

# Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durchteuften Schichten.

Von Dr. Richard Joh. Schubert.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. XIX).

## I. Einleitung.

Von der im October 1902 begonnenen ärarischen Tiefbohrung bei Wels, die am 16. Juli 1903 in einer Tiefe von 1044·5 *m* anlangte<sup>1)</sup>, wurde mir vom hohen k. k. Ackerbauministerium ein reiches Probenmaterial zur mikroskopischen Untersuchung übergeben. „Für die Tiefbohrung<sup>2)</sup> wurde das Terrain nördlich der Stationsanlage Wels der k. k. Staatsbahnen, bezw. der von Wels zum städtischen Friedhofe führenden Strasse gewählt, weil in diesem Terrain durch die bestehenden Gasbrunnen die stärksten Gasansammlungen constatirt sind und daselbst am ehesten ein günstiges Resultat der Bohrung zu gewärtigen war.“ „Der Bohrpunkt liegt auf einer vom Aerar käuflich erworbenen Grundparcette ca. 330 *m* nordöstlich von der nordöstlichsten Ecke des erwähnten Eisenbahnstationsgebäudes in 314·968 *m* Meereshöhe.“

Aus den ersten 400 *m* waren nur kleine Proben aufbewahrt worden, was bei der faciiellen Gleichartigkeit dieses oberen Schliers von geringer Bedeutung ist, von dieser Tiefe an jedoch beträchtliche Mengen aus den im Folgenden ersichtlichen Tiefen. Die meisten Mergel-Schlier-Proben waren mehr oder weniger leicht und gut schlämbbar, manche erst nach wiederholtem Kochen und Kneten und oft auch dann nur unvollkommen. Von den harten, nicht schlämbbaren Mergelagen liess ich Dünnschliffe anfertigen.

Im Nachstehenden theile ich zunächst in Kürze die bei den einzelnen Proben gemachten petrographischen und faunistischen Bemerkungen mit, um sodann die stratigraphisch-geologischen und paläontologischen Ergebnisse zusammenzufassen.

<sup>1)</sup> Von der Bohrunternehmung Albert Fauck & Comp. in Wien wurde die Bohrung zum Zwecke der Vorweisung der zur Anwendung gekommenen Bohrmethode bis 1048 *m* fortgeführt.

<sup>2)</sup> Nr. 34, 1903 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen aus dem von der Redaction gezeichneten Artikel „Die Tiefbohrung des Aerars bei Wels in Oberösterreich“.

Vorerst sei es mir jedoch gestattet, den Herren Ministerialrath W. Göbl, Oberberggrath A. Gstöttner, Bergrath A. von Posch und Oberbergverwalter A. Pfeffer für die mannigfachen Informationen, die sie mir zu Theil werden liessen, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

## II. Das Bohrproben-Materiale.

1—10 m: Schotter (laut Bohrprofil).

10—384 m: graugrüner Schlier (laut Bohrprofil).

15 m: schlecht schlämmbaar, der Schlämmrückstand besteht aus lauter sehr kleinen Quarzkörnern, die zuweilen zu Klümpchen zusammengeballt sind, so dass scheinbar Gehäuse agglutinirter Foraminiferen vorliegen; doch konnte ich mit Sicherheit in dieser Probe keine organischen Reste nachweisen.

40 m: schlecht schlämmbaar, der Rückstand ähnlich wie bei der vorigen Probe. Von Fossilien fand ich jedoch darin vereinzelt Exemplare von *Globigerina bulloides* Orb.

70 m: leicht schlämmbaar, die Hauptmasse des Rückstandes ist ebenfalls sehr feiner Quarzsand, doch sind Organismenreste häufiger, wengleich auch nur spärlich. Nebst dünnen Seeigelstacheln bestimmte ich von Foraminiferen:

*Bolivina dilatata* Reuss

„ *punctata* Orb.

*Discorbina vilardeboana* Orb.

*Globigerina bulloides* Orb.

140 m: leicht schlämmbaar, der Rückstand ist wie bei den obigen Proben, nebst *Globigerina bulloides* Orb. fand ich vereinzelt Bruchstücke kleiner *Reophax*-ähnlicher agglutinirter Formen.

200 m: gut schlämmbaar, wie bei 140 m. Von Foraminiferen bestimmte ich:

*Bathysiphon*

*Cristellaria crepidula* Fichtel und Moll

*Globigerina bulloides* Orb.

„ *bulloides* Orb. var. *triloba* Reuss.

250 m: gut schlämmbaar; auch hier bildet die Hauptmasse des Schlämmrückstandes feiner Quarzsand, doch kommen organische Reste etwas häufiger vor, darunter vornehmlich:

*Globigerina bulloides* Orb. und *triloba* Reuss,

während *Bolivina dilatata* Reuss,

*Cristellaria* aff. *inornata* Orb. und

*Reophax*-Bruchstücke vereinzelt vorkommen.

270 m: unvollkommen schlämmbaar; der Rückstand besteht aus feinem Quarzsande und ungelösten Schlierklümpchen. Von Organismen fand ich:

dünne Seeigelstacheln  
*Bathysiphon filiformis* Sars  
*Bolivina dilatata* Reuss  
*Nonionina umbilicatula* Montf.  
*Globigerina bulloides* Orb.

300 m: gut schlammbar; der Rückstand ist gleich dem der obigen Proben. Die kieselig agglutinierten Foraminiferen überwiegen über die Globigerinen und anderen perforierten Arten, sind aber stark verdrückt; ich bestimmte:

*Ammodiscus incertus* Orb.  
*Bathysiphon filiformis* Sars  
*Trochammina* sp.  
 Reophax-Bruchstücke  
*Gaudryina abbreviata* Orb.  
*Bolivina punctata* Orb.  
*Cristellaria wetherellii* Jones  
 (= *fragaria* Gümbel)  
*Rhabdogonium tricarinatum* Orb.  
*Truncatulina lobatula* Walker und Jac.  
*Pullenia sphaeroides* Orb.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
*Nonionina pompilioides* Fichtel und Moll.

330 m: gut schlammbar; die Globigerinen sind häufiger als in den bisherigen Proben, aber noch immer bildet die Hauptmasse des Schlammrückstandes sehr feiner Quarzsand, dem spärlich auch Glimmerschüppchen beigemischt sind. Nebst dünnen Seeigelstacheln und kleinen (Fisch-) Zähnchen fand ich häufiger Foraminiferen, und zwar:

*Trochammina* sp.  
*Textularia* (*Gaudryina*) *abbreviata* Orb.  
*Bolivina punctata* Orb.  
*Nodosaria* cf. *venusta* Reuss  
 „ (*Dentalina*) cf. *consobrina* Orb.  
*Rhabdogonium tricarinatum* Orb.  
*Discorbina* aff. *cryptomphala* Reuss  
*Truncatulina lobatula* Walker und Jac.  
 „ *refulgens* Montf.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 „ *triloba* Reuss  
*Pullenia sphaeroides* Orb.  
*Nonionina pompilioides* Fichtel und Moll.

360 m: schlecht schlammbar, die Hauptmasse des Rückstandes besteht aus feinem Quarzsande. Auch Foraminiferen sind relativ häufig, und zwar:

*Ammodiscus* cf. *incertus* Orb.  
*Bathysiphon filiformis* Sars  
*Textularia* sp.  
*Bolivina dilatata* Reuss

*Bolivina punctata* Orb.  
*Nodosaria*-Bruchstücke  
*Lagena globosa* Montf.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 „ *triloba* Reuss  
*Pullenia sphaeroides* Orb.  
*Rotalia Soldanii* Orb.

380 m: schlecht schlammbar; der Schlammrückstand ist feiner Quarzsand, Organismenreste sind spärlich. Planktonformen sind darunter häufig. Im Ganzen fand ich nebst Seeigelstacheln folgende Foraminiferen:

*Bathysiphon filiformis* Sars  
*Bolivina punctata* Orb.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
*Pullenia quinqueloba* Reuss  
 „ *sphaeroides* Orb.  
*Nonionina umbilicatula* Mont.  
 „ *pompilioides* Fichtel und Moll  
 „ *scapha* Fichtel und Moll.

384—710 m: graubrauner Schlier (laut Bohrprofil) mit reicher Mikrofauna, ab 525 m an etwas dunkler, zwischen 552 und 570 m vier (0·1—0·8 m starke) harte dolomitische Mergellagen, zwischen denen „brauner“ Schlier gefunden wurde. Bei 584, 593 und 678 m wurden abermals harte dolomitische Mergellagen angetroffen.

394 m: gut schlammbar; der Rückstand besteht aus Quarz, Pyrit sowie Glauconitkernen von Foraminiferen, besonders von *Rhabdammina*-ähnlichen, kleinen Buliminiden und Limonitstückchen. Von Foraminiferen sind häufig Globigerinen, die übrigen mehr vereinzelt:

*Bulimina elegans* Orb. var.  
*Nodosaria* (*Dentalina*) cf. *globularis* Schub.  
*Cristellaria* sp.  
*Rhabdogonium tricarinatum* Orb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 „ *triloba* Reuss  
*Pullenia sphaeroides* Orb.  
*Nonionina umbilicatula* Montf.  
 „ *pompilioides* Fichtel und Moll  
*Truncatulina lobatula* Walker und Jac.

400—410 m: schwer schlammbar, erst nach wiederholtem Kochen und Kneten. Der Rückstand besteht aus Quarzkörnern, ungelösten Mergelbrocken, Limonitstückchen. Makroskopisch waren erkennbar Schuppen von *Meletta* cf. *sardinites*, bei der mikroskopischen Untersuchung vereinzelt Foraminiferen, und zwar:

*Haplophragmium inflatum* Karrer  
*Glomospira charoides* Jones und Parker  
*Bolivina melettica* Andreae var.

*Nodosaria (Dentalina) scripta* Orb.

*Globigerina bulloides* Orb.

*Nonionina umbilicatula* Mont.

423·5 m: harter, nicht schlämmbarer, mit Salzsäure schwach brausender dolomitischer Mergel.

430 und 440 m: wie 400—410 m, gleichfalls mit *Meletta*-Schuppen.

455 m: gut und relativ leicht schlämmbaar, mit *Meletta*-Schuppen; im Rückstande sind jedoch Organismen, und zwar lediglich Foraminiferen, selten:

*Cyclammina gracilis* Grzybowski

*Glomospira charoides* Jones und Parker

*Bolivina melettica* Andr.

*Virgulina* cf. *Schreibersiana* Czjž.

*Chilostomella ovoidea* Reuss

*Globigerina bulloides* Orb.

491 m: nicht schlämmbarer, harter dolomitischer Mergel. Im Dünnschliffe sieht man, dass die Hauptmasse des Gesteines aus zahllosen winzigen Carbonatkryställchen besteht, und zwar vermuthlich Calcit und Dolomit. Denn der Umstand, dass das Gestein, mit Salzsäure betupft, bedeutend schwächer braust als die schlämmbaren Proben, veranlasste, es auf einen Mg-Gehalt zu untersuchen, und ich fand in der That, dass diese Mergel als dolomitische Mergel bezeichnet werden müssen. Die Quarzkörner sind nur in untergeordnetem Masse vorhanden.

563 und 583 m: nur zum geringsten Theile schlämmbaar; harte, mit Salzsäure nur schwach brausende Brocken liessen im Dünnschliffe dieselben Verhältnisse erkennen wie die aus der Tiefe von 491 m stammenden Gesteinsproben. Nach einer Behandlung des Dünnschliffes mit Salzsäure lösten sich die Carbonate (sowohl Calcit als auch die sehr dünnen Dolomitpartien) und es blieben vereinzelt eckige Quarzkörner zurück. Da auch bei den weichen schlämmbaren Proben der Rückstand, welcher nebst Organismenresten im Wesentlichen aus solchen Quarzkörnern besteht, nur einen geringen Volumtheil der Schlammprobe ausmacht, so liegt die Vermuthung nahe, dass diese auskrystallisirten Carbonate der härteren Bänke dem Kalkschlamm der schlämmbaren Proben entsprechen, dass also die Verfestigung durch das Auskrystallisiren der Carbonate erfolgt sei.

580 m: mit *Meletta*-Schuppen.

590 m: gut schlämmbaar. Nebst ungelösten Mergelstückchen, Quarzkörnern kommen im Schlämmrückstande vereinzelt Globigerinen (*G. bulloides* und *triloba* Reuss.), kleine Rotalinen, *Bolivina melettica* Andr. und *Lagena emaciata* Reuss vor.

600 m: gut schlämmbaar. Den Rückstand bilden Quarzkörner, ungelöste Mergelklümpchen, Seeigelstacheln und Foraminiferen. Nur Cyclamminen und Globigerinen sind häufiger, die übrigen vereinzelt:

*Cyclammina gracilis* Grzybowski  
*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Ammodiscus incertus* Orb.  
*Glomospira charoides* Jones und Parker  
*Dentalina scripta* Orb.  
*Marginulina glabra* Orb.  
*Cristellaria cultrata* Montf.  
           "          *mamilligera* Karrer  
*Bolivina punctata* Orb.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
           "          *triloba* Reuss  
*Truncatulina aff. praecincta* Karr.

613 m: gut schlammbar; im Rückstande finden sich Quarz, Glimmerschüppchen, unlösbare Mergelklümpchen, auch Pyrit und Limonit und ziemlich häufig Foraminiferen:

*Rhabdammina abyssorum* Sars  
*Ammodiscus incertus* Orb.  
*Haplophrugmium latidorsatum* Born.  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
           "          *cf. appenninicus* Sacco  
*Nodosaria cf. tympanipectiformis* Schwag.  
           "          *exilis* Neug.  
*Dentalina cf. consobrina* Orb.  
           "          *filiformis var. elegans* Orb.  
*Cristellaria crassa* Orb.  
           "          *rotulata* Lam.  
*Globigerina bulloides* Orb. häufig  
           "          *triloba* Reuss häufig  
*Rotulia Soldanii* Orb.  
*Truncatulina granosa* Reuss.

649 m: gut schlammbar. Die Hauptmasse des Schlammrückstandes bildet feiner Quarzsand sowie Glauconit und Pyritkerne von Foraminiferen. Mit Schalen versehene Foraminiferen sind mehr vereinzelt:

*Trochammina* sp.  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Bulimina rotula* nov. spec.  
*Cristellaria arcuatostrata* Hauken  
*Globigerina bulloides* Orb.  
           "          *triloba* Reuss.

657 m: gut schlammbar, dunkler als die vorhergehenden Proben, theilweise mit Salzsäure nur schwach brausend. Der Rückstand besteht aus ungelösten Mergelklümpchen, Quarz und Pyritkernen. Nebst dünnen Seeigelstacheln und (Fisch-) Zähnen fand ich eine Anzahl von Foraminiferen, und zwar:

*Rhabdammina abyssorum* Sars  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bulimina elegans* Orb. var. *gibba* m.  
 „ *pyrula* Orb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Allomorphina macrostoma* Karrer  
*Dentalina* sp.  
*Cristellaria* aff. *arcuata* Karrer.  
 „ *articulata* Reuss  
 „ *macrodisca* Reuss  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 „ *triloba* Reuss.

678 m (30 cm): zum grössten Teile nicht schlämmbar; einzelne weichere Partien, die sich im Glase befanden, dürften aus anderen Tiefen stammen.

698 m: weicher plastischer grauer (trocken hell — feucht dunkler), fast als Tegel zu bezeichnender Schlier, der leicht schlämmbar ist. Die Hauptmasse des Schlämmrückstandes bilden Gypskryställchen, daneben kommt Quarz vor, auch Limonit, Glimmer und schwarze Partikel. Foraminiferen sind darin seltener, als ich nach der leichten Schlämmbarkeit erwartet hätte, und zwar:

*Rhabdammina* oder *Reophax*-Fragmente  
*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Trochammina* sp. nov. *indet.*  
*Bulimina affinis* Orb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Dentalina*-Bruchstücke  
*Cristellaria articulata* Reuss  
 „ cf. *macrodisca* Reuss  
*Uvigerina pygmaea* Orb.  
 „ aff. *Schwageri* Brady  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 „ *triloba* Reuss  
*Discorbina allomorphinoides* Reuss.

710—795 m: grauer Schlier (laut Bohrprofil) mit reicher Mikrofauna; dunklere Lagen bei 714, 723 und 795 m (etwa 2 m mächtig), weiche, fast plastische Lagen bei 745 und 764 m, harte, zum Theil dolomitische Mergellagen (0·1—0·8 m mächtig) etwa bei 715·8, 722, 723, 733·2—733·5, 760, 765, 769, 775 m.

714 m: Beim Herausnehmen aus dem Glase noch zum Theil knetbar, dunkel, gut schlämmbar. Im Rückstande fand ich nebst ungelösten Mergelklümpchen Quarz, Glimmerschüppchen, Steinkerne von Rhabdamminen und Buliminiden ausserdem

*Bathysiphon*  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Cristellaria* cf. *inornata* Orb.

*Cristellaria aff. clypeiformis* Orb.

*Uvigerina pygmaea* Orb.

*Globigerina bulloides* Orb.

715·8 m: harter, nicht schlämmbarer dolomitischer Mergel. Im Dünnschliffe sieht man, dass die Hauptmasse aus Kalkschlamm besteht, der nur zum Theil etwas krystallinisches Gefüge erkennen lässt. Quarz ist nur untergeordnet vorhanden. Ausserdem kommen ganze Nester von Carbonaten vor. Mikroorganismen sind darin verhältnismässig reich vertreten, aber nicht näher bestimmbar.

723·5 m: gut schlämmbar, dunkel. Der Rückstand besteht aus Quarzkörnern und einer Unzahl kleiner Glauconitkerne von kleinen Buliminiden (*Bulimina*, *Pleurostomella*, *Virgulina*, *Bolivina*). Von grossen Formen bestimmte ich:

*Bathysiphon taurinensis* Sacco

*Cyclammina gracilis* Grzyb.

*Chilostomella ovoidea* Reuss

*Cristellaria cf. Erato* Rzehak.

732 m: gut schlämmbar, dunkel, mit *Meletta*-Schuppen. Der Rückstand besteht aus ungelösten Mergelklümpchen, Quarz, Glimmer und Steinkernen von Buliminiden wie in der vorhergehenden Probe. Grössere Foraminiferen sind jedoch hier etwas häufiger, und zwar:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.

*Bathysiphon taurinensis* Sacco

*Bulimina rotula* sp. nov.

*Chilostomella ovoidea* Reuss

*Nodosaria tosta* Schwager

*Dentalina cf. consobrina* Orb.

*Cristellaria cf. macrodisca* Reuss

" *Josephina* Orb. var. *umbonata* m.

*Globigerina bulloides* Orb.

733·2—733·5 m: harter, mit Salzsäure nur schwach brausender Mergel.

745·6—746·8 m: fast plastisch, gut schlämmbar. Die Hauptmasse des Rückstandes besteht aus unlösbaren grauen Mergel- und schwarzen Schieferstückchen (nicht Kohle) sowie Pyritklümpchen. Häufig sind unter den organischen Resten nur *Cyclammina gracilis* Grzyb. und Steinkerne von Buliminiden. Die übrigen Formen sind mehr vereinzelt, wie:

*Bulimina affinis* Orb.

*Chilostomella ovoidea* Reuss

*Allomorphina macrostoma* Karver

*Dentalina cf. Scharbergana* Neugeb.

*Cristellaria cf. macrodisca* Reuss

*Uvigerina aff. Schwageri* Br.

751 m: gut schlämmbar; im Rückstande kommen neben Mergelklümpchen und Quarz auch vereinzelt Zähnchen vor sowie Foraminiferen. Häufig sind:



*Cyclammina gracilis* und  
*Chilostomella ovoidea*

sowie die kleinen Buliminen (*elongata*) und Pleurostomellen (*alternans*) vereinzelt:

*Cyclammina pusilla* Brady  
*Allomorphina macrostoma* Karrer  
*Bulimina affinis* Orb.  
*Lagena marginata* Walker und Boys  
*Cristellaria Josephina* Orb. var. *umbonata* m.  
*Globigerina bulloides* Orb.

758 m: leicht schlämmbar und gleichwohl fand ich im Rückstande nur wenige Foraminiferen, nämlich:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bulimina affinis* Orb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Cristellaria* cf. *macrodisca* Reuss  
*Globigerina bulloides* Orb.

758·5—758·9 m: nicht schlämmbarer, harter dolomitischer Mergel.

764·4—764·7 m: harter, nicht schlämmbarer dolomitischer Mergel.

764·7 m: gut schlämmbar. Der Schlämmrückstand besteht nebst ungelösten grauen und hellbraunen Mergelstückchen in feinem Quarzsand, Limonit- und Pyritkernen von Rhabdamminen, schwarzen Partikeln und einer spärlichen Foraminiferenfauna:

*Haplophragmium* cf. *canariense* Orb.  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Allomorphina* cf. *macrostoma* Karrer  
*Cristellaria* sp.

767·4—768 m: sehr leicht schlämmbar; trotzdem sind im Rückstande viel unlösbare Mergelstückchen vorhanden, ausserdem Pyritkerne von Rhabdamminen. Von anderen Foraminiferen bestimmte ich:

*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Cyclammina gracilis* Grzyb  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Allomorphina macrostoma* Karrer  
*Bulimina affinis* Orb.  
*Cristellaria* sp.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

768—768·15 m: harter dolomitischer Mergel.

773·5—773·75 m: harter dolomitischer Mergel.

778 m: gut schlämmbar. Der Schlämmrückstand besteht nebst ungelösten Mergelklumpchen vorwiegend aus Quarz und Foraminiferen. Limonit- und Pyritstückchen sind selten, Steinkerne von Buliminiden und Rhabdamminen häufiger. Von Foraminiferen bestimmte ich:

*Cyclammina gracilis* Grzyb. häufig  
*Chilostomella ovoidea* Reuss häufig  
*Allomorphina macrostoma* Karrer  
*Bulimina affinis* Orb.  
     "    *ovata* Orb.  
*Pleurostomella alternans* Schwager  
*Bolivina Beyrichi* Reuss  
*Cassidulina crassa* Orb.  
*Dentalina Römeri* Neugeb.  
*Frondicularia cf. inversa* Reuss  
*Cristellaria arcuatostrata* Hantken  
     "    *Kubinyi* Hantken  
     "    *cf. macrodisca* Reuss  
     "    *aff. clypeiformis* Orb.  
*Marginulina subbullata* Hantken  
*Globigerina bulloides* Orb.  
     "    *triloba* Reuss  
*Discorbina allomorphinoides* Reuss  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

782 m: gut schlämmbar. Enthält gleich der vorigen Probe eine verhältnismässig reiche Foraminiferenfauna:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Trochammina cf. proteus* Karrer  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Allomorphina macrostoma* Karrer  
*Bulimina aculeata* Orb. var.  
     "    *affinis* Orb.  
*Virgulina Schreibersiana* Čejž.  
*Pleurostomella alternans* Schwag.  
*Bolivina Beyrichi* Reuss  
*Cristellaria articulata* Reuss  
     "    *macrodisca carinata* L. und Sch.  
*Uvigerina Schwageri* Br.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
*Discorbina allomorphinoides* Reuss  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

792 m: leicht schlämmbar, gleichwohl sind einige Klümpchen nicht löslich. Nebst Fischzähnen sind nur spärliche Foraminiferen darin enthalten:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bolivina melettica* Andr. var.  
*Cristellaria* sp.  
*Uvigerina urnula* Orb.  
*Globigerina bulloides* Orb.

796·7 – 797 m: harter, nicht schlämmbarer dolomitischer Mergel.

797—921 m: graubrauner Schlier (laut Bohrprofil) mit reicher Mikrofauna. Eine fast plastische Lage war in diesem eingeschaltet bei 864 m, harte (0·1—0·8 m mächtige), offenbar dolomitische Lagen ungefähr bei 805·6—805·8, 810, 816·4—816·55, 827·8—828·2, 834·2—834·5, 865, 868, 882·4—882·8, 885, 892·7—892·8, 895—895·3, 913 m.

805·6—805·8 m: harter, nicht schlämmbarer dolomitischer Mergel.

810·5 m: gut schlämmbaar; der Rückstand besteht aus harten Mergelstückchen, Pyrit, Quarz und Glauconitkernen. Unter den Foraminiferen ist häufig *Cyclammina gracilis* Grzyb., ausserdem fand ich:

*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Bulimina affinis* Orb.  
*Bolivina Beyrichi* Reuss  
" *melettica* Andr.  
*Pleurostomella alternans* Schwag.  
*Marginulina glabra* Orb.  
*Cristellaria Josephina* Orb.  
*Uvigerina pygmaea* Orb.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

816·4—816·55 m: harter dolomitischer Mergel.

822 m: gut schlämmbaar. Der Schlämnrückstand besteht vorzugsweise aus ungelöstem Mergel, Quarz und Pyritkernen von Rhabdamminen. Von sonstigen Foraminiferen fand ich:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Bathysiphon* sp.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
" *triloba* Reuss  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

827·85—828·2 m: harter dolomitischer Mergel wie aus der Tiefe 491 m; im Dünnschliffe sieht man, wie er von in Schlieren angeordneten Pyrit(?)partikelchen durchsetzt ist, die theilweise in Zersetzung übergingen und durch erdigen Limonit gelblich gefärbte Zonen bilden. Fossilien sind darin nur sehr selten.

830·5 m: gut schlämmbaar. Die Foraminiferenfauna ist ziemlich reichhaltig; ich fand:

*Reophax cylindrica* Br.  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bigenerina robusta* Brady häufig  
*Bulimina elegans* Orb.  
" *affinis* Orb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss häufig  
*Plectofrondicularia concava* Lieb.  
*Nodosaria ambigua* Neug.

*Cristellaria articulata* Reuss  
 " *cf. arcuata* Karver  
 " *cf. nitida* Reuss  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 " *aff. aequilateralis* Orb.  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

834·2—834·5 m: harter dolomitischer Mergel, von Calcitadern durchzogen.

841 m: gut schlammbar. Der Rückstand besteht vorwiegend aus Quarzsand und ungelöstem Mergel. Von Foraminiferen fand ich:

*Reophax cylindrica* Br.  
*Rhabdammina abyssorum* Sars  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bigenerina robusta* Brady  
*Bulimina elegans* Orb.  
*Bolivina aff. textilarioides* Reuss  
*Cassidulina crassa* Orb.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
 " *triloba* Reuss  
*Discorbina allomorphinoides* Reuss  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

852 m: gut schlammbar. Foraminiferen sind in dem aus Quarz und Limonit bestehenden Rückstände selten, und zwar:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bulimina affinis* var. *tenuissimestriata* m.  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

860 m: gut schlammbar. Nebst mehr vereinzelt Quarzkörnern sind Limonitscherben massenhaft, die offenbar von Concretionen stammen. Von organischen Resten ist die erste der in folgenden Arten am häufigsten:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Bulimina cf. elongata* Orb.  
*Nodosaria cf. perversa* Schwag.  
*cf. Bigenerina robusta* Brady  
*Cristellaria articulata* Reuss  
 " *cf. rotulata* Lam.  
*Pulvinulina repanda* F. und M.  
 " *Haueri* Orb.

872 m: gut schlammbar. Nebst ungelösten Mergelklümpchen sind Glimmer, Quarz und Limonit im Rückstände vorhanden, Foraminiferen nur spärlich:

*Bulimina* sp.  
*Nodosaria cf. bacillum* DeFr.  
*Sagrina dimorpha* var. *ornata* m.  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

875 m: gut schlämmbaar. Im Rückstande sind nebst Quarzkörnern und Glimmerschüppchen Kohlenstückchen vorhanden. Die Organismenreste sind spärlich, denn nebst vereinzelt (Fisch-) Zähnen fand ich nur wenige Foraminiferen, und zwar:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Cristellaria inornata* Orb.  
*Globigerina triloba* Reuss  
*Orbulina universa* Orb.

881 m: gut schlämmbaar, trotzdem blieben unlösbare Mergelklümpchen übrig, ausserdem Quarz und vereinzelt *Cyclammina gracilis* nebst unbestimmbaren anderen Formen.

882·4—882·8 m: harter dolomitischer Mergel, von Calcitadern durchzogen.

883·2 m: gut schlämmbaar, jedoch mit viel Rückstand, darunter harten Mergelstückchen, schwarzen Partikeln, Limonit, Pyrit, Quarz und dünnen Seeigelstacheln, Zähnen sowie eine ziemlich reiche Mikrofauna:

*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bigennerina robusta* Br.  
*Bulimina affinis* Orb. var. *tenuissimestriata* m.  
                   *elegans* var. *gibba* m.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Cristellaria articulata* Reuss  
                   " *cf. inornata* Orb.  
                   " *austriaca* Orb.  
*Marginulina pediformis* Born.  
*Uvigerina pygmaea* Orb.  
                   " *Schwageri* Br.  
*Sagrina dimorpha* var. *ornata* m.  
*Globigerina bulloides* Orb.  
                   " *aequilateralis* Br.  
                   " *triloba* Reuss  
*Discorbina allomorphinoides* Reuss  
                   " *aff. alata* Marsson  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

885·4—885·6 m: harter, nicht schlämmbarer dolomitischer Mergel.

891·5 m: gut schlämmbaar. Der Schlämnrückstand besteht aus ungelösten Mergelklümpchen, Quarz, Glimmer und anderen mineralischen Partikeln. Foraminiferen sind spärlich vorhanden, die kieseligen überwiegen:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
                   " *pusilla* Brady var.  
*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Trochammina* sp.  
*Bigennerina robusta* Br.

*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Uvigerina Schwageri* Br.  
*Anomalina rotula* Orb.  
*Pulvinulina Haueri* Orb.

892·7—892·8 m und

895—895·3 m: harter dolomitischer Mergel.

900·5 m: zum Theil schlämmbar, meist jedoch hart, unlöslich. Im Rückstande fand ich Foraminiferen, die offenbar aus den weicheren Partien stammen, und zwar:

*Haplophragmium rotulatum* Br.  
 „ *canariense* Orb.  
*Bathysiphon taurinensis* Sacco  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bulimina elongata* Orb.  
*Nodosaria cf. consobrina* Orb.  
*Uvigerina urnula* Orb.  
*Discorbina rugosa* Orb. *minuta*  
*Globigerina bulloides* Orb.

911 m: grösstentheils hart, aus einigen weicheren Partien schlämmte ich jedoch folgende Arten:

*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*Bulimina aff. subornata* Br.  
 „ *aff. aculeata* Orb.  
*Dentalina aff. Adolfini* Orb.  
*Truncatulina granosa* Reuss.

921·5 m: gut schlämmbar. Die Hauptmasse des Schlämrrückstandes besteht aus Steinkernen (Pyrit, Glauconit) von kleinen Buliminiden und Rhabdamminen; Quarzkörner sind seltener. Nebst dünnen Seeigelstachelfragmenten fand ich folgende Foraminiferen:

*Rhabdammina abyssorum* Sars  
 „ *cf. linearis* Brady  
*Cyclammina gracilis* Grzyb.  
*cf. Bigenerina robusta* Brady  
*Bulimina aff. elongata* Orb.  
*Chilostomella ovoidea* Reuss  
*Glandulina rotundata* Reuss  
*Nodosaria cf. scalaris* Batsch  
 „ *cf. badenensis* Orb.  
*Cristellaria aff. mamilligera* Karrer  
*Uvigerina pygmaea* Orb.  
*Ramulina levis* Jones  
*Discorbina allomorphinoides* Reuss  
 „ *rugosa* Orb. *var. minuta*  
*Truncatulina granosa* Reuss  
 „ *Römeri* Reuss.

922—980 m: Schlierähnlicher Mergel (937—962 m mit viel Bitumen laut Bohrprofil) mit spärlicher Bodenfauna und verhältnismässig zahlreichen *Meletta*-Schuppen.

925·1—925·6 m: meist hart, nicht schlämmbar.

931 m: sehr gut schlämmbar; der Rückstand besteht vorwiegend aus Quarzsand und Glimmer. Organismenreste sind nur vereinzelt. Ich fand nebst *Meletta*-Schuppen und *Truncatulina aff. badensis* Orb. auch andere unbestimmbare Reste.

940 m: Die Probe brauste nur schwach mit Salzsäure, liess sich gut schlämmen, so dass der Rückstand fast aus lauter feinen Quarzkörnern besteht, dem Glimmer und Pyrit nur in untergeordnetem Masse beigemischt sind. Von Mikroorganismen fand ich nur Bruchstücke von *Bathysiphon cf. taurinensis*. *Meletta*-Schuppen sind vorhanden.

950 m: schlecht schlämmbar, fast kalkfrei. Organismenreste nur fragmentarisch.

In der Tiefe von 950—960 m wurden Reste eines grösseren Fisches gefunden (Fragmente von Flossenstacheln), die mich an den von O. Reis aus der bayrischen brackischen Molasse angeführten *Palaeorhynchus giganteum* Wagn. erinnerten. Ich sandte sie zum Vergleich mit den bayrischen Originalien an Herrn Dr. Reis nach München. Ueber die Ergebnisse der Untersuchung wird in einer nachträglichen Notiz berichtet werden.

958—961 m: Bändermergel, dünne weisse Lagen mit graubraunen wechselnd. Der Rückstand besteht aus ungelösten weissen und dunkeln Mergelbrocken; die weissen brausen in Salzsäure viel lebhafter als die dunkeln. Von Organismen fand ich nur vereinzelt *Meletta*-Schuppen.

962 m: anscheinend kalkfreier dunkelblaugrauer Schieferthon, der geschlämmt im Schlämmrückstand vereinzelt kleine Foraminiferen enthielt, wie:

*Globigerina bulloides* Orb.

" " var. *triloba* Reuss

*Pullenia sphaeroides* Orb.

*Truncatulina lobatula* W. und J.

" sp. ind.

also nebst vereinzelt Bodenformen auch marine Planktonarten.

Aus der Tiefe 961—962 m liegen mir zahlreiche Pyritkrystalle und Knollen vor.

962·5 m: nur unvollkommen schlämmbar. Rückstand aus ungelöstem Mergel, Pyrit und Quarz bestehend, mit *HCl* schwach brausend. *Meletta*-Schuppen sind die einzigen Organismenreste, die ich fand.

962·5—963 m: Sandstein laut Bohrprofil.

963·5 m: grobkörniger Quarzsandstein mit Limonit, Pyrit, kohligen Pigmenten, z. Th. aus kalkigem Cement.

965·4—966·4 *m*: graubraune weiche Mergel, in welche harte Mergelstückchen eingeschlossen sind. Als Rückstand der weicheren Partien fand ich wie beim Schlier Quarz, Glimmer und Pyrit, auch vereinzelte Ostracodenschälchen.

966·4—967·8 *m*: braune Mergel.

967·8—969 *m*: harter, sandiger, nicht schlämmbarer, kalkreicher Mergel mit Pyrit, Limonit, auch kleinen Kohlenbrocken.

969—970·2 *m*: gebänderte Mergel.

970·2—973·1 *m*: mehr oder weniger kalkreicher, sandiger, harter Mergel mit zahlreichen *Meletta*-Schuppen.

974—975 *m*: kalkhaltiger, glimmeriger Mergel, der dem typischen Schlier sehr ähnlich sieht, mit *Meletta*-Schuppen.

979·4—980 *m*: laut Etiquette „lichtgrauer Lehm mit Sand aus den Zwischenmitteln“, brauste mit Salzsäure nicht; im Schlämnrückstande überwiegt der Quarz.

Eine zweite Probe mit der gleichen Tiefenangabe enthält einen schlierähnlichen glimmerig-sandigen, mit Salzsäure gleichfalls nicht brausenden harten Mergel, der „viel Bitumen“ enthalten soll. Von Organismen konnte ich nur *Meletta*-Schuppen finden.

982—988 *m*: grober Quarzsand (laut Bohrprofil).

982—984 *m*: durch Nachfall von bituminösem Schiefer verunreinigter grober Quarzsand, der völlig kalkfrei zu sein scheint.

988·5—989·6 *m*: hellbläulichgrauer Letten, kalkfrei, plastisch, doch im Verlaufe des Schlämmens nahm die leichte Knetbarkeit rasch ab und nach relativ kurzer Zeit blieb ein Haufwerk von Quarzsand (aus eckigen bis wenig gerollten Körnern bestehend) und Pyritstückchen zurück, nachdem der feine bläulichgraue Schlick, der sie einhüllte und die Plasticität bedingte, fortgeschlämmt war. Auch erdige Limonitstückchen und Mergelklümpchen, die jedoch aus geringeren Tiefen stammen dürften, beobachtete ich, von Foraminiferen oder anderen Organismen dagegen keine Spur.

989·6—991·6 *m*: grober Quarzsandstein mit thonigem, durch erdigen Limonit braungefärbtem Cement, auch Pyrit- und Limonitpartikelchen.

991·6—996·5 *m*: bunte Thone.

991·6—992·6 *m*: sandige, bläuliche bis braune Letten mit ebenso gefärbten Sandsteinzwischenlagen.

993—995 *m*: sandige, bläuliche bis rothe, kalkfreie Schieferthone.

996·5—999 *m*: grauer Sandstein, an der Basis auch „Trümmergestein“ (laut Bohrprofil).

999—999·6 *m*: grüne Letten, sandig, mit Pyrit, kalkfrei.



999·6—1010·9 *m*: Glauconitsandsteine mit Lehmzwischenlagen.

1000—1001 *m*: feiner grünlichweisser Glauconitsandstein mit Pyrit.

1002·4—1002·8 *m*: dunklerer Glauconitsandstein mit Pyrit.

1002·8—1003 *m*: grünlichgrauer sandiger Lehm.

1003—1004 *m*: Glauconitsandstein.

1005 *m*: grauer Lehm.

1008 *m*: dunkler glauconitischer Lehm.

1008·8—1009·1 *m*: glimmeriger, sandiger, schlierähnlicher Schieferthon.

1009·1 1009·7 *m*: glauconitischer Lehm.

1009·7—1009·9: grauer, sandiger, glauconitischer Lehm.

1009·9—1010·2 *m*: glauconitischer Sandstein. Quarz spärlicher als Glauconit, der in relativ grossen Körnern vorhanden ist.

1010·6 *m*: schlierähnlicher, stellenweise glauconitischer, sandiger Schieferthon.

1010·9 *m*: dunkler Glauconitsandstein.

1012·5—1015 *m*: schlierähnlicher, glimmerig-sandiger Schieferthon.

1012·5 *m*: mit eingestreuten Brocken eines großen Quarzconglomerats.

1015 *m*: mit gerundeten Quarzkörnern gemischt.

1015—1022·8 *m*: graue kalkfreie Sandsteine.

1018 und 1018·4 *m*: weisslichgrauer Quarzsandstein, z. Th. mit ziemlich groben Quarzgeröllen.

1019·4 *m*: grauschwarzer Quarzsandstein.

1019·65 *m*: grauschwarzer Quarzsandstein.

1022·4 *m*: grobkörniger Quarzsandstein mit magnetischem Cement.

1022·8 *m*: hellgrauer sandiger, z. Th. kaolinischer Thon.

1022·8—1024 *m*: braune und graue Schieferthone mit Kohlenhäutchen und -Brocken, kalkfrei; im Dünnschliffe sieht man, dass die psammitischen Gemengtheile stark den pelitischen gegenüber zurücktreten. Auch Erzpartikelchen, Quarz und Glimmer sind unterscheidbar.

1024—1029·5 *m*: weisser grobkörniger Quarzsandstein.

1024·7 *m*: grobkörniger Quarzsandstein mit Pyrit, Limonit und einer sericitähnlichen Substanz.

1025 *m* und 1027·8 *m*: weisser Quarzsandstein mit eingestreuten Magnetitstückchen.

1028·2—1028·4 *m*: kaolinisch.

1028·9—1029·5 *m*: weisser, stellenweise röthlich gefärbter Quarzsandstein.

1029·5—1036·8 *m*: bunte und rothe eissenschüssige Sandsteine.

1030·2 *m*: rothe Sandsteine, ebenso aus der Tiefe von 1031 *m*.

1034·5 *m*: weiss- und rothgefleckte Sandsteine; im Dünnschliffe erweisen sie sich als grobkörnige Quarzsandsteine mit erdigem, roth-braunem bis rothem Limonit (Hämatit?) als Cement.

1035·4 *m*: roth- und grüengefleckter Sandstein; im Dünnschliffe erkennt man, dass der Quarz stark kataklastisch ist, der von dem tiefer anstehenden Gneiss stammen dürfte. Auch der häufige Sericit dürfte vom Grundgebirge herkommen.

1036·5 *m*: gleichfalls roth- und grüengefleckte Sandsteine.

1036·8—1048 *m*: Cordieritgranitgneiss.

### III. Faunistische Zusammenfassung.

Die Proben aus den zwischen 982 *m* und 1048 *m* durchteuften Schichten erwiesen sich als fossilleer und so gut wie völlig kalkfrei, so dass sie bei dem groben Rückstande, den die lettenartigen Gebilde ergaben, nur als Süsswassergebilde angesprochen werden können. Die Mergel zwischen 982 *m* und 10 *m* dagegen sind zum grössten Theile fossilführend. Nach den eingeschlossenen Fossilresten lassen sie sich in drei Gruppen gliedern.

Die unterste versteinierungsführende Schichtgruppe (982—922 *m*) unterscheidet sich von den beiden oberen durch die sehr ärmliche Mikrofauna, welche in den damaligen Gewässern die Bodenfauna bildete. Es sind nur spärliche Foraminiferen, die für die wenigstens zum Theil gesalzene Beschaffenheit der Gewässer, in denen sie lebten, sprechen. Häufiger als in den Mergeln von 922 *m* aufwärts sind dagegen *Meletta*-Schuppen vorhanden, und zwar wahrscheinlich von *M. sardinites*. Von sonstigen Organismen beobachtete ich auch noch meist undeutliche Reste von Radiolarien, Ostracoden und Flossenstachelfragmente von Fischen. Das relativ reichliche Vorkommen von *Meletta* scheint darauf hinzudeuten, dass in diesen 60 *m* mächtigen Mergeln (und untergeordnet Thonen und Sandsteinen) marine Bildungen vorliegen. Dagegen ist es auffallend, dass die am Meeresgrund lebenden Organismen an Häufigkeit so sehr gegenüber denen der oberen 900 *m* zurückstehen. Es müssen also physikalische Verhältnisse in den Gewässern geherrscht haben, welche günstigere Existenzbedingungen für Fische aus der Gattung *Meletta* — also für Clupeiden — boten als für am Meeresgrunde lebende oder überhaupt für schalentragende Organismen. Ich glaube, dass ein wechselnder, zum Theil sehr geringer Salzgehalt in ungezwungener Weise als Ursache dieser Erscheinung angesehen werden kann, da ja schon die vertikale Stellung dieser Absätze zwischen einer offenbaren Süsswasserbildung und einer ausgesprochen marinen Sedimentfolge annehmen lässt, dass ein (vielleicht von Osten) vordringendes Meer die Süsswasserseen, deren Absätze die Letten, Lehme und Sandsteine zwischen 1036·8 *m* und 982 *m* darstellen, zunächst in brackische Gewässer verwandelte. Mit dieser Deutung der Absätze aus den Tiefen 982—922 *m* als Brackwasserabsätze lässt sich auch das

Vorkommen der ziemlich häufigen *Meletta*-Schuppen vereinbaren, da ja die Clupeiden überhaupt zwar hauptsächlich Küstenfische sind, viele von ihnen jedoch süsse, mit dem Meere communicirende Gewässer besuchen oder in solchen leben <sup>1)</sup>. Auffallend ist die Thatsache, dass gerade diese Mergel bituminöser sind als diejenigen der oberen 900 m, die sich wohl auf eine reichere Fischfauna, vielleicht auch auf schalenlose Planktonthiere zurückführen lässt.

Die Mergel aus der Tiefe 921·5 m sind die tiefsten, aus denen mir eine reichere Mikrofauna vorliegt. Auf Seite 398 führte ich 16 Arten an, doch würde die Untersuchung eines grösseren Mergelquantums zweifellos eine reiche Artenliste ergeben. Hier sind bereits einige jener Typen vorhanden, die für den Schlier zwischen 384 m und 921·5 m bezeichnend sind, wie *Cyclammina gracilis*, *Chilostomella ovoidea*, *Discorbina allomorphinoides*, während ich andere, wie *Bathysiphon taurinensis*, *Pulvinulina Haueri*, erst von 900 m an kenne. Nebst diesen bezeichnenderen Typen sind zahlreiche andere Foraminiferen in diesen tieferen Schliermergeln vorhanden; Fragmente dünner Seeigelstacheln und sehr spärliche Molluskenreste sowie Fischzähnen und Schuppen von *Meletta aff. sardinites*, auch anderen nicht näher bestimmbar Fischen deuten darauf hin, dass diese Meere auch von höheren Thieren, wenngleich mehr vereinzelt, bewohnt wurden. *Meletta*-Schuppen liegen mir aus den Tiefen von 733·2—733·5 m und von 400—410 m, 430—440 m und 455 m vor. Daraus lässt sich schliessen, dass *Meletta* nicht ständig die Gewässer, deren Absätze der marine Welser Schlier darstellt, bewohnte, sondern lediglich zeitweilig aus Küstengegenden in die tieferen Meerestheile zog. Unter der Mikrofauna — den Foraminiferen — sind die benthonisch lebenden Formen viel reichlicher vertreten als die Oberflächenformen, obwohl ich Globigerinen fast in jeder untersuchten Probe fand. Wenn die Faunen der einzelnen Bohrproben nicht gerade artenreich zu nennen sind, so ist dies gewiss zum Theil auf geringe Mengen des untersuchten Materials zurückzuführen. Andererseits lässt der geringere Schlammrückstand der Mergelproben und der oft sehr geringe Procentsatz der in diesem enthaltenen organischen Reste erkennen, dass in den Meeren; deren Absatz der Welser Schlier ist, nicht nur die Makro-, sondern auch die Mikrofauna eine weit weniger reichhaltige war als in denen, deren Sedimente zum Beispiel im Badener Tegel vorliegen. Die Unterschiede zwischen Schlier und Badener Tegel können nicht in erster Linie in einer grösseren Absatztiefe des ersteren gesucht werden, da im Rückstande des ersteren durchwegs Quarzkörner reichlich vorhanden sind und die organischen Reste hinter den Quarzkörnern an Menge meist zurückstehen, während der Badener Tegel oft ausschliesslich aus Mikroorganismen und Bruchstücken höherer Thiere besteht. Andererseits kann der Schlier keineswegs seiner Foraminiferenfauna nach als Seichtwassergebilde bezeichnet werden, wenngleich, wie im folgenden Abschnitte näher ausgeführt werden soll, in Schlierproben, welche aus küstennäheren Gebieten stammten, wie von Linz und

<sup>1)</sup> Günther, Handbuch der Ichthyologie, übersetzt von Hayck, Wien 1886, pag. 472.

Ottang, auch Seichtwassertypen gefunden wurden. Gypskryställchen fand ich nur in wenigen Proben, häufig nur in der Tiefe von 698 m als Schlämmrückstand eines weichen, fast plastischen, grauen Mergels. Häufiger konnte ich dagegen besonders in den harten, nicht schlamm-baren Mergeln einen grösseren Magnesiumgehalt nachweisen und diesen möchte ich als eine der Hauptursachen der eigenartigen ärmlichen Faunen annehmen.

Aus den obersten 400 m lagen mir weniger zahlreiche und auch kleinere Proben von derselben Tiefbohrung vor als aus den tieferen Schichten. Gleichwohl liess sich mit Sicherheit erkennen, dass etwa von 400 m an allmähig eine Faunenänderung stattfand. Die im unteren Schlier häufigen Cyclamminen, Chilostomellen, Alломorphinen, Haplophragmien, Nodosarien, Cristellarien, Buliminen, Uvigerinen verschwinden zum Theil ganz, zum Theil werden sie durch andere Arten ersetzt. Ausserdem ist wahrzunehmen, dass die benthonischen Formen spärlicher werden und dadurch die Planktonformen — hier vorwiegend Globigerinen — relativ häufiger sind. Ja in der Probe aus 40 m Tiefe fand ich nur vereinzelt *Globigerina bulloides*. Hieraus ergibt sich, dass in den Meeren, aus dem die sandigen Mergel der obersten 400 m stammen, auch die in den Meerestiefen lebenden Mikroorganismen allmähig arten- und individuenärmer wurden und schliesslich, wenigstens local, ganz ausstarben, so dass dann diese Meere vorzugsweise von Planktonformen bewohnt wurden, und zwar vielleicht nicht nur von Foraminiferen, sondern wohl überwiegend von schalenlosen Organismen wie Quallen, Polychaeten, verschiedenen Larvenstadien etc. Gasausströmungen wurden bei der ärarischen Tiefbohrung vornehmlich bei 133 m 192.6 m, 329 m und 370 m<sup>1)</sup>, auch zwischen 160 und 180 m beobachtet. Nun enthielten die Schlämmrückstände besonders aus den obersten 200 m, soweit mir davon Proben vorlagen, nur sehr kärgliche Reste von schalen-tragenden Organismen, so dass in Anbetracht der gerade in diesen Schichten reichlicheren Gasmengen das ehemalige Vorhandensein von schalenlosen Organismen angenommen werden muss. Denn dass die brennbaren Welser Gase organischen Ursprunges sind, kann wohl als sicher angenommen werden. Ferner glaube ich, dass das Gas im oberen Schlier sich bildete und nicht etwa aus tieferen Schichten stammt. Denn, wie Prof. G. A. Koch in einigen seiner zahlreichen Aufsätze über die Welser Gasvorkommen<sup>2)</sup> betont, sind ja tiefer reichende Spalten im Schlier nicht bekannt und auch abgesehen von den harten dolomitischen, oft bis 1.2 m mächtigen Einlagerungen, über deren horizontale Ausdehnung mir keine näheren Angaben vorliegen, ist der grösste Theil des Schliers undurchlässig. Der in vielen Gasbrunnen beobachtete missliche Umstand, dass die Ergiebigkeit an Gas im Laufe relativ geringer Zeit bedeutend sich verminderte, spricht gleichfalls dafür, dass die Gasvorkommnisse des Welser Schliers autigen sind.

Die Art des Gasvorkommens lässt mit ziemlicher Sicherheit darauf schliessen, dass innerhalb des im Ganzen und Grossen undurch-

<sup>1)</sup> Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1903, pag. 462.

<sup>2)</sup> Vergl. das Literaturverzeichnis am Schlusse dieser Arbeit.

lässigen Schliers einige mehr sandige Lagen etwa in Form langgestreckter Linsen vorhanden sind, in denen sich die Naturgase vornehmlich anreicherten, wie dies ja auch allgemein angenommen wurde. Von grosser Bedeutung war jedoch, dass durch die bis ins Grundgebirge reichende Bohrung erwiesen wurde, dass die unteren mehr minder bituminösen Mergelschiefer nicht gasführend sind und dass ein Ersatz der dem oberen Schlier entnommenen Gasmengen nicht zu erwarten ist.

#### IV. Faunistische Vergleiche.

Mit der von Reuss beschriebenen Foraminiferenfauna von Wieliczka<sup>1)</sup> hat der Welser Schlier eine verhältnismässig kleine Anzahl von Arten gemeinsam (etwa der vierte Theil der von mir in Wels gefundenen Arten wird auch von Reuss aus Wieliczka citirt), was durch die verschiedene Facies erklärlich ist. Denn die zahlreichen (38) Milioliden fehlen dem Welser Schlier völlig, ebenso die Gattungen *Alveolina*, *Peneroplis*, die Polystomellen, Heterosteginen, Amphisteginen und anderen Typen, wie sie in Absätzen seichter Meere vorkommen. In Wieliczka fehlen wiederum, wenigstens nach den bisherigen Untersuchungen (Reuss kannte 154 Arten), die Cyclamminen, Rhabdamminen, *Bathysiphon*, Haplophragmien und anderen Tiefsectypen. Ob Wieliczka und Wels gleichaltrig sind, lässt sich auf Grund der Foraminiferenfauna (und vorzugsweise diese liegt mir aus Wels vor) unmöglich entscheiden, facieell sind beide Gebilde zweifellos verschieden.

Zu der Fauna der naphthaführenden Schichten der Umgebung von Krosno, die Grzybowski 1898 beschrieb<sup>2)</sup>, hat die Fauna des Welser Schliers gleichfalls nur geringe Beziehungen; denn bei Krosno überwiegen die agglutinirten Formen und *Reophax*, *Ammodiscus*, *Trochammina* weisen die grösste Artenzahl auf. Uebrigens ist diese Fauna wohl zweifellos älter, liegt unter dem Menilitschiefer und wird von Grzybowski als oberstes Eocän aufgefasst (Anzeigen d. Krakauer Akademie, Mai 1897).

Aus dem Schlier sind Foraminiferenfaunen aus Oberösterreich, Niederösterreich und Mähren bisher beschrieben worden. Was nun die des oberösterreichischen Schliers betrifft, so gab Reuss 1854 eine Liste aus der Gegend von Linz<sup>3)</sup> (am Wege gegen Kirnberg, Hauserer Bauernhaus), und zwar führt er auf Seite 71 24 Formen an, darunter neun neue, jedoch zum Theil bis heute noch nicht von ihm beschriebene. Die formenreichste Gattung ist *Polystomella* (mit fünf Arten), im Ganzen ein Seichtwassertypus, speciell in der Art *P. crispa*, während der Formenkreis der *striatopunctata*, zu welcher Brady *P. Antonina* Orb. und *P. Listeri* Orb. zieht, auch in grössere Tiefen hinabgeht. Andere bei Linz gefundene Arten wie *Pulvinulina Haueri* Orb., *Cristellaria clypeiformis* Orb., *Uvigerina pygmea* Orb. fand ich auch in Wels.

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wissensch. LV. Bd., 1867.

<sup>2)</sup> Krakau, Rozpr. ak. um. mat. przyr. Ser. II, Tom. XIII, 1898, pag. 257 u. ff.

<sup>3)</sup> C. Ehrlich, Geogn. Wanderungen in den nordöstl. Alpen. Linz 1854.

Aus dem Schlier von Ottnang gab Reuss 1864<sup>1)</sup> eine Foraminiferenliste. Von diesem Schlier sagt er, er lasse sich nur schwer schlämmen und sei im Allgemeinen arm an Foraminiferen, welche schon bei flüchtigem Anblicke durch ihre ungeweine Kleinheit auffallen. Im Ganzen führt er 21 Arten an (von denen drei wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmt wurden), unter denen am reichlichsten Cristellariden, dann Milioliden und Nodosariden sind. Rotaliden, Cassiduliniden, Textulariden und Uvelliden (non Ucelliden) seien nur durch vereinzelte Arten vertreten, die übrigen Familien fehlen ganz. Als auffallend hebt Reuss (ibid. pag. 21) „das gänzliche Fehlen aller Globigerinen und Polystomiden“ (wohl Polystomelliden) hervor. Zwar fehlte nun in den von Reuss untersuchten Proben *Polystomella*, die artenreichste Küstenform von Linz, doch spricht die relativ reichliche Vertretung anderer Seichtwassertypen, nämlich *Quinqueloculina* und *Triloculina* (also von Miliolinen nach der gegenwärtigen Terminologie), fünf unter 21 Arten, und das von Reuss betonte völlige Fehlen von Globigerinen (Plankton) dafür, dass auch der Schlier von Ottnang, wenigstens der von Reuss untersuchte, in geringerer Tiefe abgesetzt wurde als der von Wels. Denn wenn die Planktonformen auch jenem Meeresteile sicherlich nicht fehlen, so traten sie doch so auffallend gegenüber der Tiefenfauna zurück, dass sie bei der Untersuchung nur einzelner Proben ganz zu fehlen schienen.

Ein Blick auf die geologische Karte ergibt, dass Linz dem Nordrande des oberösterreichischen Tertiärbeckens ganz nahe liegt, Ottnang dagegen dem Flyschrande, wenn auch nicht so wie Linz dem Urgebirgsrande genähert ist. Wels liegt zwischen beiden ungefähr in der Mitte, also auch gegen die Mitte des Beckens zu. Es ist daher das im Vorstehenden ausgeführte Faunenverhältnis, Ueberwiegen der Tiefenformen in den unteren 500 m des marinen Schliers und Abnahme der Tiefenformen sowie relative Zunahme der Oberflächenformen in den oberen 400 m, im Vergleich mit den Mikrofaunen von Linz und Ottnang gewiss nicht uninteressant. Wenn auch von Reuss und Karrer für die Faunen von Linz und Ottnang bedeutende Ablagerungstiefen angenommen wurden, so ist doch erkennbar, dass in der Tiefe des oberösterreichischen „Schliermeeres“ gegen die Beckenränder zu andere physikalische Verhältnisse herrschten als gegen die Mitte des Beckens zu.

Aus dem niederösterreichisch-mährischen Schlier beschrieb Felix Karrer<sup>2)</sup> 1867 von den Localitäten Grübern, Platt, Grussbach, Laa, Enzersdorf bei Staats, Orlau, Ostrau<sup>3)</sup>, Jaklowetz Foraminiferenfaunen, die einige Beziehungen zu der Welser Schlierfauna aufweisen. Von den kieselschaligen Foraminiferen ist nur die Gattung *Clavulina*, und zwar *Cl. communis* häufiger, alle übrigen Formen sind selten, während bei Wels kieselige Typen überall

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 20

<sup>2)</sup> LV. (I.) Bd. der Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, pag. 331.

<sup>3)</sup> cf. Rzehak (Verhandl. d. nat. Ver. Brünn 1885) und R. J. Schubert (Sitzungsber. „Lotos“, Prag 1899, Nr. 6).

vorhanden sind, *Clavulina* dagegen ganz fehlt. Die Cristellariden sind der vorherrschende Typus, was man von Wels nicht gerade sagen kann, wengleich ich eine ganz nette Anzahl feststellen konnte. Globigerinen sind durchwegs sehr zahlreich vertreten, damit in Gesellschaft stets *Orbulina universa*, was gleichfalls von Wels abweicht. Dagegen stimmen die untersuchten niederösterreichischen und mährischen Schliervorkommen mit dem Welser darin überein, dass die Milioliden durchwegs selten sind, ebenso die Rotaliden, Polystomelliden und Polymorphinen; die Nodosariden sind beiderseits an Arten reicher als an Individuen.

Vor Kurzem gelang es mir, durch freundliche Ueberlassung von „Schlier“ von Dolnja Tuzla (Bosnien) von Seite des Herrn Dr. J. Dreger, den Schlämmrückstand dieser miocänen Absätze zu prüfen. Ich stellte fest (Verhandl. 1904, pag. 111), dass die als Schlier von Dolnja Tuzla bezeichneten Gebilde weder in ihrer Mikrofauna, noch in der Beschaffenheit des Schlämmrückstandes mit dem oberösterreichischen Schlier übereinstimmen. Auch ist der Gehalt des bosnischen „Schliers“ an Magnesia sehr gering.

## V. Geologische Stellung der durchteuften Schichten.

Dass die Schichten zwischen 10 *m* und 921·5 *m* als Schlier bezeichnet werden müssen, darüber kann wohl kein Zweifel obwalten. Weniger sicher ist die geologische Position der zwischen 921·5 *m* und dem Grundgebirge durchteuften Gesteine.

Ueber das nähere Alter des über 900 *m* mächtigen Schliercomplexes geben die einzigen vollständig erhaltenen Thierreste leider, wie es in der Natur dieser niedrig organisirten Formen — der Foraminiferen — liegt, keine befriedigenden Aufschlüsse. So viel steht sicher, dass die Fauna der unteren 500 *m* eine einheitliche ist und dass die oberen 400 *m* etwa eine davon verhältnismässig scharf geschiedene Fauna einschliessen. Dieser Umstand, dass mit der Tiefe von 384 *m* ein Faunenwechsel ersichtlich ist, lässt indes keinesfalls den Schluss ziehen, dass die Absätze der unteren 500 *m* etwa der ersten, die der oberen 400 *m* etwa der zweiten Mediterranstufe angehören, sondern deutet lediglich auf eine Veränderung der physikalischen Verhältnisse. Ist schon die miocäne Foraminiferenfauna von derjenigen der jüngeren und älteren Tertiärstufen nur wenig verschieden, so ist eine Unterscheidung einzelner Stufen innerhalb des Miocäns auf Grund der Foraminiferen geradezu unmöglich. Im unteren Schlier fand ich zwar einzelne Typen, die bisher vorwiegend oder nur aus älteren Schichten bekannt waren, doch zeigt fast jede neue Arbeit über Foraminiferen, dass Arten, die beim ersten Auffinden vertikal eng begrenzt schienen, an verschiedenen Orten in verschiedenen Niveaux wiederkehren, so dass auch solchen Typen kein Gewicht beigelegt werden kann. Dazu handelt es sich beim Welser Schlier, namentlich beim unteren, um Tiefenabsätze, in denen ja bekanntlich regelmässig Formen enthalten sind, die in älteren Formationen in Absätzen seichterer Gewässer vorzukommen pflegen. Wie also bereits

betont wurde, ist auf Grund der einzigen vollständig erhaltenen und in fast allen Proben vorgefundenen Formen eine nähere Gliederung und Parallelisirung des über 900 m mächtigen Schliercomplexes mit einzelnen Tertiarstufen nicht möglich. Die Foraminiferenfauna besitzt im Ganzen einen recht ausgesprochenen miocänen Charakter, und da, wie im Folgenden erörtert werden soll, die Schichten zwischen 931 und 982 m der bayrischen oberoligocänen brackischen Molasse entsprechen dürften, kann der marine Schlier im Wesentlichen als miocän bezeichnet werden.

Auch die anderen Fossilreste des Schliers — Seeigelstachelfragmente, Zähne und Schuppen von Fischen — bieten keine sicheren Anhaltspunkte für eine nähere Altersbestimmung und Gliederung. Von den *Meletta*-Schuppen nimmt man zwar häufig an, dass sie einen grossen stratigraphischen Werth besitzen, doch sind die bei der Welser Tiefbohrung gefundenen so wenig bezeichnend, meist vereinzelt und verdrückt, so dass dann eine sichere Artbestimmung unmöglich wird. Sie stehen der *Meletta sardinites*, der für den miocänen Schlier als bezeichnend geltenden Art, nahe, soweit es sich bei Berücksichtigung des Formenreichtums bei ein und derselben Art, ja bei ein und demselben Individuum feststellen lässt.

Ich habe bereits oben auseinandergesetzt, dass die ärmliche Bodenfauna und der relative Reichtum an *Meletta*-Schuppen mich bewegen, die glimmerigen zum Theil stark bituminösen Mergelschiefer zwischen 931 und 982 m, die grossentheils sehr schlierähnlich sind, als Brackwassergebilde aufzufassen.

Der zwischen 982 und 1036.6 m lagernde, oft pyritreiche Complex von stark eisenschüssigen bis eisenfreien, stets kalk- und fossilfreien Sandsteinen, bunten Schieferthonen und sandigen Letten kann meines Erachtens nur als Süsswasserbildung aufgefasst werden. Die untersten Sandsteine bestehen noch aus zusammengeschwemmten Gneissbestandtheilen, wie die kataklastischen Quarze der Sandsteine aus der Tiefe von 1035.4 m darthun. Die Sandsteine wechseln nach oben mit thonigen Lagen und zwischen 1000 m und 1010.9 m sind Glauconitkörner reichlich sowohl in den Sandsteinen wie in den (auch kalkfreien) Lehmen enthalten. Der Glauconit ist hier höchstwahrscheinlich auf secundärer Lagerstätte, da weder in den psammitischen noch in den pelitischen Gesteinen die Organismen vorkommen, in denen der Glauconit aus dem Meerwasser sich niederschlug, und diese Bildungsweise dürfte wohl mit Recht dem in Wels gefundenen Glauconit zugesprochen werden. Was nun die zum Theil fast plastischen grünen und bläulichen Letten z. B. von 999.1—999.6 m und 988.4 bis 989.6 m betrifft, so könnte man vielleicht meinen, es liege hier ein Analogon der galizischen bunten Thone vor. Doch unterscheiden sich diese Gebilde von dem Welser Vorkommen durch ihren ausgesprochenen Tiefseecharakter, der auf den ersten Blick durch die eingeschlossene Foraminiferenfauna erhellt. Dass diese fast plastischen Letten von Wels nicht etwa fossilfreie Tiefseeabsätze sind, ergibt der aus grobem Quarzsande bestehende Schlammrückstand.

Es ist leicht begreiflich, dass ich bei einem Versuche, das relative Alter der unteren 100 m der Gesteinsfolge zu bestimmen, vor Allem mein Augenmerk auf die geologischen Verhältnisse im benachbarten



bayrischen Alpenvorlande richtete, da ja das bayrische Tertiär mit dem oberösterreichischen in breitem Zusammenhange steht und seine Schichtfolge besonders durch Gumbel's und in neuerer Zeit durch Weithofer's, und W. Wolff's Arbeiten klargelegt wurde. Von den beiden Süßwassermolassen des bayrischen Alpenvorlandes kann da infolge ihrer Lagerung unter dem Schlier wohl nur die „brackische und untere Süßwassermolasse“ (graue Molasse zum Theil) in Betracht kommen. In seiner Geologie von Bayern, II. Bd., 1894 sagt Gumbel pag. 279 Folgendes: Auf die untere Meeresmolasse folge zunächst eine Reihe fester Sandsteine, Conglomerate und untergeordneter Mergel, welche ein erstes Pechkohlenflötz beherbergen. Ihnen schliesse sich dann in rascher Aufeinanderfolge ein ungemein mächtiger Complex von meist weichen, in zahllosen Einzellagen miteinander wechselnden Mergelschichten und Sandsteinbänken an, welche letztere seltener von Conglomeraten ersetzt seien. Im Allgemeinen erreiche die Stufe eine Mächtigkeit von über 1000 m.

„Die Farbe aller Gesteinsschichten ist im unzersetzten Zustande eine grünlichgraue, in Folge von Verwitterung eine gelblichgraue. In der mittleren Gegend von der Ammer gegen Westen nehmen auch rötlich gefärbte Lagen an dem Schichtenbau grösseren Antheil (bunte Molasse). Zwischen Miesbach, Penzberg und Peissenberg treten gegen das Hangende noch Pechkohlenflötze und bituminöse Stinkkalke auf. Mit ihnen vergesellschaftet und fast nur auf das gleiche Verbreitungsgebiet beschränkt, stellt sich zugleich eine Fülle brackischer Thierversteinerungen und Pflanzenreste ein, durch welche dieser Gesteinsreihe der Stempel *oberoligoäner* Gebilde aufgedrückt wird“ (pag. 280).

„Es ist bemerkenswert, dass von diesem Centrum der brackischen Molasse aus nur schwache Ausläufer nach beiden Streichrichtungen hin aufzufinden sind, und zwar nach Osten hin in dem Hügellande südlich vom Chiemsee bis zu den letzten Spuren am Traunthalgehänge des Hochberges und westwärts in einzelnen Strichen der Wertach- und Auerberggegend, von wo an noch weiter ost- und westwärts nahezu versteinungsleere Schichten durchwegs an ihre Stelle treten“ (pag. 280).

Da nun die untersten 100 m mächtigen Gesteine des Welscher Bohrloches nach Vorstehendem wohl mit ziemlicher Sicherheit als Aequivalent der bayrischen unteren Brack- und Süßwassermolasse angesehen werden können, ist es interessant, dass diese den Flysch nordwärts begleitenden Gebilde, die östlich des Chiemsees noch obertags ersichtlich sind, bei Wels von einer 900 m mächtigen Schliermasse bedeckt festgestellt wurden.

Ein Aequivalent der unteren Meeresmolasse fehlt bei Wels demnach anscheinend gänzlich. Wenn daher während des älteren Oligocäns eine Meeresverbindung zwischen Bayern und Mähren bestand, wie unter anderem aus den neuen Untersuchungen von Abel<sup>1)</sup> gefolgert werden kann, scheint es ausgeschlossen, dass diese Verbindung über Wels statt hatte.

<sup>1)</sup> Studien in den Tertiärablagerungen des Tullner Beckens. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 91 u. ff.)

## VI. Zusammenstellung der gefundenen Foraminiferen- arten.

	10—384 m	384—931 m	931—982 m	Wieliczka
<i>Rhabdammina abyssorum</i> Sars	—	+	—	—
<i>cf. linearis</i> Brady	—	+	—	—
<i>Bathysiphon filiformis</i> Sars	+	—	—	—
<i>taurinensis</i> Sacco	—	—	+	—
<i>cf. appenninicus</i> Sacco	—	+	—	—
<i>Reophax cf. cylindrica</i> Brady	—	+	—	—
<i>sp. indet</i>	+	+	—	—
<i>Haplophragmium latidorsatum</i> Born.	—	—	—	—
<i>canariense</i> Orb.	—	+	—	—
<i>rotulatum</i> Brady	—	+	—	—
<i>instatum</i> Karr.	—	—	—	—
<i>Cyclammina pusilla</i> Brady	—	+	—	—
<i>var.</i>	—	+	—	—
<i>gracilis</i> Grzybowski	—	+	—	—
<i>sp. nov. ind.</i>	—	+	—	—
<i>Anmodiscus incertus</i> Orb.	+	+	—	—
<i>Glomospira charoides</i> Jones und Parker	—	+	—	—
<i>Trochammina sp. nov. ind.</i>	—	+	—	—
<i>sp. indet</i>	+	+	—	—
<i>cf. proteus</i> Karrer	—	+	—	—
<i>Bigenerina robusta</i> Brady	—	+	—	—
<i>Textularia (Gaudryina) abbreviata</i> Orb.	+	—	—	+
<i>sp. indet</i>	+	—	—	—
<i>Bulimina affinis</i> Orb.	—	+	—	—
<i>affinis var. tenuissimestriata</i> Schub.	—	+	—	—
<i>ovata</i> Orb.	—	+	—	+
<i>pyrula</i> Orb.	—	+	—	+
<i>elegans</i> Orb.	—	+	—	—
<i>elegans var. gibba</i> Schub.	—	+	—	—
<i>elongata</i> Orb.	—	+	—	+
<i>aculeata</i> Orb. <i>var.</i>	—	+	—	+
<i>subornata</i> Brady	—	+	—	—
<i>sp. nov. (rotula)</i>	—	+	—	—
<i>Pleurostomella alternans</i> Schwager	—	+	—	—
<i>Virgulina Schreibersiana</i> Čížek	—	—	—	+
<i>Bolivina Beyrichi</i> Reuss	—	+	—	—
<i>melettica</i> Andr.	—	+	—	—
<i>aff. textularioides</i> Reuss	—	+	—	—
<i>punctata</i> Orb.	+	+	—	+
<i>dilatata</i> Reuss	+	—	—	—
<i>Cassidulina crassa</i> Orb.	—	+	—	—
<i>Chilostomella ovoidea</i> Reuss	—	+	—	+
<i>Allomorpha macrostoma</i> Karr.	—	+	—	—
<i>Lagena globosa</i> Mont.	+	—	—	+
<i>emaciata</i> Reuss	—	+	—	—
<i>marginata</i> W. und B.	—	+	—	—
<i>Nodosaria (Glandulina) rotundata</i> Reuss	—	+	—	—
<i>cf. exilis</i> Neugeb.	—	+	—	—
<i>cf. tympanipectiformis</i> Schwag.	—	+	—	—

	10—384 m	384—931 m	931—982 m	Wieliczka
<i>Nodosaria scalaris</i> Batsch .	—	+	—	—
" <i>cf. venusta</i> Reuss . . .	—	++	—	—
" <i>cf. perversa</i> Schwager . . .	—	—	—	—
" <i>ambigua</i> Neugeb. . . . .	—	++	—	—
" <i>ambigua cf. bacillum</i> Deifr. . . . .	—	+	—	—
" <i>tosta</i> Schwager . . . . .	—	—	—	—
" <i>cf. badenensis</i> Orb. . . . .	—	—	—	—
" ( <i>Dentalina</i> ) <i>scripta</i> Orb. . . . .	+	+	—	—
" " <i>filiformis</i> var. <i>elegans</i> Orb. . . . .	—	++	—	+
" " <i>cf. consobrina</i> Orb. . . . .	+	+	—	+
" " <i>Bömeri</i> Neug. . . . .	—	+	—	—
" " <i>cf. Scharbergana</i> Neug. . . . .	—	+	—	—
" " <i>aff. Adolfsna</i> Orb. . . . .	—	—	—	+
<i>Marginulina pediformis</i> Born . . . . .	—	+	—	—
" <i>subbullata</i> Hantk. . . . .	—	+	—	—
" <i>glabra</i> Orb. . . . .	—	—	—	—
<i>Frondicularia cf. inversa</i> Reuss . . . . .	—	—	—	—
<i>Plectofrondicularia concava</i> Lieb. . . . .	—	+	—	—
<i>Rhabdogonium tricarinaratum</i> Orb. . . . .	+	+	—	—
<i>Cristellaria crassa</i> Orb. . . . .	—	+	—	—
" <i>rotulata</i> Lam. . . . .	—	+	—	—
" <i>articulata</i> Reuss . . . . .	—	+	—	—
" <i>austriaca</i> Orb. . . . .	—	+	—	—
" <i>inornata</i> Orb. . . . .	—	+	—	+
" <i>cf. Erato</i> Rzehak . . . . .	—	+	—	—
" <i>cf. nitida</i> Reuss . . . . .	—	+	—	—
" <i>arcuatostriata</i> Hantken . . . . .	—	+	—	—
" <i>Josephina</i> Orb. . . . .	—	+	—	—
" var. <i>umbonata</i> Schub. . . . .	—	+	—	—
" <i>Kubinyi</i> Hantken . . . . .	—	+	—	—
" <i>cf. clypeiformis</i> Orb. . . . .	—	+	—	—
" <i>cf. arcuata</i> Karver . . . . .	—	+	—	—
" <i>cf. duracina</i> Stache . . . . .	—	+	—	—
" <i>macrodisca</i> Reuss . . . . .	—	+	—	—
" <i>cultrata</i> Montf. . . . .	—	+	—	—
" <i>Wetherellii</i> Jones (= <i>fragaria</i> Gilm.) . . . . .	+	—	—	—
" <i>crepidula</i> F. und Moll. . . . .	+	—	—	—
<i>Ramulina levis</i> Jones . . . . .	—	+	—	—
<i>Sagrina dimorpha</i> P. und J. var. <i>ornata</i> Schub. . . . .	—	+	—	—
<i>Urigerina pygmaea</i> Orb. . . . .	—	+	—	+
" <i>Schwageri</i> Br. . . . .	—	+	—	+
" <i>urnula</i> Orb. . . . .	—	+	—	+
<i>Globigerina bulloides</i> Orb. . . . .	+	+	+	+
" <i>triloba</i> Reuss . . . . .	+	+	+	+
" <i>aff. cretacea</i> Orb. . . . .	—	+	—	+
" <i>aff. aequilateralis</i> Orb. . . . .	—	+	—	+
<i>Orbulina universa</i> Orb. . . . .	—	+	—	+
<i>Pseudotextularia striata</i> Ehbg. ? . . . . .	—	+	—	+
<i>Pullemia sphaeroides</i> Orb. . . . .	+	+	+	+
" <i>quinqueloba</i> Reuss . . . . .	+	+	+	+
<i>Discorbina vilardeboana</i> Orb. . . . .	+	—	—	+
" <i>cf. cryptomphala</i> Reuss . . . . .	+	—	—	+
" <i>rugosa</i> Orb. var. <i>minuta</i> Brady . . . . .	—	+	—	—
" <i>allomorphinoides</i> Reuss . . . . .	—	+	—	—

	10—384 m	384—931 m	931—982 m	Wieliczka
<i>Discorbina aff. alata</i> Marsson	—	+	—	—
<i>Anomalina rotula</i> Orb.	—	+	—	—
<i>Truncatulina lobatula</i> W. und Jac.	+	+	+	+
„ <i>aff. badenensis</i> Orb.	—	—	+	—
„ <i>Römeri</i> Reuss	—	—	—	—
„ <i>granosa</i> Reuss	—	—	—	—
„ <i>ungeriana</i>	—	+	—	+
„ <i>aff. praecincta</i> Karr.	—	+	—	—
„ <i>refulgens</i> Montf.	+	—	—	—
„ sp.	—	—	+	—
<i>Pulvinulina Haueri</i> Orb.	—	+	—	+
„ <i>repanda</i> Fichtel und Moll	—	+	—	—
<i>Rotalia Soldanii</i> Orb.	+	+	—	+
<i>Nonionina umbilicatus</i> Mont.	+	+	—	—
„ <i>pompilioides</i> Fichtel und Moll	+	+	—	—
„ <i>scapha</i> Fichtel und Moll	+	—	—	—

## VII. Paläontologischer Theil.

### (Foraminiferen.)

#### *Bathysiphon* Sars.

Diese Gattung ist im Schlier, wengleich artenarm, so doch, besonders in den tieferen Lagen in Bruchstücken nicht selten vorhanden. Dass bei der spezifischen Abgrenzung auch der fossilen Formen gerade bei dieser Gattung die Farbe des Gehäuses nicht belanglos ist, betonte ich bereits anlässlich meiner Untersuchungen über südtiroler Oligocänforaminiferen (Beiträge z. Paläont. Oesterr.-Ung. u. d. Orients XIV, pag. 18 [10]). Auch bei den Studien über die Weiser Tiefbohrung konnte ich mich davon überzeugen, dass dem so sei. Ich fand drei Arten, wovon *B. filiformis* lediglich im oberen, *B. taurinensis* dagegen im unteren Schlier vorzukommen scheint.

#### *Bathysiphon filiformis* M. Sars. (Taf. XIX, Fig. 13.)

1884. Brady, Challenger-Report, pag. 218, XXVI, 15—20.

1886. Polin, Actes soc. linnéene Bordeaux, XI. Bd., pag. 279, VI, 4.

Aus den Tiefen von 270, 300, 360, 380 m liegen mir Bruchstücke einer schneeweissen Art vor, die sich von *taurinensis* auch durch grössere Gehäusedicke unterscheidet.

#### *Bathysiphon taurinensis* Sacco. (Taf. XIX, Fig. 10—12.)

1893. Sacco, Bul. soc. geol. France, 168/9, Fig. 2.

1893. *B. filiformis*. Andreae, Verh. d. nat. Ver. Heidelberg, N. F. V. Bd., 2. Heft.

1901. *B. taurinensis*. Schubert, Beitr. z. Pal. Oest.-Ung. XIV: Bd., pag. 18, Taf. I, 14, 15.

Meist stark zusammengedrückt, oft ganz dünn und ein derartiges Stück lässt bei Aufhellung in Glycerin in der ganzen Gehäusemasse

vorhandene Spongiennadeln erkennen, was aber bei Fig. 12 durch Versehen leider nicht zum Ausdruck gebracht ist. Der fest anhaftende schwarze Ueberzug ist bei den meisten Fragmenten durchwegs, bei einzelnen jedoch lediglich in den vertieften Partien der oft seltsam verdrückten Schälchen vorhanden. Ich fand diese Art in den Tiefen von 600, 613, 698, 723·5, 732, 767·4—768, 810·5, 860, 883·2, 891·5, 900·5, 940 m.

*Bathysiphon appenninicus* Sacco?

1893. Sacco, Bull. soc. geol. France 166/7. Fig. 1.

? 1899. *B. filiformis* Egger, Abh. d. bayer. Akad., math.-phys. Cl., XXI. Bd., 1. Heft, pag. 16.

Ein Bruchstück aus der Tiefe von 613 m könnte dieser Art angehören, denn obgleich es mit zahlreichen Stücken von *B. taurinensis* vorkommt, ist es plumper und von bräunlichgrauer Gehäusesubstanz.

*Rhabdammina* M. Sars.

In den unteren Schlierlagen stellenweise häufig, und zwar meist durch Bruchstücke von *Rh. abyssorum* vertreten. Zuweilen sind auch Steinkerne, die sich am besten auf diese Art beziehen lassen, häufig.

*Reophax* Montf.

Sehr spärlich vertreten, und zwar in meist nicht näher bestimm-  
baren Fragmenten.

*Haplophragmium* Reuss.

Durchwegs selten; die vier bisher gefundenen Arten stammen aus dem grauen Schlier. Verdrückte Exemplare kommen jedoch auch in graugrünem (oberen) Schlier vor.

*Ammodiscus* Reuss.

Im ganzen Schlier vereinzelt und stets mehr oder weniger verdrückt. Am besten können diese Formen auf *A. incertus* Orb. bezogen werden.

*Glomospira* Rzeh.

Sehr selten, im unteren Schlier.

*Trochammina* Parker und Jones.

Nicht selten, aber meist in einem Erhaltungszustande, der eine sichere Bestimmung sehr schwer oder unmöglich macht.

*Cyclammina* Brady.

Diese Gattung ist im Welser Schlier zwar nicht artenreich, eine Art (*gracilis*) ist jedoch durch zahlreiche Exemplare vertreten und für die tieferen Schlierlagen geradezu bezeichnend. Von länger

bekanntem Formen fand ich vereinzelt *C. pusilla Brady* (= *amplectens Grzyb.*), z. Th. recht typisch, z. Th. jedoch mit äusserlich kaum wahrnehmbaren Nähten (891.5 m). Da die kieseligen Formen meist arg verdrückt sind, ist es oft unmöglich, die vereinzelt vorkommenden Exemplare von *Cyclammina*- oder *Trochammina*-ähnlichen Formen auf bekannte Arten mit Sicherheit zu beziehen, zumal gar manche der von Grzybowski aus dem galizischen Tertiär beschriebenen Arten (besonders von den aus den naphthaführenden Schichten von Krosno) zu wenig deutlich abgebildet wurden. Ich sehe daher davon ab, die vereinzelt gefundenen verdrückten Exemplare mit Namen, die ja doch nur auf eine geringe Aehnlichkeit hinweisen könnten, zu versehen, es genügt meines Erachtens wohl, auf das Vorkommen auch anderer als der specifisch namhaft gemachten Formen hinzuweisen. Mit Sicherheit glaube ich jedoch die in Folgendem beschriebene Art mit einer galizischen identificiren zu können.

*Cyclammina gracilis Grzyb.* (Taf. XIX, Fig. 1—3.)

(Krakau, Rozp. akad. um. mat. przyr. 1901. 282, VIII, 16.)

Bei den durch Glycerin aufgehellten Objecten sieht man, dass nicht einfache Kammern vorhanden sind, sondern dass die Gehäusewandungen von unregelmässigen Canälen und Auszackungen durchzogen waren, dass hier also eine *Cyclammina* vorliegt. Es sind drei Umgänge vorhanden, deren letzter durchschnittlich 14 Kammern zählt. Den älteren Umgängen entspricht eine seichte Einsenkung der Gehäuseoberfläche, so dass dasselbe weitgenabelt aussieht. Alle Merkmale stimmen mit der 1901 von Grzybowski aus den cretacischen oder tertiären Inoceramen führenden Schichten der Umgebung von Gorlic beschriebenen *Cyclammina gracilis*. Diese besitzt jedoch, trotzdem die Vorderansicht den ziemlich scharf gekielten Gehäuserand erkennen lässt, etwas ausgebauchte Kammern und vertiefte Nähte, während die meisten Schlierexemplare die Kammertheile vertieft, offenbar, weil comprimirt, und zwischen denselben dem Verlaufe der Nahtlinien ungenau entsprechende Wülste zeigen. Diese letztere Eigenschaft scheint gegen eine specifische Identität der galizischen und Welser Exemplare zu sprechen, doch waren bei den lebenden Formen die Nähte höchstwahrscheinlich auch bei der Schlierform vertieft, wie aus den Einkerbungen am Gehäuseumriss zwischen den Kammern ersichtlich ist. Uebrigens sind auch einzelne Theile bei einigen Exemplaren noch weniger comprimirt und lassen dann leichter die specifische Gleichheit erkennen. Die Form wechselt etwas, da besonders die letzten Kammern zuweilen an Grösse beträchtlich die anderen übertreffen (Taf. XIX, Fig. 3), was möglicher Weise mit der labyrinthischen Kammer-eigenschaft zusammenhängt.

Da die Grzybowski'sche Diagnose polnisch und daher nicht für alle Fachgenossen leicht verständlich ist, gebe ich in folgendem eine deutsche Uebersetzung derselben:

Schale rund, aus feinkörnigem Sande bestehend, Oberfläche fast glatt, flachspiralig eingerollt. Der letzte Umgang umfasst den vorletzten und lässt in der Mitte eine breite Nabelvertiefung. Die Kammern

sind (meist) breit, kurz, fast dreieckig mit vertieften Nähten. Rand gekerbt, scharf. Das Innere der Kammern ist dendritisch verzweigt, ohne dass man an der Oberfläche etwas merkt. Sie steht sehr nahe der *C. amplexans* (= *pusilla* Brady), unterscheidet sich jedoch von ihr durch die weitere Nabelvertiefung, ist auch bedeutend flacher. Im äusseren Umfange sind 12—14 Kammern vorhanden. Durchmesser 0·8—1·2 mm.

In Wels ist diese Form in den unteren 500 m des marinen Schliers fast in allen Proben vorhanden, ist eine der bezeichnendsten Formen des unteren Schliers. Den oberen 400 m scheint sie ganz zu fehlen.

### *Bigenerina robusta* Brady.

(Taf. XIX, Fig. 9.)

Challenger-Report 1884, pag. 371—372, XLV, 9—16.

In den unteren Partien des Schliers (830·5, 841, 860, 883·2, 891·5, 921·5 m) kommen verdrückte, agglutinierte *Textularia* ähnliche Formen vor, wie ich deren eine abbildete. Zweireihig angeordnete Kammern setzen das Gehäuse der meisten zusammen, bei besonders langen sieht man, dass jedoch die Endkammern nur einreihig angeordnet sind. Wie die Gehäuse jetzt vorliegen, haben sie wohl nicht gerade grosse Aehnlichkeit mit der von Brady als *B. robusta* beschriebenen Form, doch muss man berücksichtigen, dass in den tieferen Schlierlagen, offenbar in Folge des herrschenden Druckes, die agglutinierten Formen überhaupt stark verdrückt wurden und dass die jetzt ganz flach und unregelmässig verquetscht erscheinenden Exemplare aus gerundeten Kammern aufgebaut waren, und dann wird die spezifische Identität beider Typen wohl wahrscheinlich. Die Mündung ist bei den im *Textularia*-Stadium befindlichen ein typischer *Textularia*-Querspalt, bei den einreihigen Kammern glaube ich jedoch mehrere Porenöffnungen bemerkt zu haben, wie sie Brady auch bei seiner *B. robusta* fand.

Mein Material ist in einem zu kläglichen Zustande, auch zu spärlich, um daraus weitere Schlüsse zu ziehen. Ob jedoch der siebförmigen Art der Mündung, die Eimer und Fickert (Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen, Tübinger zoologische Arbeiten, Leipzig 1899, pag. 677 [605]) zur Aufstellung einer Gattung *Moellerina* veranlassten<sup>1)</sup>, wozu auch *Bigenerina robusta* Brady gestellt wurde, grössere Bedeutung beizulegen ist, scheint mir noch unsicher. Denn G o e s bildete 1881 *Textularia gibbosa* (wahrscheinlich *Bigenerina nodosaria* Orb.) (K. vet. Akad. Handl. Bd. 19, Nr. 4, V, 163) mit siebförmiger Endkammer ab. Weiteren Untersuchungen muss vorbehalten bleiben, zu entscheiden, welche Bedeutung den siebförmigen Endkammern, die auf einen labyrinthischen Bau der Endkammern schliessen lassen, zukommt.

<sup>1)</sup> Uebrigens ist *Bigenerina robusta* keineswegs kalkig, wie die Autoren anscheinend annahmen, und überhaupt die völlige Trennung der cribrosen *Opisthobischiidae* von der cribrosen *Dischistidae* ganz widernatürlich.

### *Bulimina Orbigny.*

Im Schlier von 400 *m* abwärts in den meisten Proben vertreten; häufiger sind nur Exemplare aus dem Formenkreise der *B. affinis* und *elongata*. Die letzteren sind klein und kommen mit ebenso kleinen Pleurostomellen und Virgulinen in untersten marinen Schlierlagen stellenweise häufig vor. Die übrigen Arten fand ich mehr vereinzelt, in den obersten 400 *m* (im graugrünen Schlier) glückte es mir nicht, diese Gattung zu finden.

Bemerkenswert ist die sehr feine Strichelung einiger Formen, womit auch andere Unterschiede von den bisher bekannten Typen zusammenhängen, so dass ich einige Formen als neue Abarten abgrenzen möchte. Es sind dies:

*Bulimina elegans* Orb. var. *gibba* nov. (Taf. XIX, Fig. 6 a—c.)

Die stumpf dreikantige Form und die fast triseriale Kammeranordnung spricht für die Zugehörigkeit zu *B. elegans*. Var. *gibba* unterscheidet sich von den bisher bekannten Typen durch die gedrungene Gestalt und feine Strichelung, welche die Kammern bedeckt.

*Bulimina affinis* Orb. var. *tenuissimestriata* nov. (Taf. XIX, Fig. 5 a—c.)

Auch diese Abart unterscheidet sich durch die feine Streifung sowie auch durch die Anordnung der Kammern, die mehr an die cretacischen von Reuss als *B. ovulum* beschriebenen als an die recenten typischen Exemplare erinnert.

Eine Art konnte ich auf keine der mir bekannten Formen mit Sicherheit beziehen und ich führe sie daher als *Bulimina rotula* nov. spec. an (Taf. XIX, Fig. 7 a, b). Bezeichnend ist für diese Art die walzige Gestalt und dichte Kammeranordnung, wodurch sie sich auch von den anderen Buliminen unterscheidet. Am nächsten scheint sie der *Bulimina subornata* Brady (Challenger-Report, pag. 402, Taf. LI, 6) zu stehen, doch ist die Form und Lage der Mündung wie auch die Sculptur (sehr feine Strichelung an der ganzen Oberfläche, statt der gröberen Sculptur der Anfangskammern bei *subornata*) und vor Allem die dichtere Kammeranordnung zu verschieden, um sie mit dieser Art vereinen zu können. Allerdings bildete Millett kürzlich (Journ. r. micr. soc. 1900, II, 3, pag. 276) als *B. subornata* eine Form ab, die für eine beträchtliche Variabilität der *B. subornata* zu sprechen scheint; gleichwohl möchte ich bei der ziemlichen Konstanz der Merkmale bei den Welser Exemplaren die Schlierform nicht lediglich als Abart der bisher nur recent bekannten *B. subornata* auffassen, wengleich mir ein Verwandtschaftsverhältnis nicht unwahrscheinlich dünkt.

Was die äussere Gestalt anbelangt, ähnelt unsere Form einigen cretacischen Buliminen (*Puschi* und *imbricata* Reuss), doch unterscheidet sie der ganze Kammerbau.

### *Pleurostomella Reuss.*

In den unteren Lagen als Steinkern und in sehr kleinen Exemplaren bisweilen häufig, doch äusserst artenarm.



*Virgulina* Orb.

Wie die vorige Gattung, mit der sie sowie mit anderen Bulminiden an einzelnen Localitäten häufig ist.

*Bolivina* Orb.

Wenngleich nicht artenreich, so doch fast überall vorhanden. Während *B. Beyrichi* nur in einzelnen Tiefen, dann aber reichlich vorkommt (z. B. in 782 m Tiefe), ist die kleine, von mir als Abart von *B. melettica* Andr. aufgefasste Form, wie sie auch Liebus<sup>1)</sup> aus der bayrischen Molasse abbildet, mir aus verschiedenen Tiefen, besonders des unteren Schliers bekannt. *Bolivina punctata* und *dilatata* fand ich vorzugsweise im oberen Schlier.

*Cassidulina* Orb.

Ganz vereinzelt; ich fand sie in den Proben aus 778 m und 841 m.

*Chilostomella* Reuss.

Eine der bezeichnendsten Formen des unteren Schliers, wo ich sie in vielen Proben fand. Alle gefundenen Exemplare konnte ich ganz gut in die durch Brady erweiterte Art *Ch. ovoidea* Reuss stellen, obgleich die äussere Gestalt ziemlich veränderlich ist.

*Allomorphina* Reuss.

Diese sonst seltene Gattung fand ich im unteren Schlier verhältnismässig häufig. Die untersuchten Exemplare stimmen gut mit der von Karrer als *A. macrostoma* beschriebenen Art überein, die sich meines Erachtens gut von *A. trigona* Reuss abgrenzen lässt.

*Lagena* W. u. B.

An Arten und Individuen sehr arm.

*Nodosaria* Lam.

Meist nur in Bruchstücken von mir aufgefunden, wodurch sich die grosse Anzahl von lediglich annähernden Bestimmungen erklären lässt.

*Marginulina* Orb.

An Arten und Individuen sehr arm.

*Fronicularia* Defr.

Sehr spärlich vertreten. Von grösserem Interesse ist jedoch die Auffindung folgender Form:

---

<sup>1)</sup> Dieses Jahrbuch 1902, pag. 81, Fig. 3.

*Plectofrondicularia concava* Lieb.

(Dieses Jahrbuch 1902, pag. 94, Taf. V, 6 a—d.)

Etwas schmaler, aber sonst völlig übereinstimmend mit dieser so charakteristischen, von Liebus aus den bayrischen Promberger Schichten beschriebenen Form. Ohne Aufhellung in Glycerin sieht man eine schmale *Frondicularia*, deren Breitseite jedoch durch die lateralen Rippen concav erscheint. Der Querschnitt ist länglich sechseckig, indem längs der Schmalseiten je eine Rippe verläuft. An dem durch Glycerin aufgehellten Exemplar sieht man, dass die ältesten Kammern alternierend angeordnet sind und daher nur die letzten Kammern einen frondicularienartigen Kammeraufbau besitzen. Es liegt also jene Uebergangsform vor, für welche Liebus den Namen *Plectofrondicularia* gebrauchte (l. c. pag. 76).

Ich fand ein einziges Exemplar in der Tiefe von 830·5 m.

*Cristellaria* Lam.

Namentlich in den unteren Schlierlagen gut vertreten, obgleich meist in kleinen Exemplaren, die sich nicht leicht auf die bisher bekannten Arten beziehen liessen. Am häufigsten sind kleine Formen aus der Verwandtschaft der *Cr. rotulata* Lam., *macrodisca* Reuss und *articulata* Reuss, die übrigen sind mehr vereinzelt. Von Interesse ist das Vorkommen einer allerdings nur in einem Fragment constatirten Art, die sonst vornehmlich aus dem Ofener Mergel bekannt war, nämlich von *Cr. Kubinyi* Hantken. Als neue Abart möchte ich nur folgende Form beschreiben:

*Cristellaria Josephina* Orb. var. *umbonata* nov. (Taf. XIX, Fig. 4.)

1846. Foram. foss. de Vienne, pag. 88, III, 27, 38.

Nebst vereinzelt Stücken, die recht gut dem Typus entsprechen (810·5 m), fand ich in Tiefen von 732 und 751 m kleine Formen, die sich dadurch von der typischen Form unterscheiden, dass die älteren Umgänge von einem breiten Kalkknopf überdeckt sind. Auch sind die Nähte des letzten Umganges nicht durchwegs eingesenkt und ein dünner Kielsaum ist bisweilen angedeutet. Ob dem Kalkknopfe etwa eine megalosphäre Kammer zu Grunde liegt, konnte ich bisher, trotzdem ich die Objecte in Glycerin aufzuhellen suchte, nicht entscheiden.

Von *Cr. Josephina* wurde bereits 1868 von Karrer eine var. *tuberculata* aus dem Miocän von Kostej in Banat beschrieben, die auch einigermassen an unsere Abart dadurch erinnert, dass um den Nabel mehr oder weniger zusammenhängende schneckenförmig gewundene Kalktuberkeln auf beiden Seiten gelagert sind. Doch in eben dieser Eigenschaft liegt auch zugleich der Unterschied von unserer Abart, bei der nicht einzelne Kalktuberkeln, sondern [eine breite Schwiele, welche die älteren Kammern ganz überdeckt, vorhanden ist.

*Ramulina levis* Jones.

- Ramulina levis* Jones. Wright, Rep. and Proc. Belfast nat. Field Club. 1873/4, App. III, pag. 88, III, 19.  
*Ramulina brachiata* Jones. Wright, Rep. and Proc. Belfast nat. Field Club 1873/4, App. III, pag. 88, III, 20.  
*Ramulina exigua* Rzehak. Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums, Wien 1895, pag. 221, VI, 4.  
*Ramulina levis* Schubert. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Berlin 1901. Briefl. Mitth., pag. 19, Fig. 1.

Bezüglich der von Millett (Journ. roy. micr. soc. 1903, pag. 274) gegebenen Synonymieliste glaube ich, dass *Ramulina Bradyi* Rzehak, soweit sie „mit wulstigen Erhabenheiten“ versehen sind, nicht mit *R. levis* vereint werden sollten. Denn sowie die verschiedenen mehr minder langgestreckten oder aufgeblasenen Formen und zwei- bis mehrästigen Bruchstücke auf eine ähnliche Formenvariabilität deuten, wie sie bei der recenten *R. globulifera* Brady beobachtet wurde, so scheint doch die Oberflächensculptur eine grössere Constanz zu besitzen. Denn jene wulstige Erhabenheit an der *R. Bradyi* fand auch Liebus an *Priabona*-Exemplaren (cf. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1901, pag. 113) — schiffkielartige Auftreibungen nennt er sie. Auch an der von ihm (ibidem pag. 113, V, 1) geschilderten *R. Fornasini* fand Liebus, und zwar an etwa 40 Exemplaren eigenthümliche, aber constante Verzierungen, nämlich 2 Reihen von 6—10 röhriigen Fortsätzen, so dass die Schalensculpturen bei *Ramulina* wohl mit Recht als zur specifischen Abgrenzung brauchbar erscheinen.

*Sagrina dimorpha* J. u. *P. var. ornata* m.

(Taf. XIX, Fig. 8a—c.)

- Jones und Parker, Trans. phil. soc. London 1865, XVIII, 18, pag. 363/4.  
 Brady, Challenger-Report 1894, LXXVI, 1—8, pag. 582.

Aus den Tiefen 872 und 883·2 m liegen mir einige Exemplare vor, die wohl zweifellos in den Formenkreis der citirten Art gehören. An ältere mehrzeilig spiral offenbar angeordnete, jedoch wenig gut unterscheidbare Kammern reihen sich nodosarienartige Kammern, deren letzte jedoch eine ziemlich weite Mündung besitzt. Diese Art der Mündung liess mich auch bei den ersten gefundenen Bruchstücken vermuthen, dass keine echten Nodosarien vorliegen. Während der ältere Gehäusethail fast glatt ist, sind die jüngeren Kammern an den Nähten eigenthümlich eingekerbt, schiessschartenartig verziert (crenellated bei Brady), wie es auf Fig. 8a, b und auch bei Brady (l. c.) dargestellt ist. Da nun diese Art der Verzierung bei den Foraminiferen nicht so häufig ist, schien es mir zweckmässig, diese Abart, wie sie auch Brady kannte, als *var. ornata* abzugrenzen, umsomehr, als Jones und Parker ihre 1865 beschriebene Art als völlig glatt bezeichneten.

Die Welser Formen besitzen zwar ziemlich niedere Kammern, auch fehlt ein Mündungswulst, wie er meist den Sagrinen und Uvigerinen eigen zu sein pflegt, doch sind ja Mischformen im Ganzen stets variabler. Was jedoch A. Goës (k. svensk. vet. ak. Handlingar

1881, XIX. Bd., IV, 77, 78) als *S. dimorpha* abbildet, stimmt besser als Fig. 79—81, obgleich mir diese Formen eher zu *Clavulina* als zu *Sagrina* zu gehören scheinen.

### *Uvigerina* Orb.

Im unteren Schlier häufig, und zwar meist durch gerippte Formen vertreten, die z. Th. gut in den Formenkreis der *U. pygmaea* Orb. passen, z. Th. jedoch so stark und breit gerippt sind, wie es Brady von der von ihm als *U. Schwageri* bezeichneten Art beschrieb. Bisweilen ist es schwer, sich zu entscheiden, zu welcher der beiden Arten man das Object stellen soll, da beide Arten nicht scharf voneinander getrennt sind.

### *Globigerina* Orb.

Als typische und „trilobc“ Form der *bulloides* im ganzen Schlier vorhanden. Nur vereinzelt sind Formen aus der Verwandtschaft der *G. cretacea* und *aequilateralis* sowie *Orbulina*-Stadien wahrscheinlich von *bulloides*. In dem von Reuss untersuchten Schlier von Ottwang (cf. diese Verhandl. 1864, pag. 20, 21) fehlen die Globigerinen ganz, wie bereits Reuss als auffallend hervorhebt. Es ist dies in der That sonderbar, da bei Wels in den obersten Lagen des (graugrünen) Schliers Globigerinen stellenweise die hauptsächlichsten Formen zu sein scheinen, denn in der Probe von 40 m fand ich nur einzelne Globigerinen und auch in den übrigen mir vorliegenden Proben des graugrünen Schliers (10—384 m) fand ich sie stets.

### *Pseudotextularia* Rzehak.

Die Anwesenheit dieser Gattung, und zwar im tieferen Schlier, stellte ich lediglich auf Grund eines Mikrophotogramms des Herrn Ingenieurs Muck von verschiedenen Welser Schlierformen fest. Wahrscheinlich gehören die Exemplare zu *P. striata* Ehrenbg.

### *Pullenia* P. u. J.

Von dieser Gattung kommt *P. sphaeroides* Orb. nicht selten, besonders im oberen Schlier vor. *P. quinqueloba* Reuss ist dagegen nur vereinzelt.

### *Discorbina* P. u. J.

Als *D. rugosa* Orb. var. *minuta* bezeichne ich jene kleinen Typen wie sie auch Brady bereits kannte und im Challenger-Report auf Taf. XCI, Fig. 4 abbildete. Im Welser Schlier fand ich diese Form in der Probe aus der Tiefe von 921.5 m.

Die Discorbinen sind im Schlier meist vereinzelt, nur *allomorpinoides* Reuss ist im unteren Schlier etwas häufiger.

*Truncatulina Orb.*

Anomalinen und echte Truncatulinen gehören im Schlier nur in einzelnen Proben zu den häufigeren Formen, und zwar fand ich eigentlich nur *T. granosa Reuss* in einigen Proben in grösserer Individuenanzahl (z. B. 613, 911, 921·5 m).

*Truncatulina aff. badensis Orb.*

Zwar kleiner und etwas weniger „bombirt“ als die Badener Form, was mit der verschiedenen Beschaffenheit des Wassers zusammenhängen dürfte. Denn die geringe Kammeranzahl und Art ihrer Anordnung entspricht unter den mir bekannten Arten am besten der citirten Art. Uebrigens wurde auch für die in der brackischen Molasse Bayerns von Liebus gefundene *Truncatulina Haidingeri Orb.* eine von der sonstigen Ausbildung im Wiener Miocän etwas abweichende Gestalt betont (dieses Jahrb. 1902, pag. 90).

Die oben beschriebene Form ist sehr selten in der Tiefe von 931 m.

*Pulvinulina Parker u. Jones.*

Ausser einigen vereinzeltten Formen ist *P. Haueri Orb.* im unteren Schlier (zwischen 760 und 900 m) ziemlich häufig.

*Rotalia Lam.*

Von dieser Gattung fand ich nur vereinzelte Exemplare von *R. Soldanii Orb.*

*Nonionina Orb.*

Mehr im oberen als im unteren Schlier verbreitet; ich fand lediglich *N. pompilioides*, *scapha* und *umbilicatula*, und zwar in kleinen Exemplaren.

---

**VIII. Verzeichnis von in Fachzeitschriften und selbständig über Welser Tiefbohrungen veröffentlichten Aufsätzen,**

in denen genügend Hinweise auf diesbezügliche Zeitungsartikel sowie auf Arbeiten über das oberösterreichische Tertiär enthalten sind.

- 1892 G. A. Koch: Die im Schlier der Stadt Wels erbohrten Gasquellen etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 7, pag. 183—192.
1892. A. Fellner: Nochmals die Welser Gasbrunnen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 10, pag. 266 ff.
1898. G. A. Koch: Neue Tiefbohrungen auf brennbare Gase im Schlier von Wels, Gricskirchen und Eferding in Oberösterreich. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 5, pag. 101 ff.

1893. G. A. Koch: Die Naturgase der Erde und die Tiefbohrungen im Schlier von Oberösterreich. Monatsblätter des Wissenschaftl. Club, Wien, XIV. Jahrg. 1893.
1895. — Geologisches Gutachten über die anlässlich der commissionellen Erhebungen am 28. Jänner 1895 beobachteten und auch schon früher wahrgenommenen Gasausströmungen in der Schottergrube der k. k. Staatsbahnen zu Wels. Wels, Selbstverlag der Stadtgemeindevorsteherung.
1902. — Geologisches Gutachten über das Vorkommen von brennbaren Natur- oder Erdgasen, jod- und bromhaltigen Salzwässern sowie Petroleum und verwandten Mineralproducten im Gebiete von Wels und in Oberösterreich. Wien, Verlag von G. Gistel & Co.
1908. O. Stephani: Ueber das Welser Erdgas. Zeitschr. für angewandte Chemie, pag. 27—32.
1903. Die Tiefbohrung des Aerars bei Wels in Oberösterreich (von der Redaction der Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, Wien, LI. Jahrg., Nr. 84, pag. 461—493.)

## **Tafel XIX.**

**Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durchteuften Schichten.**

---

### Erklärung zu Tafel XIX.

- Fig. 1. *Cyclammina gracilis* Grzyb. a) von der Seite, b) von vorn.  
Fig. 2. *Cyclammina gracilis* Grzyb. Im Glycerin aufgeheilt, um den labyrinthischen Kammerbau zu zeigen.  
Fig. 3. *Cyclammina gracilis* Grzyb. var.  
Fig. 4. *Cristellaria Josephina* Orb. umbonata nov. a) Von der Seite  
b) von vorn.  
Fig. 5. *Bulimina affinis* Orb. var. tenuissimestriata nov.  
Fig. 6. *Bulimina elegans* Orb. var. gibba nov.  
Fig. 7. *Bulimina rotula* nov. spec.  
Fig. 8. *Sagrina dimorpha* J. und P. var. ornata nov.  
Fig. 9. *Bigenenerina robusta* Brady.  
Fig. 10–12. *Bathysiphon taurinensis* Sacco. Fig. 12 in Glycerin aufgeheilt.  
Fig. 13. *Bathysiphon filiformis* M. Sars.
-



