnete er südöstlich der Kohlenvorkommen von Starzing und Hagenau ein kleineres Vorkommen marinen Tegels der zweiten Mediterranstufe ein, wohl veranlaßt durch die seinerzeitige Bestimmung der aus den Begleitschichten der Kohlen stammenden Fossilien.

Eine neue ausführlichere Besprechung des Alters der Schichten am Außenrande der Flyschzone unserer Gegend erfolgte 1903 durch O. Abel.⁶⁾ Nach ihm ist das Buchbergkonglomerat eine örtliche Deltabildung, welche dem Unter- und Mitteloligocän entspricht. Die Sotzkahangendschichten Sturs sind teils als Melker Sande und Sandsteine, teils als braunkohlenführende Tone entwickelt und entsprechen dem Aquitanien und unterem Miocän, die Mergel und Sandsteine des Tullner Beckens (Sturs Schlier) reichen vom Unteroligocän bis ins Mittelmiocän, vertreten in ihren tieferen Teilen die Melker Schichten und das Buchbergkonglomerat und gehen nach oben hin in die Oncophoraschichten (Sturs Sande des Tullner Beckens) über. Das genaue Alter der Starzinger Kohlen wird aber noch offen gelassen, da auch Abel anzunehmen geneigt ist, daß der dunkle, die Kohlen begleitende Tegel auf Grund der Fossilien „jünger sei als die Schichten von Melk mit *Cerithium margaritaceum* und *plicatum*, *Ostrea fimbroides* usw. und daß er wahrscheinlich den jüngeren Gliedern der Horner Schichten entspreche“.

Neuerdings hat W. Petrascheck⁷⁾ die Starzinger kohlenführenden Schichten mit den Eibiswalder Schichten (zu denen er

¹⁾ Wien, herausgegeben vom Zentralkomitee für die Agrikultur- und Industrie-Ausstellung in Paris.

²⁾ 2. Auflage Wien 1865. W. Braumüller.

³⁾ Herausgegeben vom Ackerbauministerium. 1878. C. Gerold.

⁴⁾ Herausgegeben vom Allgemeinen Bergmannstag. Wien 1903.

⁵⁾ Geologische Spezialkarte der Umgebung von Wien 1891. Erläuterungen dazu von A. Bittner und C. M. Paul 1894.

⁶⁾ Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens. Jahrb. d. Geol. R.-A. LIII. 1903.

⁷⁾ Die miocäne Schichtfolge am Fuße der Ostalpen. Verhandl. d. Geol. R.-A. 1916.

auch die Köffacher, Pittener usw. stellt) verglichen und in die erste Mediterranstufe gestellt. Auch in seinen letzten Arbeiten¹⁾ werden alpines Süßwassertertiär und Melker Schichten ins Aquitanien (nach seiner Auffassung gleich der I. Mediterranstufe) eingereiht. Das Buchbergkonglomerat wird — da Petrascheck die Lagerung der Starzinger Schichten als Ueberkipfung deutet — den fluviatilen Blockschottern und der Leobener Nagelfluh über dem flözführenden alpinen Süßwassertertiär gleichgestellt und sie sollen einem Teil des Schliers altersgleich sein. Die Melker Sande sollen ursprünglich dem Flysch normal aufgelagert sein. Der Schlier wird ganz ins Untermiocän gestellt, das Vorkommen älteren Schliers in Nieder- und Oberösterreich in Abrede gestellt.

Schließlich hat E. Novak²⁾ diese Altersfragen behandelt. Er gibt wie Abel dem Schlier einen größeren stratigraphischen Umfang (Oligocän—Mittelmiocän), die Melker Sande reichen aus dem Oberoligocän ins Untermiocän, ihre unteren Teile entsprechen den kohlenführenden Pielacher Tegeln. Das Buchbergkonglomerat wird ähnlich gedeutet wie von Petrascheck, soll aber zum Teil auch den oberen Melker Sanden entsprechen. Wegen der (von Petrascheck angenommenen) Lagerung der flözführenden Tegel von Starzing über den Melker Sanden, glaubt er aber eine Gleichstellung der Schichten von Starzing mit den Schichten am Rande des böhmischen Massivs nicht ohne weiteres vornehmen zu können.

Anläßlich einer Begutachtung der Starzinger Kohlen habe auch ich mich mit der Altersfrage derselben beschäftigt. Die in der Folge mit Dr. Götzinger durchgeführten zahlreichen Begehungen ließen erkennen, daß bei der überaus gestörten Tektonik (zahlreiche sekundäre Schuppen, Querstörungen usw.) und den wenig guten Aufschlüssen aus den Lagerungsverhältnissen keine sicheren Schlüsse auf das Alter der Schichten möglich sind.

Daher versuchte auch ich eine genauere Bestimmung der schon erwähnten Fossilien aus den die Kohle begleitenden Tegeln von Starzing, welche sich in der Sammlung der geologischen Bundesanstalt befinden. Trotz des schlechten Erhaltungszustands dieser stark verdrückten Versteinerungen konnten nach sorgfältigem Präparieren neue Anhaltspunkte zum Bestimmen ihres Alters gewonnen werden.

O. Abel beschrieb diese kleine Fauna folgendermaßen: *Mitra* sp. (vom Typus der *M. scrobiculata*), zwei Exemplare einer *Voluta*, sehr ähnlich der *Voluta Haueri* (von D. Stur als *Cassidaria cypraeiformis Bors* bestimmt), *Nucula spec.* und eine größere unbestimmbare Bivalve, ferner *Limopsis anomala?* (nach einer Bestimmung von Th. Fuchs vom Jahre 1873).

Mit Ausnahme der *Mitra*, welche aber nur aus einem nicht sicher bestimmbareren Bruchstücke besteht, konnte bei der neuen Bestimmung keine dieser Formen mit den genannten miocänen Arten verglichen werden, sondern sie ähneln vielmehr alttertiären Arten.

¹⁾ Tektonische Untersuchungen am Alpen- und Karpathenrande. Jahrb. d. Geol. St.-A. 70. 1920. — Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch 1921/22, Heft 2.

²⁾ Studien am Südrande der Böhmisches Masse. Verh. d. Geol. St.-A. 1921.

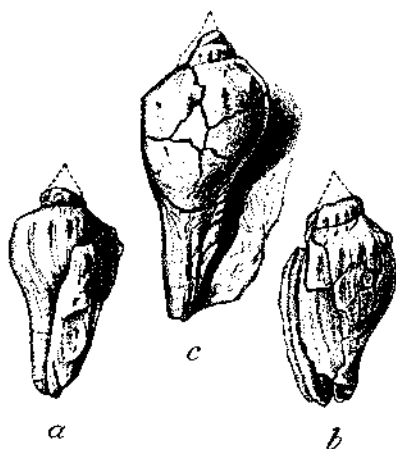
Beschreibung der Formen:

***Voluta (Volutillithes) calva* Sow.**

F. E. Edwards u. S. V. Wood, *Eocene Cephalopoda and Univalves of England*.
 Pal. Soc. London 1860—1877. S. 167. Tf. 21. Fig. 6.

Zwei Stücke, beide verdrückt, nicht ganz erhalten. Maße: Länge 30 und 40 mm, Breite 16 und zirka 20 mm, letzter Umgang 26 und 32 mm. Stark bauchig, eiförmig, Gewinde (soweit die Erhaltung erkennen läßt) spitz, etwas konkav, mit leicht winkligen Umgängen, deren Kantenwinkel ungefähr 135° beträgt. Der nicht sehr scharf entwickelte Kiel ist am Schlußumgang gerundet und mit kleinen Knoten besetzt, welche beim kleineren Exemplar (12 an der Zahl) etwas größer sind und sich nach unten in kurze, kaum angedeutete Rippen verlängern. Beim größeren Stücke dagegen fehlen Rippenansätze und sitzen die kleinen, runden und spitzen Knoten frei auf.

Fig. 1.

*Voluta calva* Sow.

Am vorletzten Umgange sind noch Knoten vorhanden, welche etwas verlängert bis zur Naht reichen; der drittletzte Umgang (nur beim größeren Stück erhalten) läßt keine Knoten mehr erkennen, was aber vielleicht durch den Erhaltungszustand bedingt wird.

Die Umgänge sind oberhalb der Knotenreihe eben, leicht ansteigend, unterhalb der Knoten wölbt sich der letzte Umgang noch ein Stück vor, um sich dann rasch zu verschmälern, eine Eigentümlichkeit, durch die sich unsere Formen von den meisten Voluten unterscheiden, bei denen die Knoten an der breitesten Stelle sitzen.

In der unteren Hälfte des letzten Umganges sind eine größere Zahl spiraler Streifen entwickelt.

Die Spindel zeigt beim größeren Stücke 2 starke schräge Falten, über denen noch 2—3 schwächere angedeutet sind, beim kleineren Exemplar sind die Spindelfalten undeutlich, dagegen sind unten schwache Schrägstreifen erkennbar.

Die Mündung ist (soweit die Verdrückung erkennen läßt) länglich, oval, Außentand scharf, Innenlippe schwach, wenig überschlagen.

Die Uebereinstimmung mit *Voluta calva* Sow ist nach den Abbildungen von Edwards und Wood recht gut, besonders mit der Abbildung *b*, welche kleine, runde, oberhalb der größten Wölbung des letzten Umganges aufsitzende Knoten zeigt, so daß ich keine Bedenken trage, unsere Stücke auf diese Form zu beziehen.

Die miocänen Formen *Voluta Haueri* Hoern. und *Voluta rarispina* Hoern., mit denen sie die beiliegenden älteren Bestimmungen vergleichen, sind beide viel gleichmäßiger bauchig und am Kanal weniger eingezogen. Die Knoten sitzen bei diesen Formen an der breitesten Stelle des letzten Umganges und verlängern sich in deutliche Rippen. Das Gewinde ist niedriger, die Umgänge sind weniger abgesetzt, wodurch bei den miocänen Formen ein gleichmäßig konkaves Profil erzeugt wird. Außerdem ist bei *Voluta rarispina* die Innenlippe meist stark entwickelt.

Etwas mehr Ähnlichkeit besitzt in der Gesamtgestalt die von Koenen (Abb. preuß. geol. L.-A. VI. S. 516, T. 37, Fig. 12) aus dem norddeutschen Unteroligocän beschriebene *Voluta deveva* Beyrich, welche sich nur durch die in wirkliche Rippen verlängerten Knoten unterscheidet.

Durch ihre bauchige Form hat auch die von Dreger (Annal. naturh. Hofmus. VII. S. 25, T. 4, Fig. 7) aus dem Unteroligocän von Häring abgebildete *Voluta stromboides* einige Ähnlichkeit, doch sind die Unterschiede in den anderen Merkmalen (starke Längsrippen, starke Spiralstreifen usw.) auffallend.

Voluta calva Sow. ist bisher nur aus den Bracklesham-Schichten (Mitteloocän) Englands bekannt.

Mitra sp.

Das von Abel als *Mitra* vom Typus der *Mitra scrobiculata* angeführte Bruchstück ist zu unvollständig, um eine genaue Bestimmung zu gestatten. Es sind nur die letzten zwei Umgänge vorhanden, welche überdies zu stark verdrückt sind, um die Spindelfalten zu beobachten, doch scheint die Form mit *Mitra scrobiculata* aus dem Wiener Becken nicht identisch zu sein. Die Umgänge sind gewölbt, der Schlußumgang viel stärker abgesetzt als bei der Abbildung von M. Hoernes. Die Länge der (ergänzten) Schale dürfte 21 mm, mit zirka 8 mm Gewinde betragen; Breite 7-8 mm.

Von der Skulptur sind am vorletzten Umgange unter der oberen Naht 3-4 durch Grübchen punktierte Spirallinien erkennbar. Der übrige Teil ist bis auf die schwachen Zuwachslinien glatt. Der letzte Umgang zeigt dieselben Spirallinien und dazu mehrere kräftige spirale Runzeln in der unteren Hälfte.

Diese Skulptur erinnert an *Mitra striatula* Brocc., welche R. Hoernes und Aunger mit *M. scrobiculata* vereinigen wollten, die nach Bellardi¹⁾ aber eine besondere auch von Broccis Form verschiedene Art, verwandt der *Mitra fusulus* Cocc. darstellt. *Mitra fusulus* Cocc. zeigt Längsrippen auf den obersten Umgängen, welche bei unserem Stücke nicht erhalten sind. *Mitra scrobiculata* Brocc. (Bell. V/2 S. 7, Tf. 2, Fig. 19, Tf. 5, Fig. 11) hat flachere Umgänge, die Transversalstreifen weiter voneinander entfernt und bis auf den verwischten mittleren Teil des letzten Umganges über die ganze Schale verteilt.

Mitra eosrobiculata Bell. (V/2 S. 7, Tf. 5, Fig. 5) aus dem Mitteleocän ist kleiner (32:8 mm) und besitzt ähnlich unserer Form einen gewölbteren Schlußumgang; in den oberen Umgängen dürfte sie schlanker sein, als man bei unserer Form vermuten kann.

Mitra alligata Defr. aus dem Pliocän, welche die gleiche Verzierung wie unser Stück zeigt, ist schlanker (28:8 mm) (vgl. Bellardi V/1. S. 72.)

Mitra suballigata Bell. (V/1. S. 71, Tf. 4, Fig. 15) aus dem oberen Miocän hat eine ähnliche Gestalt (21:7 mm) und ähnliche Skulptur, doch scheinen die spiralen Streifen am unteren Teil der Schlußwindung bei unserer Form zahlreicher und engerstehend zu sein.

Fusimorio conf. carcariensis Micht.

Sacco. Moll. d. terr. terz. del. Piemonte . . . XXII. S. 25, Tf. IV, Fig. 53-55.

Dieses Stück wird von Abel noch nicht erwähnt, da es erst jetzt gelang, die Schale ganz frei zu machen, welche wie die meisten unserer Fossilien, stark verdrückt ist. Kanalpartie fehlt. Länge (ergänzt) zirka 20 mm, Breite zirka 20 mm (infolge Verdrückung 10-13), letzter Umgang 12 mm.

¹⁾ Molluschi d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria V/1. S. 74.

Form gedrunge, spindelförmig, 4–5 Windungen, Gewindevinkel kleiner als 90°, Umgänge deutlich gekielt. Der Kiel liegt bei der letzten Windung im oberen Viertel, bei den früheren Umgängen an der Naht und ist mit kleinen, spitzen Knoten besetzt.

Der über dem Kiel gelegene Teil der Umgänge ist fast eben und trägt schwache Längsrippen in der Verlängerung der Knoten. Die entsprechenden Längsrippen nach unten sind am letzten Umgänge stark verwischt, so daß nur schwache Längsstreifen sichtbar werden, welche von zahlreichen schwachen spiralen Streifen überkreuzt werden. Bei einem oder zwei dieser Spiralstreifen sind kleine Knötchen ganz schwach angedeutet.

Fraglich ist das Vorhandensein eines Mundwulstes. An einer Stelle des letzten Umganges ist besonders über dem Kiel eine Verdickung zu sehen, die auch auf den vorhergehenden Umgang übergreift, doch geht hier gerade eine Verdrückungsstelle durch die Schale, welche die Verdickung verursacht haben könnte.

In der allgemeinen Form stimmt die von Sacco abgebildete *Var. cingulior*, welche gegenüber der typischen Form von *Fusimorio carcariensis* Micht ein kürzeres Gewinde besitzt und daher gedrungener erscheint, am besten überein. In der Verzierung unterscheidet sich unser Stück von Saccos Abbildung nur dadurch, daß im Vergleich zu den Knoten die Längsrippen und Querstreifen schwächer ausgebildet sind.

Fig. 2.

*Fusimorio coof. carcariensis* Micht.

An *Fusimorio abnormis* Bayan¹⁾ möchte das (bei unserer Form aber noch fragliche) Auftreten von Muldwülsten erinnern; doch ist diese Art noch schlanker und stärker berippt.

Fusimorio carcariensis kommt nach Sacco im Tongrien von Carcare und Dego nicht selten vor, nach Fuchs im Unteroligocän von Sangonini und Gnata im Vicentinischen, von woher auch Bayans nahe verwandte Form stammt.

Dentalium sp.

Mehrere kleine, zartschalige Formen, welche meist flach gedrückt sind. Die Schalen sind schwach bogenförmig gekrümmt und langsam an Dicke zunehmend. Das besterhaltene, größte Stück besitzt 33 mm Länge, bei 2,5 mm oberen und 1 mm unteren Durchmesser und 2 mm Krümmungsabstand; ein kleineres Stück zeigt bei 10 mm Länge 1,5 obere Dicke.

Oberfläche glatt, ohne Spuren von Längsstreifen, ohne deutliche Zuwachsstreifen. Eine nur scheinbare Querringelung ist dadurch entstanden, daß infolge der Verdrückung die Schale in kleine vierseitige Tafelchen zerlegt wurde. Ein Schlitz oder Einschnitt ist bei keinem Stücke zu sehen, doch ist es fraglich, ob das untere Ende erhalten ist. Es ist daher keine sichere Bestimmung möglich. Außer *Dentalium s. str.* kommen auch die Untergattungen *Entalis* und *Antale* in Betracht.

Vergleichbar sind sowohl eocäne wie oligocäne und miocäne Formen.

Nach einer beiliegenden Etikette wurden die Stücke früher als *Antale vitreum* Schröt (*Antale entalis* aut.) bestimmt. Diese ebenfalls dünnchalige

¹⁾ Bayan; Moll. tertiaires. Etudes f. dans l. coll. de l'École des Mines. Paris 1870. S. 54, Tf. 9, Fig. 9. — Sacco. a. a. O. Fig. 56.

Art besitzt in der Gesamtgestalt viel Ähnlichkeit, zeigt aber oft feine Längsstreifen, welche bei keinem unserer Stücke zu sehen sind.

A. vitreum reicht von Mittelmiocän bis ins Pliocän. Eine andere ähnliche Art ist *Entalis simplex* Michtl, mit kurzem Schlitz, die aber dickschalig ist und an der Spitze Rippen zeigt. Mitteloligocän (Tongrien).

Aus dem Pariser Becken zeigen folgende Arten gewisse Ähnlichkeiten:
Dentalium incertum Desh. (Animaux s. vert. II. S. 201, Tf. 1, Fig. 26, 27) aus dem Pariser Grobkalke. Dünn, glatt, etwas seitlich zusammengedrückt, Mündung rundlich, leicht oval. Maße nach Deshayes' Abbildung 44:55:08 mm, Krümmungsabstand 2.5 mm.

Dentalium Sandbergeri Bosqu (Desh. An. s. vert. II. S. 215, Tf. 3, Fig. 8 bis 10) ähnlich, wenig gekrümmt, rundlicher Querschnitt mit schmalem, kurzem Schlitz, aus dem oberen Meeressande und dem Mitteloligocän Deutschlands. Maße nach Deshayes 25.5:28:0.6 mm, Krümmungsabstand 1.2 mm.

Dentalium Fritschi Koenen (Unteroligocän S. 988, Tf. 59, Fig. 13) dünn-schalig, glatt, sehr schlank, manchmal ohne, manchmal mit langem schmalem Schlitz, ist im allgemeinen kleiner als unsere Formen (11:12:0.4 mm). Aus dem norddeutschen Unteroligocän.

Für die Altersbestimmung der Starzinger Schichten kommen somit die Dentalienreste nicht in Betracht.

Limopsis retifera Semper.

- 1851 J. O. Semper, Petrefakten d. Sternberger Gesteins. Archiv d. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. S. 150.
1864 O. Speyer, Tertiärfauna von Söilingen. Paleontographica IX. S. 62.
1866 O. Speyer, Oberoligocän in Lippe-Detmold. Paleontographica XVI. S. 44, Tf. III, Fig. 6.
1868 Koenen, Mitteloligocän Norddeutschlands. Paleontographica XVI. S. 237, Tf. XXVIII, Fig. 1.
1893 Koenen, Norddeutsches Unteroligocän. Abh. preuß. geol. L.-A. X. Heft 5, S. 1075, Tf. LXXIV, Fig. 6-8.

Fig. 3.



Limopsis retifera Semper.

Die häufigste Art der Starzinger Fossilien. Von den vorliegenden 14 Stücken zeigen die besterhaltenen folgende Maße:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Länge	5.5 mm	7	6.5	5.5	5.5	5.8	8	
Breite	5 mm	6	5.5	5	5.3	7.5		
Höhe	?	?	?	?	?	?	?	?
		(flachgedrückt.)						
				2.5 mm (Doppelklappe.)				
				flachgedrückt				
				2.2				
				? Abdruck.				[Fig. 3 a.]

Umriss rundlich. Hinterseite leicht abgeschragt. Kleine, aber deutliche Ohrchen. Schalen, soweit sie nicht nachträglich flachgedrückt wurden, gleichmäßig gewölbt. Die Oberflächenverzierung besteht aus ziemlich breiten, durch schmalere, lineare Zwischenräume getrennten konzentrischen Reifen. Radialrippen sind nur am rückwärtigen Teile deutlich sichtbar, sonst ganz fein und kaum angedeutet. Bei einigen Stücken ist dieser stärker radialgerippte Teil durch eine Furche und Kante von dem übrigen Schalentheil getrennt.

Die Schloßpartie ist durchwegs schlecht erhalten, nur die unter dem Wirbel gelegene Ligamentgrube ist angedeutet.

Die Form wurde nach Abel von Th. Fuchs mit *Limopsis anomala* Eichw. zusammengezogen, welche sich aber von unseren Stücken in mehreren wichtigen Merkmalen unterscheidet.

Bei unseren Stücken ist die Länge meist eine Kleinigkeit größer als die Breite, bei *L. anomala* aus dem Wiener Becken und dem Jungtertiär Norditaliens dagegen umgekehrt. Ferner sind bei *L. anomala* auf der ganzen Schale deutliche Radialrippen entwickelt, so daß die Oberfläche unter der Lupe deutlich gegittert erscheint, Sacco, welcher (Moill. terz. del Piemonte . . . XXVI. S. 41) *Limopsis anomala* in allen Merkmalen als sehr variabel auffaßt, bildet auch zwei Abarten, *var. cancellata* Micht und *var. dertolaensis* Sacco, mit fast ganz verwischten Radialrippen ab; erstere aus dem Helvetien, letztere, welche nach Sacco vielleicht eine besondere Art darstellt, aus dem Tortonien. Auch bei diesen Abarten ist durchwegs die Länge etwas geringer als die Höhe und die Radialberippung gleichmäßig über die Schale verteilt.

Dagegen stimmt sowohl in der Gestalt wie der Skulptur *Limopsis retifera* Semper, welche Speyer aus dem Oligocän von Kassel abbildet, vollständig mit unseren Stücken überein. Auch ist, wie ein Innenabdruck andeutet, bei unserer Form der ganze Schalenrand bis gegen das Schloß gezähnt, was von Semper, Speyer und Koenen neben den schwächeren Radialrippen als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber der *L. anomala* angegeben wurde.

Einen Unterschied bildet bloß die etwas geringere Größe; das von Speyer aus Kassel abgebildete Exemplar hat 5 mm Länge; die Stücke von Söllingen besitzen nach Speyer bis 5 mm, nach Koenen bis 6 mm Länge. Dagegen erreichen die von Koenen aus dem Unteroligocän von Lattorf beschriebenen Formen mit 8.5 mm Länge, 7.2 mm Breite und 3 mm Wölbungshöhe die Größe unserer Formen. In der Skulptur stimmen dagegen, wie erwähnt, die Kasseler Formen und die von Göttentrup in Lippe Detmold mit unseren am besten überein, während bei den Söllinger Stücken die Radialskulptur deutlicher und über die ganze Schale verteilt ist, ähnlich aber schwächer und im Alter ganz verschwindend sind, nach Koenen die Radialrippen der Lattorfer Stücke.

Limopsis retifera ist aus dem norddeutschen Unteroligocän, Mittel- und Oberoligocän bekannt.

Nucula sp.

Ein verkiester Steinkern von zirka 15.5 mm Länge (ergänzt) 12 mm Breite und 6.5 mm Dicke mit Resten der perlmutterglänzenden blättrigen Schale. Steinkern gerundet, dreiseitig mit ziemlich gewölbtem Unterrand. Wirbel etwa im

Fig. 4.



Nucula sp.

2. Fünftel von vorn gelegen, größte Dicke der Schale noch etwas vor dem Wirbel gelegen. Kantenwinkel des Schlosses etwa 135°, dagegen Kantenwinkel über den Wirbeln gemessen, nur etwas mehr als 90°.

Der hintere Schloßrand (8 mm lang) scheint ziemlich gekrümmt zu sein. Ein kleiner Rest der blättrigen Schale läßt noch zarte Anwachsstreifen erkennen. Vom Schloß sind die Abdrücke der fünf vorderen tief ineinander greifenden leistenförmigen Zähne zu erkennen, welche mit der Breite der Area rasch an Höhe zunehmen. Angedeutet sind ferner: die Lage der Ligamentgrube unter den

Wirbeln und die vordersten zwei höckerförmigen Zähnen des etwa 4 mm langen vorderen Schloßrandes. Der im ganzen 8 mm lange, schräg abgestutzte Vorderrand der Schale endet in eine stumpfe Ecke. Von da verläuft der Unterrand erst ziemlich wenig, dann stärker gewölbt zum (abgebrochenen) Hinterende, welches im engen Bogen gerundet in die Fortsetzung der hinteren Schloßlinie verläuft. Beide Muskeleindrücke sind klein, der vordere rundlich (2,5 : 2 mm), der hintere länglich (3,5 : 2 mm). Der vordere Eindruck wird durch eine flache, zum Wirbel und Schalenrand verlaufende Leiste (Eindruck am Steinkern) gegenüber der Schale begrenzt. Deutlich ist der ganzrandige, dem Schalenrand parallele Mantelrand.

Sonst zeigt der Steinkern noch mehrere flache konzentrische Furchen, welche auf stärkere Runzeln der Schalenoberfläche entsprechend Wachstumsstillständen schließen lassen. Auch einige radiale Eindrücke, besonders ein breiterer unter den Wirbeln, sind angedeutet.

Schließlich zeigt ein kleines Schalenstückchen an der Vorderecke der rechten Klappe feine, aber deutliche radiale Streifen.

Für eine genauere Bestimmung sind die erkennbaren Merkmale kaum genügend, doch lassen sich Ähnlichkeiten mit beschriebenen Arten feststellen.

Das Stück war in unserer Sammlung als *Nucula nucleus* L. bestimmt. *N. nucleus* hat eine andere Gesamtform, ist mehr dreieitig, stärker abgestutzt, höher als unser Stück. Der Schloßwinkel ist kleiner, wenig über 90°.

Auch die ähnlichere *Nucula placentina* Lk. ist höher, mehr dreieitig und hat einen kleineren Schloßkantenwinkel.

Weitaus ähnlicher sind mehrere alttertiäre Arten.

So *Nucula rugulosa* Koenen (Norddeutsches Unt.-Olig. S. 1115, Tf. LXXIII, Fig. 20—23) mit ähnlichen Maßen (20 : 16 : 9,7 mm), ähnlicher Beschaffenheit der Muskeleindrücke, groben Anwachsrunzeln und feiner Radialstreifung am unteren Schalenteil; die etwas geringere Dicke und Höhe unseres Stückes erklärt sich leicht daraus, daß wir nur einen Steinkern vor uns haben. Aus mehreren Fundorten des norddeutschen Unteroligocäns.

Die ähnlich konzentrisch gerunzelte *Nucula similis* Sow (Min. conch. Tf. 192, Fig. 13, 14. Wood. Eoc. Bivalves Pal. Soc. London. S. 118, Tf. XVIII, Fig. 11) von Barton mit ähnlich ungleichen Muskeleindrücken ist höher gebaut, daher mehr dreieitig, als unserem Steinkern entspricht.

Von den runderen Formen des englischen Alttertiärs hat *Nucula consors* Wood (Eoc. Bivalv. S. 111, Tf. XIX, Fig. 7) radiale Streifen und nach der Abbildung Woods ähnlich Muskeleindrücke; stärkere konzentrische Reifen fehlen aber und der Hinterrand ist stärker abwärts gebogen. Highgate. . .

Nucula Dixoni Edw. (Wood. Eoc. Bivalv. S. 112, Tf. XVIII, Fig. 7—9) in der typischen Form viel dicker, aber in der var. *planiuscula* ähnlich unserer Form, zeigt keine Radialstreifen und beiderseits rundliche Muskeleindrücke. Bracklesham usw.

Von den oberoligocänen Formen wäre wegen der starken Zuwachsstreifen und den faltenartigen Unebenheiten der Innenfläche an *Nucula peregrina* Desh. zu denken (vgl. Speyer, Paleontograph. XVI. S. 43 und Abh. preuß. geol. L.-Anst. IV. H. 4), die sich aber in der Gestalt wesentlich unterscheidet (kleinerer Schloßwinkel, stärker gerundeter bis abgestutzter Hinterrand). Außerdem sind beide Muskeleindrücke rundlich.

Am ehesten dürfte unser Steinkern zu der unteroligocänen *N. rugulosa* gehören.

Leda sp.

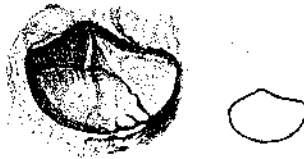
Ein Abdruck einer rechten Klappe mit Schalenrest. Länge 9,6 mm, Breite 6,4 mm, ziemlich flach. Vom Schloß ist keinerlei Spur erhalten, doch erinnert die Gestalt am meisten an *Leda*. Schloßwinkel bei 135°; vorderer Schalenrand (Schloßrand) 4,5 mm gerade, hinterer Rand 6 mm deutlich konkav in eine stumpfe Ecke endend; von da verläuft der Schalenrand fast halbkreisförmig, erst gegen das Vorderende etwas stärker zurückgekrümmt. Soweit aus dem Abdruck erkennbar, war die Oberfläche der Schale mit schwachen Zuwachsstreifen bedeckt.

Von den beschriebenen Arten ähnelt *Leda brevis* Koenen (Norddeutsches Unt.-Oligoc. S. 1122, Tf. LXXV, Fig. 4) Maße 10 : 6,8 : 2,5 mm mit Schloßwinkel

von 140° abgerundeter Hinterecke von nahezu 90° und kreisbogenförmigem Unterrande; nur sind die Anwachsrippen schärfer und kräftiger.

In der feinen Berippung scheint unserem Stück der gleichfalls von Koenen beschriebenen *Leda perovalis* (ebenda Fig. 2—3) näher zu stehen, welche aber schlanker ist (9.5:5.8 mm) und einen flacheren Unterrand besitzt. Durch geringere

Fig. 5.

*Leda* sp.

Breite der Schale unterscheidet sich *Leda varians* Wolf aus der südbayrischen Oligocän-Molasse (Paleontogr. 43. S. 234, Tf. XXI, Fig. 10).

Von jungtertiären Formen ähnelt *Yoldia nitida* Br. einigermaßen; ihr Umriß ist schlanker und kahnförmiger. (Sacco Moll.-Tert. Piem. XXVI. Tf. XII.) Sacco rechnet übrigens auch *Leda perovalis* Koenen zu *Yoldia*.

Am wahrscheinlichsten ist die Zugehörigkeit zur unteroligocänen *Leda brevis*.

Tellina ? sp.

Ein kleines Fossil von 4 mm Länge und 2.8 mm Breite war in unserer Sammlung als Fischotolith bezeichnet. Da es nur ein dünnes Schälchen, kein massiger Kalkkörper ist, kann es sich um keinen Otolithen handeln. Die scheinbare Kerbung des Randes, welche die Bestimmung als Otolithen verursacht haben mag, sind Sprünge infolge Zerdrückung der Schale. Auch sind noch deutliche Zuwachsstreifen unter der Lupe erkennbar.

Es mag sich um eine Jugendform einer ziemlich breiten *Tellina* handeln, ähnlich der *Tellina lamellulata* Edw. (vgl. Koenen, Norddeutsches Unt.-Oligoc. Tf. XC. Fig. 3) aus dem Bartonien Englands und deutschem Unter-Oligocän.

Die Ostreenreste, welche in den Starzinger Schichten nicht selten zu sein scheinen, gebören zweierlei Typen an; dickschalige Formen vom Typus der Untergattung *Gigantostrea* Sacco und gryphoide der Untergattung *Pycnodonta* Fisch. de Waldh.

Ostrea conf. *gigantea* Brand.

1814 Sowerby, Mineral. conch. S. 99, Tf. 64.

1864 Deshayes, Animaux sans vertèbres II. S. 108. — *Ostrea latissima* Desh. Coquilles fossiles des env. d. Paris 1837. Tf. LVI, LVII, Fig. 1.

Unter dem Material von Starzing befinden sich zwei Stücke sehr dickschaliger, blätteriger Austern, beide unvollständig erhaltene Unterklappen, welche bisher als *Ostrea gingsensis* Schloth. bestimmt waren. Sie zeigen aber einen ziemlich runden, wenig ovalen Umriß, so daß sie eher mit dem Subgenus *Gigantostrea* (Typus *O. gigantea*) vergleichbar sind als mit *Ostr. gingsensis*, welche immer eine ziemlich gestreckte Form besitzt.

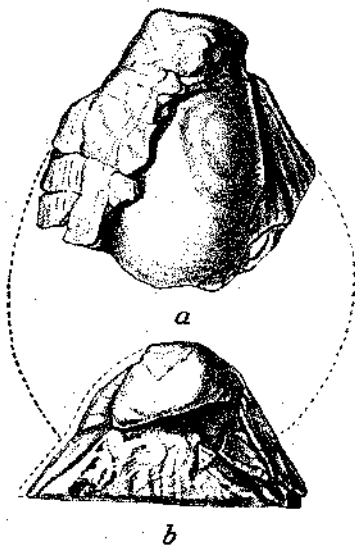
Aus dem gleichen Grunde ist auch ein Vergleich mit *Ostrea crassissima* nicht möglich.

Die bei einem Stücke erhaltene Schloßpartie zeigt eine wenig vertiefte, breite, fast vierseitige, abgeplattete Bandgrube und erinnert an die von Kranz (Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. XXIX. 1910. Tf. VI, Fig. 11) abgebildete var. *longirostrata* aus den oberen Priadonaschichten. *Ostrea gigantea* ist vom Parisien bis ins Unteroligocän bekannt.

Gryphaea (Pycnodonta) sp.

Vier unvollständige Stücke: Zwei stark gewölbte Unterklappen, davon eine stark seitlich verdrückt, zwei flache Oberklappen. Die besser erhaltene Unterklappe (Fig. 6 a, b) läßt auf einen schräg ovalen Umriss von etwa 60 mm Breite und 50 mm Länge bei 25 mm (?) Höhe schließen. Wirbelpartie senkrecht abfallend, abgestutzt, ohne Anzeichen einer Anwachungsstelle. Vorderrand steil abfallend, Hinterseite mit einer flügelartigen Verbreiterung, welche durch eine unter dem Wirbel stärkere, hinten flachere und breitere Rippe begrenzt wird. Diese am Abdruck als Furche angedeutete Rippe scheint rückwärts durch eine flache Längsfurche geteilt zu sein. Der Muskeleindruck ist rundlich oval, seicht, etwa 14–16 mm im Durchmesser und liegt an der Hinterseite des vorderen Drittels der Schale. Der unvollständig erhaltene Wirbel scheint stark eingekrümmt gewesen zu sein. Oberfläche der Schale bis auf die blätterigen Zuwachsstreifen glatt.

Fig. 6.



Gryphaea sp. Unterklappe.

Von dem zweiten Stücke ist nur die vordere Schalenhälfte erhalten und läßt auf einen ähnlichen Umriss von etwa 50 mm Länge schließen. Wirbelpartie und Hinterseite sind stark verquetscht, wodurch das Stück eine schmale, vorn und seitwärts eingerollte Form erhalten hat.

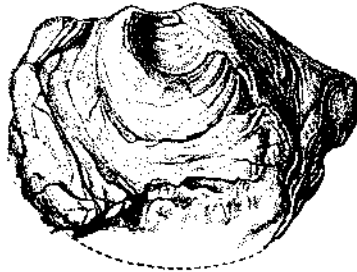
Von den vermutlich dazugehörigen Deckelklappen ist die besterhaltene ziemlich konkav, breiter als lang (38 mm : 45 mm), Umriss gerundet, vierseitig, mit kleinem, dreiseitigem Flügel am Hinterende. Ein etwa 10 mm im Durchmesser betragender tiefer Eindruck der (sichtbaren) Innenseite dürfte einem konvexen Buckel entsprechen, der gegenüber dem Wirbel der Unterklappe zu liegen kommt.

Die Schloßpartie ist bei keinem Stücke zu sehen.

Eine genaue Bestimmung ist zwar nicht möglich, doch handelt es sich jedenfalls um *Gryphaea*-artige Formen und zum Vergleich kommen besonders zwei Arten der Untergattung *Pycnodonta* in Betracht: *Pycnodonta cochlear* Poli aus dem Miocän bis Pliocän, wobei die besprochene Deckelklappe an Sacco's Abbildung (XXIII. Tf. VIII, Fig. 1) an die typische Form, die Unterklappen mehr an die *Var. navicularis* Br. (Sacco XXIII. Tf. VIII, Fig. 2–4, 6) erinnert.

Ferner *Pycnodonta Brongniarti* Brn., welche vom Londonien bis ins Unteroligocän reicht. Die von Frauscher (Untereocän der Nordalpen, S. 16) gegebene Beschreibung läßt sich in vielen Merkmalen auf unsere Unterklappen beziehen. Der bei dem eben beschriebenen Stücke angedeutete Flügel erinnert an das Tf. II, Fig. 1 abgebildete Mattseer Exemplar. Auch die von Boussac (Nummulitique alpin II. Mém. p. s. à l'expl. d. l. carte geolog. 1911, Tafel IX und X)

Fig. 7.



c

Gryphaea sp. Deckelklappe.

abgebildeten Stücke zeigen viel Ähnlichkeit. Von den durch Sacco (XXIII, Tf. VII) aus dem Tongrien abgebildeten Stücken hat die *Var. parvulina* mit unseren Unterklappen größere Ähnlichkeit.

Einige Ähnlichkeit besitzt auch die von Koenen (Tf. LXIV, Fig. 1) aus dem Unteroligocän von Calbe abgebildete *Ostrea queteleti* Nyst., besonders was die Lage des Muskeleindrucks betrifft, doch scheinen unsere Stücke einen stärker gekrümmten Wirbel besessen zu haben.

Dazu kommen noch von unbestimmbaren Resten ein flacher, kalkiger Gastropodendeckel mit 10 mm Durchmesser, 5 mm Dicke mit zweiund-einhalb spiralen Windungen.

Ferner kleine chitinoöse Cycloidfischschuppen von 1.5–2 mm Länge und 1–1.5 mm Breite, nebst kleinen Knöchelchen der Koppartien¹⁾ und ein größerer Fischwirbel von 35 mm Durchmesser und 10 mm Dicke.

Wir erhalten danach heute folgende Liste der Starzinger Fossilien:

- Voluta* (*Volutilithes*) *calva* Sow.
- Mitra* sp. ind.
- Fusimorio* conf. *carcariensis* Micht.
- Dentalium* sp.
- Limopsis* *retifera* Semper.
- Nucula* sp.
- Leda* sp.
- Tellina* sp.
- Ostrea* conf. *gigantea* Brand.
- Gryphaea* sp.

¹⁾ Nach F. v. Hauer (Jahrb. d. Geol. R.-A. 1869, S. 57) hat E. Sueß seinerzeit in Starzing *Meleta*-Schuppen² gefunden. Unsere Schuppen gehören dieser Gattung nicht an.

Von diesen Arten ist *Voluta calva* bisher nur aus dem englischen Mitteleocän (Braklesham) bekannt. *Limopsis retifera*, das häufigste Starzinger Fossil, ist aus dem ganzen Oligocän Norddeutschlands bekannt, besonders im Mittel- und Oberoligocän verbreitet.

Fusimorio carcariensis Micht ist aus dem italienischen Unteroligocän bekannt, ebenso der nahe verwandte *Fusimorio abnormalis*.

Ostrea gigantea reicht vom Parisien bis ins Unteroligocän. Von den spezifisch nicht genau bestimmbareren Formen läßt sich *Gryphaea* sp. mit einer jungtertiären wie mit alttertiären Arten vergleichen, von denen *Pycnodonta Brongniarti* aus dem Londonien bis ins Unteroligocän reicht, *Ostr. queteleti* unteroligocän ist. Ebenso sind die Dentalienreste sowohl jungtertiären wie alttertiären Arten vergleichbar.

Nucula sp. und *Leda* sp. ähneln am meisten unteroligocänen Spezies. Nur der Mitrarest scheint sich mehr an jungtertiären Formen anzuschließen, aber gerade dieses Fossil ist sehr unvollständig und schlecht erhalten.

Abgesehen von dem mangelhaften Erhaltungszustand der meisten Fossilien ist diese Fauna zu dürftig, um eine genaue Bestimmung der Altersstufe vorzunehmen. Das eine aber geht aus der Bestimmung dieser Reste doch wohl mit Sicherheit hervor, daß es sich nicht um eine miocäne, sondern eine alttertiäre Fauna handelt, und zwar am ehesten um eine oligocäne Fauna. Das häufigste Starzinger Fossil *Limopsis retifera* ließe zunächst an jüngeres Oligocän denken, doch kommt es nach Koenen auch im Unteroligocän nicht selten vor. Da ferner *Voluta calva* eine bisher nur aus dem Mitteleocän bekannte ältere Form darstellt, *Ostrea gigantea* (und *Gryphaea Brongniarti*) aus dem Mitteleocän bis ins Unteroligocän reicht und die übrigen bestimmbareren Reste unteroligocänen Formen vergleichbar sind, liegt es nahe, bei unserer Starzinger Fauna an eine ältere Stufe, etwa an Unteroligocän, zu denken.

Noch ein anderer Umstand kommt dazu. Wir kennen aus dem benachbarten Niederösterreich kohlenführende Ablagerungen des Aquitanien in den am Rande des böhmischen Massivs lagernden Pielacher Tegeln. Die Fauna, welche die Kohlen begleitet, hat einen brackischen Charakter. *Cerithium margaritaceum*, *plicatum*, *elegans*, *Lamarcki*, *Melanopsis callosa* neben marinen Formen besonders *Ostrea fimbriata*¹⁾. Ähnlich ist die Fauna der Kohle von Kollmitzberg nördlich von Viehdorf bei Amstetten (*Cer. margaritaceum*, *plicatum*, *Neritina picta*, *Ostrea* cf. *digitalina*)²⁾. Unsere Fauna ist dagegen rein marin und auch schon aus diesem Grunde kann man das Starzinger Kohlenvorkommen nicht ohne weiteres den Kohlen am Rande des böhmischen Massivs gleichstellen.

Hier ist daran zu erinnern, daß seinerzeit F. Rolle³⁾ Steinkerne einer *Teredina* (*T. austriaca*) beschrieben hat, welche er für eine eocäne Art hielt. Die Steinkerne stammten aus einer schwachen

¹⁾ Pošepný, Verh. d. Geol. R.-A. 1865. S. 165. — Th. Fuchs, Verh. d. Geol. R.-A. 1868. S. 216.

²⁾ F. Toulas, Verh. d. Geol. R.-A. 1892. S. 198.

³⁾ Sitzungsberichte d. Ak. d. Wissensch. Wien. M. u. Kl. 85. Bd. 1859. S. 192 ff., Tf. I, Fig. 1.

Kohlenschichte, welche in einem Bohrbrunnen bei der Station Neulengbach angetroffen wurde und welche mit dem seinerzeit abgebauten Flöz von Ebersberg im Zusammenhang stehen dürfte.

Auch wenn man der Altersbestimmung Rolles nicht folgen will — es handelt sich ja um eine neue Art — so beweist doch das Vorkommen der Bohrmuscheln die marine Entstehung dieser Kohle. Rolle nahm diese Entstehung auch für die Starzinger Flöze an, aus deren Hangendschichten damals nicht näher bestimmbare Schalen von *Solecirtus*¹⁾ bekannt waren.

Für diese Frage wäre es wichtig, genaue Angaben über die Lagerung der fossilführenden Schichten zu den Flözen selbst zu besitzen, leider fehlen darüber genaue Aufzeichnungen. Die in unserem Museum befindlichen Versteinerungen und Gesteinsproben sind allgemein mit „Starzing“ bezeichnet; eine einzige nähere Angabe lautet: „Aus dem Kohlenbau SO bei Starzing, SWS von Sieghardskirchen. (Partiel-Liegendes.)“

Südöstlich von Starzing lag nur der Leopoldschacht, der 1874 freigefahren wurde, die anderen älteren und jüngeren Baue lagen am Starzbache östlich und nordöstlich von Starzing.

Die Bestimmung der *Limopsis* (als *L. anomala*) von Fuchs ist mit 29. Oktober 1873 bezeichnet.

Der Leopoldschacht (samt Querstrecke und streichenden Strecken) wurde nach den vom Ackerbauministerium herausgegebenen Bergwerksberichten 1872—1874 angelegt, somit würde diese Zeit damit im Einklang stehen, daß diese Fossilien aus dem Leopoldbau stammen.

Nur die Reste von *Ostrea gigantea* scheinen von einem im Gebiete von Hagenau am Knie des Starzbaches gelegenen älteren Schachte zu stammen. D. Stur erwähnt in einem Gutachten vom Mai 1871, er habe auf der Halde des verfallenen Schachtes im Meier'schen Grubenmaß III. *Ostrea crassissima* „genau in derselben Form gefunden, in welcher diese Art am Lechen bei Windischgratz mit *Cerithium margaritaceum* in dem Hangenden der Sotzkakohle gefunden wird.“ Er stellte damals die Starzing-Hagenauer Flöze zu den Sotzkaschichten. Die anderen Fossilien, die er nach den beiliegenden Bestimmungen später mit miocänen Formen verglich, waren ihm damals sicher noch nicht bekannt²⁾.

Im Freifahrungsprotokoll vom Jahre 1874, welches die bei der Anlage des Leopoldschachtes und der Verquerungsstrecke durchfahrenen Schichten nach den Angaben des Bergverwalters Miorini aufzählt, werden von zwei Stellen Schiefer mit Petrefakten angegeben. Und zwar aus dem Liegenden des Flözes (welches hier 21 cm Kohle und 32 cm Kohlschiefer enthält), getrennt von diesem durch 1.26 m³⁾

¹⁾ Die Schalenreste konnte ich unter dem Material unseres Museums nicht mehr auffinden. Bei dem von E. Sueß geschriebenen Bestimmungszettel lag ein Austerrest.

²⁾ Auf diese irrthümlichen Bestimmungen geht wohl die in der Einleitung erwähnte Altersbestimmung in der zweiten Auflage der „Mineralkohlen Oesterreichs“ 1878 zurück und später auf Sturs Karte die Ausscheidung von mediterränem, marinem Tegel bei Starzing innerhalb der „Sotzka-Hangendschichten“.

³⁾ Umgerechnet aus den Angaben im Wiener Maß. Die Einsichtnahme in diese alten Urkunden verdanke ich dem Entgegenkommen der Berghauptmannschaft in Wien, wofür ich hier vor allem Herrn Hofrat Uhle danke.

bituminösen Sandsteins. Angeführt werden dunkelgraue Schiefer mit Petrefakten und Kohlenspuren (12 m). Darunter folgen 9·8 m grauen Schiefers mit Sandsteinmergeln und dann Konglomerat.

Ferner werden aus dem Hangenden, wo zunächst über der Kohle 10 cm braunen bituminösen Sandsteins, 18 m weißen Quarzsandsteins mit Petrefakten folgen, 7·9 m Kohlschiefer mit Petrefakten angegeben.

Das höhere Hangende bilden vorwiegend Sandsteine (wahrscheinlich Melker Sand).

Auf die beiden angegebenen Schiefer können wir nach dem Wortlaut der Etiketten unsere Fossilien beziehen, und zwar zunächst auf die im Liegenden.

Obige Angaben zeigen, daß sie im engen Zusammenhange mit dem Flöze stehen.

Die hangenden Kohlschiefer mit Petrefakten sind möglicherweise eine tektonische Wiederholung der liegenden Schiefer. Die im ganzen Gebiete beobachtete Schuppenstruktur, die auch aus bergmännischen Angaben zu ersehen ist, spricht dafür.

Ueber die Schichte, aus der die *Ostrea gigantea* stammt, können mangels von Aufzeichnungen über die Schichten des seinerzeitigen Göstlschachtes keine Vermutungen angestellt werden.

Zu bemerken ist aber, daß das Gestein, in welchem diese *Ostrea* steckt, von dem Gestein der übrigen Fossilien verschieden ist, nämlich ein graugrüner, feinkörniger, ziemlich kalkiger Quarzsandstein mit zahlreichen rundlichen Glaukonitkörnern und einzelnen größeren (1—2 mm) gerundeten Quarzkörnern.

Die anderen (also vermutlich aus dem Leopoldschachte stammenden) Versteinerungen stecken in einem dunkelgrauen bis schwärzlichen, zum Teil deutlich geschieferten Mergel, seltener Ton. Winzige Glimmerpünktchen sind durchwegs verbreitet, einzelne wasserhelle, gerundete Kieseln von 1—2 mm Durchmesser vereinzelt eingestreut, nur in einem Stücke (das mit *Fusimorio*) als ein Nest von 2×4 cm angehäuft. Bei einzelnen Stücken, zum Beispiel die mit *Gryphaea*, ist die Grundmasse stark feinsandig, aber ohne daß man bereits von einem Sandstein sprechen kann.

Von der dunkleren Färbung abgesehen, stimmen die schieferigen Mergel mit typischen Schliermergeln gesteinsmäßig vollständig überein. Auch in der Färbung stimmen die im Amstettener Berglande (neben hellgrauen Schliermergeln) verbreiteten von der Bevölkerung als „dunkler Schlier“ bezeichneten sandigglimmerigen Tonschiefer überein.

Gleiche dunkle Schiefer fand ich ferner am Haunsberge bei Salzburg (Olchinger- und Kroisbachgraben) zusammen mit Grünsanden, wo sie zum Teil mit den Nummulitenkalksandsteinen von St. Pankraz wechsellagern und somit dem Parisien entsprechen dürften.

Der Glaukonitsandstein mit *Ostrea gigantea* gleicht petrographisch den erwähnten Grünsanden vom Haunsberg. Gleiche Grünsande treten am Kressenberg und bei Mattsee im Eocän auf.

Andererseits ist aber zu erwähnen, daß Lagen von Grünsandstein auch dem Schlier nicht ganz fehlen¹⁾. Hier bei Starzing sind solche Grünsande bisher noch nicht bekannt und konnten auch bei der neueren Begehung obertags anstehend nicht gefunden werden. Auch aus der weiteren Umgebung sind Glaukonitsandsteine noch nicht beschrieben. Erst viel weiter nördlich im Bartonien bei Bruderndorf kommen nach Rzehaks Beschreibung unter den Orbitoidenkalken der Reingruberhöhe glaukonitischer Sand und noch tiefer stark glaukonitischer tegeliger Sand vor, von denen man den ersteren petrographisch wenigstens mit unserem Glaukonitsandstein vergleichen könnte.

Die angeführten Beispiele zeigen, daß auch die Gesteinsbeschaffenheit der fossilführenden Schichten mit der Annahme eines alttertiären Alters der Starzinger Schichten wohlvereinbar ist. Ja man könnte danach sogar an ein noch höheres Alter (eocän) denken, als nach der Fossilbestimmung wahrscheinlich ist, wenn es nicht untunlich wäre, aus der petrographischen Beschaffenheit allein solche Schlüsse zu ziehen.

Wir müssen uns mit den schon oben ausgesprochenen Ergebnissen der paläontologischen Bestimmungen begnügen.

Als feststehend können wir annehmen, daß die kohlenführenden Starzinger Schichten nicht dem Miocän, sondern dem Alttertiär angehören, und zwar am wahrscheinlichsten dem Oligocän.

Der Vergleich mit den kohlenführenden Pielacher Schichten ist naheliegend, kann aber nicht ohne weiteres durchgeführt werden. Gewisse Anzeichen sprechen für ein höheres Alter der Starzinger Schichten, etwa Unteroligocän²⁾.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, sind die Lagerungsverhältnisse bei Starzing sehr kompliziert und daher stratigraphische Schlüsse aus dem Lagerungsverhältnisse allein nicht angezeigt.

Diese tektonischen Verhältnisse werden in einer späteren Arbeit ausführlich besprochen werden; dabei wird auch Gelegenheit sein, auf die Altersfragen der anderen Schichtglieder dieses Gebietes einzugehen.

Vorläufig sei nur gesagt, daß das nach den Fossilien bestimmte Alter der kohlenführenden Starzinger Schichten mit Petrascheck's Auffassung über das stratigraphische und tektonische Verhältnis zwischen den kohlenführenden Schichten und dem Melker Sand nicht

¹⁾ In Wels, besonders in den größeren Tiefen zwischen 999'6 und 1010'90 m in den von Schubert ins Oberoligocän gestellten Süßwasserschichten. (Jahrb. d. Geol. R.-A. 53. 1903.) Nach freundlicher Mitteilung Dr. G. Götzingers treten dünne glaukonitische Sandüberzüge in der Tiefbohrung bei Braunau auch im miocänen Schlier auf.

²⁾ Da aber das unteroligocäne Alter der Starzinger Schichten noch zu wenig sicher ist, vermeide ich hier Vergleiche mit anderen unteroligocänen Ablagerungen, wie etwa mit den kohlenführenden Häring'schen Schichten.

vereinbar ist. Die kohlenführenden Schichten sind auch stratigraphisch das Liegende der aquitanisch-miocänen Melker Sande¹⁾.

Derartig einfache Verhältnisse, wie sie Petrascheck in seinem Profile im Jahrbuch 1920 zeichnet, bestehen hier nicht. Evident waren für diese Verhältnisse seine Beobachtung unzureichend, so daß das Profil einen stark schematisierten Eindruck macht.

Aber auch Abels Profile entsprechen nicht ganz den Lagerungsverhältnissen. Manche neue Beobachtungen sprechen dafür, daß das Buchbergkonglomerat nicht älter, sondern wie es zuerst Petrascheck auffaßte, jünger als die Starzinger Schichten sei.

Dr. O. Hackl. Mineralspuren auf Gesteinen von Starzing.

Von Herrn Bergrat Dr. Vettters wurde mir ein Gesteinsstück zur Untersuchung überbracht, nach seinen Mitteilungen feinsandiger Ton von Starzing (N.-Oe.), vermutlich aus dem Leopold-Schacht 1872—74 abgeteuft und schon lange in unserer Sammlung. Das Stück war gesprenkelt mit lichten Tupfen, bei näherem Ansehen kleine weißliche runde Schüppchen von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ mm Durchmesser, an der Oberfläche des Gesteins wie blatternartig unregelmäßig verteilt. Die Scheibchen ließen sich leicht abheben und isolieren, waren aber sehr dünn. Unter dem Mikroskop zeigten sich diese Blättchen deutlich radialfaserig zusammengesetzt, im Zentrum etwas verdickt und wie in einem kleinen flachen Krater etwas vertieft in dem Gestein sitzend. Im Innern des Stückes, an frisch hergestellten Bruchflächen waren keine solchen Bildungen zu sehen. Da nur wenig von diesem Material vorhanden war und dem fraglichen Mineral nur wenige Milligramm in reinem Zustand isolierbar waren, so konnte die Untersuchung nur mikrochemisch vorgenommen werden.

In Wasser war die Probe unlöslich, also waren lösliche Karbonate, Sulfate, Chloride und Nitrate ausgeschlossen. Mit Salzsäure trat schon in der Kälte eine ziemlich rasche Zersetzung ein, ohne Kohlen-säureentwicklung, aber unter Abscheidung von Flocken, welche sich als Kieselsäure erwiesen. Die salzsaure Lösung gab mit Baryumchlorid keine Fällung, dagegen mit Schwefelsäure eine sehr starke Gipsfällung, also ist Kalzium ein weiterer Hauptbestandteil. Prüfung auf Aluminium und Eisen, ferner Magnesium, Kalium und Natrium wiederholt mit größter Sorgfalt auf verschiedenste Art angestellt, ergaben nichts von den genannten Substanzen. Auch Zeolith ist deshalb völlig ausgeschlossen und da nur Kalzium und Kieselsäure vorhanden sind, so kann nur Kalziumsilikat vorliegen, höchstwahrscheinlich Wollastonit, womit auch die radialstengelige Anordnung übereinstimmt; doch kann hier über die Mineralform nichts absolut

¹⁾ Diese Lagerung der Kohlen über den Melker Sanden (nach Auffassung Petraschecks) hinderte E. Novak, die Melker Schichten am Rande des bisherigen Massivs mit den petrographisch gleichen Sanden am Alpenrande zu vergleichen. Nunmehr könnte man, wenn man von den hier angegebenen Anzeichen eines höheren Alters der Starzinger Kohlen absieht, Novaks Altersschema auch auf unser Gebiet übertragen.