

Über die Kongerien-Melanopsis-Schichten am Ostfuße des Eichkogels bei Mödling.

(Eine Studie über Diagonalschichtung.)

Von Franz Toula.

Mit zwei Tafeln (Nr. II und III).

1.

Ein junger Mödlinger Freund, der Sohn Peter des Primarius des Mödlinger Krankenhauses (Dr. Theodor Babiy), brachte mir jüngst eine Anzahl von Fossilien der pontischen Stufe, die mir durch ihren guten Erhaltungszustand auffielen. Da mir die Fundstelle nicht bekannt war, entschloß ich mich, an einem der so schönen Novembersonntage vorigen Jahres (12./XI.) sie aufzusuchen. Dort, wo die Straße von Mödling am Fuße des Eichkogels hin zur Reichsstraße führt und in diese einmündet, liegen zwischen den beiden Straßen große Sandgruben¹⁾; einige außer Betrieb stehende sind gegen die Reichsstraße hin geöffnet. Dahinter aber, gegen den Eisenbahneinschnitt zu, liegt eine viel größere in Betrieb stehende Grube mit Steilwänden bis zu 11 m Höhe, die zuerst annähernd von O nach W und dann umbiegend wieder annähernd von N nach S hinziehen. Die westöstliche Wand hat etwa 45 m Länge, die nordsüdliche eine solche von 60 m; sie sind durch eine im Bogen verlaufende Rundung miteinander verbunden. Im Süden wird die Wand von den in die älteren Grubenteile hineingestürzten Abraummassen verhüllt.

Das hier abgebaute Material ist der längst bekannte feine und feinglimmerige Sand der Kongerienschichten, der auch als das Liegende des Süßwasserkalkes auf der Höhe des Eichkogels längst bekannt ist. Es ist ein sehr gleichförmiges und leicht gewinnbares Material, das für Feinverputzmörtel sehr wohl geeignet ist, vor allem aber wird es in vielen Wagenladungen nach Inzersdorf geführt und in der dortigen Glasfabrik zur Herstellung von gewöhnlichen Glasflaschen verwendet. Auch in den Ziegeleien wird viel davon auf den Ziegel trockenflächen verbraucht.

¹⁾ Fr. Schaffer hat diese Sandgruben in seinem Geol. Führer (I, 1907, pag. 108) erwähnt und auch die daselbst wahrnehmbare Diagonalschichtung und das Vorkommen verkieselten Holzes in den Sanden angeführt.

Die Gewinnung ist eine ungemein einfache. Die Leute arbeiten von der Höhe in die Tiefe, indem sie, nach Entfernung der Krume und der Gehängeschuttdecke, die immerhin bis über 2 m mächtig werden und viel Süßwasserkalkrollbrocken enthalten, mit sehr langstieligen Stichschaufeln den Sand einfach losschalen, Stich neben Stich setzend; dabei lassen sie schmale Vorsprünge stehen, um auch die tieferen Schichten in gleicher Weise abstechen zu können. Die Gleichförmigkeit wird nur durch hie und da auftretende Konkretionen, meist wenig gebundene dünne Sandlagen, unterbrochen. Dabei ist das so gleichmäßige Material von einer Standfestigkeit, daß es in fast vertikalen Wänden stehen bleibt. — In der unteren ganz reinen Sandmasse an der NS-Wand fand ich keine Spur von Fossilien. Die Sande erscheinen hier schwebend geschichtet mit ganz leichter Neigung gegen NO und ONO. Diese Partie der Sande ist im südlichen Teile bis 4 m mächtig, dann folgt aber gleich ober dem Arbeitsvorsprung, auf dem im Bilde Tafel II links die Personen stehen, eine bis gegen 1 m mächtige Lage mit ausgezeichneter „Diagonalschichtung“, die gegen N auf $\frac{1}{2}$ m abnimmt, um weiterhin wieder beträchtlich anzuschwellen. Die transversale Schichtung ist auf weite Strecke durchweg gleichmäßig, leicht gegen S geneigt. Sie wird oben durch eine Ebene begrenzt, welche ganz leicht nordwärts abfällt. Peter Babiy zeigt sie mit dem Stiele seines Hammers an; sie liegt nur wenig unter dem Stielende im Bilde. Es ist eine etwa bis handhohe sandige Schichte mit ziemlich reichlichen tonigen Beimengungen. Aus ihr stammen fast alle die Fossilien. Einige wurden aber auch auf einer zweiten ähnlichen Fläche, die etwa 1 m von der ersten absteht, gleich oberhalb der beiden Gestalten rechts im Bilde, gefunden. Unter den Fossilien walten die Melanopsiden der Zahl nach weit vor, doch sind auch die Kongerien nicht eben selten. Diese sind etwas verwittert und nur schwer ganz zu erhalten. Auch Unionen sind nicht selten, welche noch schwieriger ganz herauszubringen sind, weil sie leicht abblättern. Alle Fossilien sind übrigens wohlerhalten, das heißt nicht im geringsten abgerollt; die Tiere haben meiner Meinung nach auf diesen Flächen gelebt. Durch diese Flächen wird die transversal geschichtete Lage scharf abgeschnitten, wie abradiert. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich annehme, daß wir es dabei in der Tat mit wahren Abrasionsflächen zu tun haben. Nach dieser Unterbrechung haben sich dann wieder die feinen, reinen Sande schichtenweise abgelagert¹⁾.

Außer der einen Lage mit transversaler Schichtung ist auf der südlichsten Aufnahme fläche der Wand keine zweite zu erkennen. Die annähernd vertikalen Furchen sind durch die Stichschaufeln hervorgerufen.

Ganz anders weiter nach Nord und auf der W—O verlaufenden Wandfläche. Hier gestaltet sich die Struktur der Wand so schön, daß

¹⁾ Man erzählte mir von dem Auffinden größerer Stücke von versteinertem Holze, doch konnte ich die Stelle, wo es gefunden worden ist, nicht in Erfahrung bringen. Stücke davon habe ich im Mödlinger Stadtmuseum gesehen. Sie mögen gestrandete Treibholzbrocken sein.

ich mich entschloß, als der nächste Sonntag wieder ein klarer, sonniger Tag war, eine photographische Aufnahme vorzunehmen. Meine Enkelin Gertrud Giannoni hing ihre kleine Kodak-Kamera um und fuhr auf ihrem Rade in Begleitung ihres Vaters und des glücklichen Auffinders des *Melanopsis*-Lagers in die Grube. Es war, als wir dort zusammentrafen, prächtiger Sonnenschein und während der Aufnahme waren die Wände durchweg auf das beste beleuchtet. Besonders die untere der beiden fossilführenden Lagen wurde fleißig ausgebeutet und ein paar tüchtige Papiersäcke voll von den Fossilien zustande gebracht.

Vier der Aufnahmen ließen sich gut aneinanderfügen, nur die beiden Endglieder sind außer direkter Verbindung, die Zwischenräume sind jedoch nicht sehr groß.

Auf der W—O-Erstreckung der Wände tritt die „Diagonalschichtung“ in einer Schönheit hervor, daß ich mich nicht erinnere, diese Erscheinung jemals schöner gesehen zu haben, auch in Bildern nicht. Ein Teil der Wände war jüngst bearbeitet worden. Man sieht das Resultat der Arbeit am Fuße der großen Haufen abgelagert; man erkennt jedoch gerade an diesen Stellen, wie die Schichtung sich in das Innere fortsetzt und daß ihr deutliches Hervortreten vor allem durch die Oxydationsfärbung bedingt wird. Der Sand ist eigentlich graugelblich, der geringe Eisengehalt ist jedoch in verschiedenen Lagen verschieden groß und erzeugt die Bänderung, durch welche die Erscheinung so scharf hervortritt; eine Verschiedenheit der Korngröße des Sandes ist mir nicht aufgefallen. An längere Zeit unberührt gebliebenen Stellen, wie nahe dem östlichen Ende des Aufschlusses, tritt noch eine Neigung zur Herausbildung etwas fester gebundener Lagen hinzu, doch sind diese meistens so mürbe, daß sie sich leicht zwischen den Fingern zerreiben lassen. Im Westen, nahe der Stelle, wo N—S- und W—O-Wand im Winkel zusammentreffen, sind die Sande in breiten, sehr flachen Mulden übereinander gelagert, die nach beiden Seiten scharf auskeilen. An einer Stelle ist eine größere Störung angedeutet. Hier ist von oben her, und ziemlich weit gegen SW in die Tiefe reichend, eine tonige Einlagerung mit vielen Konkretionen wahrnehmbar, als wäre ein Schlammstrom hinabgeflossen. Eine ähnliche Einlagerung findet sich links davon, oben, in fast horizontaler Lage.

Nach Osten hin ändert sich das Bild etwas. Während etwa in der Mitte der Wandhöhe die Süd-, beziehungsweise Südwestneigung der Schichten herrscht, wie im Süden sich erkennen läßt, bemerkt man in den höhergelegenen Partien der Wände eine Neigung der Sandschichten vorwaltend gegen Ost, beziehungsweise gegen Südost, während im Osten der einzelnen Muldenräume die entgegengesetzte Neigung sich hier und da sehr deutlich erkennen läßt. Das Maß der Ablagerung war jedoch an den westlichen Seiten der Mulden größer, so daß jede Sandlage gegen Osten sich verjüngt und auskeilt. Diese angefüllten Muldenräume sind oben durch annähernd horizontal verlaufende Ebenen wie abgeschnitten, in vielen Fällen erfolgt jedoch die obere Begrenzung durch die darüber folgende Muldenunterseite, also schräg auf die Sandlagen.

Infolge des Standes der Sonne zur Zeit der Aufnahme wurden beide im Winkel zusammenstoßenden Wandflächen gleichmäßig beleuchtet, so daß beide wie in einer Ebene liegend erscheinen. Die Stelle des Zusammenstoßes beider Wandrichtungen habe ich daher im Bilde mit  bezeichnet. Man vergleiche die gegebene Abbildung nach der photographischen Aufnahme. So verwickelt die Ablagerungsstruktur der Wände gegen Osten hin ist, tektonische Störungen fehlen weithin gänzlich. Die eine durch die tonige Eindringung bezeichnete ist bereits erwähnt worden, sonst sucht man die Wandmassen durchsetzende Verwürfe weithin lange vergebens, mir sind nur zwei ganz unscheinbare Absätze in den obersten Lagen aufgefallen und verharschte Sprünge scheinen auch im östlichsten Teile angedeutet, ohne daß es zu Schichtverschiebungen gekommen wäre. Gerade die schuppenartige Ablagerung scheint die hochgradige Standfestigkeit mit zu verursachen. Diese Art der Ablagerung aber zu erklären, wird nicht leicht sein.

Bei Erklärungsversuchen wird man von den untersten wohlgeschichteten Massen auszugehen haben. Sie treten, wie gesagt, im Süden in fast horizontaler Lage normalgeschichtet auf, als wären sie in ruhigem Wasser zur Ablagerung gekommen.

Dann folgt die weithin reichende, gleichmäßig gegen Süd geneigte, Transversalschichtung zeigende, verschieden mächtige Lage, unterhalb der ersten „Abrasionsfläche“, mit den vielen unverletzten Fossilien.

Die Entstehungsfrage der Transversalschichtung bleibe offen, möge sie durch Wind oder Wellen entstanden sein, sicher ist, daß sie eine Unterbrechung durch und unter Wasserbedeckung erfahren hat, denn die Fossilien lebten und starben, wie ich meine, im Wasser an Ort und Stelle, das beweist mir ihr Erhaltungszustand. Wie schräg diese Abrasionsfläche die schön geschichteten Sandbänke abrug, läßt sich dort, wo Dr. Giannoni allein steht, gut erkennen.

Darüber folgte bergewärts, wie erwähnt, wieder ruhige Sedimentation mit einer zweiten Phase, in der Tierleben bestehen konnte, alles darüberfolgende ist wieder schön und normal geschichtet.

Weiter nordwärts beginnt die Herausbildung zuerst sehr breiter und flacher, weniger gedrängt stehender, mit Sand gefüllter Mulden, die an der Westostwand weniger breit und verschieden tief, einander deckend, nach- und übereinander folgen. Jede Mulde läßt erkennen, daß sie ziemlich gleichmäßig mit feinem Sand in dünnen Schichten zugefüllt wurde, um oben, vielleicht nach auebender Abblasung oder Abwaschung, von einer darüberfolgenden Mulde begrenzt zu werden, wobei die Mulden sich in der verschiedensten Anordnung überdecken und die Ausfüllungslagen sich immer der Form der Mulde anpassen. Nirgends bemerkt man das Abfallen der Sandlagen nach der Art, wie man es bei Sandhügeln (etwa bei Barchanen) zu zeichnen pflegt. Immer ist die Muldenfüllung wirklich muldenförmig angeordnet, so mannigfaltig auch die nachher gebildeten oberen Abgrenzungen durch eine spätere Mulde sein mögen. Die Muldenschuppen bilden das Charakteristische bei diesen Sandablagerungen.

Man kann diesen Bau auch in den Gruben an der Reichsstraße und links am Beginn der Guntramsdorf-Mödlinger Straße beobachten.

So schön aber, wie in der geschilderten Lokalität, ist die Erscheinung nicht erhalten geblieben. Als ich die Grube am 3. Dezember wieder besuchte, hatte das Bild viel von seiner Schönheit verloren. Der Abbau wurde gerade zuvor sehr intensiv betrieben und der größte Teil der westöstlichen Wand war in der Zwischenzeit glatt abgearbeitet worden. Nun wird die Arbeit auch auf die Nordsüdwand hinübergreifen. Schon hat man die Decke oben auf der Nordsüdwand bis auf den reinen Sand 3 bis 4 m breit fortgeschafft, um auch hier mit dem Sandabstechen beginnen zu können.

Wieder acht Tage später waren nur mehr auf zwei Strecken die Verhältnisse klar zu verfolgen und auch diese werden bald hinweggeschafft worden sein. Auch die „Abrasionsfläche“ war durch den Arbeitsfortschritt nicht mehr zugänglich. Ich war mit der Aufnahme gerade noch zur rechten Zeit gekommen, um das Bild, wie es war, festzuhalten.

Man hat auch im Planum der Grube einen Aufschluß in die Tiefe hergestellt, der erkennen läßt, daß der Sand noch in der Tiefe anhält.

Die feinsten grauen Sande erkennt man im Bilde an der hellen Farbe recht gut. Eine solche Partie sieht man ganz rechts, vor Beginn der Abdachung im äußersten Osten, hinter der ein Hohlweg zur Höhe hinaufzieht.

2.

Das geschilderte Sandvorkommen liegt am Fuße des Eichkogels, dessen Erhaltung am Anningerrande immer wieder die Aufmerksamkeit der Wiener Geologen hervorgerufen hat, bis in die neueste Zeit.

Felix Karrer hat im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt X., 1859, pag. 26, ein Profil des Eichkogels gezeichnet, in welchem er unter dem Süßwasserkalk glimmerreiche Sande, als oberste Lage und bis über den Eisenbahneinschnitt nach Osten reichend, angibt; freilich läßt er ihn auch über den Süßwasserkalk hinübergreifen, was dem tatsächlichen Verhalten sicher nicht entspricht, da er auch am Westhange des Kogels unter dem Süßwasserkalk hervortritt. Dies hat Theodor Fuchs (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 128) in einem Profil richtiggestellt, nur läßt er diesmal den „Sand der Kongerien-schichten“ nicht bis an den Fuß des Eichkogels reichen.

In seinem großen Wasserleitungswerke erwähnt Karrer (1877, pag. 251), daß sich am Hange des Eichkogels „Schnüre und längere Leisten von Sand einstellen, die erfüllt sind mit *Melanopsis vindobonensis*, *Bythium tentaculatum* (beide sehr häufig), *Cardium conjungens*“ etc., während der unterlagernde Tegel keine Molluskenreste führt. Sande und Tegel wechseln im Verlaufe des dort besprochenen Wasserleitungstollens. Die Tegel enthalten ab und zu Nester von Sand mit *Melanopsis*. Ton und Sand sind mit weißen Kalkausscheidungen förmlich „ineinander gewunden; Süßwasserkalkblöcke liegen dazwischen“. An einer anderen Stelle (im weiteren Verlaufe des Stollens) tritt ganz feinkörniger, glimmeriger Sand mit vielen Trümmern von *Unio atavus* auf. (Vor dem jetzt nicht mehr bestehenden Heinrichshofe.) Dies

dürften dieselben Sande sein, wie an meiner Fundstelle. Bei der ehemaligen Ziegelei gibt er Kongerienschichten im Kanal an: glimmerreiche Sande, gegen die Tiefe toniger, von bräunlicher Farbe, „dasselbe Material, welches in den großen Ziegeleien von Guntramsdorf gestochen wird“.

Auch Rudolf Hoernes hat ein Profil durch den Eichkogel gezeichnet (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 13), welches er Herrn F. Karrer verdankte. In demselben wird am Ostfuße des Eichkogels sarmatischer Tegel über sarmatischem Sandstein eingezeichnet, während der Kongerientsand und Kongerientegel weiter im Osten (gegen Möllersdorf) hin als an Sarmat und Marin abstoßend angegeben wurden. (Die Bezeichnungen des Profils an dieser Stelle sind etwas unsicher.) Dieses Profil unterscheidet sich übrigens nicht unwesentlich von jenem, welches Karrer später im Wasserleitungswerk gegeben hat (l. c. auf Tafel VII).

Trotz der ganz bestimmten und verlässlichen Darstellung Felix Karrers über die Abhänge des Eichkogels (1877) hat D. Stur auf seiner 1889/90 aufgenommenen und 1894 nach seinem Tode herausgegebenen „geologischen Spezialkarte der Umgebung von Wien“ den ganzen Osthang des Kogels als Paludinensand koloriert. In der erwähnten ehemaligen Ziegelgrube am N-Hänge des Eichkogels¹⁾ hatte Czjzek übrigens schon im Jahre 1849 (Haidingers Berichte V., pag. 186) das Vorkommen von fünf Fuß glimmerigem Sand mit *Congerica subglobosa* und *Cardium apertum* angegeben.

Hugo Hassinger in seinen geomorphologischen Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken (Pencks Geogr. Mitteil. VIII., 1905, III., pag. 134) nimmt nach Karrer an, daß der glimmerige Sand nicht nur das Liegende des Süßwasserkalkes bilde, sondern auch demselben angelagert sei (m. vergl. Fig. 10, pag. 132), was ja ein großer Widerspruch wäre. Vielleicht war übrigens dieses Karrersche Profil mit einer Ursache, warum D. Stur die glimmerigen Sande als jüngere Bildungen (Paludinensand) betrachtet hat. In dem von Hassinger gegebenen Profil werden die am Ostfuße des Eichkogels eingezeichneten pontischen Schichten als durch eine Verwerfung betroffen angenommen, woraus hervorgehen dürfte, daß dem Verfasser die Lagerung der Sande in den Sandgruben bekannt war. Ich glaube, daß solcher Verwürfe mehrere vorhanden sein dürften. Mir scheint z. B. das Vorkommen des Süßwasserkalkes in NNO der 366 m hohen Eichkogelkuppe, in 324 m Höhe mit dem nach Hassinger 30 m mächtigen Süßwasserkalk jener Kuppe nicht in Übereinstimmung zu stehen und muß man hier wohl eine Verwerfung im Saigerbetrage von mindestens 20—25 m annehmen, von der dann gewiß auch die liegenden Sande und Tegel betroffen worden sein müßten.

Dieser Teil der „Terrasse III“ nach Hassinger, würde in diesem Falle durch eine tektonische Störung, ein Absitzen gegen NO vorgebildet worden sein. Auch die Verhältnisse im Wasserleitungstollen (Wasserleitungswerk pag. 252), wo der glimmerige Sand über dem Tegel auftritt, demselben Material, wie es „in den großen Ziegeleien

¹⁾ Jetzt steht dort eine ansehnliche Villa mit großem Garten, der Amalienhof.

von Guntramsdorf gestochen wird“, lassen auf eine weiter unterhalb eingetretene Verwerfung schließen, außer der von Hassinger eingezeichneten. Diese Störungen erklären wohl auch die von Karrer wiederholt betonten, oft sehr weitgehenden Schichtverschiebungen.

Hassinger war die von Theodor Fuchs gegebene Richtigstellung (1870) offenbar entgangen. Die Schlußfolgerungen (l. c. pag. 135), die er aus der vermeintlichen Überlagerung des Süßwasserkalkes durch den glimmerigen Sand gezogen hat, sind daher nicht zutreffend. In bezug auf die Annahme von Verwerfungen an den Eichkogelhängen (l. c. 138) stimme ich jedoch mit Hassinger vollkommen überein.

Außer jener zwischen dem Kogel selbst und dem nordwärts gelegenen tieferen Süßwasserkalkvorkommen, welche ich annehmen möchte und jener nahe am Fuße, welche Hassinger in sein Profil aufgenommen hat, sind wohl noch mehrere andere anzunehmen. Die eine und andere Verwerfung mag sich auch an die Profilinien des Eichkogels, wie man sie von verschiedenen Stellen aus beobachten kann, ausdrücken. Eine solche dürfte oberhalb der Wasserleitung, nahe dem alten „Ziegelofen“, annähernd parallel mit der zwischen dem Kogel und der nördlichen Vorhöhe anzunehmen sein, eine andere dürfte gleich oberhalb des Mödlinger Friedhofes markiert sein. Am Südhange findet man zwei Gefällsbrüche mit Steilen, eine unterhalb des Kogels, vielleicht W—O verlaufend und eine darunter aus SW—NO.

Daß solche Absitzungen notwendigerweise angenommen werden müssen, geht schon aus der Hochlage des schon erwähnten, in früherer Zeit (noch 1876) betriebenen Abbaues des Tegels am Nordhange hervor, von dem Karrer hervorhebt, daß er mit dem in den Guntramsdorfer Ziegelgruben in Abbau befindlichen übereinstimme und das von mir selbst vor vielen Jahren (Jahrb. 1870) besprochene, noch viel höher gelegene Tegelvorkommen am NW-Hange des Kogels, in der Senke zwischen dem Kogel und dem altbekannten herrlichen Terrassenplateau der Anninger Vorhöhe, über welche die Straße Mödling—Gumpoldskirchen hinüberführt. Die in den oben erwähnten Profilen gezeichnete Schräglagerung der Schichten ist nur eine angenommene, keine natürliche. Ja, die Tiefenlage des horizontal gelagerten Tegels der Mödling—Guntramsdorfer Ziegeleien dürfte durch Absenkungsvorgänge in viel größerem Ausmaße zu erklären sein, denn wie viel tiefer muß hier der Badener Tegel liegen, dessen Aufschlüsse bei Baden höher auftreten als die Kongerientegel bei Mödling—Guntramsdorf, ein Höhenunterschied, der immerhin allein schon bei 40 m betragen mag. Die Höhe im Planum der Ziegelei bei Guntramsdorf (Kongerien-schichten) wird auf der Umgebungskarte von Wien (1:25.000) mit 195 m, jene in der Ziegelei nächst Baden (Badener Tegel) mit 237 m angegeben.

Solche Verwerfungen sind am Rande des Beckens ganz gewöhnliche Erscheinungen. F. Karrer (l. c. pag. 149) führt Th. Fuchs als Gewährsmann an, daß Reihen von Verwerfungen z. B. auch bei Vöslau die tertiären Schichten betroffen hätten und daß diese als stufenweise in die Tiefe gerückt anzunehmen seien. Das wird auch für die Hänge des Eichkogels gelten, der demnach eine Art „Horst“ vorstellen dürfte.

Das Ausmaß der notwendigerweise anzunehmenden tektonischen Störungen ist ein sehr beträchtliches, liegen doch die Kongerienstrandbildungen in dem Aufschlusse auf der Hauptterrasse ¹⁾, hinter dem Richardshofe (369 m), in 377—380 m Meereshöhe, die Sande am Fuße des Eichkogels (366 m hoch) aber in zirka 200 m Höhe, was einen Höhenunterschied von nicht weniger als 170 m ergeben würde.

Trägt man die Höhen in gleichem Verhältnisse zu den Längenmaßen in einem Profil auf — alle vorliegenden Profile sind stark überhöht gezeichnet — und versinnlicht man sich nach der Strandhöhe den Spiegel des pontischen Meeres, so ergäbe sich für das Vorkommen von Guntramsdorf eine Meerestiefe von mehr als 170 m, eine Tiefe in welcher Sandablagerungen von so großer Mächtigkeit hier kaum mehr angenommen werden und schon gar nicht an eine Auskolkung der Sande in der geschilderten Weise gedacht werden könnte. Dabei muß freilich erwähnt werden, daß das Vorkommen hinter dem Richardshofe etwa 1500 m südlicher liegt als das Eichkogelprofil (von W—O).

Verbindet man es mit der Höhenlage der Kongeriensande am Westhange des Eichkogels und verlängert man es gegen O bis zur Sandgrube, so liegt diese noch immer zirka 100 m unter dieser Linie. Die Zahlen 170 und 100 (m) geben das Maß der, wie mir scheinen will, anzunehmenden Verwerfungen an, denn auch in 100 m Meerestiefe kann an die Herausmodellierung von Muldenräumen, wie sie in den Ablagerungen in der Sandgrube angedeutet sind, unter Wasserbedeckung nicht leicht gedacht werden.

Wenn man aber meine Anschauung, für die Sande mit „Diagonal“- oder Muldenstruktur annehmbar finden sollte, so müßte man auf Unterbrechungen der Dünenbildung schließen, aus dem Vorkommen der tonigen Sandschichten mit den vielen Fossilien, wobei die schräge Stellung der einen dieser Schichten sogar auf eine Veränderung der Niveauverhältnisse des Untergrundes schließen lassen könnte, außer der Veränderung des Wasserspiegels. Vielleicht ist auch das Vorkommen nachher verkieselten Holzes auf eine solche Überflutungsphase zurückzuführen.

3.

Der einheitlich feinkörnige, tonfreie Sand mit feinen Glimmerschüppchen würde sicherlich am besten für die Annahme sprechen, daß man es mit äolischen Sandablagerungen zu tun habe, die jedoch nicht zu Barchanen oder bogendünenartigen Bildungen Veranlassung

¹⁾ Den Verlauf der großen Hauptterrasse am Hange des Anninger, an deren Herausbildung auch das Kongerienmeer wenigstens mitgearbeitet hat, kann man aus Südosten, etwa aus der Gegend von Sollenau ganz herrlich verfolgen, aus der Gegend von Baden bis über Mödling hinaus, ein Bild, an dem ich mich vor Jahrzehnten ergötzte. Vergleicht man die Höhenangaben der Karte (1:25.000), so erkennt man schon daraus, daß sie sich im nördlichsten Teil wesentlich erniedrigt, im Mittel um etwa 30 m. An der Einödl, am Pfaffstättner Kogel, muß sie um 380 m herum liegen, welche Höhe sie auch noch unweit der Breiten Föhre besitzen dürfte, während der höchste Rand des Kalender- oder Kirchberges nur mehr 350 m hoch liegt. Das Frauensteingebiet erscheint wie eingesunken oder durch Abtrag erniedrigt. Nördlich vom Kirchberg aber ist nichts mehr davon erhalten.

gegeben haben, sondern als das Resultat etwas schwächerer Windströmungen aufgefaßt werden dürften, die sich wohl so weit gesteigert haben könnten, daß zeitweilig Abblasungen eintreten und muldige Hohlröhren, und zwar in großer Zahl ausgefegt werden konnten, die dann wieder mit den Absätzen aus weniger stark bewegter Luft angefüllt wurden, um dann abermals ab- und ausgeblasen zu werden, ein sich wiederholendes Spiel des Windes. Große Ähnlichkeit zeigen ab und zu Schneewehen auf ebenem Sande, wie ich sie öfter z. B. auf den Terrassenflächen oberhalb Mödling beobachten konnte. Aus N oder O wehende Winde müßten wohl dabei angenommen werden.

Der Assistent meiner Lehrkanzel, Herr Roman Grengg, hat auf meinen Wunsch hin den Sand einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen, indem er ihn in Kanadabalsam einbettete. Es ergab sich dabei, daß die Körnchen durchweg, wie schon die Betrachtung unter der Lupe ergeben hatte, scharfkantig sind. Neben ungezählten Quarzkörnchen fand sich auch ein winziges, schön aus Zwillinglamellen zusammengesetztes Plagioklaskörnchen. Die Quarzkörnchen zeigten nicht selten Flüssigkeitseinschlüsse. Ich glaube auch solche mit Libellen gesehen zu haben. Die Durchmesser der Körnchen betragen im Mittel 0.25 mm, im Maximum aber 0.5 mm.

Die Scharfkantigkeit der Körner führt mich zu der Annahme, daß sie nicht in größerem Maße dem Spiel der Wellen ausgesetzt waren, sie hätten sonst einander abgescheuert.

Viel mehr Schwierigkeiten würde der Versuch zu überwinden haben, die Strukturerscheinungen durch Ablagerungen im Wasser zu erklären, schon darum, weil ausreichende Beobachtungen über die Art der Sedimentation unter einer mäßig tiefen Wasserdecke, mir wenigstens nicht bekannt geworden sind.

Welche Zweifel über die Tragfähigkeit des bewegten Wassers noch im Jahre 1882 bestanden, läßt beispielsweise die interessante Abhandlung von M. Kovatsch über die Versandung von Venedig und ihre Ursachen erkennen. Die Sandbank- und Lidobildung vor Venedig würde ja ein gutes Vergleichsobjekt für die hier behandelte Sandbildung abgeben können, denn auch in unserem Falle müßten wir wohl annehmen, daß die in die Wiener Bucht zur Zeit des Bestandes des Kongerienmeeres einmündenden Bäche das Sandmaterial hineingetragen haben.

Die Sande von Guntramsdorf bestehen, wie gesagt, durchweg aus feinen Quarzkörnchen und winzigen Glimmerschüppchen. Solches Material könnten die damaligen Bäche nur aus der Wiener Sandsteinzone herausgebracht haben, dessen Quarz- und Glimmergehalt von kristallinen Gesteinen herkommend angesehen werden dürfen.

Man könnte auch an eine Sandbankbildung denken, nach Art etwa der Bank von Cortellazzo vor den Lagunen von Venedig, bei der man an die Bildung durch Küstenströme gedacht hat, oder an Sandanhäufung durch die gegen die Ufer gerichteten Sturzwellen. — Die Herkunft der Sandmaterialien, vor allem der Granitquarzkörner ohne jede tonige Beimengung zu erklären, wird aber dieselben Schwierigkeiten bieten, wie bei der Annahme, sie seien von Winden herbeigetragen worden. Freilich könnte man dabei an ein Ausge-

waschenwerden der Sande, ein Weiterhinausgetragenwerden der schlammigen Teilchen denken.

Eine dritte Vorstellung ließe sich vielleicht an die von Felix Karrer für das erwähnte Vorkommen bei Stat. 115 und 116 (des Wasserleitungsbaues, l. c. pag. 252) anschließen, wo freilich Tegel- und Sandschichten durch Terrainbewegung so merkwürdig durcheinandergeschoben auftreten, daß man auch hier von einer schuppigen Verbindung sprechen könnte.

Meine Meinung bei der ersten Besichtigung der geschilderten Aufschlüsse war, man habe es dabei mit echten, nach Art der Dünenbildung abgelagerten Sandmassen zu tun. Diese Meinung wurde durch die Erwägung erschüttert, daß diese Sande in so tiefer Lage auftreten, unmittelbar über dem Tegel der nahen Ziegeleien, während doch der Strand in so viel größerer Höhe, hinter dem Richardshofe, auf der großen Terrasse, in wahrscheinlich unverrückter Höhenlage auf das schönste markiert erscheint. Erst als sich in mir die Überzeugung herausbildete, daß wir die Verhältnisse nur unter der Annahme begreiflich finden können, wenn wir uns die Vorstellung bilden, es seien beträchtliche Absenkungen von dem „Horst“ des Eichkogels eingetreten und daß auch der Kongerientegel selbst als in die Tiefe gesunken angenommen werden müsse, rückte die erstgefaßte Meinung wieder in den Vordergrund, ganz besonders, als ich nach längerem Suchen die Briartsche Darstellung der Dünen in Flandern (1880) aufgefunden hatte.

Alph. Briart hat sich über die Diagonalschichtung (*stratification entrecroisée*) geäußert (Bull. Soc. géol. de Fr. VIII, 1880, pag. 586) und ein Bild aus der Gegend von Heys in den Dünen von Flandern gebracht, das einen sehr ähnlichen Charakter erkennen läßt, nur daß die Mulden weniger in die Länge gestreckt sind. Diese seien bezeichnend für die Dünensande, beziehungsweise für Absätze aus der Luft. Bei der sich entspinrenden Diskussion blieb die Ansicht Briarts nicht ohne Einwendungen. Besonders Gosselet und Douvillé sprachen sich dagegen aus, daß alle derartigen Schichtungen nur durch Windablagerungen entstanden sein müßten, oft könnten sich solche auch durch Sedimente aus dem Wasser erklären lassen, welche durch Strömungen beeinflußt werden. Douvillé hat in den Sanden von Orléans die *stratification entrecroisée* sehr schön beobachtet, deren fluviolakustrine Entstehung unbezweifelbar feststehe. (Es sind dies Zweifel, die auch bei dem vorliegenden Falle in mir auftauchten.) Das Vorkommen von Wirbeltierknochen allein würde in den Sanden von Orléans nicht ganz und gar unerklärlich sein, auch wenn sie in den diagonal geschichteten Bänken sich finden sollten. Vielleicht sind übrigens gerade diese Bänke frei von solchen Einschlüssen, dann könnten ja gerade diese auf äolische Dünensande zurückzuführen sein.

Wie bei so vielen großen und kleinen geologischen Fragen, die uns heute bewegen, stehen sich auch in dieser die Ansichten ziemlich scharf gegenüber, die Einen verteidigen die äolische, Andere die „fluviolakustrine“ oder fluviomarine Entstehungsursache. Erst vor kurzem erhielt ich von meinem verehrten Freunde, Geh. Bergrat Prof. Dr. Alfred Jentsch, der, wie wenige, Gelegenheit hatte, Dünenbildungen zu

beobachten, ein Schreiben als Antwort auf meine Anfrage: „In den Dünen habe ich sie“ (die Diagonalschichtung) „vor zirka 18 Jahren nachgewiesen, als der Weichsel eine neue Mündung gegraben und zu diesem Zwecke die Wurzel der Frischen Nehrung durchstochen wurde. Sie deutet — wo sie nicht in Dünenbildungen auftritt — durchweg auf flaches Wasser und wohl in den meisten Fällen auf Küstenströmungen im Meere oder Binnenseen, könnte aber auch durch Hochfluten von Flüssen in ihren Überschwemmungsgebieten, sowie in den Sandbänken der Stromrinnen, erzeugt werden.“

Schon die Erklärung der Herkunft des feinen Quarz- und Glimmermaterials bereitet im vorliegenden Falle Schwierigkeiten, trotz des Vorhandenseins der Wiener Sandsteine im Quellgebiet und der auch während der Kongerienzeit anzunehmenden Fluß- oder Bach-einmündungen. Die Reinheit des Materials, der Abgang von kalkigen und tonigen Beimengungen erweckt Zweifel, wenn auch anzunehmen wäre, daß gerade diese Bestandteile am meisten zerrieben in die Bucht von damals weiter hinausgetrieben, dort die Schlammabsätze des Tegels hätten entstehen lassen.

Wäre das Hinterland der Bucht ein granitisch-gneisiges, dann wäre die Sonderung in Quarz und Glimmer und Ton leicht begreiflich. So aber wird man auf ferner abgelegene kristallinische Gebiete gewiesen werden müssen. Das zunächst gelegene große kristalline Festland zur pontischen Zeit war das herzynische; angenommen, daß auch damals Nord- und Nordwestwinde herrschten, so war ein Hereingewehtwerden von kristallinischem Staub in die Bucht ganz wohl zu begreifen. Dieser mag dann auch durch Wellenschlag gegen die Ufersäume gedrängt worden sein, sich aber auch dem Tonschlamm beigemischt und die sandigen Tegel gebildet haben. — Und so drängt sich Frage an Frage. — Nordostwinde hätten solches Material aus den Preßburger und Hainburger Graniten, Südwinde aus den kristallinischen Bergen des Wechselgebietes herbeitragen können.

4.

Vielleicht ist es nicht unerwünscht, wenn ich die Vorstellungen über „Diagonalschichtung“, soweit sie mir bekannt geworden sind, in Kürze aneinanderreihe.

Schon im Jahre 1841 hat Georg Forchhammer (Neues Jahrb. 1841, pag. 1—20) die Struktur der Dünen besprochen und seine Angaben finden sich in späteren Publikationen immer wieder. Mir ist besonders eine Stelle (pag. 7) von Interesse gewesen, welche von der Wirkung schwacher Winde handelt. Da „wird die Düne gefurcht und zeigt eine durchaus flachwellenförmige Oberfläche“. Wird Flugsand in Seen oder überhaupt in Wasser geweht (wie er in Vensyssel beobachtet), so entstehen horizontale Sandoberflächen.

Der Altmeister K. F. Naumann hat in seinem großen, leider ein Torso gebliebenen Lehrbuche (1858 I, pag. 448 und 474) über die „diskordante Parallelstruktur“ der Sandsteine abgehandelt, sie für eine Wasserwirkung erklärt und von der transversalen Schieferung wohl unterschieden.

Die gewählte Bezeichnung ist übrigens mißverständlich. Aber auch die von Briart gewählte Bezeichnung „Stratification entrecroisée“ ist nicht einwandfrei, ebensowenig als die jetzt gewöhnlich gebrauchte „Diagonalschichtung¹⁾“. Vielleicht könnte man in unserem Falle von einer Muldenschichtung sprechen. Auch von „falscher Schichtung“ wurde in solchen Fällen gesprochen, was sich vielleicht von J. Phillips „true and false cleavage“ herschreibt. Das zutreffende Wort ist noch nicht gefunden.

In Danas Manual (II. Aufl., 1875, pag. 82, Fig. 61 f.) findet sich als Ebbe- und Flutstruktur eine recht ähnliche muldige Schichtung, welche er als „compound structur“ bezeichnete. Auch die Bezeichnung „beach“-struktur hat er für ähnliche Bildungen angewendet. Also zusammengesetzte und Gestadestruktur. Der letztere Name wäre für unseren Fall gar nicht so übel anzuwenden, sei sie nun durch Wind allein oder durch Wellen hervorgerufen.

Der Briartschen Arbeit (1880) wurde schon gedacht.

Johannes Walther hat (Verh. Berl. Ges. f. Erdk. XV., 1888, pag. 252) die Struktur der Wüstensande auf der Halbinsel Sinai recht genau geschildert und an einem Profil von 10 m Höhe und 6 m Länge beobachtet. „Diese Bänke keilen fast regelmäßig aus, alle Bänke sind durch die typischste diskordante Parallelstruktur ausgezeichnet.“ Er kommt dabei zu dem Schlusse, daß zweifellos eine Flugsandablagerung vorliege und daß eine Entstehung am oder im Wasser ausgeschlossen sei. — Das „am Wasser“ fällt bei unserem Falle freilich weg, denn das Wasser der Bucht des Kongerienmeeres war nahe genug, die beobachtete und zur Darstellung gebrachte Struktur der Sande entspricht aber auf das beste der Waltherschen Beschreibung. Es ist recht schade, daß J. Walther diese Verhältnisse nicht bildlich hat festhalten können.

Vor einiger Zeit wurde die „Diagonalschichtung“ von zwei deutschen Fachgenossen lebhafter erörtert. J. G. Bornemann hat in seiner Abhandlung „Über den Buntsandstein in Deutschland nebst Untersuchungen über Sand- und Sandsteinbildung im allgemeinen“ (Jena, G. Fischer 1889) die Meinung vertreten, der Hauptbuntsandstein sei als eine äolische Bildung aufzufassen, entstanden in der Art der Dünenbildung. Die im Buntsandstein so häufig zu beobachtende „Diagonalstruktur“ war für seine Auffassung eine Hauptstütze.

In Bornemanns Schrift wird die „Diagonalschichtung“ wohl am ausführlichsten besprochen und werden alle die verschiedenen Deutungen getreulich berücksichtigt (l. c. pag. 10—15). Leider sind die Abbildungen recht spärlich.

¹⁾ Die Bezeichnung „Diagonalschichtung“ ist auf Lyell zurückzuführen, der von „Diagonal or cross stratification“ spricht und diese Verhältnisse auch bildlich darstellt (nach Bornemann zum Beispiel im Manual, 5. Aufl., 1855, pag. 16). Er denkt dabei an die Wirkung von Strömungen und der Gezeiten („Tides and currents“, in d. Elements 1871, pag. 17—22, Fig. 3, 6 u. 7). Schon in der 1. Aufl. (1830—33, Deutsch von K. Hartmann 1834, III. I. 131) finden sich auf Taf. IX, Fig. 4 bildliche Darstellungen von diagonal geschichteten Sanden an der Küste von Suffolk, die Lagen mit entgegengesetztem Verflächen zeigen. — Auf derselben Tafel findet sich (Fig. 7) schon eine erste Darstellung von Dünenprofilen mit steileren Leeabhängen.

Schon sein Referent (Leppa im Neuen Jb. 1891, I, pag. 292) sprach sich ablehnend dagegen aus, noch energischer aber W. Frantzen in einer Abhandlung: „Untersuchungen über Diagonalstruktur“ etc. (Jb. d. pr. geol. L.-A. f. 1892, XIII, pag. 138—176). Er wies darauf hin, daß der diluviale Werrasand an der Nordwestseite des Drachenberges bei Meiningen Diagonalstruktur in ausgezeichneter Weise zeige pag. 142 ff.) und erklärt die Erscheinungen an einem schönen Bilde (l. c. Taf. XI und XII). Es sind etwa 7 m mächtige Sande, die über groben Flußgeröllen lagern, im Hangenden tritt zäher Ton auf, der zuoberst zu einem kompakten Sandstein verkittet ist. Einzelne Lagen sind stark tonig, hie und da kommen auch Tonnester vor. Die Streifung wird durch die verschiedene Korngröße hervorgerufen und ist regelmäßig flußabwärts gerichtet. Die Entstehung durch die Stoßkraft des Wassers wird ausführlich dargetan.

Daß auch marine Gesteine Diagonalstruktur aufweisen, wird in zwei wohlgelungenen Bildern am Wellenkalk gezeigt, bei welchen in einigen Schaumkalkbänken die Erscheinung sehr schön hervortritt (l. c. Taf. XIII und XVI), wenn auch, wie mir scheint, etwas anders, indem förmliche Knickungen, ja an einer Stelle (Taf. XIV) ein förmlicher Zickzackverlauf hervortritt, so daß man an Transversalschieferung in sehr komplizierter Ausbildung erinnert werden könnte.

In seinem Buche „Die Denudation in der Wüste“ (Leipzig 1891, Abh. d. phys. Kl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. XVI) hat J. Walther Entstehung, Form, und Bau der Dünen erörtert; die bildlichen Darstellungen über die Schichtung (pag. 173) gehen jedoch immer von Bogen- und Wander-Dünen aus und nur in Fig. 92 findet man einige Analogie mit der Struktur in der Sandgrube heraus, durchaus aber nicht den einheitlich schuppenartigen Bau.

Zwei hübsche Bilder nach photographischen Aufnahmen finden sich in Alex. Agassiz' Arbeit über die Bahamainseln (Bull. Mus. Comp. Zool. XXVI, 1., 1894, Taf. XV), wo er „Aeolian Rocks“ von der Insel Nassau zur Anschauung bringt, und in seiner Mitteilung über die Bermudas (ebend. XXVI, 2, 1895, Taf. XVI), wo er Diagonalschichtung in älterem Dünenmaterial antraf, das dort sehr verbreitet ist, vielfach aus feinem Korallensand bestehend.

N. A. Sokolów (Die Dünen, Berlin 1894, pag. 127) führt die charakteristische Schichtung „auf eine Wechsellagerung des Sandes verschiedener Korngröße“ zurück, was im vorliegenden Falle nicht zutrifft. Der Wechsel der Windstärke spielt nach Sokolów dabei eine große Rolle (pag. 130). Schwächere Winde schütten Furchen, die ein stärkerer ausgeblasen hat, mit feinem Sande wieder zu. Leider bringt Sokolów keine vergleichbaren Abbildungen.

In Neumayr-Uhlig's Erdgeschichte (1895, I, pag. 594—595) heißt es von der „Diagonalschichtung“, sie könne „wohl nur erklärt werden, wenn man Sandstein mit solcher Schichtung aus Sanddünen an der Küste entstanden denkt“.

In dem großen, inhaltreichen Handbuche des deutschen Dünenbaues (Paul Gerhardt, Berlin 1900) finden sich keine Strukturbilder, welche Vergleichen erlauben ließen. Dasselbe gilt von dem schönen Buche Johannes Walthers (Das Gesetz der Wüstenbildung, Berlin 1900).

Stanislaus Meunier gibt in seiner *Géologie générale* (Paris 1903) auf pag. 264 (Fig. 7—12) verschiedene Fälle von „Diagonalschichtung“ an als „Diluvium amygdaloïde“, die jedoch ganz andere Verhältnisse zur Darstellung bringen, und erklären sollen, wie durch Erosion neue Oberflächen für spätere Ablagerungen geschaffen werden.

F. Rinne zeigt „Schrägschichtung“ in diluvialen Ablagerungen von Oker am Harz (*Praktische Gesteinskunde*. Hannover 1905, pag. 13, 14 mit Fig. 15). Diagonalschichtung komme zustande, „wenn Schuttkegel, Sandbänke oder Dünen von flach geneigten oder horizontalen Schichten überlagert werden“

Das schöne Bild des Sandmeeres von Beni-Abbés in der Sahara von Oran, welches E. Haug in seinem Lehrbuche der Geologie, Paris 1907, Taf. XLIX, gegeben hat und jenes in dem Probehefte des Atlas photographique (Genf 1911, Taf. 7, Kap. VII B Sahara algérien), welches die große Düne von Taghit darstellt, geben treffliche Vorstellungen von der Oberflächenform. Wahrlich der Vergleich mit erstarrten Meereswellen liegt nahe, und auch die Bildung von Mulden zwischen den Kämmen der Sandwellen, eine Häufung von kleinen Bogendünen (Barchanen), läßt von der Entstehung der mit Sandlagen erfüllten Mulden im vorliegenden Falle eine ganz gute Vorstellung gewinnen.

E. Kayser hat in seinem Lehrbuche „der allgemeinen Geologie“ (Stuttgart 1909, 3. Aufl. pag. 248) drei Bilder der Dünenstruktur aus der „Gegend von Ostende“ gebracht, von welchen das erste und dritte recht sehr an die Strukturverhältnisse, wie sie in der Sandgrube herrschen, erinnern. E. Kayser sagt: „Die innere Struktur der Dünen wird ganz von der Diagonal- und Kreuzschichtung beherrscht.“

R. Sokol hat in den Schriften der K. tschech. Akad. (Prag 1909, XVIII, Nr. 15) Mitteilungen gemacht über Sandablagerungen bei Nimburg in Böhmen, welche er als Dünen bezeichnet. Die gegebenen Abbildungen lassen von Strukturerscheinungen jedoch nichts erkennen. (Tschechisch.)

W. C. Mendenhall hat in seiner Schrift über die Indio-Region in Kalifornien (Water-Supply Paper 225. Washington 1909, Taf. VIII) ein sehr interessantes Bild nach photographischen Aufnahmen gebracht. Die betreffenden Sandwehen zeigen an ihrer Oberfläche eine Ripple makes-Runzelung ganz so, wie man dies öfters bei Schneewehen beobachten kann.

In dem Solgerschen Dünenbuche (Stuttgart 1910) suchte ich vergebens nach Vergleichungsbildern.

Herr Kollege Dr. Johannes Walther war so freundlich, mich auf die Abhandlung von H. J. Llewellyn Beadnell (the Geographical Journal XXXV. 1910, S. 379—391) über die Sand-Dünen der Libyschen Wüste aufmerksam zu machen, wo auf einer der hübschen photographischen Aufnahmen (Fig. 17) Schichtung des Sandes deutlich erkennbar wird, ähnlich jener im südlichen Teiles des von mir gegebenen Bildes.

N. Tutkowski hat soeben eine Schrift über die Gegend von Shitomir in Wolhynien herausgegeben (Shitomir 1911 [russ.]), welcher viele Tafeln beigegeben sind. Leider sind die photographischen Auf-

nahmen zum größten Teil unscharf. Herr Tutkowski war so freundlich, mir brieflich mitzuteilen, daß sich Diagonalstruktur im Owrutscher Sandstein sehr oft finde, welche er „als Merkmale von Dünenschichtung dieses alten Wüstensandsteines betrachte“.

5.

Der Umstand, daß auf der „Abrasionsfläche“ der großen Sandgrube alle Fossilien auf einer und derselben Lage unter Umständen gefunden wurden, die an ein gleichzeitiges Leben der betreffenden Tiere denken lassen, veranlaßt mich, etwas näher auf die Melanopsiden dieser einheitlichen Lagerstätte einzugehen. Vorherrschend sind die stumpfen Formen, welche wir nach Th. Fuchs (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 139) als *Melanopsis vindobonensis* zu bezeichnen pflegen. Es wurden von dieser Formengruppe 132 Stücke gesammelt. Weniger häufig, aber zahlreich genug, finden sich Stücke die als *Melanopsis Martiniana* zu bezeichnen wären. Mir liegen aus derselben Schichte 35 Stücke vor, die wie die ersteren als polymorph zu bezeichnen sind. Von *Congeria subglobosa* wurden fünf gut erhaltene Klappen in typischer Erhaltung gesammelt, neben zehn Stücken, von denen beim Herausnehmen nur der Wirbel und die daranstoßenden Seitenpartien erhalten blieben.

Von *Congeria spathulata* liegen 13 Einzelklappen in sehr verschiedenen Größen vor. Ein vollständiges Exemplar von nur 23 mm Länge, eine Klappe von 32 mm und andere größere, bis zu 80 mm Länge und 41 mm Breite. Auch 13 Klappen (rechte und linke) von *Unio cf. atavus Partsch* liegen mir vor. Von *Melanopsis Bouli* aber nur drei, von *Melanopsis pygmaea* ein Stück, neben einem vollkommen glatten dünnschaligen Individuum derselben Gattung.

In der Zusammenstellung der Formen von *Melanopsis* auf meiner zweiten Tafel, die auf der „Abrasionsfläche“ gesammelt worden sind, befinden sich solche, welche nach den verkürzten, in den ersten spitzzapfenartig aufragenden Umgängen als zu *Melanopsis vindobonensis* Th. Fuchs gehörig aufzufassen sind, wengleich kein einziges der vorkommenden Stücke mit dem von Th. Fuchs (Jahrb. 1870, Fig. 5, pag. 139) als Typus hingestellten Individuum von Brunn a. Geb. übereinstimmt (Taf. XLIX, Fig. 7 a, b bei Moriz H ö r n e s). Alle meine Stücke sind etwas schmaler gebaut und besonders die drei ersten Stücke (Fig. 1, 2, 3) sind gegen den Ausguß verzüngt, was übrigens auch bei den meisten erwachsenen Exemplaren der Fall ist. Die übrigen Stücke zeigen immerhin merkliche Verschiedenheiten in bezug auf die Oberflächenbeschaffenheit, die wulstartige Aufblähung und Furchenbildung oberhalb des wieder sehr verschieden starken Kieles, der teils glatt (Fig. 7, 8), teils knotig entwickelt ist (Fig. 4, 6, 9).

In Fig. 11 ist ein ganz extrem ausgebildetes Stück dargestellt, das vereinzelt vorliegt und leider am Mundrande beschädigt ist.

Die in den Figuren 13—16 dargestellten Stücke sind auffallend in die Länge gezogen, so daß sie etwas an die Form der *Melanopsis impressa Partsch* erinnern könnten, wenn nicht die wie aufgeblasen erscheinende Ausbildung des vorletzten Umganges (bei Fig. 15, 16)

an das Verhalten bei *Melanopsis Martiniana* erinnern würde, ein Verhalten, welches ganz von jenem der *Melanopsis impressa* abweicht. Die walzlichen Formen (Fig. 17 und 18) sind wieder recht absonderlich, durch die weit vorgezogenen ersten Umgänge und die sehr flache Spiralfurche. Die Hinaufrückung derselben und des wenig entwickelten Kieles lassen sie als an die *Melanopsis Martiniana*-Formen anschließend betrachten. An meiner Fundstelle walten die Formen mit tief eingeschnürten Furchen weitaus vor (Fig. 19—21; 24 u. 25), während flachfurchige Stücke (Fig. 22 u. 23) viel seltener auftreten. Der Normaltypus von *Melanopsis Martiniana* (M. Hörnes, Taf. XLIX, Fig. 2 und Th. Fuchs l. c. 1870) hat sich in meiner Aufsammlung nicht vorgefunden.

Ob wir es bei den Formen Fig. 13—16, 17 und 18 und 22, 23 mit Gliedern von Reihen zu tun haben, bleibe dahingestellt, ein Anhänger der Reihenentwicklung könnte dieser Meinung sein.

Die auffallend kräftigen Knoten des Gehäuses (z. B. bei Fig. 11) sind wohl etwas rätselhaft, wenn nicht doch Melchior Neumayr's erste Meinung richtig sein sollte, daß die Verdickung der Schale einen für das Tier ganz gleichgiltigen Charakter darstelle (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. VII, 1875, pag. 102). Der Wellenschlag hat dabei sicherlich keine sonderliche Rolle gespielt, sonst wären nicht so zahlreiche dünnchalige Individuen, zum Beispiel die Schalen der jungen Exemplare von *Congeria spathulata*, so unbeschädigt erhalten geblieben. (Man vergl. Neumayr 1889, Die Stämme des Tierreiches, pag. 129).

Theodor Fuchs hat (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XX, 1870, pag. 139) die Melanopsiden der pontischen Stufe, welche M. Hörnes als *Melanopsis Martiniana* Fér. zusammengefaßt hatte, in Arten geschieden, indem er die gedrungenen als *Melanopsis vindobonensis* abtrennte. Die *Melanopsis Martiniana* komme hauptsächlich mit *Congeria Partschi* var. *triangularis*, *Melanopsis vindobonensis* aber mit *Congeria subglobosa* und *spathulata* vor. Von den kurzen kugeligen *Vindobonensis*-Formen wird angeführt, daß sie ungemein gleichartig seien, so daß sich unter den vielen hundert Stücken von Brunn und Rothneusiedel „auch nicht ein einziges Stück befindet, durch welches ein Übergang zu der langen Form angebahnt werden würde“. Zwischen der *Melanopsis Martiniana* und *Melanopsis impressa* aber seien Übergänge außerordentlich häufig.

Theodor Fuchs hat bald darauf (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Ges., Wien 1872, man vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 175) die vielgestaltige *Melanopsis Martiniana* (Fér.) M. Hörnes als Bastardform zwischen seiner *Melanopsis vindobonensis* und *Melanopsis impressa* Krauss erklärt als ein Beispiel von chaotischem Polymorphismus. *Melanopsis Martiniana* halte im allgemeinen die Mitte zwischen diesen beiden Formen, die eine Form gehe in die andere über, zeigt niemals feste Charaktere und neige außerordentlich zur Bildung von Monstrositäten. Auch der Umstand, daß die *Melanopsis Martiniana* eine größere und kräftigere Form sei als die angenommenen Stammformen, könne als eine Bastardbildungen nicht selten zukommende Eigenschaft angeführt werden.

Diese Auseinandersetzungen zeigen übrigens, wie wenig geeignet eigentlich gerade die Melanopsiden sind, um darauf Altersstufen zu

gründen. Ein Zweifel, den ich übrigens schon bei einer anderen Gelegenheit angedeutet habe, damals, als ich (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 246 ff.) den schönen Aufschluß in den Kongerierschichten bei Entwässerung der Sulzlacke bei Margarethen in Ungarn zufällig und glücklicherweise zur rechten Zeit zu beobachten Gelegenheit hatte, wo die *Melanopsis vindobonensis* in den feinen wasserführenden Sanden in dem, bis 10 m tiefen Abzugskanal auftritt, aber auch in der Mitte und ganz oben, während *Melanopsis Martiniana* nur in einer Schicht gröberer Sandes in großer Häufigkeit vorkommt. Die feinen Sande sind meist tonig-lehmig, werden aber lagenweise bis zu 2 m mächtig. Der Wechsel der Ablagerung und ihre Schichtung kennzeichnet das Ganze als sicher unter Wasser zur Ablagerung gekommen. — In einer späteren Abhandlung (Jahrb. 1875, XXV. Bd., pag. 21) hat Fuchs eine Gliederung der Kongerierschichten des Wiener Beckens auf Grund der Vergesellschaftung von Kongerien und Melanopsiden in drei Abteilungen vorgenommen, deren mittlere neben *Congeria Partschii* durch die *Melanopsis Martiniana* charakterisiert wird, die „in allen Formabänderungen“ vorkommt als ein „polymorphes Conchyl“. Untergeordnet komme freilich auch die *Melanopsis vindobonensis* und die *Congeria subglobosa* der oberen Abteilung vor. Die *Melanopsis impressa* dagegen kennzeichne neben *Congeria triangularis* die tiefsten Schichten. Sie kommen aber auch in der „Grenzschichte“ gegen die sarmatische Stufe neben sarmatischen Bivalven vor. R. Hörnes hat die Th. Fuchssche Einteilung nach den Melanopsiden und Kongerien 1903 (Bau und Bild pag. 981) festgehalten.

Was *Unio atavus* anbelangt, so hat D. Stur angeführt, daß er auch an der Basis der „Moosbrunner Schichten“ über dem Inzersdorfer Tegel vorkomme.

M. Neumayr und K. M. Paul haben in ihrer Arbeit über die Kongerien- und Paludinenschichten Slawoniens (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., VII. Bd., 1875 [1874]) bezweifelt, daß die drei genannten Formen durch Bastardierung hervorgegangen seien und nehmen an, daß sie wirklich Reihen bilden. — Fuchs hat seine Auffassung verteidigt (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 29) und zur Stütze angeführt, daß die *Melanopsis vindobonensis* bereits unmittelbar beim Beginn der Kongerien-Epoche, neben der damals herrschenden *Melanopsis impressa* vorhanden war und daher gewiß nicht erst nach und nach durch Vermittlung der *Melanopsis Martiniana* aus derselben gezüchtet worden sei.

Wenn man bei A. Brot (Melaniaceen 1874, pag. 433, Taf. XLVII, Fig. 1—9) die Abbildungen der *Melanopsis Dufourii* Fér. (lebend in Spanien, Algier, Marokko, Toskana) durchsieht, so muß man überrascht sein über die hochgradige Variabilität dieser Form. Fig. 4 erinnert lebhaft an die *Melanopsis impressa*, Fig. 6 nicht weniger auffallend an die typische *Melanopsis Martiniana*, nur daß es kleinere Individuen sind.

Das Zusammenvorkommen von so verschiedenen Formen von *Melanopsis* auf einer und derselben Fläche schien mir eine Erinnerung an die auf *Melanopsis* bezüglichen Anschauungen anzuregen. Wenn dadurch auch keine Erledigung der über diesen „Polymorphismus“

bestehenden Zweifel gefunden werden kann, so könnte dieses Beispiel vielleicht wohl geeignet sein, weitere Erklärungsversuche anzuregen.

Das Nebeneinander so verschiedener Formen läßt sich auf Verschiedenartigkeit der Lebensbedingungen nicht zurückführen, denn alle lebten unter denselben Verhältnissen. Bei den an *Melanopsis impressa* erinnernden, auffallend schlanken Formen könnte man etwa an Rückschlag (Atavismus) denken, doch sind gerade diese schlankest entwickelten Gehäuse in den Einzelheiten wieder von nicht unbedeutlicher Variabilität.

Trotz des Vorkommens von so vielen Exemplaren, die sicher zu *Melanopsis Martiniana* gehören und anderseits einiger Formen, die an die *Melanopsis impressa* erinnern, sowie von Formen, welche sich neben den anderen recht absonderlich ausnehmen (Fig. 11, 17 u. 18), im Zusammenhange mit dem häufigen Vorkommen von *Congeria subglobosa* und *spathulata* und mit *Unio cf. atavus* wird doch kaum ein Zweifel darüber aufkommen können, daß wir es in den Sanden der Guntramsdorfer Sandgrube mit sehr jungen Ablagerungen der Kongerienstufe des Wiener Beckens zu tun haben.

S.

NW.

O.



Die Wände der großen Sandgrube bei Guntramsdorf.

Zwischen der Reichsstraße und der Straße von Mödling nach Guntramsdorf.

Mitte Dezember 1911.

