

# Das Salzburger Vorland.

Von Eberhard Fugger.

Mit 2 Tafeln (Nr. XII–XIII) und 30 Zinkotypien im Text.

Wo die Salzach die enge Schlucht zwischen Tannen- und Hagengebirge verlässt, betritt sie das weite Thal von Hallein, eingeschlossen von Bergen, welche hauptsächlich der Trias- und Juraformation angehören und an deren Fuss cretacische Bildungen angelagert sind. Den Thalboden selbst bilden quartäre Ablagerungen, aus denen nur wenige Hügel theils cretacischen, theils tertiären Ursprunges hervorragen. Bei der Stadt Salzburg wird das Salzachthal durch einen Felsriegel abgesperrt, welcher sich quer durch dasselbe hinzieht, vom Kühberg, einem Ausläufer des Gaisberges, bis zum Rainberg. Zwischen diesem letzteren und dem Untersberg bleibt eine weite Lücke, durch welche die Wasser der Salzach ursprünglich ihren Abfluss hatten. Späterhin als sich der Fluss diesen Weg verlegt hatte, nagte er sich seine Bahn zwischen Neuhauser- und Kapuzinerberg aus; und noch im Jahre 1884 konnte man am Ostfusse des letzteren eine mächtige Schichte von Sand beobachten, welchen die Salzach seinerzeit dort abgelagert hatte. Viel später wurde auch dieser Weg, vielleicht durch die Schuttkegel der vom Gaisberg kommenden Bäche versperrt, und die Salzach bohrte sich zwischen Kapuziner- und Festungsberg ein, um sich ihre heutige Bahn zu erschliessen. Kühberg, Kapuziner- und Festungsberg gehören der oberen Trias an, an den Nordfuss derselben waren Kreideschichten angelagert, von denen sich Reste in Schallmoos und im südlichen Almstollen, der durch den Mönchsberg führt, erhalten haben. Die Fortsetzung dieser Kreidebank bildet das Liegende des Rainberges. Ueber dieselbe hin, concordant mit ihr gelagert, breiten sich auf dem Mönchs- und Rainberg geschichtete Conglomerate aus, welche ich — eben wegen dieser Concordanz — in Uebereinstimmung mit Hauer und Wähner für tertiär halte, im Gegensatz zu Gümbel und Penck, welche sie als diluvial, als eine Art Ueberguss ansprechen. Die Conglomerate wie die Kreideschichten streichen fast Ostwest (h 0—1) mit einer Neigung von 20—25°.

Aus diesem Querriegel tritt die Salzach in ein Gebiet, welches sich von dem ihres bisherigen Laufes schon landschaftlich deutlich unterscheidet, aus dem Gebirgslande tritt sie in das Salzburger Vorland.

Während im Gebirgslande die Berge meist schroff und steil ansteigen und kahle Wände und Felsen darbieten, steigen die Hügel

und Berge im Vorlande nur allmählig zu geringer Höhe an, sind überall mit Ortschaften, Feldern und Wäldern bedeckt und zeigen nur einige wenige unbedeutende Wandflächen.

Die Südgrenze des Vorlandes ist markirt durch die schroffen Wände des Staufens, des Kapuzinerberges, des Küh- und Gaisberges, des Lidaunberges bei Hof, des Feldberges am Fuschler See, des Schober und der Drachenwand am Mondsee. Im Westen ist das Gebiet durch die Salzach, im Osten durch den Irrsee begrenzt, im Norden endigt es mit der Landesgrenze.

Die geologischen Verhältnisse des Salzburger Vorlandes wurden bereits seit langer Zeit in einzelnen Partien studirt und bearbeitet. Schon zu Anfang des Jahrhunderts berichtet Wagner in Moll's Ephemeriden über Wildshut, 1830 bis 1833 Lill über Högl und Mattsee, 1835 Russegger über das Vorland, 1847 Morlot, 1848 bis 1855 Ehrlich, und seit Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt schrieben die Herren Hauer, Lipold, Seeland, Emmerich, Ettingshausen, Czjžek, Stur, Gumbel, Frauscher, Mojsisovics, Johannes Böhm, Bittner, Paul u. a. über einzelne Theile des Gebietes.

Ich habe das Salzburger Vorland seit mehr als 15 Jahren nach allen Richtungen hin mit Hammer und Compass durchwandert, und wurde dabei häufig von meinem Freunde und Collegen Professor Karl Kastner begleitet, dem ich an dieser Stelle dafür meinen besten Dank sage. In den folgenden Blättern lege ich meine Beobachtungen und deren Resultate nieder. Nachdem das Gebiet eine immerhin bedeutende Fläche einnimmt, werde ich dasselbe in einzelnen Theilen behandeln, die sich durch natürliche Grenzen von einander abtrennen lassen.

Am Ende eines jeden Abschnittes folgt eine Zusammenstellung der gemessenen Streich- und Fallrichtungen, deren Nummern mit den in den Text eingefügten und den in den Karten am entsprechenden Orte aufscheinenden Nummern übereinstimmen. In den Karten ist die Lage der Kegelwülste der Flyschsandsteine an den Zeichen für die Lagerung durch je zwei an der betreffenden Seite angefügten Halbringe bemerkbar gemacht; es bedeutet das Zeichen  $\circ \uparrow \circ$ : die Seite, auf welcher die Wülste vorkommen, ist der Fallrichtung entgegengesetzt, und das Zeichen  $\circ \downarrow \circ$ : Die Wülste liegen auf derselben Seite, nach welcher die Schichten sich verflachen. Auch in den Profilen ist die Lage der Kegelwülste durch kleine Halbringe bezeichnet.

Ich habe mich bemüht, meine Beobachtungen objectiv darzustellen und wenn dabei zahlreiche Wiederholungen vorkommen und das Ganze sich nicht gerade angenehm und fliegend liest, so liegt dies eben in der Natur der Sache. Die Ergebnisse meiner Beobachtungen aber dürften die Lagerungsverhältnisse des Salzburger Vorlandes unzweifelhaft feststellen, und so hoffe ich, im Nachstehenden einen brauchbaren, wenn auch bescheidenen Beitrag zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse eines kleinen Theiles unserer Voralpen geliefert zu haben.

## I. Der Plainberg.

(Vergl. hiezu die in den Text eingedruckte Kartenskizze Fig. 1 auf Seite 290.)

Die Ebene nördlich der Stadt Salzburg am rechten Salzachufer zwischen Kapuzinerberg und dem Höhenzuge des Plainberges und Nussdorfer Hügels hat durchaus glacialen und alluvialen Untergrund. Die diluviale Uferterrasse, welche sich längs der Froschheimer Hauptstrasse und der Strasse nach Itzling bis zur Plainbrücke hinzieht, ist in ihren südlichen Partien durch Bauten schon ziemlich undeutlich geworden. Das mächtige Schotterlager, durch welches jene Bahnstrecke geführt ist, die den Frachtenbahnhof Itzling der Oberndorfer Bahn mit dem Staatsbahnhof verbindet, enthält auch horizontal geschichtetes Conglomerat und lieferte reiches Material für den Bau der Bahnlinie Salzburg-Oberndorf. Es gehört der Diluvialterrasse an.

Weiter gegen Osten dehnen sich weite Moorgründe aus, das Schallmoos und das Itzlinger Moos, deren Material zur Torfgewinnung, deren Unterlage im nordöstlichen Theile zur Ziegelbereitung benützt wird. Im Schallmoos wurde im Jahre 1889 Dopplerrit gefunden; derselbe ergab einen Wassergehalt von 71.3 und einen Aschengehalt von 1.8 Procent.

Am Plainbache hin findet man an verschiedenen Stellen Moränen aufgeschlossen, unter anderen eine mächtige Moräne bei der Grabenmühle zwischen Plainbrücke und Pflanzmann. Dort wo der Eisenbahndamm der Staatsbahn vom Bahnhofe weg in der Richtung nach Seekirchen ziemlich stark ansteigt und etwa 120 m vor dem Wächterhaus 400, welches beim Eintritt der Bahnlinie in den Wald steht, auf anstehendes Flyschgestein stösst, lagen noch im Jahre 1885 zwei grosse erratische Blöcke von Gosauconglomerat, kaum 10 m über der Ebene. In der Mulde zwischen dem Wirthshaus „zum grünen Wald“, dem „Jägerhaus“ und dem Schloss Radeck befinden sich mehrere auffallend abgerundete Flyschhügel, doch fanden wir keinerlei glacialen Schotter daselbst; dagegen liegen auf dem benachbarten Nussdorferhügel und in der Nähe der Rundhügel von Söllheim Gosauconglomerate überall zerstreut umher.

Das Thal nördlich des Plainberges, das weite untere Fischachthal ist ebenfalls mit Schottermaterial erfüllt. Unmittelbar am nördlichen Ende des Dorfes Bergheim lagern an der Strasse glaciäle Schotter. An der Strasse von Bergheim nach Lengfelden waren im Spätherbste 1896 zwei Schottergruben eröffnet; in diesen beobachtete man mehrere Zwischenlagen von feinem Wellsand, welche etwa 4 cm mächtig und horizontal gelagert waren.

Zwischen dem unteren Fischachthale und der Itzlinger Ebene erhebt sich der Plainberg, welcher sich von West nach Osten hinzieht und dessen höchste Erhebung 562 m ü. d. M. beträgt. An hervorragender Stelle steht die weithin sichtbare Wallfahrtskirche Maria Plain.

Das Gestein des Berges gehört durchaus dem Flysch an. An seinem westlichen Fusse reichen die Mergel- und Sandsteinbänke bis in die Salzach hinein und ist daselbst die Lagerung derselben in h 6, 10<sup>0</sup> mit einem südlichen Einfallen und 84<sup>0</sup> Neigung (1) deutlich messbar.

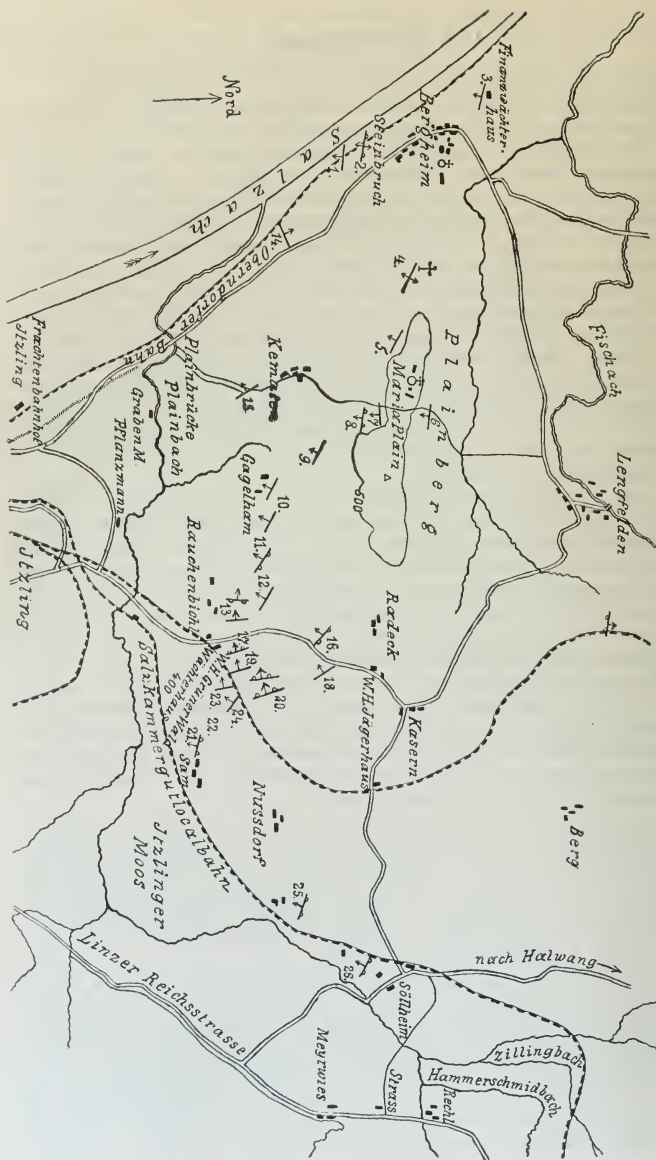


Fig. 1. Der Plainberg und seine Umgebung.

Maßstab: 1:30.000.

Wenige hundert Meter stromabwärts befindet sich am (rechten) Ufer der Salzach der grosse Steinbruch von Bergheim (2). Die Schichten sind hier steil gelagert und laufen fast parallel zum Flussufer; sie streichen ebenfalls in  $h6$ ,  $10-12^\circ$  und ihr Fallen schwankt zwischen  $76^\circ$  gegen Süd und  $86^\circ$  gegen Nord, sie stehen also fast senkrecht.

Die Basis des Steinbruches ist ein offenes Rechteck; die der offenen Seite gegenüberliegende Wand ist eine Schichtfläche, deren Länge im Jahre 1896 etwa 200 m betrug; seit 1897 ist derselbe ausser Betrieb. Die im Bergheimer Steinbruch auftretenden Gesteinsarten sind Mergel, und zwar Kalk- und Thonmergel und Mergelkalke, dann Mergel- und Thonschiefer, sowie fein- bis grobkörnige Sandsteine, mehr oder weniger kalkig oder mergelig, theilweise mit Ausscheidungen von ziemlich grossen, weissen Glimmerblättchen und von zahlreichen Kohlenstückchen, oder auch mit Einschlüssen von Glauconitkörnern.

Die Aufeinanderfolge der Schichten, wie sie im April 1896 an einer Seitenwand messbar war, ist, von aussen nach innen, nachstehende.

Aussen ist das Gestein verschüttet, dann folgen:

1. 100 cm fester Sandstein,
2. 8 „ dünnplattige Mergel und Mergelschiefer,
3. 240 „ Sandstein,
4. 10 „ dünnplattige Mergel,
5. 30 „ Mergelbank,
6. 30 „ dünnplattige Mergel,
7. 30 „ Mergelbank,
8. 18 „ dünnplattige Mergel,
9. 50 „ Sandstein,
10. 35 „ dunkle, dünnplattige Mergel,
11. 100 „ Sandstein,
12. 40 „ dünnplattige Mergel,
13. 280 „ Sandstein,
14. 60 „ dünnplattige Mergel,
15. 15 „ Kalkmergelbank mit grossen Chondriten, *Gyrophyllites* und *Pachydiscus Neubergicus Hauer*,
16. 15 „ dünnplattige, dunkelgraue Mergel- und Thonschiefer,
17. 10 „ hellgraue, dünnplattige Mergel,
18. 175 „ sandige Mergel und Sandsteine,
19. 250 „ verschiedene Lagen dünnplattiger Mergel, Sandsteine und Mergelbänke,
20. 95 „ fester Sandstein,
21. 75 „ dünnplattige Mergel,
22. 165 „ Sandstein,
23. 20 „ dünnplattige, zum Theil fast schwarze Mergel- und Thonschiefer,
24. 20 „ dünnplattige Sandsteine,
25. 210 „ compacter Sandstein,
26. 23 „ dünnplattige Mergel,
27. 100 „ Sandstein,

28. 90 cm Mergel,  
 29. 80 „ Sandstein mit Kohlensplittern,  
 30. 50 „ dünnplattige Mergel,  
 31. nördliche Wand: Sandstein.

Die dünnplattigen Mergel gehen häufig in Mergel- und Thonschiefer über.

Vorstehende Schichtenfolge ist mit jener, welche ich im Jahre 1882 mit Prof. Kastner in demselben Steinbruche, aber an einer anderen Stelle beobachtet und gemessen habe <sup>1)</sup>, nicht in Einklang zu bringen. Aus dieser Thatsache lässt sich schliessen, dass die einzelnen Schichten nicht in gleicher Mächtigkeit fortstreichen und dass hie und da einzelne sich auskeilen.

Auf den Schichtflächen sieht man mehr oder weniger deutliche S förmige Wülste von 6—8 mm Breite und 2—3 mm Höhe, an der Nordseite der Sandsteinschichte 9 sind aber grobe Hieroglyphen entwickelt von jener Form, welche ich als Kegelwülste bezeichne. Die dünnplattigen Thonmergel 8 liegen scheinbar dicht an den Hieroglyphen an; sie brechen aber sofort in kleine Stücke, wenn man einzelne Theile wegnehmen will, um zu sehen, ob die Hieroglyphen Abdrücke in den Mergeln gebildet haben. Diese Kegelwülste, auf welche ich später zurückkommen werde, befinden sich, wie schon erwähnt, auf der Nordseite, also an der von dem Beschauer abgewendeten Fläche der Sandsteinschichte.

Prachtvolle, glänzend schwarze Rutschflächen, sowie Ausblühungen von Bittersalz und Alaun sind an den Wänden nicht selten. Zahlreiche Chondriten, insbesondere *Ch. intricatus Brongn.*, *arbusculus F. O.*, *Targioni Brongn.* und *affinis Sternb.*, letzterer häufig in der Ausbildung von *Hormosira moniliformis Heer*, d. h. senkrecht auf die Schichtung des Gestein durchquerend, *Tuenidium Fischeri Heer*, *Taonurus flabelliformis F. O.* und andere Formen dieses Genus, und *Helminthoidea labyrinthica Heer* durchziehen die Mergel. Ausserdem findet man *Hydrancylus geniculatus F. O.* und andere Arten, ferner verschiedene Species von *Gyrophyllites* und *Halymenidium*, sowie Formen, die mit unseren Gräsern Aehnlichkeit besitzen. Das Salzburger städtische Museum Carolino-Augustum besitzt auch je ein Exemplar von *Caulerpa filiformis Sternb.* und *C. cicatricosa Heer* mit der Fundortsangabe „Bergheim“; ob aber dieselben wirklich von dort stammen, muss dahin gestellt bleiben, da ich trotz ausserordentlich zahlreicher Besuche in den Flyschsteinbrüchen nie auch nur eine Spur einer *Caulerpa* sah.

In den Mergeln — Schichte 15 — des Bergheimer Steinbruches fand Prof. Kastner den Abdruck eines Ammoniten: *Pachydiscus Neubergicus Hauer*, womit die Zugehörigkeit des Flysches von Bergheim zur oberen Kreide zweifellos nachgewiesen ist. Auch ein Bruchstück eines Krebses, sowie ein Fischwirbel und eine froschfussähnliche Bildung wurden daselbst aufgefunden.

<sup>1)</sup> Siehe Fugger und Kastner: Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. Salzburg 1885, S. 63.

In den Sandsteinen kommen eigenthümliche längliche Knollen vor, abgerundete Kegel von 25 *cm* Höhe und 12 *cm* Basisdurchmesser, aus genau demselben Materiale wie der umgebende Sandstein und von der gleichen Grösse der ihn zusammensetzenden Körner. Diese Knollen liegen der Länge nach in der Sandsteinschichte, und zwar sowohl mitten in einer Bank, als auch an der Aussenseite einer solchen, gleichviel ob Ober- oder Unterseite hervorragend.

An einzelnen Stellen trifft man im Gesteine Thongallen, das heisst kleine Knollen von etwa 3 bis 5 *cm* Länge, 2 *cm* Breite und 5 bis 8 *mm* Dicke aus Mergelthonsubstanz von rundlichen flachen Formen ohne jede Structur. Auf den ersten Blick könnte man sie für Ausfüllungen von Hohlräumen ansehen, welche durch Muscheln entstanden sind; bei näherer Betrachtung jedoch sieht man, dass sie dies nicht sein können. Auch ähnliche Formen aus schwarzer Thonschiefermasse findet man hin und wieder im Sandstein.

An der Grenze zwischen den Schichten 12 und 13 werden die Mergel allmählig sandiger und gehen schliesslich in krummschalige Sandsteine über. In diesen beobachtet man Mergelknollen von 60 *cm* Länge und 45 *cm* Höhe, diese zeigen muschlige Bruchflächen und verwittern theilweise mit brauner Farbe.

Eine ganz eigenthümliche Verwitterung zeigt die Schichte 18. Während sonst die Wände des feinkörnigen mergeligen Sandsteines derart verwittern, dass auf der fast verticalen Schichtfläche horizontale und verticale Spaltlinien entstehen, so dass eine solche Wand das Aussehen einer roh und unregelmässig aufgeführten Steinmauer hat (s. Fig. 2), ist hier (Fig. 3) die Oberfläche des mergeligen Sandsteines über eine ziemlich grosse Fläche hin in lauter Vierecke gespalten, die durch ziemlich regelmässige gerade Linien, welche nach rechts und links abwärts gehen, gebildet werden. Die Seiten eines solchen Viereckes sind 15 bis 20 *cm* lang. Stellenweise sind es wirkliche Quadrate, deren Seiten gegen die Horizontale um 45° geneigt sind.

An einer anderen Stelle dieser Schichte sieht man einen Knollen von 80 *cm* Länge und 25 bis 30 *cm* Höhe aus der carrirten Wand hervorragen. Der Sandstein, welcher zahlreiche kleine Kohlen splitter enthält und sandig verwittert, zeigt auch Einschlüsse von härteren Sandsteinknollen, die theilweise von ockerigem Sand umhüllt sind; auch ziehen sich einzelne Ockerschnüre durch den lockeren Sandstein.

Im März 1893 wurde beim Abräumen der Südostecke des Steinbruches auf dem Flysch eine Moräne blossgelegt, welche mit Salzachsand überdeckt war. Nachdem die Moräne theilweise weggeführt war, kamen auf den abgerundeten Schichtenköpfen der anstehenden Flyschsandsteine Gletscherschiffe zum Vorschein, deren Streifen parallel zur Schichtung, also in der Richtung von Ost nach West, d. h. in der localen Flussrichtung gezogen waren.

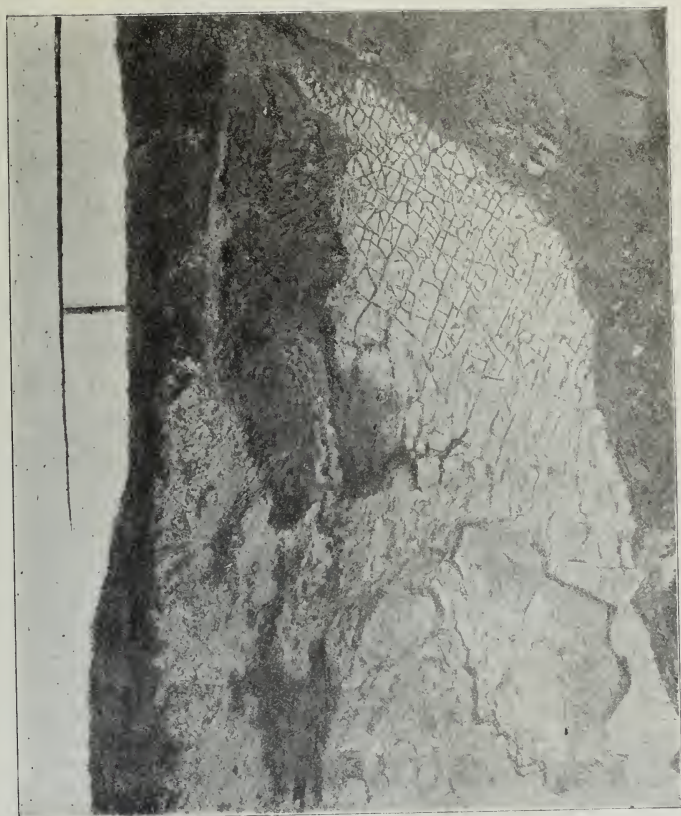
Am Nordrande des Steinbruches sind die Schichten durch den Bau der Eisenbahn Salzburg-Lamprechtshausen angeschnitten worden. Man beobachtet hier Kalkspathadern und krystallisirten Kalkspath im Sandstein; theilweise haben die Kalkeinschlüsse Streifungen, wie



Fig. 2. Ansicht einer Wand im Steinbruche von Bergheim.



Fig. 3. Ansicht einer Wand im Steinbruche von Berghelm.



man sie an Rutschflächen sieht. Auch Mergelknollen von 5 cm Höhe beobachtete ich daselbst.

Kaum hundert Schritte unterhalb des Steinbruches steht Flysch direct an der Salzach an. Ganz Bergheim steht auf Flysch und ist derselbe an der Fahrstrasse im Dorfe blossgelegt. Beim Finanzwächterhaus nördlich des Dorfes (3) war vor dem Neubau desselben Flysch mit 60° Neigung gegen Süd anstehend, messbar.

Beim Dechanthof, sowie auf dem Wege von der Plainier Kirche gegen das Restaurationsgebäude sieht man die Schichtenköpfe auf eine ziemlich lange Strecke aus dem Boden hervorragen; die Streichrichtung bleibt auf der Höhe des Plainberges ziemlich unverändert; so ist die Lagerung beim Kreuz auf der Wiese am Fusswege von Bergheim nach Plain (4) h 8 mit 86° Fallen nach NNO und 80 bis 90° nach SSW; westlich von den Kreuzwegstationen im Walde (5) fallen die Schichten steil nach SSW; an der Stiege, welche am Nordgehänge des Plainberges aus dem Fischachthale auf die Höhe führt, beobachtet man ebenfalls eine Neigung nach SSW (6); östlich vom Fahrwege von Salzburg nach Plain an der Südseite des Berges gegenüber der ersten Station (7) ziemlich steiles südliches Einfallen — die Mergel sind hier voll von Chondriten und auf den gegen N gerichteten Sandsteinflächen zeigen sich riesige Kegelwülste; ich mass eine solche von 27 cm Länge und 7 cm Basisdurchmesser, 5 cm hoch aus der Schichtfläche hervortretend.

Unterhalb dieser Stelle im Walde fallen die Schichten (8) wieder sehr steil gegen SSW, die Wülste<sup>1)</sup> befinden sich an der Nordseite.

Weiter gegen Osten hin biegt die Streichrichtung immer mehr in die nord-südliche über. So ist die Lagerung in der sumpfigen Mulde nordwestlich von Gagelham, am Waldsaum (9) h 8, 5° mit 50° Fallen nach SW; ähnlich hinter dem Hause Gagelham (10) an zwei Stellen und im grossen Steinbruch östlich von Gagelham im Walde (11); hier sind die Kegelwülste gegen NO gerichtet. Weiter östlich von dieser Stelle, in einer Mulde im Walde (12) ist das Streichen h 9 mit 42° Fallen gegen SW. Zwischen diesem Punkte und der südlich davon gelegenen Häusergruppe Rauchenbichl befinden sich zwei Steinbrüche auf Flyschmergel (13); das Streichen ist hier h 11, 5° bis h 12, das Fallen 35° gegen W, die Wülste liegen an der Ostseite.

Eine ähnliche Unregelmässigkeit zeigt sich am südwestlichen Gehänge des Berges. In einem Eisenbahneinschnitte der Lamprechts-hausener Bahn unterhalb der Plainbrücke, also in der Nähe von Bergheim, fallen die Schichten gegen NNW (14); im Bache längs des Fahrweges nach Plain, unterhalb Kematen, streichen sie in h 11 mit 50° Einfallen gegen WSW, die Wülste gegen ONO gerichtet (15).

Am Ostfusse des Plainberges, zwischen diesem und dem Nussdorfer Hügel liegt die

<sup>1)</sup> Wenn ich von Wülsten ohne nähere Bezeichnung spreche, sind stets Kegelwülste gemeint.

### Mulde von Radeck,

welche von einer Fahrstrasse und der Staatsbahn durchzogen wird. In dieser Mulde erhebt sich eine Anzahl isolirter Rundhügel; nur der Hügel, auf welchem Radeck steht, ist in directer Verbindung mit dem Plainberge. An der Südseite dieses Hügel's wechsellagern Mergelkalke und Sandsteine; letztere enthalten muschelartige Eindrücke, welche mit einer thonschieferähnlichen Masse erfüllt sind, d. i. Thongallen, wie sie im Steinbruch von Bergheim vorkommen.

Auf der Radeckerwiese, südöstlich von Radeck, erhebt sich ein isolirter Rundhügel, an dessen Südseite in den Achtzigerjahren ein kleiner Steinbruch eröffnet war. Hier liegen unten Mergelkalke, welche an ihrer oberen Grenzfläche *Chondrites affinis* und häufiger *Ch. intricatus* tragen; darüber folgen dünn-schichtige Mergel und über diesen Sandstein mit den vorerwähnten Thongallen. Die Schichtung in diesem Steinbruch ist h 9, 5° mit Fallen nach SW, die Wülste an der NO-Seite (16).

Oestlich der Fahrstrasse, hart an derselben, zieht sich ein langgestreckter Hügel hin; an seinem Südende, wo sich Strasse und Bahn kreuzen, nahe dem Wächterhause 400, ist die Schichtung h 11, 10° mit westlichem Einfallen und Wülsten an der Westseite (17); mehr gegen SW ist das Gestein in diesem Anbruch vollkommen verworfen. Weiterhin an der Strasse lagern Mergel und Sandsteine, auf einige zwanzig Meter blossgelegt, in h 10 mit südwestlichem Einfallen (18).

Von Punkt 17 die Bahnlinie entlang findet sich ein Anbruch, eigentlich ein kleiner Bahneinschnitt, dann weiterhin gegen NO ein grösserer, aber verlassener Steinbruch und einige hundert Meter in derselben Richtung fort wieder ein Anbruch; an allen diesen drei Punkten ist die Lagerung der Mergel- und Sandsteinbänke h 12 mit mehr oder weniger steilem westlichem Einfallen, die Wülste an der Westseite (19).

Nordöstlich von diesen Punkten erhebt sich aus der Wiese ein kleiner isolirter Hügel, welcher theilweise von Humus entblösst ist und von unten nach oben nachstehende Schichtenfolge zeigt:

50 cm dichte compacte Mergelkalke in Platten von 15–20 cm Dicke; auf der Oberseite der obersten Bank finden sich zahlreiche Chondriten, besonders *Ch. intricatus*, seltener *Ch. inclinatus*;

21 cm dünn-schichtige Mergel;

22 cm dichter Mergelkalk;

17 cm dünn-schichtige Mergel; als Hangendes 200 cm geschichtete Sandsteine, welche in den unteren Partien grobkörnig, in den oberen feinkörniger sind. Die Unterseite der Liegendschicht des Sandsteines zeigt zahlreiche erhabene Kegelwülste, von denen man aber in den darunter liegenden dünn-schichtigen Mergeln vergebens nach negativen Abdrücken sucht. Die Lagerung dieses Schichtencomplexes ist h 10 mit Einfallen nach SW, die Wülste in SW (20).

Im Osten und Südosten der Mulde von Radeck erhebt sich zwischen der Linie der Staatsbahn und jener der Salzkammergut-Localbahn der

### Nussdorfer Hügel.

An seinem Südfusse liegt die kleine Ortschaft Sam. Hier befindet sich fast in der Thalsole ein Steinbruch auf Mergelkalke und Sandstein, in h 7 mit Einfallen nach S gelagert (21); die Wülste liegen an der Nordseite; auf der Südseite sieht man zahlreiche Chondriten: *inclinatus*, *Targionii* und *intricatus*. Nordwestlich von diesem Punkte, etwas höher gelegen, ist ein Doppelsteinbruch (22), in welchem die Schichten derart verdrückt und verschoben sind, dass eine Lagerung derselben nicht bestimmbar ist.

An der Staatsbahn, den Punkten 19 gegenüber, findet sich ein Anbruch (23) und etwas nordöstlich davon ein verlassener Steinbruch (24). Im ersteren ist die Schichtung vollkommen übereinstimmend mit jener der Punkte 19, nämlich h 12 mit steilem westlichen Fallen (23), im Steinbruche (24) dagegen ist die Lagerung in h 8 mit Einfallen nach SW. Wülste waren an den zuletzt genannten drei Stellen nicht aufzufinden.

An dem Nordostgehänge des Nussdorfer Hügels, zwischen den Ortschaften Nussdorf und Söllheim, ist ein Aufschluss (25) in h 7 mit Fallen nach SSW — Thonschiefergallen und Wülsten an der NNO-Seite — vorhanden, und bei Söllheim selbst, an einem isolirten Rundhügel zwischen Bahn und Schloss, ein solcher mit h 9 und südwestlicher Fallrichtung und Chondriten; Wülste wurden nicht gefunden.

Die Hieroglyphen oder Wülste, welche sich auf den Schichtflächen der Sandsteine vorfinden, gelten zum Theil wenigstens ziemlich allgemein als die Ausfüllung von Eindrücken, welche das Materiale, das seinerzeit die Oberfläche einer mit Wasser bedeckten Bank gebildet hat, auf irgend eine Weise erhalten hat. Woher diese Eindrücke stammen, soll hier nicht weiter berührt werden. Auf die eben besprochene Bank hat sich neues Materiale abgelagert und dabei auch die vorhandenen Vertiefungen ausgefüllt. Jene Seite einer Bank, welche derartige Ausfüllungen, also erhabene Wülste trägt, muss daher die Unterseite der betreffenden Schichte sein.

So schreibt auch Zugmayer<sup>1)</sup>, dass die Hieroglyphen „immer nur an Sandsteinplatten, und zwar naturgemäss nur an deren Liegendfläche erscheinen“. Eine ähnliche Bemerkung machen Paul und Tietze in ihren „Neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“<sup>2)</sup>. Hilber sagt<sup>3)</sup>: „Wo man über das wahre Hangende nicht im Zweifel sein kann, treten die Hieroglyphen stets an der Unterseite der Sandsteinbänke auf“.

Aber nicht alle Arten von Hieroglyphen charakterisiren die Unterseite einer Schichte. Schon Hauer<sup>4)</sup> erwähnt, dass die Hieroglyphen „wenigstens theilweise gewiss nicht blosse Ausfüllungen von

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, S. 294.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, S. 198 und 200.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 408.

<sup>4)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, S. 421.

Eindrücken an der Oberfläche der Schichten“ sind und Fuchs<sup>1)</sup> sagt mit Recht, „dass bestimmte Reliefformen regelmässig nur an der unteren, andere ebenso regelmässig nur auf der oberen Fläche der Gesteinsbänke gefunden werden“.

Zu den Wülsten, welche stets nur an der Unterseite einer Sandsteinschichte auftreten und welche durch ihre Form besonders auffallen, gehören diejenigen, welche ich in Ermangelung eines treffenderen Ausdrucks als Kegelwülste bezeichnen möchte.

Diese Wülste gleichen einigermaßen unregelmässigen Kegeln, deren Axe in der Schichtfläche liegt; die Basis des Kegels ist meist elliptisch. Die Wülste verlaufen an ihrer dickeren Stelle anfangs cylindrisch und verjüngen sich allmähig nach der einen Seite zur Kegelgestalt, nach der anderen verflachen sie sich rasch. Die Länge der Kegelaxe verhält sich meist zu den beiden Ellipsenaxen der Basis, wie  $5:1:1\frac{1}{2}$ , wobei meist die längere Ellipsenaxe mit der Schichtfläche zusammenfällt; es kommt aber auch, wenngleich selten vor, dass die längere Ellipsenaxe der Basis auf der Schichtfläche senkrecht steht und daher die kleine Axe in der Fläche selbst liegt. Nachdem aber nur die Hälfte dieses unregelmässigen Cylinderkegels aus der Gesteinsfläche hervorragt, so sind die Wülste eigentlich nur Halbkegel.

Bemerkenswert ist das Material der Wülste. Die Sandkörner derselben sind viel gröber und grösser als in der Sandsteinfläche, auf der sie sich befinden und sie enthalten stets zahlreiche silberweisse Glimmerblättchen beigemengt. Die Wülste sind aber trotz dieser Verschiedenheit im Materiale in innigem Zusammenhange mit der Schichtfläche, aus welcher sie hervortreten und lassen sich nicht von derselben ablösen. Häufig treten die Kegelwülste gesellig auf; dann sind sie meist in Reihen so nebeneinander gestellt, dass die Flachseiten der Wülste der einen Reihe von den Spitzen der Wülste der anderen Reihe umsäumt werden. Sie sind etwa 20—25 cm lang, 6—8 cm breit und 2—4 cm hoch.

Solche Kegelwülste befinden sich, wie schon früher erwähnt, in dem Steinbruch von Bergheim an der dem Beschauer abgewendeten Nordseite; die frei gelegten Wände bilden sohin die obere Seite der Schichten.

Paul<sup>2)</sup> schreibt zwar: „Die Greifensteiner Sandsteine der Gegend von Pressbaum sind vielfach als Beispiele für den Umstand angeführt worden, dass die Hieroglyphen stets nur an der Unterseite der Schichten zu finden seien, und aus diesem Umstande sind dann mannigfache theoretische Schlüsse gezogen worden. Da nun aber infolge der bei Pressbaum zweifellos herrschenden überkippten Schichtenstellung die dort unten erscheinende Seite der Schichten bei normaler Lagerung gerade die Oberseite repräsentirt, so sind selbstverständlich alle diese Schlüsse hinfällig“.

Es fragt sich dabei nur, welche Art von Hieroglyphen hier auf der Oberseite sichtbar ist; Kegelwülste sind es wahrscheinlich nicht.

<sup>1)</sup> Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturwiss. Classe, 1895, Band LXII, S. 370.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1895, S. 289.

Director Fuchs erklärt<sup>1)</sup> die Wülste als Fließwülste, welche durch Bewegung einer Sandschichte direct an der Unterseite derselben entstanden und später verhärtet sind. Nach dieser Auffassung sind die Wülste keine negativen Abdrücke, sondern positive Erhabenheiten, welche aber ebenfalls die Unterseite einer Sandsteinbank kennzeichnen.

Es ist aber eigenthümlich, dass diese Wülste, also die negativen Abdrücke von ursprünglichen Vertiefungen oder nach Fuchs positive Erhabenheiten, zwar sehr häufig vorkommen, dass man aber nie eine Spur der ursprünglichen Vertiefung selbst, oder einen negativen vertieften Abdruck der Fließwülste an der Oberfläche der Liegendschichte findet. Einen stichhaltigen Grund für diese Erscheinung habe ich bis jetzt nicht gefunden.

Halten wir die Ansicht fest, dass die Kegelwülste auf den Sandsteinflächen wirklich die Unterseite der Schichten charakterisiren, so erhalten wir durch die Möglichkeit der Unterscheidung von oben und unten bei Beobachtung der Lagerung der Schichten ganz interessante Aufschlüsse über die Entstehung von Berg und Thal im Flyschgebiete.

In dem eben geschilderten Gebiete Plainberg—Radeck—Nussdorfer Hügel streichen die Schichten am Westgehänge (1, 2, 3) und in den nördlichen Partien (6) ziemlich normal von West nach Ost mit steilem Einfallen gegen Süd; je weiter wir gegen Süden und Osten vorschreiten, desto mehr richtet sich das Streichen in ein nordwest-südöstliches, bis dasselbe auf dem Rauchenbichl (13), in der Südecke der Radecker Mulde (17, 19, 20) und am Südwestfusse des Nussdorfer Hügels (23) geradezu nordsüdlich wird. Auf dem Nussdorfer Hügel streichen die Schichten wieder beiläufig in der Richtung von West nach Ost. Die Unterseite der Schichten ist überall nach Norden gerichtet; nur dort, wo das Streichen nordsüdlich ist (13, 17, 19, 20, 23), ist auch in Bezug auf das Unten und Oben eine Unregelmässigkeit bemerkbar.

Auf dem Rauchenbichl (13) liegen die Wülste, übereinstimmend mit der allmähigen Biegung der Streichrichtung an der Ostseite, in der Südecke der Radecker Mulde (17, 19, 20), und am Südwestfusse des Nussdorfer Hügels (23) dagegen liegen sie an der Westseite. Es ist also hier gleichzeitig mit der Biegung ein Bruch zu constatiren, bei welchem die westlich gelegenen Partien ein blosses Einsinken gegen Westen um 35° erlitten, während die östlichen Partien um einen Winkel von 100—135° derart gedreht wurden, dass ihre Unterseite nach oben kam. Die verdrückten Schichten des Doppelsteinbruches bei Sam (22) kennzeichnen eine zweite Bruchstelle.

Bergheim: (1) h 6, 10°  $\varphi$  84 S. — (2) h 6, 10—12°  $\varphi$  76 S bis 86 N; Wülste in N. — (3) h 6, 10°  $\varphi$  60 S.

Plainberghöhe: (4) h 8  $\varphi$  86 NNO bis 80 SSW. — (5) h 8, 7°  $\varphi$  76 SSW. — (6) h 7, 1—4°  $\varphi$  50—53 SSW. — (7) h 6, 8°  $\varphi$  73 S. — (8) h 7, 8°  $\varphi$  85 SSW; Wülste in N.

<sup>1)</sup> Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, 1895, Band LXII, S. 5.

- Gagelham: (9) h 8, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 SW. — (10) h 8  $\varphi$  48—58 SW. — (11) h 8, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  45-SW; Wülste in NO. — (12) h 9  $\varphi$  42 SW.  
 Rauchenbichl: (13) h 11, 5<sup>o</sup> bis h 12  $\varphi$  35 W; Wülste in O.  
 Plainbrücke: (14) h 5  $\varphi$  50 NNW.  
 Kematen: (15) h 11  $\varphi$  50 WSW; Wülste in ONO.  
 Radeck: (16) h 9, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  36 SW; Wülste in NO. — (17) h 11, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  45 W; Wülste in W. — (18) h 10  $\varphi$  27 SW. — (19) h 12  $\varphi$  42—80 W; Wülste in W. — (20) h 10  $\varphi$  44 SW; Wülste in SW.  
 Nussdorfer Hügel: (21) h 7  $\varphi$  51 S; Wülste in N. — (22) Verdrückt. — (23) h 12  $\varphi$  steil W. — (24) h 8  $\varphi$  52 SW.  
 Söllheim: (25) h 7  $\varphi$  50 SSW; Wülste in NNO. — (26) h 9  $\varphi$  60 SW.

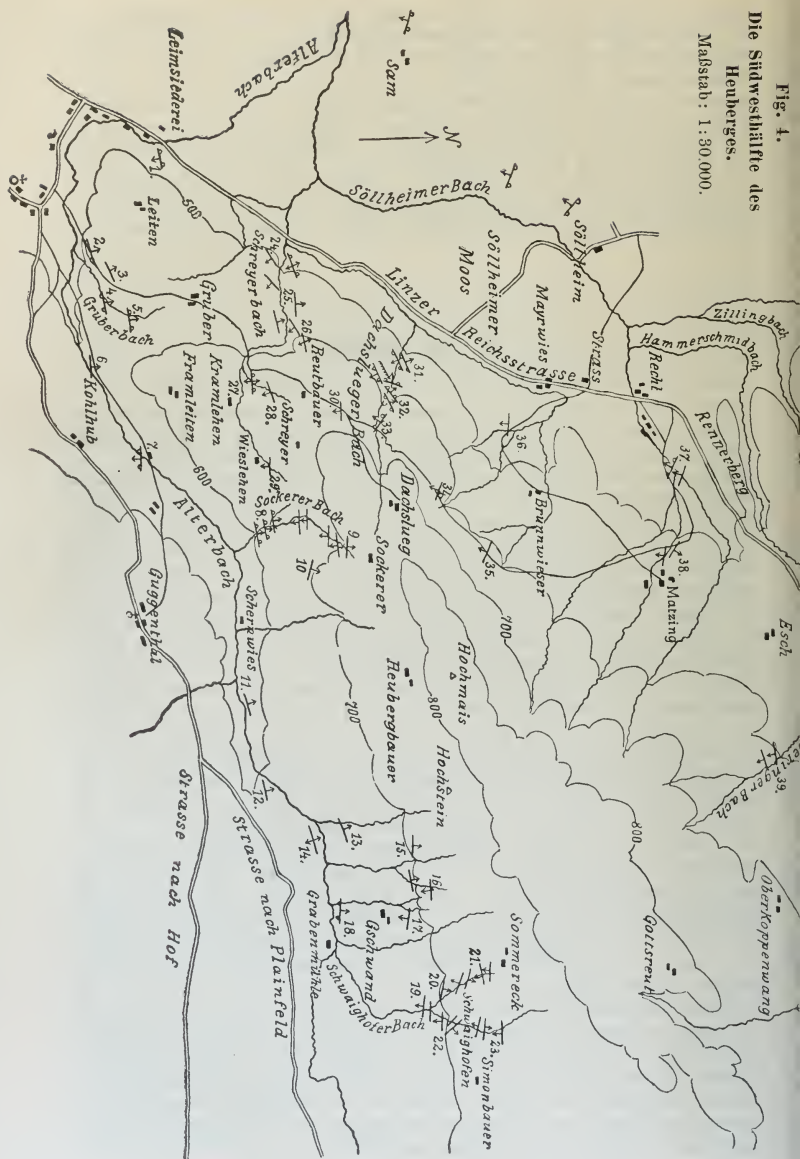
## II. Der Heuberg

(vergl. hiezu die Kartenskizze Fig. 4 auf umstehender Seite)

erhebt sich im Nordosten der Stadt Salzburg und wird im Süden vom Alter- oder Gotzenbach, der in seinem unteren Lauf den Namen Plainbach führt, und der Strasse, welche von Salzburg über Gnigl, Guggenthal und Pesteig nach Plainfeld zieht, begrenzt; im Osten bilden die Grenze der Plainfelder Bach und die Strasse Pesteig-Plainfeld—Kraiwiesen; im Norden die Eugendorf-Thalgauer und im Nordwesten ein Theil der Linzer Reichsstrasse, nämlich die Strecke Gnigl-Eugendorf und das damit parallel laufende Söllheimer Moos und der Hammerschmiedgraben. Der Berg erhebt sich in Süd und West ziemlich steil und erreicht in seinem höchsten Punkte, im Hochmais, die Höhe von 899 *m* über dem Meere; gegen Ost und Nord bildet er in etwa 750 *m* Meereshöhe ein weites freundliches Plateau, das mit Wiesen und Aeckern, aber auch mit Sümpfen bedeckt ist, und gegen Norden verflacht er sich allmählig in das Kalhamer und Unzinger Moor. In der südwestlichen Hälfte des Berges trifft man anstehendes Flyschgestein und Moränenmaterial, in der nordöstlichen Hälfte dagegen ist der Boden ausschliesslich von glacialen Resten gebildet und zeigt sich nirgends ein Aufschluss in anstehendem älteren Gestein.

Aber auch in der südwestlichen Hälfte findet man verhältnismässig selten anstehenden Fels. Bei der Alterbachbrücke an der Linzer Reichsstrasse in Gnigl, gegenüber der Leimsiederei (1), befindet sich ein Steinbruch, in welchem die Schichtung zwischen h 6 und h 5, 5<sup>o</sup> schwankt, bei einem südlichen Einfallen unter 65 bis 70 Grad. Die Kegelwülste befinden sich an der Nordseite, die Chondriten auf der Südseite; die grossen Chondriten gehen nicht tief ins Gestein. Ein *Taonurus* fand sich an der Südseite einer Schichte, sich ins Innere hinein verjüngend. An dem Wege, der von der Kirche Gnigl auf den Dachslueg führt, zwischen der Brücke über den Alterbach und dem Walde (2), steht Flysch an in h 5, 8<sup>o</sup> mit nördlichem Einfallen; die Wülste liegen an der Südseite. 30 *m* höher an demselben Wege sind die Flyschmergel sehr verdrückt, an einer Stelle dasebst (3) fallen die Schichten nach NW.

Fig. 4.  
Die Südeshälfte des  
Henberges.  
Maßstab: 1:30.000.





Wenig weiter gegen Ost kommt ein Bach herab, der in der Nähe des Gruberlehens entspringt und in den Alterbach fließt. Dieser zeigt an einer Stelle (4) ein Streichen in  $h\ 5, 7^{\circ}$  mit nördlichem Einfallen, die Wülste an der Südseite, und wenige Schritte weiter oben (5) ein Streichen nach  $h\ 6$  mit fast senkrechter, wenig nach Norden geneigter Schichtenstellung, die Wülste aber an der Nordseite. Wir befinden uns also hier wieder an einer Bruchlinie, die sich in der Terraingestaltung durch den Graben markiert, welcher sich zwischen Leiterbauer und Gruberbauer hinzieht.

Im Alterbach selbst zwischen Kohlhub und Framleiten (6) steht Flysch an in  $h\ 5$  bis  $6$  mit nördlichem Einfallen; weiter oben, etwas unterhalb der Mühle, ziehen sich die Schichten durch den Bach hin (7) und zeigen am rechten Ufer und im Bach ein Streichen in  $h\ 5, 7^{\circ}$  mit ziemlich steilem südlichem Einfallen, am linken Ufer aber ein Streichen in  $h\ 6$  mit demselben, wenn auch weniger steilen Fallen; die Wülste sind hier an der Südseite.

Gerade gegenüber von Guggenthal, etwa nord-nordwestlich davon, mündet ein Seitenbach, der Sockererbach, in den Alterbach. Steigt man im Bette dieses Seitenbaches am Heuberg aufwärts, so findet man nur Schutt und colossale Trümmer von Aigner Conglomerat. Dann durchquert ein Weg den Bach; weiter hinauf liegt ebenfalls nur Schutt, bis ein zweiter Weg über den Bach führt. Erst oberhalb dieser Stelle ist Flysch anstehend (8) und lässt sich an verschiedenen Punkten seine Lagerung messen. Das Streichen schwankt zwischen  $h\ 4, 5^{\circ}$  und  $h\ 6$  bei steilem Einfallen nach Nord, die Wülste ebenfalls in Nord. Der Bach scheint nun aus einer Sumpfwiese zu entstehen; oberhalb der Wiese aber im Walde ist sein Bett wieder tiefer eingerissen, und hier sieht man (9) Flyschsandstein mit Kalkspathadern, dann Mergelkalk und Kalksandstein in  $h\ 6$  mit nördlichem Einfallen. Auch tritt in diesem Theil des Bachbettes ziemlich viel Kalktuff auf. Fünfzehn Meter beobachtet man dieselbe Lagerung. Weiterhin lagert ein grünlich-bläulicher Lehm, dann Schutt, in welchem ich einige abgerundete Findlinge eines Nummulitenkalksandsteines sammelte von dem Aussehen, wie er an der Hochburg bei Wolfswang, am Fusse des Untersberges anstehend, vorkommt. Auch Gosauconglomerate liegen umher. In der nun folgenden Strecke von etwa  $50\ m$  Länge tritt das Flyschgestein noch viermal zutage, zwar mit derselben Streichrichtung, aber an dem ersten Punkte mit sehr steilem, am zweiten mit ziemlich flachem Einfallen nach Süden, an den beiden letzten Punkten dagegen mit sehr steilem nördlichem Einfallen. Von dem letzten Punkte sind noch etwa  $30\ m$  bis zur Quelle des Baches, welcher bei einem einzeln stehenden Baum auf der Wiese unterhalb des Sockerergutes entspringt.

Oestlich der vorher erwähnten Sumpfwiese, an einem schlechten Fahrwege im Wald (10), etwa an der Isohypse  $700\ m$ , ist das Streichen  $h\ 7$  bis  $8$  mit steilem nördlichem Einfallen.

Der Graben bei Schernwies ist sehr steil, wild und tief in's Gestein eingerissen, bietet aber nirgends Gelegenheit, die Schichtung zu messen.

Dagegen ist bei der Brücke über den Alterbach oberhalb Guggenthal, bei dem Buchstaben *t* des Wortes Gotzenbach der Generalstabs-

karte, am linken Ufer Flysch deutlich geschichtet von W nach O und ziemlich steil nach Norden fallend (11). Dasselbe Streichen, aber fast senkrecht stehende Schichtung (12) beobachtet man weiterhin im Bache und an beiden Ufern.

Im nun folgenden ersten rechtsseitigen Zufluss lagert Moräne mit gekritzten Steinen, und etwas oberhalb ist ein Steinbruch (13) auf Flyschsandstein eröffnet, dessen Platten nach Norden fallen.

Zwischen den Quellen dieses Baches und dem Heubergbauer erhebt sich mitten im Walde der sogenannte Hochstein, ein Nummulitenkalkfels von etwa 30 m Länge, 30 m Breite und 12 m Höhe, welcher reich an Petrefacten ist. Er ist hier dem Flysch aufgelagert und offenbar ein Rest einer ehemaligen, sehr ausgedehnten Decke von Nummulitenschichten. Das Gestein des Hochstein ist identisch mit jenem von Kressenberg, vom Haunsberg, von Mattsee und den westlichen Vorhügeln des Tannberges, gehört also dem älteren Nummulitenzuge, dem Parisien, an.

Oberhalb der Mündung des vorher genannten Seitenbaches, 40 m von derselben entfernt, ist am linken Alterbachufer wieder Flysch entblösst und zwar (14) graue Mergel mit Einlagerung von zwei Schichten von rothbraunen Mergeln, deren eine 30 bis 40, deren andere 60 bis 70 cm mächtig ist, dann dicke Bänke von Sandsteinen. In den letzteren eingeschlossen fanden wir mächtige Kugeln aus demselben Sandstein, und zwar mehrere kleinere von 4, 10 und 15 cm Durchmesser und fast geometrischer Kugelform, dann eine sehr grosse, breit gedrückte Kugel von 30 cm Durchmesser. Dichte und Material der Kugeln ist von dem umgebenden Sandstein nicht verschieden. Diese Kugeln befinden sich in der Sammlung des städtischen Museums Carolino-Augusteum in Salzburg. Die Lagerung der Schichten ist ostwestlich mit steilem nördlichen und südlichen Einfallen.

Der nächste Seitenbach am rechten Ufer enthält in seinen unteren Theilen nur überkalkten Flyschschutt, Moränenmaterial und erratiche Blöcke; erst weit oberhalb der Gabelung dieses Seitengrabens trifft man im rechtseitigen Arme (15) anstehenden Sandstein, dann dünnplattige, wulstige und gebogene Mergelkalke mit Einlagen von Kalk, alles mit Kalksinter überzogen; diesen Bänken sind nach Süden vorgelagert graugrüne und braunrothe Mergel, etwa 1 m mächtig, mit nördlichem Einfallen. An der Nordseite der Sandsteinplatten sieht man zarte, erhabene Wülste, theils geradlinig, theils gewunden, welche ich als Wurgänge bezeichnen möchte. Im linken Seitenarm finden sich unten (16) verdrückte und verbogene Sandsteine und Mergel anstehend; weiter oben, etwa in der Höhe wie (15), Mergelkalke, erst massig, dann plattig mit schwachem südlichen Verflächen.

Unmittelbar westlich von Gschwand vereinigen sich wieder zwei kleine Seitengräben; im rechten Arm sieht man nur Moränenschutt, im linken ausser diesem an einer Stelle (17) wieder Flysch mit steilem südlichen Fallen, und zwar Sandsteine und Mergelplatten. Besonders interessant ist das häufige Auftreten von mächtigen Blöcken von Kreideconglomerat. Nach der Vereinigung der beiden Arme, ganz nahe am Hauptbache (18), steht Flyschgestein an, dünnschichtig, mit sehr steilem nördlichen Einfallen und Kegelwülsten an der Südseite.

Geht man weiter am Hauptbache aufwärts, so trifft man nur Moränen und erratische Blöcke; unterhalb der Grabenmühle fällt ein erraticer Block von Gosauconglomerat auf, dessen Grösse mindestens 25 m<sup>3</sup> beträgt. Im Hauptbach zeigt sich bis hinauf an dessen Quelle bei Pesteig kein Aufschluss mehr. Dagegen findet man in den Gräben von Schwaighofen noch anstehendes Flyschgestein. Es sind hier zwei Gräben, die sich erst unten in der Thalsole des Alterbaches vereinigen.

Im westlichen Arm beobachtet man ganz wenig über dem Thalboden (19) senkrechte Schichten mit Knoten an der Südseite; es sind meist Sandsteine. Ihr Streichen dreht sich allmählig, das Einfallen ist steil S bis SSW. Nun folgen senkrecht stehende Mergel in h6, 13<sup>0</sup>. Etwas unter der Höhe von Schwaighofen selbst (20) fallen die Mergelschiefer bei gleicher Streichrichtung steil nach N. Unmittelbar bei Schwaighofen (21), bei der Brücke, ist das Streichen der senkrechten Schichten fast von SO nach NW, weiterhin dreht es sich wieder allmählig in die Richtung OW zurück. Es zeigen sich etwa 20 m massige Sandsteine; dann folgt eine Stelle mit Kriechspuren an der Nordseite, kleinen wulstartigen Erhöhungen, welche an der Schichtfläche von oben O nach unten W gerichtet sind. Schliesslich folgt 20 m weiter oben ein Steinbruch in h6, 5<sup>0</sup> mit sehr steilem südlichen Einfallen und kleinen Kegelwülsten an der Südseite; die Wülste ziehen sich horizontal von W nach O, ihre Spitzen liegen gegen O. Weiter hinauf findet man nur Moränenmaterial.

Im östlichen Arm des Grabens lagert oben Moräne, weiter abwärts steht Flysch an in h5, 10<sup>0</sup> mit steilem südlichen Einfallen, 15 m weiter unten lagert er (23) in h7—8 mit steilem Fallen nach NNO, später nach SSW; dann folgt wieder Moräne. Etwas unterhalb der Isohypse 700 oder der Höhe von Schwaighofen tritt massiger Sandstein auf, welcher tiefer unten (22) geschichtet erscheint in h 10 mit steilem Einfallen nach WSW, dann nach ONO; weiterhin folgen Mergel und Mergelkalle in h9—10 mit ostnordöstlichem Verflachen; dann werden die Schichten senkrecht in h7—8 und h6—8, und reichen diese Aufschlüsse bis etwa 15 m über dem obersten Thalboden des Alterbaches.

An Petrefacten fanden wir aus dem Gebiete des Alterbaches die überall vorkommenden Chondriten: *Ch. affinis* Sternb., *patulus* F. O. und *intricatus* Brongn., dann *Hydrancylus geniculatus* F. O., *Taenidium Fischeri* Heer und *helveticum* Schimper, sowie mehrere *Taonurus*-Arten.

Die Gräben, welche sich östlich vom Schwaighofer Bach nach abwärts ziehen, münden in das Thal von Plainfeld und zeigen, wenn überhaupt irgendwo etwas aufgeschlossen ist, nur Moränenmaterial und erratische Blöcke, meist von Kreideconglomerat und gar nicht selten von gewaltigen Dimensionen.

Im westlichen, rechtseitigen Arm des Grossöder Graben findet man viel Kalktuffbildungen, ebenso im östlichen, linkseitigen. Eigentümlich ist, dass in dem letzteren kein Centralgestein zu sehen ist, obwohl die Moräne daselbst auf mindestens 200 m Länge bis zu 30 m tief eingerissen ist.

An der Strasse, die von Plainfeld nach Kraiwiesen führt, steht an der nordöstlichsten Ecke des Heubergs glaciales Conglomerat an.

Die Bäche, welche im N vom Heuberg herabkommen, führen ebenfalls nur Moränenmaterial und die wenigen vorhandenen Aufschlüsse zeigen gleichfalls nur Moränen, so der Gaschbach, welcher das Unzinger Moor durchfließt und insbesondere der Gottsreuter Graben, dessen Richtung schon fast nordwestlich ist und der bei Strass in die Ebene tritt; dieser ist auf eine sehr bedeutende Strecke 60 bis 80 m tief in die Moräne eingerissen, ohne irgend ein anderes Material als eben Moräne und höchstens an einzelnen Stellen grössere Mengen von Kalktuff zu zeigen.

Auf dem Plateau der Ostseite des Berges tritt an zahlreichen Stellen die Moräne zutage. Interessant ist hier die Moräne von Schwellern (in der Generalstabskarte steht Schwodeln). Sie enthält nur Triaskalke und jüngere Gesteine, wie Kreideconglomerate, Flyschbrocken u. dgl., aber kein Centralgestein, nicht einmal Werfener Schiefer; dagegen fanden wir einen Nummulitensandstein aus dem jüngeren Nummulitenzuge (Bartonien), wie im Sockerer Graben, wie er bei Wolfschwang am Fusse des Untersberges ansteht. Dieses jüngere Nummulitengestein wurde bisher in Salzburg nur am Fusse des Untersberges anstehend gefunden. Wir werden übrigens noch einen dritten Punkt kennen lernen, wo wir ebenfalls erratische Stücke dieser Gesteinsart auffanden.

Kehren wir wieder an das Südwestende des Heuberges zurück und gehen wir längs der Linzer Reichsstrasse von der Alterbachbrücke am Nordende von Gnigl in der Richtung gegen Mayrwies, so finden wir im Walde zahlreiche Blöcke von Aigner Conglomerat zerstreut; ein Bach, der vom Gruberlehen kommt, zeigt keinen Aufschluss. Der nächste Graben kommt vom Schreyergute. In diesem Graben gibt es zahlreiche Aufschlüsse. Etwa 50 m über der Thalsohle (24) beobachtet man am rechten Ufer ein Streichen in h 5 mit senkrechter Schichtenstellung oder sehr steilem Fallen nach S. Die Kegelwülste befinden sich an der Nordseite, Chondriten an der Südseite, und zwar die grossen bloss an der Oberfläche, während die kleinen auch tiefer ins Gestein gehen. Am linken Ufer gegenüber ist die Schichtung in h 4, 10° mit 55° Neigung nach SSO. Etwa 70 m über der Thalsohle (25) streichen die Schichten am linken Bachufer in h 4 mit Einfallen nach SO, am rechten Ufer daselbst, aber 10 m über dem Bach, in h 6, 10° mit steilem nordwestlichen Einfallen. Noch weiter oben im Graben (26) ist die Lagerung am rechten Ufer im Bache selbst in h 4, 10° mit fast senkrechter Stellung oder äusserst steilem Fallen nach SSO; 10 m über dem Bach in h 5, 10°, ebenfalls fast senkrecht; gegenüber am linken Ufer unten am Bach in h 5, 5° fast senkrecht mit Neigung gegen N.

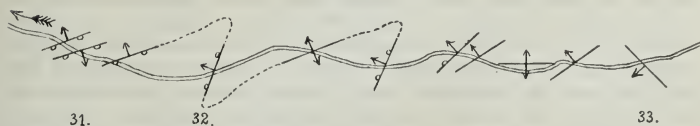
Wenig weiter oben kommt der Bach über ebenes Wiesenterrain, dann überquert man bei der grossen Lacke den Dachsluegweg und betritt, den Bach aufwärts entlang, den Wald. Hier fliesst dem Schreyerbach an dessen rechtem Ufer ein Seitenbach zu, der bei dem Reutbauer entspringt. In der Mulde dieses Reutbauerbaches unten im Walde (27) ist wieder Flysch entblösst und zeigt ein Streichen in

h 6 bei sehr steilem nördlichen Einfallen, die Wülste in Nord. Weiter oben im Reutbauerbach (28) ist das Streichen ähnlich, h 5 bis 6, bei ebenfalls sehr steilem nördlichen Einfallen.

Hinter dem Hause des Wieslehenbauers (29) steht eine kleine Fylschwand mit der Schichtung h 6,  $10^{\circ}$  bei südlichem Einfallen. Am Dachsluegwege oberhalb des Reutbauers im Walde (30) ist die Lagerung h 6,  $6^{\circ}$  und ebenfalls fast senkrecht oder sehr steil in Süd.

Ziemlich parallel mit dem Schreyergraben verläuft nördlich von demselben der Dachslueger-Graben. Dieser entspringt südlich von der Meierei Dachslueg und trifft etwa dort die Linzer Reichsstrasse, wo der Weg nach Söllheim von derselben abzweigt. An der Stelle, wo der Berg von der Thalsohle aus ziemlich steil ansteigt, findet sich der erste Aufschluss (31) in diesem Graben, etwa in 500 *m* Meereshöhe. Das Streichen ist hier bis in die Höhe 555 *m* ziemlich übereinstimmend in h 5 bis 6 mit steilem nördlichen Einfallen, die Wülste liegen an der Südseite; nur in 515 *m* Höhe fallen die Schichten unter einem Winkel von  $65^{\circ}$  nach Süd. In 560 *m* Höhe (32) dreht

Fig. 5.



sich das Streichen plötzlich nach h 1 bis 2 mit steilem westlichen Einfallen, die Wülste gegen West gerichtet. Drei Meter höher am Bache streichen die Schichten wieder in h 5,  $10^{\circ}$  und stehen senkrecht mit den Wülsten in Süd. Bei 565 *m* ist ihr Streichen wieder h 2,  $5^{\circ}$  mit steilem nordwestlichen Einfallen; von 567 *m* aufwärts bis 575 *m* ist die Lagerung in h 4 bis 6 mit steilem nordwestlichen oder nördlichen Fallen und den Wülsten auf der Nordwest- oder Nordseite. In 630 *m* (33) haben sie sich gar nach h 9 gedreht mit Einfallen nach SW unter  $30^{\circ}$  Neigung. An diesem letzteren Punkte hat die Südwestseite der Schichten einen dünnen grünen Ueberzug.

Die im Dachslueger Bach aufgeschlossenen Schichten zeigen demnach wiederholt wannenförmige Bildungen und horizontale Verschiebungen (siehe Fig. 5)

Ungefähr nördlich von Dachslueg liegt am nordwestlichen Gehänge des Heubergs das Brunnwiesgut zwischen zwei Gräben, die sich unterhalb des Gutes vereinigen und in der Nähe von Mayrwies das Thal erreichen. In diesen beiden Gräben sind wenig Aufschlüsse zu sehen. In einem Zufluss des südlichen der beiden Gräben findet sich am rothmarkirten Wege von Dachslueg nach Söllheim in 645 *m* Meereshöhe ein Aufschluss (34) mit dem Streichen in h 7 bei südlichem Einfallen, und an demselben Wege (610 *m*) an dem Ursprunge des nördlichen Grabens (35) ein Aufschluss mit gleicher

Schichtung. Dort, wo der Weg von Brunnwies nach Strass bei Mayrwies den südlichen Graben überschreitet, schon nahe an der Vereinigung beider Gräben, ist ein grösserer Aufschluss (36), welcher ein Streichen in h 6 bis 7 bei steilem südlichen Einfallen zeigt. Wülste konnte ich trotz eifrigen Suchens nicht finden.

Bevor die Linzer Reichsstrasse zum Rennerberg ansteigt, steht links an derselben das Wirtshaus Rechl und rechts einige Bauernhäuser. Ein Bach, der Matzinger Bach, fliesst hier vom Heuberg her und wird von der Strasse überbrückt. Dieser Bach bildet sich aus drei Hauptzuflüssen. Nahe oberhalb der Häuser kommt links der erste, südlichste Zufluss, weiterhin im Walde vereinigen sich in ziemlich tiefen Gräben der mittlere und der nördliche Bach. An dieser Stelle (37) streicht der Flysch in h 8, 6° mit sehr steilem nordöstlichen, und 3 m weiter unten mit steilem südwestlichen Einfallen; die Wülste und die vorher erwähnte grüne Schicht liegen an der Südwestseite. Dieselbe Schichtung ist im nördlichen Zufluss auf 20 Schritte entblösst; weiterhin in diesem Graben, etwa 80 Schritte lang, treten wiederholt die Schichten deutlich zutage mit einem Streichen in h 8, 9°, theils senkrecht, theils mit 75° südwestlichem Einfallen. Dann liegt ein riesiger Block von Gosauconglomerat im Bache und oberhalb desselben sind Wehren zur Gewinnung von Sand und Schotter angebracht. Im mittleren Graben maß ich 30 Schritte oberhalb der Vereinigung desselben mit dem nördlichen (38) h 8 mit steilem Fallen nach NNO; ebenso 10 Schritte weiterhin. Hier sah ich eine *Helminthoida crassa* vertieft an der Nordnordostseite der Schichte. 20 Schritte von diesem Punkte aufwärts dreht sich das Streichen in h 6 bis 7 mit 60° südlichem Einfallen. Weiterhin liegt nur Schutt und Geröll: alle drei Gräben zeigen in ihren oberen Partien nirgends anstehendes Gestein.

In dem Graben zwischen Matzing und Pebering reicht die Moräne bis über 600 m Meereshöhe; bei 590 m liegt am linken Ufer ein erraticer Block aus Kreideconglomerat von mindestens 25 Cubikmeter Grösse. Bei 610 m steht Flysch an (39) auf mehr als 30 m Länge, und zwar meist Sandstein, deutlich geschichtet in h 5, 7° mit sehr steilem südlichen Einfallen. Weiter hinauf trifft man nur auf Flyschschutt.

Es scheint dies die nördlichste Stelle des Heubergs zu sein, an welcher anstehender Flysch angetroffen wird.

Der Heuberg gehört sohin dem Flyschgebiete an und ist in seiner Nordhälfte mit glacialem Materiale vollkommen überdeckt, während in dem südlichen Theile desselben die glacialen Gebilde vielfach weggeschwemmt und die Flyschgesteine blossgelegt sind. Eigenthümlich ist eine Linie von erraticen Blöcken, welche mitunter mehrere Cubikmeter gross sind und meist aus Gosauconglomeraten bestehen, eine Linie, welche sich an der Südhälfte des Berges in einer Höhe von etwa 100 m über der Salzach auf eine weite Strecke verfolgen lässt. Von ganz besonderem Interesse aber ist der Fels aus Nummulitenkalk, der Hochstein, in der Nähe des Heubergbauers, welcher einen neuerlichen Beweis dafür liefert, dass unser Flysch unter den Eocängedigen liegt.

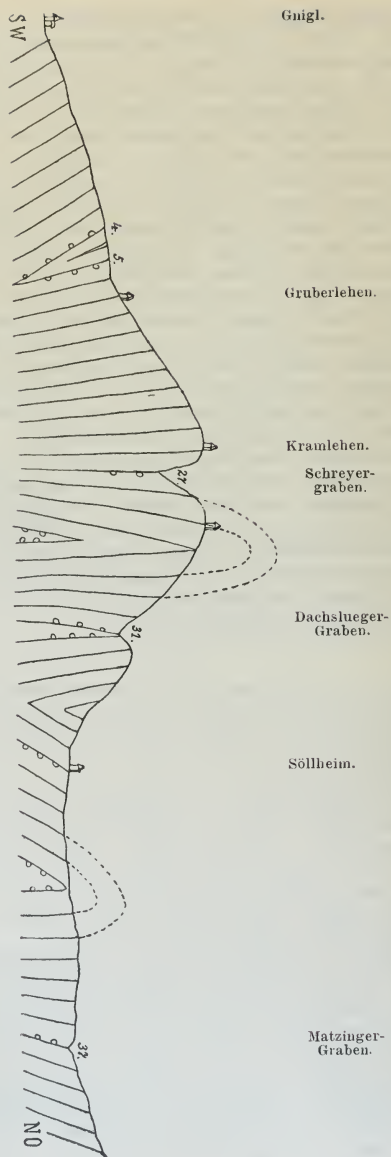
Die Streichrichtung der Flyschschichten des Heubergs ist im allgemeinen von Westen nach Osten oder von WSW nach ONO mit steilem, bald nach N, bald nach S gerichtetem Einfallen. Von den 79 Messungen, betreffend die Lagerung der Schichten, welche ich aus diesem Gebiete notirt habe, ergeben sich nur 13, also  $16\frac{1}{2}$  Procent oder ein Sechstel mit Neigungen unter  $50^{\circ}$ .

Die Beobachtung der Lage der Kegelwülste ergibt — unter der Voraussetzung, dass es richtig ist, dass diese stets nur an der Unterseite der Schichten liegen — mehrere Falten oder vielleicht auch Bruchlinien, die in der Richtung von WSW nach ONO verlaufen. Eine Schichtenmulde (Synklinale) zieht sich von der Südwestecke des Berges bis zur Grabenmühle bei Gschwand; die südlich von dieser Linie liegenden Punkte 2, 4, 7 und 18 haben die Kegelwülste an der Südseite, die nördlich davon gelegenen Punkte 1, 5 und 8 an der Nordseite. Auch bei Sam im Plainberggebiete, dann im Schreyerbach (24 und 27) liegen die Wülste an der Nordseite; in dem nördlich von letzterem laufenden Dachslueger Graben sind sie hauptsächlich an der Südseite (31 und 32); zwischen diesen beiden Gräben zieht sich also eine Antiklinale hin.

Im Dachslueger Graben beobachtet man noch ausserdem locale Störungen. Zwischen dem Dachslueger Graben und Söllheim verläuft eine Schichtenmulde, zwischen Söllheim und dem Matzinger Graben (37) ein Schichtensattel (Antiklinale), da in Söllheim die Wülste an der Nordseite, im Matzinger Graben dagegen an der Südseite liegen.

Das auf umstehender Seite befindliche Profil des Heubergs von der Gnigler Kirche bis zum Matzinger Graben (Fig. 6) soll diese Lagerungsverhältnisse anschaulich machen.

- 
- Alterbach: (1) h 6  $\varphi$  65 S und h 5,  $5^{\circ}$   $\varphi$  70 SSO; Wülste in N.  
 Gruberbach: (2) h 5,  $8^{\circ}$   $\varphi$  56 N; Wülste in S. — (3) h 3  $\varphi$  50 NW. — (4) h 5,  $7^{\circ}$   $\varphi$  53 N; Wülste in S. — (5) h 6  $\varphi$  88 N; Wülste in N.  
 Alterbach: (6) h 5 bis 6  $\varphi$  45 N. — (7) h 5,  $7^{\circ}$   $\varphi$  60 S und h 6  $\varphi$  40 S; Wülste in S.  
 Sockererbach: (8) h 4,  $5^{\circ}$   $\varphi$  65 N; Wülste in N. — h 4,  $10^{\circ}$   $\varphi$  70 N; Wülste in N. — h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  85 N. — h 4,  $7^{\circ}$   $\varphi$  85 N. — h 6  $\varphi$  85 N; Wülste in N. — h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  86 N. — (9) h 6  $\varphi$  40 N. — h 6  $\varphi$  40 N. — h 6,  $3^{\circ}$   $\varphi$  80 S. — h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  30 S. — h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  84 N. — (10) h 7 bis 8  $\varphi$  70 N.  
 Alterbach: (11) h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  50 N. — (12) h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  87 N. — (13) h 5,  $5^{\circ}$   $\varphi$  40 N. — (14) h 6,  $1^{\circ}$   $\varphi$  steil S und N.  
 Gräben bei Gschwand: (15) h 5,  $12^{\circ}$   $\varphi$  45 N. — (16) h 6  $\varphi$  75 N. — h 5,  $5^{\circ}$   $\varphi$  25 S — (17) h 6,  $5^{\circ}$   $\varphi$  60 S.  
 Grabenmühle am Alterbach: (18) h 6,  $5^{\circ}$   $\varphi$  80 N; Wülste in S.  
 Schweighofer Bach: (19) h 6,  $10^{\circ}$   $\varphi$  90. — h 6,  $12^{\circ}$   $\varphi$  steil S. — h 7,  $5^{\circ}$   $\varphi$  steil SSW. — h 6,  $13^{\circ}$   $\varphi$  90. — (20) h 6,  $13^{\circ}$   $\varphi$  steil N. — (21) h 8,  $5^{\circ}$   $\varphi$  90. — h 7,  $10^{\circ}$   $\varphi$  90. — h 5,  $5^{\circ}$   $\varphi$  90. — h 6  $5^{\circ}$   $\varphi$  85 S; Wülste in S. — (22) h 10  $\varphi$  steil WSW und ONO. — h 9 bis 10  $\varphi$  30 ONO. — h 7 bis 8  $\varphi$  90. — h 6 bis 8  $\varphi$  90. — (23) h 7 bis 8  $\varphi$  steil SSW. — h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  85 S.  
 Schreyerbach: (24) h 5  $\varphi$  88 S; Wülste in N. — h 4,  $10^{\circ}$   $\varphi$  55 SSO. — (25) h 4  $\varphi$  56 SO. — h 6,  $10^{\circ}$   $\varphi$  70 NW. — (26) h 4,  $10^{\circ}$   $\varphi$  87 SSO. — h 5,  $10^{\circ}$   $\varphi$  89 S. — h 5,  $5^{\circ}$   $\varphi$  87 N. — (27) h 6  $\varphi$  88 N; Wülste in N. — (28) h 5 bis 6  $\varphi$  87 S. — (29) h 6,  $10^{\circ}$   $\varphi$  40 S.  
 Reutbauer: (30) h 6,  $6^{\circ}$   $\varphi$  88 S.



Der Maßstab der Höhe verhält sich zu jenem der Länge wie 3 : 1.

Fig. 6. Profil des Henberges.



Dachslueger Graben: (31) 510 m ü. d. M. h 5, 4°  $\varphi$  82 N. — 515 m h 5, 4°  $\varphi$  65 S. — 540 m h 5  $\varphi$  steil N; Wülste in S. — 555 m h 5 bis 6  $\varphi$  steil N. — (32) 560 m h 1 bis 2  $\varphi$  70 W; Wülste in W. — 563 m h 5, 10°  $\varphi$  90; Wülste in S. — 565 m h 2, 5°  $\varphi$  steil NW. — 567 m h 4  $\varphi$  steil NW; Wülste in NW. — 570 m h 5 bis 6  $\varphi$  90. — 575 m h 5  $\varphi$  steil N. — (33) 630 m h 9  $\varphi$  30 SW.

Brunnwieser Graben: (34) 645 m h 7  $\varphi$  35 S. — (35) 610 m h 7 bis 8  $\varphi$  35 S. — (36) h 6 bis 7  $\varphi$  steil S.

Matzinger Graben: (37) h 8, 6°  $\varphi$  steil S; Wülste in S. — h 8, 6°  $\varphi$  sehr steil N. — h 8, 6°  $\varphi$  sehr steil N. — h 8 bis 9  $\varphi$  90. — h 8 bis 9  $\varphi$  75 S. (38) h 8  $\varphi$  70 N. — h 8  $\varphi$  70 N. — h 6 bis 7  $\varphi$  60 S.

Beberinger Bach: (39) h 5, 7°  $\varphi$  80 S.

### III. Die Halwanger Höhe

ist ein schmaler Höhenzug, welcher dem Heuberg gegen Nordwest vorgelagert ist und im Süden und Südwesten durch die Einsenkung Söllheim—Kasern—Lengfelden, im Südosten von dem Hammerschmidbache und der mit letzterem parallel verlaufenden Linzer Reichsstrasse, der Wasserscheide von Strass und dem vom Heuberg kommenden westlichen Zuflusse des Eugenbaches, im Nordosten und Norden vom Eugenbach selber und im Nordwesten von der Fischach begrenzt wird.

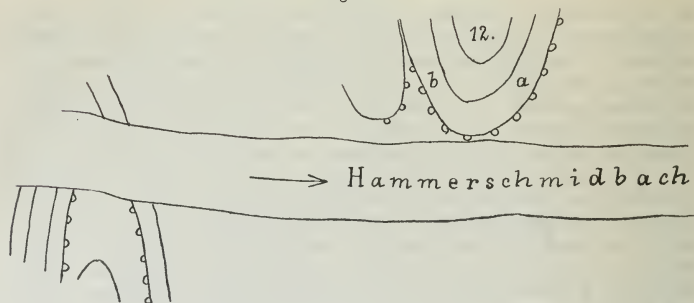
Der grösste Theil dieses Terrains ist von Moränen, glacialen Schottern und Conglomeraten bedeckt. So findet sich im Walde bei Söllheim junges, horizontal geschichtetes Conglomerat mit Zwischenlagen von Sandstein. Auf der Höhe von Berg liegt glacialer Letten, welcher in einer grossen Ziegelei verarbeitet wird. Von der Haltestelle Berg-Maria Plain der Staatsbahn führt ein Fahrweg hinauf zur Fabrik; etwa in halber Höhe desselben steht Flysch an, aber mit nicht messbarer Schichtung. Bei dem nördlichen der beiden Ziegelöfen steht Conglomerat an; hinter dem Ofen — gegen Nord — ist eine grosse Lettengrube, welche oben gelblichgrauen Mergelthon, darunter blauen Letten blosslegt. Beim südlichen Ziegelofen ist eine sehr grosse Lehmgrube, welche fast nur den gelblichgrauen, sandigen Mergelthon und wenig blauen Letten im Liegenden zeigt. Auf der Höhe zwischen Berg und Söllheim ist eine Moräne mit zahlreichen gekritzten Steinen aufgeschlossen.

Der Halwanger Bach, welcher südlich von Halwang entspringt und in nordsüdlicher Richtung dem Hammerschmidbach zufließt, in welchen er zwischen Rechl und Söllheim mündet, zeigt nur glaciäle Schotter. An seinem linken Ufer nimmt er den Zillingbach auf. Die Salzkammergut-Localbahn überquert diesen letzteren. Nahe unterhalb der Eisenbahnbrücke steht oben am rechtseitigen Gehänge (1) Flysch an in h 11 mit schwachem Fallen gegen O und Wülsten an der Westseite. Etwas oberhalb der Eisenbahnbrücke (2) sind die Schichten dem Laufe des Barthes parallel gestellt in h 8 mit steilem Einfallen nach Südwest und Wülsten in Südwest. Noch weiter aufwärts im Bache (3) ist das Streichen in h 7, 5°, aber mit steilem

Nordnordostfallen, die Wülste in Südsüdwest. Die Lagerung bleibt nun gegen die Quelle des Baches zu, soweit dieselbe aufgeschlossen ist, ziemlich constant. Beim Steg, der dort über den Bach führt, wo dessen Richtung senkrecht auf die Schichtung steht (4), sowie bei dem kleinen, aber recht hübschen Wasserfall oberhalb desselben (5), ist das Streichen in  $h\ 7$  bis  $7, 2^0$  mit steilem südlichen Einfallen, die Wülste an der Südseite. Beim Wasserfall fand ich *Helminthoida labyrinthica* und *Chondrites Targionii* in zahlreichen Exemplaren.

Der Hammerschmidbach bildet zwischen Rechl und der Gritschmühle nächst Zilling einen tiefen Graben, längs welchem die Salzkammergut-Localbahn hinführt. Am Ausgange des Grabens steht am rechten Ufer eine verfallene Flyschwand (6) in  $h\ 9$  mit schwachem Fallen nach NO. Das Streichen bleibt bachaufwärts dasselbe (7 und 8), nur das Einfallen wird steiler. Bei Punkt 8, wo die Bachrichtung dem Streichen der Schichten parallel ist, beobachtete ich auch Wülste,

Fig. 7.

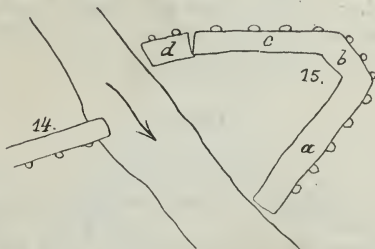


und zwar in SW. Weiterhin (9) bleibt die Schichtung und Lage der Wülste unverändert; es zeigt sich hier am linken Ufer eine Wand, an deren Oberseite (Nordostseite) zahlreiche Chondriten sichtbar sind; ein *Taenidium Fischeri* zieht sich von der Oberseite in das Innere der Bank hinein. Nun folgen verschiedene Verwerfungen und Verdrückungen. Einmal sieht man am rechten Ufer die steilen Schichten sich so biegen, dass sie nahezu horizontal werden; dann folgt wieder normale Lagerung (10) in  $h\ 8, 7^0$  mit mässigem Einfallen nach NO. Weiterhin (11) wird das Streichen nordsüdlich mit steilem Einfallen nach Ost und Wülsten in Ost. Wenig weiter aufwärts von dieser Stelle sind die Bänke zwar deutlich geschichtet, aber es zeigen sich in den einzelnen Bänken gewaltige Pressungen, Knickungen und Biegungen. So finden wir am linken Ufer eine vollkommene Biegung (12) derart, dass das bachabwärts gelegene Stück *a* der Schicht die Lagerung  $h\ 2 \varphi 60$  SO, die Wülste in SO, und das bachaufwärts liegende Stück *b*  $h\ 9, 10^0 \varphi 87$  SW, die Wülste in NO zeigt. Eine ähnliche Biegung findet sich unmittelbar daneben, und eine dritte, allerdings weniger deutlich, etwas weiter oben am gegenüberliegenden Ufer (Fig. 7).

Am rechten Ufer sind nun mehrmals Bänke blossgelegt (13, 14) in h 7 bis h 7, 10° mit sehr steilem Fallen nach SSW, die Wülste ebenfalls in SSW. Die letzte Bank (14) reicht theilweise in das Bachbett selbst hinein; ihr gegenüber am linken Ufer (15) ist die sehr steil gestellte Bank wie ein Hufeisen gebogen und bildet eine vollständige Nische; man kann dieselbe von oben auf beiden Seiten, der Vorder- und Rückseite, deutlich übersehen, und beobachtet dabei, dass die Wülste sich nur an der Aussenseite der Nische befinden. Die Stellung der Bank ist folgende (Fig. 8):

- bei *a*: h 6, 7°  $\varphi$  76 S, Wülste in S;
- bei *b*: h 4, 12°  $\varphi$  80 SO, Wülste in SO;
- bei *c*: h 0, 5°  $\varphi$  77 O, Wülste in O;
- bei *d*: h 9, 7°  $\varphi$  86 NO, Wülste in NO.

Fig. 8.



Wenige Schritte weiter oben im Bache ist noch eine Bank blossgelegt, sowohl am linken Ufer als im Bachbett selbst (16) in h 9, 3° mit sehr steilem Einfallen nach SW, die Wülste in NO, also dem Stücke *d* der zuletzt erwähnten Bank parallel.

Nun folgt noch eine grosse Moräne, oberhalb derselben führt eine Brücke über den Bach und hier steht die Gritschmühle. Wenig oberhalb derselben ist noch ein Flyschaufschluss im Bache zu sehen, dann keiner mehr bis hinauf zur Wasserscheide von Strass.

Der Hammerschmidgraben, dessen Länge, soweit die Flyschaufschlüsse reichen, etwa 800 m beträgt, zeigt so recht deutlich (Fig. 9) die Zerdrückungen und Biegungen, welche hier im Flysch vorkommen, und lässt sie um so besser hervortreten, weil die Bänke fast vertical stehen oder wenigstens steil gelagert sind. Aus dem Hammerschmidbache besitzt das Salzburger Museum Carolino-Augusteum ein paar hohle Erbsensteine von 4 cm Länge und 2 cm Breite, doch kenne ich die Fundstelle, aus der sie stammen, nicht genau.

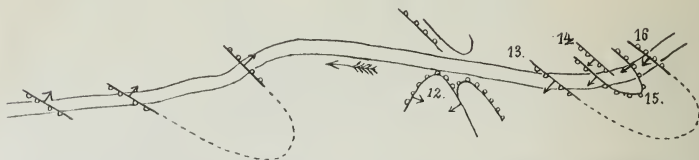
Das Haus des Grundnerbauern nächst Guggenberg, nördlich von Zilling, steht auf glacialem Conglomerat, welches theilweise horizontal geschichtet, theilweise wenige Grade gegen NW geneigt ist. Dasselbe Conglomerat ist an der Strecke der Salzkammergut-Localbahn bei Guggenberg auf eine Länge von etwa 60 Metern aufgedeckt.

In dem nördlichen Theil des Halwanger Höhenzuges sind überall nur glaciale Schotter sichtbar.

Aufschlüsse im Flysch finden sich dagegen an der Strecke der Staatsbahn und im Fischachthale äusserst zahlreich. Noch bevor die Bahn in das Fischachthal einbiegt, sieht man bei dem Wächterhaus 397 Flyschmergel und -Sandstein anstehend in h 6, 5<sup>0</sup> mit ziemlich steilem nördlichen Einfallen und Kegelwülsten in Süd (17). Die Aufschlüsse im Fischachthale zwischen Lengfelden und dem Wallersee werden im Abschnitte VIII (Waldprechting) besprochen. Das Streichen der Schichten ist im allgemeinen ein normales von West nach Ost, nur an einzelnen Stellen beobachtet man Biegungen bis h 9; das Einfallen ist vorherrschend nördlich, obwohl Punkte mit südlicher Fallrichtung nicht gerade selten sind. Ueber den anstehenden Flyschbänken lagern häufig glaciale Conglomerate oder Moränen.

Die Seitengraben, welche am linken Ufer, also aus der Halwanger Höhe in die Fischach münden, enthalten nur glaciale Reste; im Graben, welcher zwischen Dorf und Station Halwang herabzieht, steht Conglomerat und junger Sandstein an; im Graben südlich von Eugendorf liegt eine schöne Moräne.

Fig. 9.



Das Gehänge bei der Haltstelle Halwang der Staatsbahn ist eine durchnässte Moräne, die bei anhaltendem Regen leicht in Bewegung kommt und bei den Ueberschwemmungen Ende Juli 1897 bedeutende Verkehrsstörungen verursachte.

Zillinggraben: (1) h 11  $\varphi$  20 O; Wülste in W. — (2) h 8  $\varphi$  72 SW; Wülste in SW. — (3) h 7, 5<sup>0</sup>  $\varphi$  72 NNO; Wülste in SSW. — (4) h 7, 2<sup>0</sup>  $\varphi$  78 SSW; Wülste in SSW. — (5) h 7  $\varphi$  82 SSW.

Hammerschmidgraben: (6) h 9  $\varphi$  25 NO. — (7) h 9  $\varphi$  45 NO. — (8) h 9  $\varphi$  80 NO; Wülste in SW. — (9) h 9  $\varphi$  77 NO; Wülste in SW. — (10) h 8, 7<sup>0</sup>  $\varphi$  55 NO. — (11) h 12  $\varphi$  72 O; Wülste in O. — (12) a: h 2  $\varphi$  60 SO; Wülste in SO. — b: h 9, 10<sup>0</sup>  $\varphi$  87 SW; Wülste in NO. — (13) h 7, 10  $\varphi$  85 SSW; Wülste in SSW. — (14) h 7  $\varphi$  85 S; Wülste in S. — (15) a: h 6, 7<sup>0</sup>  $\varphi$  76 S; Wülste in S. — b: 4, 2<sup>0</sup>  $\varphi$  80 SO; Wülste in SO. — c: h 0, 5<sup>0</sup>  $\varphi$  77 O; Wülste in O. — d: h 9, 7<sup>0</sup>  $\varphi$  86 NO; Wülste in NO. — (16) h 9, 3<sup>0</sup>  $\varphi$  81 SW; Wülste in NO.

Berg: (17) h, 6, 5<sup>0</sup>  $\varphi$  67 N; Wülste in S.

#### IV. Plainfelder Höhe.

Ich möchte die Höhe, welche westlich vom Plainfelder Bach und östlich von der Fuschler Ache umflossen wird, nach dem grössten Orte, der am Fusse dieses Höhenzuges liegt, die Plainfelder Höhe nennen. Im Süden reicht sie an die triadischen und rhätischen Kalkberge und die Strasse, welche von Salzburg über Hof gegen Sanct Gilgen und Ischl führt, bildet hier die Grenze.

Im Plainfelder Graben findet man von dem Punkte an, wo er die Kalkberge verlässt, nur mehr Schotter und junge Bildungen. Bei Plainfeld selbst ist ein mächtiges Lager von Kalktuff aufgeschlossen, welches zahlreiche Einschlüsse von Blättern und recenten Schnecken enthält. Prof. Kastner konnte folgende Arten bestimmen:

*Hyalina crystallina* Müll.

„ *nitens* Mich.

*Helix unidentata* Drap.

„ *sericea* Drap.

„ *incarnata* Müll.

„ *arbustorum* L.

„ *pomatia* L.

*Bythinella Schmidti* Charp.

Der Kalktuff wird steinbruchmässig gewonnen und als Baumaterialie verwendet. In der Nähe von Bodenschwand steht oben im Walde glaciales Conglomerat an, und auf der ganzen Höhe hin zeigen die Aufschlüsse nur Schotter und Moränen. Bloss im Gebiete der Fuschler Ache, und auch hier fast nur an deren rechtem Ufer, ist fester Fels anstehend.

Das ganze Gebiet ist von glacialem Materiale erfüllt, das bis in gewaltige Tiefen reicht; so sind z. B. bei Elsenwang nach Brückner<sup>1)</sup> Moränen in einer Mächtigkeit von 135 m aufgeschlossen, ohne dass das Liegende derselben blossgelegt wäre.

Wandert man von Hof auf der Reichsstrasse dem Fuschlsee zu, so erreicht man nach kurzer Strecke das Wirtshaus „zur alten Tanne“ am linken Gehänge des Fuschler Achenthal. Der Mühlbach stürzt hier über Kalkwände herab gegen Waldach zu. Die Kalke scheinen den Raibler Schichten anzugehören; sie sind schwarz mit weissen Adern und dünn geschichtet. Die Dicke der Platten beträgt 4–5 cm. Ihre Lagerung (1) ist in h 7 mit Einfällen nach Süd. Diese Kalke bilden jedenfalls das Liegende des Flysches.

Hof (1) h 7 z 22 S

<sup>1)</sup> Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Geogr. Abhandl., herausg. von Penck, Wien 1886, Bd. I, Heft 1, S. 38.

## V. Eggerberg

ist der Bergrücken, welchen die Fuschler Ache von ihrem Ausflusse aus dem Fuschlsee bis zu ihrer Mündung in den Mondsee umzieht. Im Norden des Eggerberges bildet sie das breite Thal von Thalgau, im Süden und Westen fliesst sie in enger Schlucht. Anschliessend an die Fuschler Ache bildet der Fuschlsee die Südgrenze; an diesen reiht sich dann der Schober und die Drachenwand als Grenze gegen Süd und Ost.

Folgen wir der Fuschler Ache von ihrem Ausflusse aus dem See, so kommen wir zuerst über Schotterboden, welcher so weit reicht, bis die Ache ihre Richtung nach West lenkt. Nun folgt eine Mühle nach der anderen. Bei der ersten Mühle steht am rechten Ufer junges Conglomerat an, darunter eine Moräne; am linken Ufer befindet sich eine Schottergrube. Etwa 100 *m* abwärts am Bach ist wieder eine Moräne blossgelegt; unmittelbar oberhalb der zweiten Mühle sind an beiden Ufern Schottergruben. Zwischen der zweiten und dritten Mühle lagern wieder Moränen. Unterhalb der fünften und letzten Mühle beobachtet man zuerst wieder anstehenden Flysch (1), und zwar mit einem Streichen in  $h$  10 bei nordöstlichem Fallen; die Wülste befinden sich an der Südwestseite.

Nach weiteren 400 Metern (2) streichen die Schichten in  $h$  9, fallen ebenfalls nach NO und haben Wülste an der Südwestseite; am linken Ufer, gegenüber dieser Stelle, liegt eine Moräne. Circa 50 *m* abwärts (3) beobachtet man abermals eine Biegung in der Streichrichtung, die Schichten stehen sehr steil gegen Nord gerichtet und ihr Streichen dreht sich von  $h$  7 nach  $h$  4 ohne einen Bruch. Wieder 50 *m* am Bache abwärts (4) streichen sie rein Ost—West und stehen fast senkrecht oder sehr steil nach Süd geneigt, die Wülste an der Südseite. Noch weiter unten (5) — nach 120 *m* — ist das Streichen ziemlich dasselbe, das Fallen steil nach Süd. Nach 30 *m* wendet sich der Lauf des Baches nach Nord, die Schichten stehen senkrecht zur Bachrichtung (6) mit steilem Einfallen bald nach Nord, bald nach Süd; die Wülste sind undeutlich, scheinen aber an der Südseite zu liegen. Nun ist auf eine längere Strecke nirgends anstehendes Gestein zu sehen, erst nach 150 *m* treten wieder deutlich Schichtungen auf (7), und zwar in  $h$  6, 7° mit steilem südlichen Einfallen, die Wülste ebenfalls in Süd. Der Bach hat hier eine Biegung gemacht, so dass die Schichten zur Flussrichtung parallel stehen.

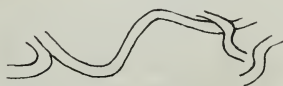
Nach weiteren 40 Metern (8) hat sich die Streichrichtung nach  $h$  5 gewendet, das Einfallen ist dasselbe geblieben. Von hier ab folgt wieder glaciales Terrain; 60 *m* von Punkt 8 entfernt, liegt ein grosser erraticischer Block aus körnig-krySTALLINISCHEM Kalk, 10 *m* lang, 8 *m* breit und etwa 6 *m* hoch. Von dem Kalkblock 120 *m* abwärts (9) ist die Streichrichtung unverändert geblieben, aber dafür das Einfallen nach Norden gerichtet; an der Südseite sind sehr deutliche, erhabene Curven von der Form wie sie uns Figur 10 auf der folgenden Seite zeigt.

Nach weiteren 100 Metern mündet am linken Ufer in Schotterterrain der Eisenwanger Bach, und 300 *m* unterhalb dieses Punktes, bei 10, steht noch einmal Flysch an, und zwar in *h* 2 bis 3, mit Fallen nach SO, die Wülste in NW. Noch 20 *m* unterhalb maß ich ebenfalls eine Schichtung, diesesmal in *h* 4 bis 5, mit sehr steilem nördlichen Einfallen; es ist aber fraglich, ob hier wirklich anstehendes Gestein vorliegt. Von diesem Punkte aus findet man im Graben nur mehr Schotter und nirgends anstehenden Fels.

Im allgemeinen streichen also im Graben der Fuschler Ache die Flyschschichten ziemlich regelmässig von Ost nach West, nur bei Punkt 3 ist eine Biegung direct sichtbar; die Punkte 9 und 10 aber lassen wegen der verschiedenen Lage der Wülste eine Biegung der Streichrichtung constatiren, deren Krümmung am linken Ufer liegen muss.

Auf der Höhe des Eggerberges und am südlichen Gehänge desselben fand ich nur glaciales Material, auf der Südseite auch einzelne Flyschtrümmer, und an einer Stelle der Strasse von Hof nach Thalgau, 60 *m* über dem Fuschlsee, auch anstehenden Flysch (11) mit schwachem Einfallen gegen NNO. Am Nordgehänge jedoch von dem Punkte, wo die Fuschler Ache in das weite Thal von Thal-

Fig. 10.



gau eintritt, bis in die Nähe der Teufelsmühle trifft man im Walde, im sogen. Langenholz, an mehreren Stellen anstehendes Flyschgestein, aber nirgends so deutlich geschichtet, dass man ein sicheres Urtheil über die Lagerung fallen könnte.

Meist ist der Flysch mit einer ziemlich mächtigen glacialen Lehmschichte überdeckt, die in mehreren Lehmgruben, z. B. westlich von der Ortschaft Leiten, aufgedeckt ist. Am linken Ufer des Baches, welcher in der Nähe dieser Lehmgruben vom Eggerberg herab der Fuschler Ache zufließt, befindet sich etwa 15 *m* über der Thalsole eine Schottergrube, d. i. der Rest eines glacialen, horizontal geschichteten Conglomerates mit Sandsteinzwischenlagen, welches stark verwittert ist und leicht zerfällt. Unter dem Conglomerate lagert der glaciale Lehm.

Erst in dem Graben, der sich von der Ruine Wartenfels zur Teufelsmühle herabzieht, ist der Flysch mehr oder weniger deutlich geschichtet. Schon bei Kohlhütte oberhalb der Teufelsmühle trifft man anstehenden Flyschmergel. 300 Schritte weiter oben (12) treten schön geschichtete Mergel und Sandsteine auf in *h* 6, 5<sup>o</sup> mit steilem südlichen Einfallen; 100 Schritte weiter aufwärts (13) dieselbe Schichtung; wieder nach etwa 200 Schritten (14) ist das Streichen nach *h* 7, das Einfallen unverändert in Süd, die Wülste

in Nord; 20 Schritte weiter dieselbe Lagerung. Nach 200 Schritten (15) stehen die Schichten fast senkrecht, wenig weiter oben fallen sie wieder nach Süd. Nun folgt auf mindestens 300 Schritte Moränenmaterial, dann abermals Flysch, wenn auch nicht mit meßbarer Schichtung. Im Bache selbst liegen nur Flyschtrümmer, kein Kalk oder Dolomit, obwohl das dahinter und höher liegende Felsgebiet aus triadischen und rhätischen Kalken und Dolomiten besteht. Diese Flyschtrümmer im Bache reichen bis an seine Quelle, noch mindestens 400 Schritte weit. Nach weiteren 150 Schritten hat man die Höhe des Eggerberges erreicht.

Zwischen dem Südfusse des Eggerberges und dem Fuschlsee erhebt sich der Feldberg, welcher aber bereits aus Dolomit besteht.

In dem Graben südlich von St. Lorenz, am unteren Rande des Waldes (16), steht ebenfalls Flysch an in h 6, zuerst mit sehr steilem südlichen, wenig weiter oben mit fast ebenso steilem nördlichen Einfallen. Der Flysch reicht etwa bis in die Meereshöhe von 700 bis 720 *m*. Dann folgt ein Plateau, welches mit Trümmern von Raibler Kalken überdeckt ist. Von hier zieht sich eine Schutthalde hinauf an den Fuss der Drachenwand, wo die Raibler Kalke mit einem Streichen in h 6 bis 7 und sehr steilem südlichen Einfallen anstehen. Die Raibler Kalke bilden also hier wie bei Hof das Liegende der Flyschschichten.

Der Einfluss der Flyschmergel auf das Auftreten von Quellen lässt sich recht deutlich erkennen, wenn man von dem vorher erwähnten Plateau am Fusse der Schutthalde, die von der Drachenwand und dem Schober herabzieht, gegen Westen auf Wartenfels zu wandert. Ueberall trifft man hier auf Quellen, und überall findet man in den Bächen ganz nahe unterhalb ihres Ursprungs Flyschtrümmer. Die Wässer des Eggerberges sind meist sehr kalkreich und man findet am Fusswege von Thalgau nach Fuschl sowohl am Nord- als am Südgehänge des Berges manches kleine Bächlein, welches sich sein Bett mit Kalktuff auspfastert.

Fuschler Ache: (1) h 10  $\varphi$  45 NO; Wülste in SW. — (2) h 9  $\varphi$  55 NO; Wülste in SW. — (3) h 7 bis h 4 sehr steil N. — (4) h 6  $\varphi$  sehr steil S; Wülste in S. — (5) h 5, 10°  $\varphi$  77 S. — (6) h 7  $\varphi$  80 N bis 85 S. — (7) h 6, 7°  $\varphi$  75 S; Wülste in S. — (8) h 5  $\varphi$  70 S. — (9) h 5  $\varphi$  45 N. — (10) h 2 bis 3  $\varphi$  70 SO; Wülste in NW.

Eggerberg: (11) h 7, 5°  $\varphi$  20 NNO.

Teufelsgraben: (12) h 6, 5°  $\varphi$  60 S. — (13) h 6, 5°  $\varphi$  60 S. — (14) h 7  $\varphi$  55 S; Wülste in N. — (15) h 6, 7°  $\varphi$  90 bis 86 S.

St. Lorenz: (16) h 6  $\varphi$  84 S. — h 6  $\varphi$  75 N.



## VI. Der Hochgitzten.

Das Gebiet desselben wird im Süden durch die Fischach, im Osten durch den Ehrenbach und die demselben folgende Strasse von Lengfelden nach Ursprung, im Norden durch die Ursprunger Teiche und deren Abfluss, den Berlinger Bach, und im Westen durch die Salzach und die damit parallel laufende Strecke der Salzburg-Oberndorfer Bahn begrenzt. Der Hochgitzten, der culminirende Punkt dieses Terrains, ist ein kegelförmiger Berg, dessen Spitze die Meereshöhe von 674 *m* erreicht; gegen Norden dacht sich der Berg zu der Hochfläche von Vockenberg ab, während er nach den übrigen Richtungen steiler abfällt.

Eine selbständige Vorlagerung im Südwesten bildet der Muntigl, ein kleiner niedriger Hügel bei dem gleichnamigen Dorfe, welcher, frei in die Ebene gestellt, eine herrliche Rundschau gewährt. An seinem Fusse mündet die Fischach in die Salzach, und in dem Winkel, den diese beiden Flüsse miteinander bilden, liegt der berühmte Steinbruch von Muntigl (Fig. 11 bis 13).

Er misst die Schichtflächen entlang mehr als 300 *m* und über die Schichtenköpfe hin etwa 50 *m*; die Lagerungsverhältnisse sind denen vom Bergheimer Steinbruch scheinbar ähnlich: wechselnde Schichten von Sandsteinen und Mergeln oder Mergelkalken in h 6, 6<sup>o</sup> bis h 6, 10<sup>o</sup> mit sehr steilem südlichen Einfallen. Er ist der reichste Fundort von Flyschpetrefacten. Ende Mai 1882 war dort eine grosse Sandsteinfläche abgedeckt, welche zahlreiche mächtige, erhabene Kegelwülste von mindestens 25 *cm* Länge und 8 *cm* grösster Breite zeigte; zwischen den Wülsten befanden sich kleine, wurmartige, S-förmige Erhöhungen von 20 *cm* Länge und 8 *mm* Dicke. Auf einer zweiten Wand waren eine Menge stangenförmiger Erhabenheiten von 3—5 *m* Länge zu sehen.

Die Schichtflächen sind vielfach mit Eisenrost überzogen, enthalten auch Krystalle von Eisenkies, sowie Drusen von Kalkspath; die Schichtenköpfe tragen häufig Ausblühungen von Alaun und Bittersalz. Die Sandsteine enthalten stellenweise Kohlensplitter, an anderen Stellen Glaukonite. An einigen wenigen Punkten gehen sie in feinkörnige Conglomerate oder Breccien, an anderen in sandige Mergel über.

An Petrefacten findet man daselbst:

*Chondrites affinis Sternbg.*, auch in der Ausbildung von *Hormosira moniliformis*, d. h. die Aeste senkrecht zur Schichtfläche gestellt;

*Chondrites Targionii Brongn.*,

„ *expansus* F. O.,

„ *arbusculus* F. O.,

„ *patulus* F. O. und

„ *intricatus* Brongn. in zahlreichen Abarten.

*Taenidium helveticum Schimp.*,

„ *Fischeri* Heer, vorzugsweise in der nordwestlichen

Partie des Steinbruches; und eine sehr grosse Art, die ich

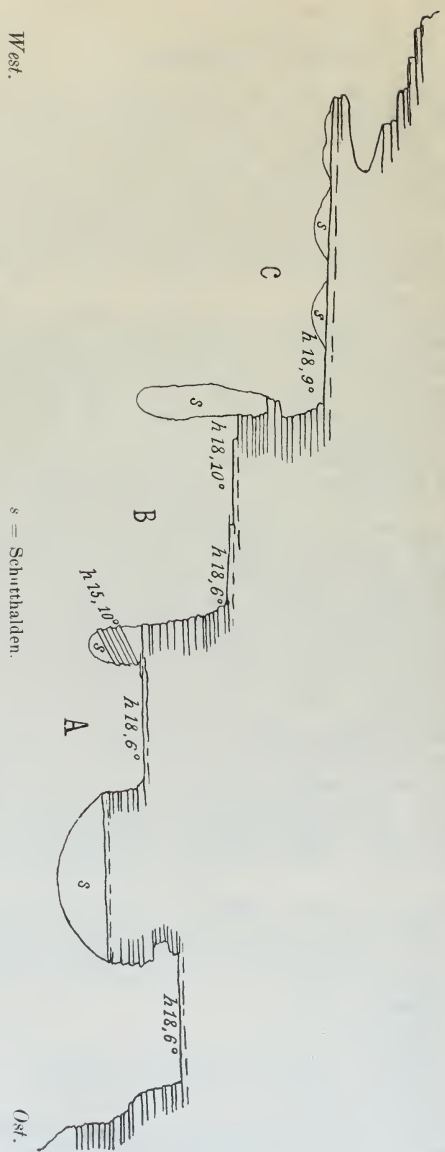


Fig. 11. Grundriss des Steinbruches von Muntigl.

Aufgenommen December 1898.

Maßstab: 1:1700.

*Taenidium grande* nennen möchte. Ferner

*Hydrancylus geniculatus* F. O. und andere Arten dieses Genus; dann *Helminthoida crassa* Schafh. und

„ *labyrinthica* Heer. Ich sah ein Exemplar einer *Helminthoida* mit 8 mm breiten erhabenen Gängen. Ausserdem finden sich mehrere grosse Pflanzenformen, von denen Herr Hofrath J. v. Lorenz-Liburnau eine als *Halimeda Fuggeri* beschrieb und abbildete (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien CVI, Abth. I., 1897, S. 174—178, Taf. I).

Die grossen Chondriten und Taenidien sind meist längs und parallel den Schichtflächen ausgebreitet, sie gehen aber auch quer durch die Schicht durch und finden sich sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite. Die kleinen Chondriten sind überall, auch mitten im Gestein, beginnen auch in der Mitte und hören im Inneren auf. Besonders an einer Stelle im südöstlichsten Theile des Steinbruches zeigen sich an völlig parallel gelagerten Schichten zu beiden Seiten der Bänke Chondriten, dann wieder an der einen Bank auf der Unterseite, an der anderen auf der Oberseite der Schichte, so dass man die Ueberzeugung gewinnen musste: die Chondriten wuchsen, solange der Boden ruhig war und die Ablagerung nicht zu massig erfolgte; sie starben aber ab, wenn die Ablagerung des Sandes oder Mergels constant vor sich ging.

Ausser den genannten Petrefacten finden sich noch viele, bisher unbestimmte Formen, die entweder Pflanzenreste sind oder als Kriech- oder andere Spuren von Thieren gedeutet werden können.

An Muscheln kommen gar nicht selten vor der grosse *Inoceramus salisburgensis* Fugger et Kastner, sowie der kleinere *I. monticuli* F. et K. und Uebergangsformen zwischen beiden Arten, dann Austernschalen, nicht selten auf den Schalen des grossen *Inoceramus* aufsitzend. Die *Inoceramen* liegen sowohl auf Sandstein als auch auf Mergel. An der Südostecke des Steinbruches steht ein Sandmergel an, welcher zahlreiche kleine, glänzende Muscheln — nach Dr. A. Bittner's gütiger Bestimmung *Anomien* aus der Gosauformation — und Kohlen splitter enthält.

Ausserdem findet man Wülste, die einer Schnecke gleichen, Echinodermenstacheln und undeutliche Formen, die man als Insectenreste deuten könnte.

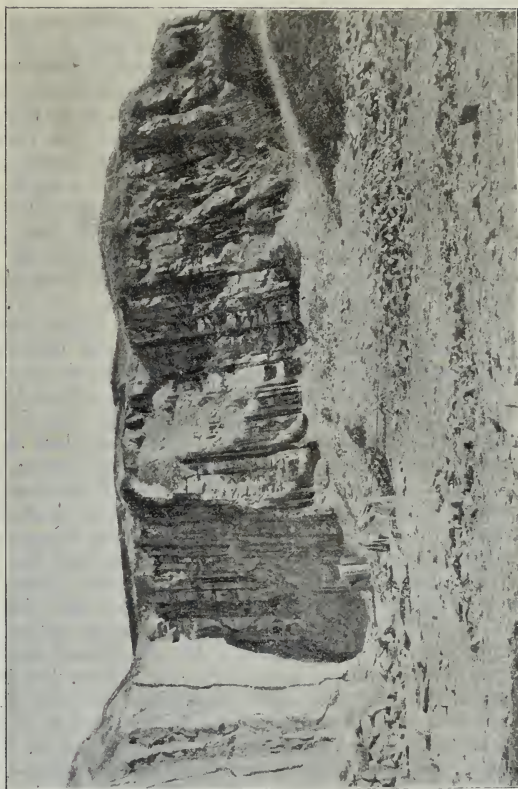
Die Schichten sind ziemlich normal gelagert, nur an einzelnen Stellen zeigen sich locale Verdrückungen. Eigenthümliche Wicklungen finden sich in einzelnen Sandsteinen. Sandsteinlagen von circa 1 cm Dicke sind so ineinander gewickelt, wie man etwa einen Strudelteig einrollt. Diese „gewickelten Schichten“ sind wohl auf locale Druckerscheinungen, welche gleich nach Ablagerung der Schicht stattfanden, zurückzuführen.

An Wülsten beobachtet man ausser den vorher angeführten Kegelwülsten, dann den S-förmigen und den Stangenbildungen zahlreiche andere Formen; etwa kleinfingerdicke und entsprechend lange erhabene Bildungen, welche in verschiedenen Winkeln einander durchkreuzen; Knollen von fast kugelförmiger Gestalt; eine Aneinander-



Fig. 12. Ansicht der Ecke A im Steinbruch von Muntigl.  
Nach einer Photographie von Richard Freiherrn von Schwarz in Salzburg.

**Fig. 13.** Ansicht der Ecke *B* im Steinbruch von Muntigl.  
Nach einer Photographie von Richard Freiherrn von Schwarz in Salzburg.



reihung von erhabenen Knollen, derart, dass das Ganze einem Stück einer Wirbelsäule nicht unähnlich sieht; dann wieder Formen, die mit den von Th. Fuchs beschriebenen Fließwülsten die grösste Aehnlichkeit besitzen; kleine wellige Erhabenheiten, und viele andere Formen.

Nachdem die Kegelwülste im Steinbruch von Muntigl ausschliesslich auf der Südseite auftreten, muss man annehmen, dass die Wände dem Beschauer die Unterseite der Schichtflächen darbieten.

Die Gesteinsarten sind, wie erwähnt, dieselben wie im Steinbruch zu Bergheim; auch die Verwitterung auf den Schichtflächen (vergl. Fig. 12) ist eine ähnliche. Am westlichen Ende des Muntigler Bruches, nahe der Haltstelle Muntigl der Oberndorfer Bahn, findet man Mergel, welche von aussen gegen innen eine Reihe schmaler brauner Schichten zeigen und so gewissermassen den Beginn der Bildung von Florentiner Marmor darstellen. Diese Mergel lassen aber auch zugleich constatiren, dass die Florentiner Marmore ein Product der von aussen nach innen fortschreitenden Verwitterung sind.

Am oberen, südlichen Ende des Steinbruches sah man im Juli 1897 die letzte Schicht etwa einen Meter hoch über die vorliegende hervorragend, und konnte auf dieser letzten Schichtfläche einen schönen Gletscherschliff von 5 m Länge beobachten.

Auf der Höhe des Muntigl (2) steht Flyschsandstein an in h 6, 5<sup>o</sup> mit südlichem Einfallen. Zwischen der Ortschaft Muntigl und dem Bauernhause Kerist (in der Generalstabkarte steht Kerath) (3) nahe der Salzburg-Oberndorfer Strasse in einem Hohlwege am Fusse des Gitzen sind Flyschbänke messbar in h 6, 7<sup>o</sup> bis h 7, 5<sup>o</sup> mit steilem Einfallen nach Nord, Wülste an der Südseite, mit *Chondrites Targionii Brongn.* Auch südlich von diesem Punkte, an dem Fahrwege, der von der Furtmühle nach Vockenbergr führt, ist anstehender Flyschfels, jedoch eine Schichtung nicht zu messen.

Oestlich von der Furtmühle zieht sich ein Graben vom Hochgitzen in fast südlicher Richtung gegen die Fischach zu, der Furtmüller Graben. Wenig über der Thalsohle, etwa in 480 m Meereshöhe, befindet sich ein Steinbruch (4), der sich den Bach entlang 25 m weit erstreckt, während der Graben selbst hier einen Einriss von 8 bis 10 m Tiefe zeigt. Die Schichtung ist in h 5 mit nördlichem Einfallen und Wülsten an der Südseite. In diesem Steinbruche wurde ein Exemplar eines *Inoceramus monticuli F. et K.* gefunden. Nahe an den Quellen dieses Baches, in 595 m Meereshöhe (5), streichen die Flyschschichten in h 7 mit steilem Fallen nach NNO; auch hier sind Wülste an der Südsüdwestseite. Fünf Meter höher (6) findet sich ebenfalls ein Aufschluss mit ähnlicher Lagerung.

An der Fischach, an deren rechtem Ufer, zwischen Lengfelden und dem Ehrenbach, ist hart an der Strasse ein grosser Steinbruch (7); hier streichen die Schichten in h 5, 10<sup>o</sup> mit sehr steilem Einfallen nach N.

Der Ehrenbach zeigt in seinem unteren Laufe von seiner Mündung in die Fischach bis aufwärts zur Einmündung des Gitzenbaches keinen Aufschluss. Dieser letztere kommt von der Höhe des Hochgitzen in fast östlicher Richtung; hier findet man, sowie

das Terrain steiler ansteigt, häufig anstehenden Fels. Das Streichen bleibt ziemlich constant, das Fallen wechselt in der Richtung; deutliche Wülste liessen sich nirgends constatiren. In 490 *m* Höhe über dem Meere (8) ist das Streichen fast rein ostwestlich mit südlichem Fallen, bei 518 *m* (9) ist das Streichen dasselbe, das Fallen jedoch sehr steil nördlich. In 530 *m* Höhe (10) ist die Lagerung in *h* 7, 5° ziemlich steil nach SSW und bei 580 *m* (11) nahezu dieselbe.

Im oberen Ehrenbache beobachtet man mehrere Verwerfungen oder Verschiebungen: so streichen die Schichten nahe oberhalb der Mündung des Gitzenbaches (12) in *h* 1 mit schwachem Fallen nach OSO; etwa 200 *m* weiter hinauf am Bache (13) in *h* 2, 5° mit sehr geringem Gefälle nach SO; 270 *m* von Punkt 13 aufwärts (14) in *h* 10, 10° mit sehr schwachem ostnordöstlichen Einfallen; nach weiteren 50 *m* (15) in *h* 3, 5° mit ebenfalls sehr geringer Neigung nach SO. Nun folgt eine Strecke ohne jeden Aufschluss bis zur Vereinigung zweier Gräben. Der rechtsseitige Zufluss entblösst bis zu seinen Quellen hinauf nirgends anstehendes Gestein, der kürzere, linksseitige dagegen bietet etwa 350 *m* oberhalb der Vereinigung der beiden Bäche nacheinander mehrere Aufschlüsse mit gleichförmigem Streichen von West nach Ost. Der südlichste derselben (16) zeigt ziemlich steiles Fallen nach Süd, weiterhin (17) fallen die Schichten steil nach Nord, und wenig nördlich vom zuletzt genannten Punkte fallen sie wieder nach Süd. In den obersten Partien des Ehrenbaches, in nächster Nähe von Elixhausen, steht interglaciales Conglomerat an.

Das Salzburger Museum besitzt ein Stück bearbeitetes Holz, wahrscheinlich ein Hammerstiel, welches vollkommen mit kleineren und grösseren Rollsteinen überdeckt, ich möchte sagen, überwachsen ist; ferner ein Stück Eisenblech in Conglomerat eingewachsen. Beide Stücke sind selbstverständlich sehr jungen Alters und stammen aus einer Schottergrube in der Nähe von Elixhausen.

Auf dem Gipfel des Hochgitzen liegt ein erraticher Block von Gosauconglomerat. Am nordwestlichen Gehänge des Berges, zwischen Reith und Vockenbergl, entspringt der Lehenbach, der in seinen unteren Partien einen engen, tiefen und wilden Graben bildet und dann bei Lehen die Salzburg-Oberndorfer Strasse, d. h. den Thalboden erreicht. In diesem unteren Theile des Grabens, der sehr schlecht und mühsam zu begehen ist, findet man eine grosse Reihe von Aufschlüssen vor.

Schon ganz wenig oberhalb Lehen (18) ist die Schichtung am linken Ufer in *h* 6, 5° mit Fallen und Wülsten in Süd blossgelegt; dann ist das Terrain verbrochen. Weiter oben am rechten Ufer (19) ist das Streichen in *h* 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen, theilweise stehen die Schichten fast senkrecht, die Wülste in Süd. Die Wände sind auf eine lange Strecke blossgelegt; nach 30 *m* sieht man die Schichten steil nach Süd geneigt auf 16 Schritte, dann folgt Schutt. Nach weiteren 70 Schritten lagern die Flyschplatten am linken Ufer (20) in gleichem Streichen steil nach Süd. Das Streichen sowohl als das Einfallen bleibt nun ziemlich unverändert, soweit sich noch im Bache Aufschlüsse zeigen. Nach 52 Schritten (21) fliesst

der Bach parallel zu den Schichtflächen, späterhin (26 Schritte) gehen die Schichtenköpfe (22) quer über den Bach und geben Veranlassung zur Bildung eines kleinen Wasserfalles. 7 Schritte oberhalb des Wasserfalles steht eine steile Wand am rechten Ufer (23); diese ist 25 Schritte lang, 5 bis 6 m hoch und zeigt sehr deutliche Kegelwülste an der Südseite. 20 Schritte weiter oben überquert der Bach wieder die Streichrichtung und bildet abermals einen Wasserfall. Nach 30 Schritten (24) beginnt am rechten Ufer nochmals eine Wand, welche sich in den hier von Norden herkommenden Zufluss hineinzieht und daselbst Veranlassung zur Bildung mehrerer kleinen Cascaden gibt.

Der Hauptbach, der im allgemeinen seine Richtung aus Südost nach Nordwest beibehält, bildet weiterhin (25) nacheinander mehrere Terrassen, empfängt noch einen kleinen seitlichen Zufluss und bildet dann nochmals einige kleine Cascaden (26). Von Punkt 24 bis hierher (26) sind höchstens 70 Schritte. An dieser letzten Stelle sind die Aufschlüsse im Flysch zu Ende; man findet nur mehr glaciales Materiale, darunter allerdings erratische Blöcke von Gosauconglomerat von 4–5 Cubikmetern Grösse. Der Bach fliesst in vollkommen ebenem Terrain.

Der vorher erwähnte, bei Punkt 24 zufließende, rechtsseitige Nebenbach zeigt (27) in seinen untersten Partien noch dieselbe Streichrichtung in h 6, 5<sup>o</sup> mit südlichem Einfallen und Wülsten in Süd, wie unmittelbar an seiner Mündung; man erreicht aber, seinem Laufe aufwärts folgend, sehr bald ebenen Wiesenboden.

Schreitet man wieder am Lehenbache weiter aufwärts, so überquert man den Fahrweg, welcher von der Furtmühle nach Vockenbergr führt; der Graben wird steiler, theilt sich auch mehrmals, zeigt aber nirgends anstehendes Gestein, sondern nur Moränenmaterial und ziemlich grosse erratische Blöcke.

In der Ortschaft Vockenbergr an der nördlichen Abdachung des Gitzens befindet sich ein kleiner Steinbruch (28), in welchem das Gestein in h 8 mit nordnordöstlichem Einfallen streicht.

Auf der Hochfläche, welche sich am Nordfusse des Hochgitzens ausbreitet, liegen die Teiche von Ursprung, und zwar westlich von dem eben genannten Orte zwischen den Bauergütern Racking, Gaspoding, Reitbach und Winding. Brückner bezeichnet sie in seiner „Vergletscherung des Salzachgebietes“ Seite 106 als Moränenseen; es sind aber, wie ich in den „Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde“ 1891, Band XXXI, Seite 256 nachgewiesen habe, künstliche Teiche, welche zum Zwecke der Fischzucht schon im 16. Jahrhundert oder noch früher in natürlichen Gräben abgedämmt wurden. Die Dämme und der künstliche Ablass sind deutlich sichtbar. Es waren seinerzeit vier solcher Teiche, die mit einander in Verbindung standen.

Der Abfluss des untersten Teiches, des sogen. Rackinger oder Berlinger Sees, ist der Berlinger Bach, welcher wieder einige hübsche Aufschlüsse im Flysch bietet. Er fliesst in der Richtung nach Westen ab und erreicht die Thalsohle zwischen Lehen und Anthering. Etwa 400 m vom Ausflusse aus dem Berlinger See be-



ginnt der Graben sich zu vertiefen, und hier trifft man das erstmal (29) anstehenden Fels in h 6, 10° mit südlichem Einfallen; 100 Schritte weiter unten (30) dieselbe Lagerung. An der Mündung des an der linken Seite zufließenden Vockenberger Baches (31) aber fallen die Schichten steil nach Nord, 30 Schritte unterhalb (32) stehen sie senkrecht. Hier zeigt sich schon eine Biegung der Schichten, und weiter hinab ist alles verdrückt und verbrochen. Erst nach 400 Schritten (33) ist die Lagerung wieder normal mit steilem nördlichen Einfallen; 260 Schritte tiefer mündet der Königsberger Bach am rechten Ufer; hier (34) ist die Lagerung unverändert, nur das Einfallen weniger steil.

Geht man im Königsberger Graben 25 Schritte aufwärts, so treten an liuken Ufer die Wände coulissenförmig vor (35) in h 4, 5° mit steilem nordnordwestlichen Einfallen, und zeigen schöne Wurmgänge an der Nordseite. Zwei Meter weiter oberhalb tritt wieder eine Coulisse vor in h 5, 5° mit steilem nördlichen Einfallen; im Ganzen beobachtet man auf etwa 30 Schritte vier oder fünf solcher Coulissen. Die Sandsteine daselbst zeigen grosschalige Structur. Nach 70 Schritten fallen die Schichten ziemlich steil, nach weiteren 10 Schritten sehr steil gegen Süd. Wenig weiter oben findet man *Chondrites affinis* und eine sehr grosse *Taenidium*-Art. Nach 70 Schritten beobachtet man den letzten Aufschluss, ebenfalls mit sehr steilem südlichen Einfallen; dann ist auf 200 Schritte nur mehr Moräne zu sehen, und 50 Schritte weiter steht man an den Quellen des Königsberger Baches.

Wenig unterhalb der Mündung des eben besprochenen Seitenbaches ist im Berlinger Graben (36) das Streichen wieder in h 5, 10° mit senkrecht stehenden Schichten; weiterhin ziehen diese als Felswehr quer durch den hier 3 m breiten Bach (37) in h 4, 5° mit südsüdöstlichem Fallen. Abwärts von dieser Stelle findet man, kaum 10 m über der Strasse, noch einen Aufschluss in h 6 mit südlichem Verflachen. Im Berlinger Bache und seinen Zuflüssen konnte ich nirgends Kegelwülste wahrnehmen.

Nach dem Vorhergehenden scheint sohin im Gebiete des Hochgitzens die Lagerung ziemlich normal zu sein, eine Streichrichtung von West nach Ost mit bald südlichem, bald nördlichem Einfallen. Nur im Ehrenbach treten einige bedeutendere Störungen auf.

Muntigl: (1) h 6, 6° bis h 7, 5°  $\varphi$  85 S; Wülste in S. — (2) h 6, 5°  $\varphi$  56 S. Kerist: (3) h 6, 7° bis h 7, 5°  $\varphi$  70 N; Wülste in S.

Furtmüller Graben: (4) h 5  $\varphi$  65 N; Wülste in S. — (5) h 7  $\varphi$  72 NNO; Wülste in SSW. — (6) h 6, 7°  $\varphi$  75 N.

Lengfelden: (7) h 5, 10°  $\varphi$  83 N.

Gitzenbach: (8) h 5, 10°  $\varphi$  42 S. — (9) h 6  $\varphi$  85 N. — (10) h 7, 5°  $\varphi$  63 SSW. — (11) h 7, 2°  $\varphi$  63 SSW.

Ehrenbach: (12) h 1  $\varphi$  20 OSO. — (13) h 2, 5°  $\varphi$  9 SO — (14) h 10, 10°  $\varphi$  10 O. — (15) h 3, 5°  $\varphi$  10 S. — (16) h 6  $\varphi$  60 S. — (17) h 5, 5°  $\varphi$  75 N. — h 5, 5°  $\varphi$  55 S

Lehenbach: (18) h 6, 5°  $\varphi$  45 S; Wülste in S. — (19) h 6  $\varphi$  85 N; Wülste in S. — h 6  $\varphi$  83 S; Wülste in S. — (20) h 5, 5°  $\varphi$  65 S; Wülste in S. — (21) h 6  $\varphi$  75 S Wülste in S. — (22) h 6  $\varphi$  75 S — (23) h 6  $\varphi$  85 S;

Wülste in S. — (24) h 6, 5°  $\varphi$  65 S; Wülste in S — (25) h 6, 5  $\varphi$  65 S. — (26) h 6, 5  $\varphi$  60 S. — (27) h 6, 5  $\varphi$  65 S; Wülste in S.

Vockenberg: (28) h 8  $\varphi$  75 NO.

Berlinger Bach: (29) h 6, 10°  $\varphi$  40 S. — (30) h 6, 5°  $\varphi$  30 S. — (31) h 6 5°  $\varphi$  70 N. — (32) h 6, 5°  $\varphi$  90. — (33) h 6  $\varphi$  75 N. — (34) h 6  $\varphi$  45 N.

Königsberger Graben: (35) h 4, 5°  $\varphi$  70 NNW. — h 5, 5°  $\varphi$  78 N. — h 6, 7°  $\varphi$  67 N. — h 6  $\varphi$  80 S. — h 6  $\varphi$  85 S.

Berlinger Bach: (36) h 5, 10°  $\varphi$  90. — (37) h 4, 5°  $\varphi$  40 SSO. — h 6  $\varphi$  30 S.

## VII. Die Höhe von Mödlham

ist dem Gebiet des Hochgitzens im Norden unmittelbar vorgelagert; sie wird im Westen vom Salzachthal, speciell der Salzburg-Oberndorfer Strasse, im Osten durch den nach Norden fliessenden Obertrumer Bach, mit dem die Strasse Lengfelden—Obertrum parallel läuft, und im Nordwesten durch den Acharteringer Bach einerseits und den Bruckmoosbach andererseits begrenzt. Die Hochfläche selbst ist durchaus Culturland, und wenn sich hie und da ein kleiner Aufschluss zeigt, so bietet er überall nur glaciales Material und nirgends anstehenden Fels. Auch einzelne kleine Teiche finden sich in dem Gebiete zerstreut, bei denen man überall deutlich wahrnehmen kann, dass sie durch künstliche Abdämmung eines natürlichen Grabens hergestellt wurden. Solche Teiche existiren bei Wurmassing, Mühlbach, Schönberg, Kobl u. a. O.

Nur zwei grosse und ein kleinerer Graben sind in dem Gebiete bis in das Flyschgestein eingerissen, der Antheringer, der Rieder und der Acharteringer Graben; letzterer mit seinem linksseitigen Zufluss, dem Strahwiesbach.

Der Antheringer Bach entspringt auf der Höhe bei Schwaig, hat einen südwestlichen Lauf und erreicht im Dorfe Anthering die Thalsohle. Er bietet zahlreiche und mitunter bedeutende Aufschlüsse. Der unterste befindet sich zwischen dem Dorf und der oberen Mühle (1); die Bänke liegen sehr flach in h 2, 5° mit südöstlichem Fallen, daneben in h 0, 5° und nicht weit davon in h 11, 5° mit östlichem Verflachen und Kegelwülsten in West. 25 Schritte oberhalb der genannten Mühle (2) sind die Schichten auf eine Strecke von 25 Schritten am rechten Ufer blossgelegt mit ostwestlichem Streichen und steilem südlichen Einfallen, die Wülste in Süd. Nach 150 Schritten fallen die Schichten (3) nach SO, 8 m weiter oben nach NW; dazwischen ist die Krümmung der Bänke deutlich sichtbar.

Nach etwa 10 Schritten beginnt der Wald und hier (4) ist das Streichen nach h 3, 5° mit Wülsten in SO; am linken Ufer stehen die Schichten senkrecht im Bache und am rechten Ufer fallen sie unter 45° nach Südost. Dieser Aufschluss ist etwas über 10 m lang; daneben befindet sich an der linken Bachseite ein grosser Schwellteich. Nach 25 Schritten steht man bei einem hölzernen Wehr (5); unmittelbar unterhalb desselben sind die Schichten im

Bach gebogen und gebrochen, dass sie eine Nische oder Wanne bilden, wobei die Kegelwülste die Aussen- und Innenseite gut unterscheiden lassen.

Nun findet sich auf eine lange Strecke (445 Schritte) kein Aufschluss; an einer Stelle dieser Strecke liegen mehrere grosse Blöcke von Gosauconglomerat beisammen.

Weiterhin (6) ist die Schichtung wieder normal in westöstlicher Richtung mit Einfallen nach Süd und Wülsten in Süd auf 10 Schritte am rechten Ufer blossgelegt, und wenige Schritte später sieht man sie mitten im Bach. Nach 64 Schritten (7) ziehen die Schichten mit fast unveränderter Lagerung quer durch den Bach; 10 Schritte weiter (8) haben sie sich in  $h\ 7, 5^\circ$  gedreht mit steilem Fallen nach NNO und Wülsten in SSW. Nach 50 Schritten (9) lagern sie in  $h\ 4, 5^\circ$  mit Einfallen nach SSO auf eine Strecke von 35 Schritten blossgelegt; nach weiteren 110 Schritten (10) ist dieselbe Schichtung mit zwei kleinen Unterbrechungen auf 107 Schritte zuerst am linken, dann am rechten Ufer entblösst und zeigt die Wülste an der Südseite. Dann folgen kleine Katarakte (11) auf 25 Schritte, hierauf verdrückter Fels (12) am rechten Ufer, hier aber mit steilem nordwestlichen Fallen. Die Sandsteine sind theilweise reich an Kohlenplittern. Zehn Schritte weiter (13) steht eine Mergelwand am rechten Ufer wieder mit Einfallen nach Süd, mit grossen Chondriten und einem *Taenidium* an der Südseite.

In einer weiteren Strecke von 162 Schritten (14, 15, 16) sieht man die Lagerung mit südlichem Einfallen und Wülsten in Süd an drei verschiedenen Stellen des linken Ufers; nach 8 Schritten ist sie im Bach zu sehen und nach weiteren 4 Schritten steht eine Wand am rechten Ufer. 25 Schritte weiter oben (17) beobachtet man einen Bruch in den senkrecht stehenden Schichten, indem die untere Bank in  $h\ 6$ , ihre unmittelbare Fortsetzung bachaufwärts in  $h\ 4, 5^\circ$  streicht.

Nach 118 Schritten (18) ist das Streichen dasselbe, wie das zuletzt beobachtete, nur fallen die Schichten nach Süd. 25 Schritte weiter ist wieder ein Bruch im Bachbette zu sehen (19), indem die unterste Bank in  $h\ 8$  mit südwestlichem Fallen, die zweite in  $h\ 2$  mit südöstlichem, die dritte in  $h\ 3, 5^\circ$  ebenfalls mit südöstlichem Fallen streicht, während die vierte Bank in einem Winkel gebogen ist, dessen längerer Schenkel in  $h\ 10, 5^\circ$ , der kürzere in  $h\ 2, 5^\circ$  streicht mit westsüdwestlichem, beziehungsweise nordwestlichem Einfallen. Diese ganze Brucherscheinung umfasst eine Strecke von 37 Schritten.

Während der nächsten 200 Schritte (20, 21) beobachtet man drei Aufschlüsse in  $h\ 4$ ; die beiden ersten steil nach NNW, der letztere nach SSO einfallend. Auf der folgenden Strecke von 165 Schritten ist die Schichtung an zwei Stellen messbar, jedesmal in  $h\ 3, 5^\circ$ , das erstemal (22) fast senkrecht, das zweitemal (23) nach NW fallend; beidemale die Wülste in SW. Durch 203 Schritte ist nun nichts zu beobachten, als einmal ein grosser Block von Gosauconglomerat; dann folgt eine Schichtung (24) in  $h\ 4, 5^\circ$  mit steilem Einfallen nach SSO; nach weiteren 155 Schritten ist allerdings ein Aufschluss (25) zu finden, jedoch derart, dass die Lagerung nicht mit

Sicherheit angegeben werden kann. 25 Schritte weiterhin stehen die Schichten seitwärts auf dem linken Ufer (26) in h 6 mit südlichem Verflächen und nach abermals 65 Schritten am rechten Ufer (27) in h 4, 5<sup>0</sup> senkrecht und bald mehr nach N, bald nach S geneigt. 120 Schritte weiter ist am linken Ufer eine Wand (28) auf 15 Schritte entblösst in h 5 mit sehr schwachem südlichen Verflächen, nach 140 Schritten ein Aufschluss (29) am rechten Ufer in h 6, 5<sup>0</sup> ebenfalls mit südlichem Verflächen, die Wülste in Süd.

Zehn Schritte später folgt am linken Ufer (30) eine Mergelwand mit südöstlichem Einfallen, weiterhin (60 Schritte) liegt wieder Gosauconglomerat im Bache; nach abermals 30 Schritten (31) ist noch ein Aufschluss in h 4, 10<sup>0</sup>, nach 55 Schritten (32) ein solcher in h 7 und wieder nach 90 Schritten (33) einer in h 4, 10<sup>0</sup>, alle drei mit südlichem Einfallen. Von hier sind noch etwa 250 Schritte durch Wiesengrund bis zur Quelle des Baches bei dem Weiler Schwaig.

Der Rieder Bach entspringt zwischen Ried und Schönberg im NNW von Anthering, fliesst ziemlich parallel dem Antheringer Bach zu Thal und mündet unterhalb Göllacken in die Au. In seinen oberen Partien liegen zahlreiche Flyschtrümmer; unterhalb der Kapelle ist Flysch in einer Strecke von 10 bis 12 m deutlich viermal anstehend, und zwar jedesmal (34) mit südlichem Einfallen; 5 m oberhalb dieser Stelle steht am linken Ufer eine Flyschbank in gleicher Lagerung an, ihre einzelnen Schichten — es ist feinkörniger Sandstein — sind kugelschalenförmig gebogen, die einzelnen Schalen sind etwa 1 cm dick und lassen sich leicht ablösen. Der Halbmesser der Krümmung ist etwa 230 cm, da die Länge der Bogensehne 60 und die Höhe circa 8 cm beträgt.

Einen Theil der Nordwestgrenze des Gebietes bildet der Achartinger Graben, dessen Lagerungsverhältnisse bei Besprechung des Haunsberges werden erörtert werden, da seine meisten Zuflüsse vom Haunsberg kommen. An der linken Seite nimmt der Achartinger Bach nur einen einzigen grösseren Seitenbach auf, den Strahwiesbach. Dieser entspringt zwischen Kobl und Schmieding und richtet seinen Lauf nach Westsüdwest. In der Nähe von Kobl, nordöstlich davon, nahe dem linken Bachufer befindet sich eine Ziegelei auf glacialem Lehm, in welchem zahlreiche verkalkte Wurzelstöcke zu finden sind.

Von hier im Bache abwärts trifft man anfangs Moränenmaterial, bald darauf aber Flysch anstehend (35) in h 2, 10<sup>0</sup> mit steilem südöstlichen Einfallen und Wülsten in NW. Das Gestein enthält *Chondrites affinis Sternby.*, *Targioniü Brongn.* und *arbusculus F. O.* und ist meist muschelrig zerdrückt.

Zwischen dem Stege, der von Kobl nach Anzfelden, und jenem, der von Kobl nach Wald führt, sind zahlreiche Aufschlüsse (36) meist in h 4, 5<sup>0</sup>, nur einige in h 3, 5<sup>0</sup> bis h 4, fast stets mit steilem nördlichen oder südlichen Fallen, die Wülste in Nord. Dann folgt ein Sandstein (37) mit Kohlensplütern und reichlichen Glimmerblättchen in h 5, 5<sup>0</sup> mit Einfallen nach Süd, und mehrere Aufschlüsse in Kalkmergeln in demselben Streichen, theils senkrecht, theils steil nach Norden fallend. Unterhalb des Walder Steges ist auf eine

lange Strecke nur Schutt und Schotter zu sehen, dann folgt wieder ein Aufschluss (38) in h 4, 5<sup>o</sup> mit nordnordwestlichem Einfallen und Wülsten in NNW. Unterhalb der fahrbaren Brücke zwischen Schönberg und Wald ist abermals auf eine lange Strecke kein anstehendes Gestein sichtbar, dann zeigt sich Fels (39) in h 6 mit südlichem Fallen, und ganz nahe der Mündung des Strahwiesbaches in den Achartinger Graben (40) in h 5, 5<sup>o</sup> mit nördlichem Fallen oder in senkrechter Stellung.

Am Fahrwege zwischen Schönberg und Wald an der linken Seite des Grabens ist Flysch auf eine Strecke von mehr als 10 m aufgeschlossen und lagert hier (41) in h 4 mit südöstlichem Verflachen.

Der Bruckmoosgraben, welcher die nördliche Hälfte der Nordwestgrenze des Gebietes bildet und durch den Trumer Bach in den Trumer See abfließt, zeigt keinerlei Aufschlüsse.

Die Lagerungsverhältnisse am Hochgitzten, sowie auf der Höhe von Mödlham sind im allgemeinen ziemlich normal, die Streichrichtung ist von West nach Ost, nur im Ehrenbach (Punkte VI, 12 bis einschliesslich 15) und bei der Mühle im Antheringer Graben (VII, 1 bis 5) beobachtet man grössere Unregelmässigkeiten und horizontale Verschiebungen. Das Einfallen ist meist steil nach Süd oder Nord, die Wülste liegen durchaus nur an der Südseite der Schichten. Erst im Strahwiesgraben beobachtet man die Wülste an der Nordseite der Bänke.

Nachdem die Schichtung bei Bergheim und in der Nähe der Kirche Maria Plain eine derartige ist, dass die Unterseite der Platten gegen Norden gerichtet ist, ergeben sich in einem Profil von Maria Plain zum Strahwiesgraben: zwischen Plainberg und Hochgitzten ein Sattel, dessen Kuppe zerstört und durch das Thal der unteren Fischach markirt ist, dagegen eine Mulde zwischen Antheringer und Strahwiesgraben. Ueberkippungen gehören auch in diesem Gebiete durchaus nicht zu den Seltenheiten.

Antheringer Bach: (1) h 2, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  20 SO. — h 0, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  7 O; Wülste in W. — h 11, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  20 O; Wülste in W. — (2) h 5  $\varphi$  72 S; Wülste in S. — (3) h 3  $\varphi$  45 NW. — h 3  $\varphi$  45 SO. — (4) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in SO. — h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  45 SO. — (5) a: h 5  $\varphi$  65 S; Wülste in S. — b: h 3, 11<sup>o</sup>  $\varphi$  45 SO. — c: h 3, 2<sup>o</sup>  $\varphi$  54 NW; Wülste in SO. — d: h 6  $\varphi$  35 S; Wülste in N. — (6) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  45 S; Wülste in S. — (7) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  55 S; Wülste in S. — (8) h 7, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  75 NNO; Wülste in SSW. — (9) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 SSO. — (10) h 4, 1<sup>o</sup>  $\varphi$  57 SSO. — h 4, 3<sup>o</sup>  $\varphi$  70 SSO; Wülste in SSO. — h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  70 SSO. — (11) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  65 SSO; Wülste in SSO. — (12) h 3, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  75 NW. — (13) h 5  $\varphi$  50 S. — (14) h 5  $\varphi$  70 S; Wülste in S. — (15) h 5  $\varphi$  70 S. — (16) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  65 S. — h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  65 S. — h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  65 S. — (17) h 6  $\varphi$  90; Wülste in Süd. — h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in SSO. — (18) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  6<sup>o</sup> SSO. — (19) h 8  $\varphi$  65 SSW. — h 2  $\varphi$  75 OSO. — h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  65 SO; Wülste in SO. — h 10, 5  $\varphi$  70 WSW. — h 2, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  80 NW. — (20) h 4  $\varphi$  87 NNW; Wülste in SSO. — h 4  $\varphi$  87 NNW; Wülste in SSO. — (21) h 4  $\varphi$  65 SSO — (22) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  88 NW; Wülste in SO. — (23) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 NW; Wülste in SO. — (24) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  75 SSO. — (25) h 2  $\varphi$  25 SO (?). — (26) h 6  $\varphi$  25 S. — (27) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (28) h 5  $\varphi$  15 S. — (29) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  25 S; Wülste in S. — (30) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  62 SO. — (31) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  60 SSO. — (32) h 7  $\varphi$  35 S. — (33) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  42 SSO.

Rieder Bach: (34) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  55 SSO.

Strahwiesbach: (35) h 2, 10°  $\varphi$  80 SO; Wülste in NW. — (36) h 4, 5°  $\varphi$  90. — h 4  $\varphi$  80 SO. — h 3, 9°  $\varphi$  90. — h 4, 5°  $\varphi$  85 SSO. — h 4, 5°  $\varphi$  81 NNW; Wülste in NNW. — h 4, 5°  $\varphi$  35 SSO. — h 4, 5°  $\varphi$  85 NNW; Wülste in NNW. — (37) h 5, 5°  $\varphi$  50 S. — h 5, 5°  $\varphi$  90. — h 5, 5°  $\varphi$  87 N. — h 5, 5°  $\varphi$  84 N. — (38) h 4, 5°  $\varphi$  45 NNW; Wülste in NNW. — (39) h 6  $\varphi$  50 S. — (40) h 5, 5°  $\varphi$  70 N. — h 5, 5°  $\varphi$  90. — h 5, 5°  $\varphi$  50 N.

Schönberg: (41) h 4  $\varphi$  40 SO

### VIII. Die Höhe von Waldprechting

zwischen Ehrenbach und Fischach im Süden, hat als Westgrenze die Linie Ehrenbach—Trumerbach, welche sie vom Hochgitzten und der Mödlhamer Höhe scheidet, und reicht im Norden bis an das Südufer des Obertrumer Sees und den Südfuss des Buchberges. Dieser letztere wird durch zwei Bäche markirt, den Riederbach, der in den Trumer See, und den Waldbach, der in den Wallersee abfließt und bei Zell, nächst der Haltestelle Wallersee der Staatsbahn, mündet. Die Ostgrenze bildet der südwestliche Theil des Wallersees und der Lauf der Fischach.

Die Fischach ist der Abfluss des Wallersees und fließt im allgemeinen in südwestlicher Richtung der Salzach zu; nur in ihrem unteren Laufe, etwa von Lengfelden ab, zieht sie fast rein westlich hin und mündet neben dem Steinbruch von Muntigl. Verfolgen wir ihren Lauf vom Wallersee an. Hier durchfließt sie ein weites Moor, bei Seekirchen nimmt sie am rechten Ufer einen Seitenbach auf, der von Waldprechting und aus dem Walde an der Trumer Strasse kommt und in glacialem Ablagerungen eingerissen ist. Nur bei Waldprechting selbst steht an der Strasse seitwärts von diesem Bache an einer Stelle Flyschgestein an, aber so verdrückt, dass eine Schichtung nicht messbar ist.

Unterhalb Seekirchen beginnt die Fischach einen Graben zu bilden, ebenfalls in glacialem Terrain; seitwärts am rechten Ufer sind mehrere Schotterlager und Moränen entblösst. Oberhalb Eugendorf mündet am linken Ufer der Eugenbach, der in seinem Laufe nur glaciales Terrain durchfließt. Zwischen der Kirche und der Haltestelle Eugendorf der Staatsbahn sind mehrere Moränen aufgedeckt; eine solche liegt auch gerade bei der Haltestelle am rechten Ufer.

Unterhalb der Eugendorfer Mühle steht unmittelbar am linken Fischachufer das erstmalig Flysch an, zwar mit Trümmersmaterial überdeckt und daher die Schichtung nicht messbar, aber reich an Flyschversteinerungen, hauptsächlich an verschiedenen Chondriten; besonders interessant ist hier das Vorkommen von *Hydrancylus*-Arten, sowohl des einfachen *H. geniculatus* F. O. als einer verzweigten Form. Weiterhin bei km 303·1 der Staatsbahn findet sich Flysch deutlich geschichtet, auf etwa 30 m blossgelegt in h 5 bis 6 mit südlichem Einfallen (1). Bei km 303·2 lagert Schotter. Nun folgt die erste Eisenbahnbrücke unterhalb Eugendorf; die Bahn setzt auf das

rechte Ufer über. Hier steht direct an der Bahnstrecke bei *km* 303·5 geschichteter Mergel an in *h* 6, 5° mit südlichem Fallen (2). Am linken Ufer dagegen steht weiter flussabwärts an der Mündung eines kleinen Nebenbaches mergeliger Kalksandstein in *h* 7, ebenfalls mit südlichem Einfallen an (3). Nun folgt wieder glacialer Schotter bis zur zweiten Eisenbahnbrücke.

Jenseits dieser Brücke, in der Nähe von *km* 303·6, mündet am linken Fischachufer ein kleiner Graben, der sogenannte Höllgraben, in die Fischach. Zwischen dieser und dem Eisenbahndamm wurde im Mai 1898 im Höllgraben eine Bank von Kalktuff blossgelegt, von 3 bis 4 *m* Länge und 3 *m* Höhe. In dem Kalktuff findet man zahlreiche Blattabdrücke, sowie Hohlräume, die mit Erde und Holzmulm ausgefüllt sind; diese Hohlräume sind von langcylindrischer Form und mehrfach verzweigt. Es waren offenbar ziemlich mächtige Baumwurzeln, welche allmählig in Kalktuff begraben wurden und in dieser Hülle vermoderten.

Etwa 100 Schritte unterhalb der zweiten Eisenbahnbrücke streichen die Flyschschichten am linken Ufer in *h* 9 und stehen fast senkrecht (4). Weiterhin, etwas unterhalb *km* 303·9 und nahe der dritten Eisenbahnbrücke (5), ist wieder am linken Ufer verwitterter Sandstein in *h* 5, 13° mit nördlichem Fallen auf 40 Schritte blossgelegt. Zwischen der dritten und vierten Bahnbrücke — die Bahn führt jetzt am rechten Ufer hin — stehen unmittelbar am Bahnkörper (6) die Flyschschichten in *h* 5, 5° mit nördlichem Verflachen; weiterhin beobachtet man Sandsteine, am linken Ufer und durch den Bach sich durchziehend (7), mit *h* 5, 10° und etwas steilerem nördlichen Einfallen.

Nun hat man die vierte und letzte Eisenbahnbrücke erreicht; die Bahn setzt wieder auf das linke Ufer über, um längs desselben fortzuziehen. Hinter dem Bahnwächterhaus 387, hart an der Brücke am linken Ufer, ist verwitterter Sandstein aufgedeckt. Zwischen *km* 304·4 und 304·5 befindet sich ein Steinbruch des Mathias Kemetinger in Halwang, der sogen. Mühlthalbruch (8). Es werden hier Mühlsteine und Stufensteine gebrochen. Es sind fein- und grobkörnige Sandsteine in *h* 9, 5° mit südwestlichem Fallen gelagert; besonders von dem feinkörnigen werden schöne Platten gewonnen. Man findet hier *Chondrites affinis Sternbg.*, *Targionii Brongn.*, *arbusculus F. O.* und *intricatus Sternbg.*, *Helminthoïda labyrinthica Heer*, Kohlensplitter u. dgl. Eigenthümlich sind gabelästige Figuren von 1 *cm* Breite und umstehenden Formen (Fig. 14); sie sind vollkommen gleichmässig schwarz, aber ohne die *Taonurus*-Structur. Ausserdem findet man daselbst grosse Knollenwülste, hübsche federartige Wülste von fast Meterlänge; wir sahen die Form einer vollkommen geraden Rahmenleiste, 1·4 *m* lang, 6 bis 8 *cm* breit und 1·5 *cm* über die Sandsteinfläche hervorragend; ebenso eine gerade Stange von 90 *cm* Länge, 1 *cm* breit und 1 bis 2 *mm* erhaben; ferner Sandsteinbänke mit schaliger Structur. Ueber den Sandsteinen liegt die Moräne.

Weiter flussabwärts lagert auf dem Flysch direct ein glaciales Conglomerat, und ist diese Auflagerung zwischen der letzten Bahnbrücke und der Wimmühle besonders deutlich sichtbar.

Gegenüber dem vorher besprochenen Steinbruch steht am rechten Ufer (9) Flysch an in h 5, 5<sup>0</sup> mit nördlichem Verflächen. Auch hier ist die Ueberlagerung durch Moräne zu beobachten. Bei der Wimmühle selbst (10) steht Flysch an in h 9, 5<sup>0</sup> mit südwestlichem Verflächen, von Conglomerat überlagert. Hier mündet am rechten Ufer der Fischach der Wimbach, in dessen oberen Partien horizontal geschichtetes, junges Conglomerat ansteht.

Neben dem Eisenbahndamm, bei *km* 3048, ist (11) ein Sandstein blossgelegt in h 9, 5<sup>0</sup> bis h 10, ebenfalls mit südwestlichem Verflächen, eine Lagerung, welche mit jener von der Wimmühle correspondirt. 400 Schritte unterhalb der Mühle steht Conglomerat direct am rechten Bachufer, und 300 Schritte weiter abwärts stehen die Flyschschichten senkrecht in h 8 im Bachbette selbst (12).

Weiterhin mündet am rechten Ufer bei der Bruckmühle der Prosingbach. In diesem Seitenbach stehen oberhalb der Mühle Flyschmergel und Sandsteine an (28), und zwar in h 4 bis 5 mit

Fig. 14.



nordwestlichem Verflächen; die Wülste liegen an der Südostseite. Etwa 200 *m* weiter oben im Bach (29) bildet sich ein kleiner Wasserfall; die Schichtung ist ähnlich sowohl hier wie nach weiteren 25 Metern (30). Etwa 100 *m* von Punkt 30 entfernt, zeigt sich wieder ein kleiner Wasserfall (31); hier ist das Streichen genau nach h 3 gerichtet. Nach 50 *m* Wanderung beobachtet man im Bach an einer Stelle, wo rechts ein Seitenbach zufließt, der viel Kalksinter absetzt (32), eine Drehung des Streichens nach h 6 bei nördlichem Einfallen. Wieder nach 50 *m* (33) streichen die Schichten in h 5 und nach weiteren 10 Metern (34) in h 3, 10<sup>0</sup> mit Einfallen nach Nordwest. Nach einer längeren Strecke (von 200 Metern) dagegen (35) sehen wir die Lagerung in h 8 mit südsüdwestlichem Fallen, die Wülste in NNO. Weiterhin sind keine Aufschlüsse mehr im Prosingbach.

Unterhalb der Mündung des Prosingbaches erweitert sich das Fischachthal, die beiderseitigen Gelände sind mit Moränen überdeckt, von denen besonders jene am linksseitigen Gehänge stark durchnässt und bei anhaltendem Regen häufig in Bewegung ist.



Am Fusse dieses Gehänges liegt die Haltestelle Halwang bei *km* 305·6, ihr gegenüber am rechtsseitigen Gehänge die Tiefenbachmühle.

Das Thal verengt sich wieder allmähig, und nach etwa 600 *m* steht am rechten Ufer auf einer Strecke von mindestens 80 Schritten (13) Sandstein an in *h* 5 mit geringem nördlichen Verflachen; dann ist in den Bach ein Wehr gebaut, und gerade an dieser Stelle ist am rechten Ufer ein Steinbruch (14) auf Mergel und Sandsteine, von denen die letzteren mächtige Sandsteinknollen eingelagert enthalten. Die Lagerung der Bänke ist in *h* 5, 5° mit nördlichem Einfallen. Es finden sich daselbst *Chondrites affinis Sternbg.*, *arbusculus F. O.* und *intricatus Sternbg.* Vor Jahren bestanden hier Kugelmühlen. Aus diesem Steinbruche stammen wahrscheinlich die schönen Stücke Ruinenmarmor und Florentiner Marmor, welche im Salzburger städtischen Museum mit der Fundortsangabe „Tiefenbach bei Halwang“ aufgestellt sind. Vom Steinbruch abwärts ist die Lagerung den Bach entlang entblösst bis zur nächsten Mühle, auf etwa 30 *m* Entfernung. Oben an der Bahnstrecke steht hier — bei *km* 306·4 — glaciales Conglomerat an. Unterhalb der Mühle ragen im Bachbette (15) die Schichtenköpfe fast senkrecht hervor in *h* 5, 5°. Fünfhundert Schritte von der Mühle abwärts stehen die Schichten am rechten Ufer (16) fast senkrecht in *h* 6, 5°.

Die Bahnlinie zieht nun hoch oben am linksseitigen Thalgehänge in einem Einschnitte hin, etwa von *km* 306·6 bis 307·8, also durch 1200 *m*, und in diesem Einschnitte ist fast ununterbrochen zu beiden Seiten der anstehende Flysch blossgelegt (17). Bei *km* 306·8 ist es ein Sandstein, der in *h* 7, 5° streicht und sehr steil nach SSW fällt; er enthält bei *km* 307·1 riesige Knollen, dann wieder Bänke mit schaliger Structur; zwischen *km* 307·3 und 307·4 hat sich die Schichtung in *h* 6, 10° gedreht und fällt steil nach Nord. Bei *km* 307·5 sind es Mergelbänke mit Kalkspathadern und Sandsteine mit Kegelwülsten an der Südseite, die Lagerung ist dieselbe geblieben.

Unten im Bachbette sieht man am linken Ufer zwischen *km* 306·8 und 306·9 steile Wände (18) mit der Lagerung in *h* 7, 5°, aber — entgegengesetzt der entsprechenden Schichtung im Bahneinschnitte — mit steilem Fallen nach NNO. Die Bänke ziehen sich auch durch das Bachbett hindurch. Nach weiteren 180 Schritten zeigt sich am rechten Ufer ein Streichen in *h* 6, 5° mit nördlichem Fallen (19) und 40 Schritte weiter bei einem einzeln stehenden Hause am linken Ufer (20) dasselbe Streichen, aber mit südlichem Fallen. 80 Schritte weiter unten steht eine Mühle (21); hier zeigt sich am rechten Ufer dasselbe Streichen mit nördlichem Einfallen; daselbst sah ich schöne Exemplare von *Helminthoïda labyrinthica Heer* und *crassa Schafh.* Vor Jahren war hier ein grosser Steinbruch, in welchem wir Knollen von fast einem Meter Durchmesser sahen. Ueber dem Flysch, etwa 25 *m* über der Fischach, liegt eine Moräne mit schön gekritzten Geschieben. Oben an der Bahnstrecke ist die Marke *km* 307·3. 350 Schritte unterhalb der Mühle stehen am rechten Ufer (22) die Schichten in *h* 6, 10° mit schwachem, und 300 Schritte weiter in *h* 6, 5° mit steilem nördlichem Einfallen. Letzterer Aufschluss lässt sich am rechten Ufer durch 155 Schritte verfolgen. Nach weiteren

20 Schritten hat sich das Streichen in h 7 gedreht, das Fallen ist unverändert geblieben (23).

Nun erweitert sich wieder das Thal. Man kommt zu den Resten von Kugelmühlen, und diesen gegenüber ist ein grosser aufgelassener Steinbruch (24) am linken Ufer mit senkrechter Schichtenstellung in h 6, 10°, welcher grosse Chondriten enthält. 200 Schritte weiter abwärts ist seitwärts an der rechten Thalseite eine Moräne blossgelegt. Unmittelbar oberhalb der Gebäude der alten Papiermühle, nunmehr Niederlassung der afrikanischen Mission, ist wieder am rechten Ufer ein verlassener Steinbruch (25) mit der Lagerung in h 6, 10° mit südlichem Einfallen, mit *Chondrites affinis Sternbg.*, *arbusculus F. O.*, *intricatus Sternbg.* und *Taenidium Fischeri Heer.* Bei Lengfelden, an der Strasse nach Elixhausen (26), war vor mehreren Jahren ein Kalksandstein in h 6, 10° mit steilem nördlichen Fallen entblöst; ferner befindet sich etwas unterhalb der Ehrenbachbrücke an der Strasse am rechten Fischachufer ein Steinbruch (27) auf Sandstein, der ähnliche Lagerung besitzt.

Nun verengt sich das Thal wieder. Im Bache beobachtet man an einigen Stellen die Schichtenköpfe mit dem gleichen Streichen hervorrage, und am Ende der Schlucht ist ein Aufschluss am linken Ufer in demselben Sinne. Bei Lengfelden tritt die Fischach in das weite Thal zwischen Plainberg und Gitzen; sie nimmt rechts den Furtmüller Bach und links den Plainer Bach auf, und mündet unmittelbar bei dem Steinbruch von Muntigl in die Salzach.

In dem Moränenterrain auf der Höhe zwischen Elixhausen und Obertrum, also in der Westhälfte des Gebietes, ist mir nur ein einziger Aufschluss bekannt, der etwas anderes als Schotter und Moräne zeigt; es ist dies ein Steinbruch (36) westlich von Matschberg im Trumer Graben an dem Fahrweg, der von Kraihalm über Matschberg nach Wendling führt. Hier lagert Flyschmergel und -Sandstein in h 7 mit nördlichem Einfallen, darüber Moräne.

Am Südgehänge des Buchberges entspringt in der Nähe des Weilers Hof der Rieder Bach, welcher in ziemlich genau westlicher Richtung fliesst, in seinen oberen Partien einen tiefen Graben bildet, weiter unten die Riedergut-Mühle treibt und dann in den Obertrumer See mündet. Dieser Bach erhält in der Nähe von Hof an seiner rechten Seite einen kleinen Zufluss, der etwa 7 m über der Sohle des Grabens in den letzteren eintritt, über das Gehänge desselben mit 20 bis 25° Neigung herabfliesst und dabei sein Bett vollständig mit Kalksinter ausplästert. Im Graben sah ich sonst nur glaciales Material.

In nächster Nähe des eben genannten Weilers Hof liegen die Gehöfte Engerreich und Mayr; bei diesen Häusern befinden sich die Quellen des Waldbaches, welcher bei Oberkriechham (in der Generalstabkarte steht Kirchham) bereits einen Graben bildet, der bis zu den Häusern von Mannberg hin schöne Aufschlüsse im Flysch zeigt. Oberhalb Mannberg nimmt er am rechten Ufer den Schönbach auf, der in seinem unteren Laufe ebenfalls in den Flysch eingerissen ist. Weiter unten, bei der Lohmühle, nimmt der Waldbach rechts noch einen Zufluss auf, der in dem Riedlwald oberhalb See-

kirchen aus einer hübschen Quelle entspringt, dann an der Hammer-  
schmiede, der Stühner- und der Leim-Mühle vorüberfließt, in seinem  
ganzen Laufe aber nirgends anstehenden Fels darbietet.

Bei dem Stege, der bei Oberkriechham über den Waldbach  
führt, steht Flysch an (37) senkrecht in h 6, 5<sup>0</sup> mit Wülsten in Nord.  
Nach 150 Schritten nimmt der Bach links einen Zufluss auf, in  
welchem nur Schotter und Moränenmaterial liegt. 110 Schritte  
unterhalb dieses Zuflusses beginnt nun eine fast ununterbrochene  
Folge von Aufschlüssen im Bache, und zwar ist das Streichen fast  
durchaus von West nach Ost, während das Einfallen wechselt;  
Wülste sind sehr häufig blossgelegt und stets nur an der Nordseite  
der Schichten.

Den ersten Aufschluss bietet ein Steinbruch am linken Ufer (38)  
mit verticalen Schichten; er ist 20 Schritte lang. Zwanzig Schritte  
unterhalb desselben (39) stehen die Schichten im Bache, senkrechte  
Wände bildend, parallel dem Flusslaufe. Nach 90 Schritten bilden  
die Wände eine förmliche Schlucht (40) von etwa 90 Schritt Länge  
und fallen sehr steil nach Süd. Nun folgen etwas weniger steil ge-  
neigte Flächen (41, 42), nach 122 Schritten stehen sie wieder senk-  
recht (43), nach weiteren 113 Schritten fallen sie nach Nord (44),  
und 58 Schritte weiter unten (45) stehen sie wieder senkrecht.

Nach 20 Schritten (46) beobachtet man eine Aenderung im  
Streichen; die Schichten, welche bisher ein ziemlich constantes  
Streichen in der Richtung Westost gezeigt haben, ändern dieses nach  
h 4 bis 5, aber nur auf die kurze Strecke von 19 Schritten; dann  
stehen dieselben (47) wieder senkrecht in Westost durch 74 Schritte  
bis zur Mündung des Schönbaches. 35 Schritte unterhalb derselben  
(48) fallen sie wieder steil nach Nord, nach 20 Schritten stehen sie  
senkrecht, 70 Schritte später (49) fallen sie nach Süd, und nach  
weiteren 35 Schritten ist der letzte Aufschluss im Waldbach (50),  
etwa 100 m oberhalb der Mannberger Brücke, mit Streichen von  
West nach Ost und nördlichem Einfallen, die Wülste in Nord.

Der Schönbach beginnt nordöstlich von Unterkriechham in  
das Terrain einzuschneiden und hier steht Flysch an (51) in h 7 mit  
nördlichem Einfallen und Wülsten an der Nordseite. Durch 41  
Schritte läuft der Bach parallel zur Schichtung, dann überströmt er  
auf 5 Schritte einige Schichtenköpfe und nun fließt das Wasser durch  
20 Schritte wieder parallel zu den Schichten. Nach 110 Schritten (52)  
ist das Streichen noch immer in h 7 mit sehr steilem nördlichen  
Fallen; nach 130 Schritten (53) biegt es in h 6, 7<sup>0</sup> und nach weiteren  
100 Schritten (54) in h 6 um, hier aber mit steilem Einfallen nach  
Süd. In dem folgenden Laufe (55) bis zur Mündung in den Waldbach  
nach 200 Schritten bleibt die Lagerung constant in h 6 mit vertical-  
stehenden Schichten und Wülsten in Nord.

Der Waldbach fließt von der Mannberger Brücke durch  
flache Wiesen weiter und mündet bei Zell, der Haltestelle Waller-  
see der Staatsbahn, in den Wallersee. In nächster Nähe dieser  
Haltestelle befindet sich ein Steinbruch auf ungeschichtetes Con-  
glomerat, ganz ähnlich einer zusammengebackenen Moräne. Dasselbe  
Conglomerat steht auch am Bahnkörper zwischen Zell und Bayrham

an; an der Fahrstrasse liegen grosse erratiche Blöcke von Rossfelder Sandstein. Gerade unterhalb Bayrham, dann zwischen Bayrham und Zipf sind am Bahnkörper, etwa 15 m über dem Seespiegel, Moränen blossgelegt; ebenso circa 200 m landeinwärts der letzteren und etwa 20 m höher gelegen als diese. Hinter dem Wirthshaus Zipf bei Seeburg enthält eine Schottergrube horizontal geschichteten Schotter mit Zwischenlagen von Sand.

Die Höhe von Waldprechting ist nach dem Vorhergehenden recht eigentlich glaciales Terrain, und nur wenig Einrisse in dasselbe legen die Flyschunterlage bloss, die Fischach und der Waldbach. Im Fischachthal liegen die Kegelwülste an den wenigen Punkten, wo solche überhaupt auftreten, an der Südseite. Nur im Prosingbache, einem Zufluss der Fischach, tritt eine Störung insofern auf, als im südöstlichen Theile desselben die Wülste in SO, im nordwestlichen in NNO liegen, eine Erscheinung, die wohl nur auf eine locale Dislocation zurückzuführen ist. Im Waldbach und Schönbach dagegen zeigen sich die Wülste in Nord. Das Streichen ist im allgemeinen wieder von West nach Ost oder richtiger von WSW nach ONO.

Die Lagerung in Bezug auf Ober- und Unterseite der Schichten ist sonach im Gebiete von Waldprechting mit jener am Hochgitzten und auf der Höhe von Mödlham insofern übereinstimmend, dass am Hochgitzten und im Süden der Mödlhamer Höhe, sowie im oberen Fischachthale die Unterseite nach Süd, im nördlichen Theile der Mödlhamer Höhe, nämlich im Strahwiesgraben, sowie im Waldbachgraben, d. i. im nördlichen Theile des Gebietes von Waldprechting, die Unterseite nach Nord gerichtet ist.

Es scheint sohin, dass die Schichtenmulde, welche zwischen dem Anthieringer- und Strahwiesgraben liegt, sich in der Richtung nach ONO unverändert fortzieht, und dass die Bänke des Waldbachgrabens ungefähr die Fortsetzung der Bänke vom Strahwiesgraben bilden, während die Synklinale sich südlich der beiden genannten Gräben, etwa längs der Orte Ried, Untermödlham, Schöngumprechtling, Gösting und Huttich gegen den Wallersee erstreckt. Südlich dieser Linie, d. h. zwischen dieser und dem unteren Fischachthale scheint eine im Grossen und Ganzen ziemlich ungestörte Lagerung zu herrschen. Die Breite dieser Strecke oder die Entfernung zwischen Ried und Lengfelden beträgt gegen 6 km Luftlinie.

Oberes Fischachthal: (1) h 5 bis 6  $\varphi$  55 S. — (2) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  65 S. — (3) h 7  $\varphi$  60 S. — (4) h 9  $\varphi$  85 NO. — (5) h 5, 13<sup>o</sup>  $\varphi$  45 bis 50 N. — (6) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  25 N. — (7) h 5, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  45 N. — (8) h 9, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 SW. — (9) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  25 N. — (10) h 9, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  25 SW. — (11) h 9, 5<sup>o</sup> bis h 10  $\varphi$  50 SW. — (12) h 8  $\varphi$  90. — (13) h 5  $\varphi$  17 N. — (14) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  34 N. — (15) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 N. — (16) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 S. — (17) h 7, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  80 SSW. — h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  85 N. — h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in S. — (18) h 7, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 NNW. — (19) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  60 N. — (20) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  55 S. — (21) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  70 N. — (22) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  30 N. — h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  80 N. — (23) h 7  $\varphi$  80 N. — (24) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (25) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  63 S. — (26) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  76 N. — (27) h 5, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  83 N.

Prosingbach: (28) h 4 bis 5  $\varphi$  36 NW; Wülste in SO. — (29) h 4  $\varphi$  20 NW. — (30) h 3, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  25 NW. — (31) h 3  $\varphi$  25 NW. — (32) h 6  $\varphi$  45 N. — (33) h 5  $\varphi$  30 NNW. — (34) h 3, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  25 NW. — (35) h 8  $\varphi$  31 SSW; Wülste in NNO.

Matschberg: (36) h 7  $\varphi$  45 N.

Waldbach: (37) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in N. — (38) h 6, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (39) h 6, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in N. — (40) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  84 S; Wülste in N. — (41) h 6, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  64 S; Wülste in N. — (42) h 6, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  52 S; Wülste in N. — (43) h 6, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in N. — (44) h 6  $\varphi$  46 N; Wülste in N. — h 5, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  36 N; Wülste in N. — (45) h 6  $\varphi$  90. — (46) h 4 bis 5  $\varphi$  85 N; Wülste in N. — (47) h 6, 5<sup>o</sup> bis 9<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in N. — h 6, 9<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in N. — h 6, 9<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (48) h 6, 6<sup>o</sup>  $\varphi$  80 N; Wülste in N. — h 6, 3<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (49) h 6, 2<sup>o</sup>  $\varphi$  75 S; Wülste in N. — (50) h 6, 2<sup>o</sup>  $\varphi$  50 N; Wülste in N.

Schönbach: (51) h 7  $\varphi$  50 N; Wülste in N. — (52) h 7  $\varphi$  85 N. — (53) h 6, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  84 N. — (54) h 6  $\varphi$  80 S; Wülste in N. — (55) h 6  $\varphi$  90; Wülste in N.

## IX. Der Colomansberg.

(Hiezu die Kartenskizze auf Tafel XII.)

Dieses Gebiet besitzt eine Ausdehnung von mehr als 130 Quadratkilometern und liegt an der Ostgrenze des Landes Salzburg zwischen Waller- und Irrsee einerseits und der Staatsbahn und Salzkammergut-Localbahn andererseits. Die Grenze des Gebietes bildet im Süden der Eugenschbach von seiner Mündung in die Fischach nächst Eugendorf aufwärts bis zu seinen Quellen bei Kraiwiesen und Neuhofen, dann die Wasserscheide zwischen Salzach und Traun bei Neuhofen, endlich weiterhin das Thal von Thalgau bis zum Mondsee. Im Westen wird das Gebiet begrenzt von der Fischach von der Mündung des Eugenschbaches aufwärts bis zu ihrem Ausfluss aus dem Wallersee, dann vom Wallersee selbst bis zur Mündung des Wallerbaches, und vom Wallerbach, an diesem aufwärts bis Neumarkt. Die weitere Grenze bildet nun im Norden die Einsenkung, welche durch die Staatsbahn und die Orte Neumarkt, Steindorf, Strasswalchen, Irrsdorf und Rabenschwand markirt ist und den Irrsberg in weitem Bogen umzieht; im Osten endlich das Thal des Irrsees und seines Abflusses, des Zellerbaches bis zum Mondsee, dann der Mondsee selbst von der Mündung des Zellerbaches bis zur Mündung der Fuschler Ache.

Der Colomansberg ist ein Höhenzug, der sich in der Richtung von Süd nach Nord erstreckt und über dessen Kamm die Grenze zwischen Salzburg und Oberösterreich hinzieht. Die nördlichste Erhebung dieses Zuges bildet der Irrsberg mit 846 *m* Meereshöhe. Derselbe dacht gegen Süden allmähig ab bis 660 *m*, dann nimmt die Kammlöhe allmähig zu bis zum Hasenkopf, 912 *m*, sinkt wieder bis 860 *m* und steigt abermals bis zum sogenannten Colomannstaferl, circa 1000 *m*. Hier zweigt ein Kamm, anfangs in westlicher, dann in südwestlicher Richtung ab mit der mittleren Höhe von 980 *m* und mehreren Culminationspunkten von mehr als 1000 *m*. Der höchste Punkt dieses Kammes ist die Grosse Plaik, 1052 *m*. Von hier setzt sich der Kamm in gleicher Richtung fort zur Kleinen Plaik und endigt mit dem Zifanken. Der Hauptkamm zieht sich vom Colomannstaferl nach Süden weiter mit

der durchschnittlichen Höhe von 1000 *m* und steigt endlich steil auf zum höchsten Punkte des ganzen Salzburger Vorlandes, dem Colomanskopf oder Colomannsberg, 1115 *m*. Von hier fällt der Berg allmählig ab in das Thal von Thalgau und ostwärts etwas steiler gegen den Zeller Graben.

Der Thalboden des Gebietes ist mit glacialen Resten überdeckt; auf den Höhen, sowie in tieferen Einrissen tritt Flyschgestein zutage.

Die Gegend von Brunn südlich vom Wallersee ist zum Theil Sumpf-, zum Theil Schotterboden; ebenso die Umgebung von Schaming und Unzing. In nächster Nähe des Unzinger Moores gegen den Zifanken zu ist eine mächtige Moräne blossgelegt, welche theilweise in Conglomerat übergegangen ist. Der Hügel von Kirchberg ist Flysch, an der Nordostseite in einem Steinbruche (1) aufgedeckt, mit der Lagerung in *h* 3 mit sehr steilem Einfallen nach Südost. Der Rücken zwischen dem Unzinger Moor und Kirchberg einerseits, und dem Kirchberger Graben, jenem Graben, der unmittelbar östlich von Kirchberg sich gegen Norden zieht, andererseits, zeigt nur Schotter und Moräne; im Graben selbst ist auch nichts anderes zu sehen, nur in einem rechtseitigen Zufluss, der zwischen den Weilern Hof und Fuchshof entspringt, liegen Flyschtrümmer. Etwa 200 Schritte oberhalb der Mündung dieses Zuflusses steht auf etwa 3 *m* Flysch an (2) in *h* 9 mit nordöstlichem Verflachen.

Beim Stallerwirt beobachtet man im Bache auf einige Meter Länge anstehenden Flysch (3), und zwar in *h* 4 mit nordwestlichem Einfallen.

Beim Fuchshof, etwa 6 Kilometer südlich von Henndorf, wurde im Jahre 1894 zum Neubau des abgebrannten Hauses am Wege ein kleiner Steinbruch eröffnet. Hier (4) steht Flysch in *h* 2, 8<sup>0</sup> mit steilem Fallen nach NW und Wülsten in NW. Näher gegen Henndorf hin liegt der Weiler Hof mit einem Steinbruch (5), in welchem Flysch auf etwa 20 *m* Länge blossgelegt ist, in *h* 1, 7<sup>0</sup> mit westnordwestlichem Verflachen. Am Fusse des Zifanken, genau östlich von Hof, in dem Graben, der an den Bauerngütern Moser und Staller vorüber nach Norden zieht, befindet sich ein grosser Steinbruch (6) auf Flysch in *h* 9 mit fast senkrecht stehenden, nach SW geneigten Schichten und Wülsten in NO. Es finden sich hier auf der Südwestseite der Bänke grosse und kleine Chondriten, *Ch. affinis Sternbg.* und *Ch. intricatus Sternbg.*, dann eine Einlagerung jener eigenthümlichen Breccie mit grünen Einschlüssen, welche an einzelnen Punkten im Flysch auftritt, in einer Mächtigkeit von 5 bis 6 *cm*.

Bei Bichl ist eine Moräne aufgeschlossen. Bei dem Hubergute ist in dem Graben, einem linkseitigen Zuflusse des Henndorfer Fischergrabens, ein Steinbruch (7), in welchem die Flyschplatten in *h* 4, 10<sup>0</sup> bis *h* 5, 10<sup>0</sup> mit südlichem Einfallen gelagert sind. Die Wülste befinden sich an der Nordseite der Sandsteine, zahlreiche Exemplare von *Helminthoida labyrinthica Heer* und einige von *H. crassa Schafh.* auf der Südseite der Mergelschichten. Das Hangende bildet ein sehr harter, splitttriger Kalk mit muscheligen Bruch, concordant mit den übrigen Schichten.

Der Grabelgraben ist ein rechtseitiger Zufluss des Henndorfer Fischergrabens und entsteht durch die Vereinigung zweier Bäche, von denen der eine von der Grossen, der andere von der Kleinen Plaik herabkommt, und welche nirgends anstehendes Gestein zeigen; er fliesst an Geizing vorüber und mündet unterhalb Altentann in den Fischerbach. Unterhalb Geizing sind die Schichten auf eine Strecke von mehr als 100 *m* deutlich entblöst und lagern (8) stetig gleichmässig in h 6 mit südlichem Verflächen. Kegelwülste beobachtet man an der Nordseite. Meist sind es Sandsteinbänke, doch finden sich auch Mergel und diese sind häufig reich an grossen und kleinen Chondriten. Am Wege zur Plaik hinauf beobachtet man häufig anstehenden Flysch, aber nirgends messbar; nur an der kleinen Plaik selbst (9) ist eine grosse Flyschwand in h 6 mit südlichem Verflächen blossgelegt; Wülste sind jedoch nicht zu sehen. Unterhalb Henndorf im Fischergraben (10) sieht man am rechten Ufer und im Bache anstehenden Flysch in h 6, 5<sup>o</sup> mit südlichem Einfallen; weiter unten steht am linken Ufer Conglomerat an, geschichtet und gegen den See zu fallend. Gerade östlich von Henndorf, bei Vierling, nahe der Quelle des nördlichsten rechtseitigen Zuflusses des Fischergrabens, ist noch ein Aufschluss (11) im Flysch in h 7, 2<sup>o</sup> mit ziemlich steilem südlichen Einfallen.

Die ganze Umgebung von Henndorf ist Moränenlandschaft; langgestreckte Hügel und dazwischen Mulden, die nicht selten abflusslos sind, charakterisiren die Gegend, Moränen und gekritzte Steine finden sich überall. Zwischen Henndorf und dem Bauer am Seegeleude am Wege nach Seekirchen sieht man eine solche abflusslose Mulde, einen ehemaligen Moränensee.

Am Wallersee selbst, nahe der Mündung des Fischerbaches steht wiederholt Conglomerat an. Am Seeufer liegen zahlreiche, durch Algen zerfressene Rollsteine, und zwar meist Kalke.

Im Henndorfer Wald, in der Gegend von Lichtentann, entspringt eine Anzahl kleiner Bäche, die sich unten im Thale zu einem einzigen vereinigen, der zwischen Kienberg und Neufahrn Brennessgraben, weiterhin bis Neumarkt Mühlbach heisst, hier aus seiner südnördlichen Richtung scharf nach Südwest umbiegt und als Wallerbach in den Wallersee mündet. In seinem Oberlauf, im Brennessgraben ist zwischen Eberschlager und Ebmont (12) der Flysch auf etwa zwei- bis dreihundert Schritte blossgelegt mit Streichen von West nach Ost und südlichem Verflächen. Wülste konnte ich nicht erkennen. Weiter abwärts im Graben ist das Streichen in h 7 bis 8.

In der Bucht, welche der Wallersee am Nordfusse des Spielberges bildet, ist ebenfalls ein Aufschluss im Flysch (13) in h 7, 3<sup>o</sup> mit südsüdwestlichem Einfallen. Weiterhin am Ufer, in der Richtung gegen NO, findet man ein kleines Lager von Kalktuff.

Bei Schalkham an der Reichsstrasse liegt eine Moräne. Zwischen Mayrhof und Wied am Wallersee liegt Wiedweng; hier ist ein Steinbruch auf Flysch; unten am und im See (14) ragen die Schichtenköpfe aus dem Boden und aus dem Wasser in einer Gesamtmächtigkeit von circa 20 *m* in h 8, 7<sup>o</sup> entweder senkrecht oder

steil nach SW fallend, mit Wülsten in SW. Hier findet man auch von Algen zerfressene Sandsteine.

Der Glemeckgraben erhält seine Wässer von dem Kamm, der sich vom Colomannstaferl auf der Höhe des Neufahrner Waldes zum Hasenberg hinzieht, nimmt bei Glemeck und dann bei Sieghartstein am rechten Ufer je einen Zufluss auf und mündet nördlich von Neumarkt als Starzenbach in den Waller-(oder Mühl-)bach. In dem Quellgebiete dieses Baches steht sehr häufig Flysch an, aber obwohl ich in fast allen Gräben bis auf den Bergkamm gestiegen, konnte ich doch nur in einem einzigen die Lagerung mit Bestimmtheit constatiren. Es ist dies der rechtseitige Zufluss des Baches, der an der Sägemühle vorbeifliesst. In diesem fand ich, 650 *m* über dem Meere, die Schichtung (15) in h 4 bis 5 mit nordnordwestlichem Verflächen und Wülsten in SSO. Weiter hinaus im Graben bei dem Wehr oberhalb Haslach (16) steht wieder Flysch an in h 8, 10° mit südwestlichem Einfallen.

Der Hügel von Albering, südlich von Sieghartstein, ist Conglomerat, horizontal geschichtet; darüber liegt Moräne. Schloss Sieghartstein steht ebenfalls auf Conglomerat. Der Höhenzug zwischen Pfongau und Neumarkt, offenbar die Fortsetzung des Zuges Albering—Sieghartstein, zeigt übereinander zwei verschiedene Conglomerate: das untere zeigt die Schichtung in h 6 mit nordöstlichem Einfallen (17), das darüber liegende ist horizontal geschichtet und wenig verfestigt; über demselben trifft man häufig Moränen. Ebenso ist eine Moräne unmittelbar hinter den Häusern an der Ostseite von Neumarkt aufgeschlossen.

Von der Kirche Sommerholz auf dem Kamme zwischen Hasenberg und Irrsberg zieht sich der Hattinger Bach in einem ziemlich tiefen Graben gegen Westen ins Thal, erreicht dieses in der Nähe von Sieghartstein, fliesst an dem künstlichen Schlossteiche vorüber, vereinigt sich mit dem Glemeckgraben und ergiesst sich als Starzenbach bei Neumarkt in den Wallerbach. Schon am unteren Ende des Hattinger Grabens, wo der Bach in die Thalsole eintritt, ist Flysch anstehend: Sandstein und schwarze, schieferige Mergel. Weiterhin zeigen sich graue Mergel (18) in h 5, 5° mit südlichem Einfallen an mehreren Stellen, auch schwarze Mergel, dann Sandsteine mit kleinen, wurmgangähnlichen Wülsten an der Nordseite. Nun folgt eine Mühle im Graben. Wenig oberhalb derselben lagern Sandsteine (19) fast senkrecht, etwas gegen Nord geneigt in h 6, 5°; an ihrer Nordseite zeigen sie grosse, unregelmässige, aber nicht zapfenförmige Wülste. Ueber den Sandsteinen lagern Mergel. Weiter oben ist seitwärts des Baches ein gemauerter Kanal unterhalb eines Wehrs; hier sieht man an der linksseitigen Wand des Grabens Sandstein (20) in h 6, 10° steil nach S fallend, daneben im Bach dasselbe Streichen, aber mit steilem nördlichen Fallen. Weiterhin (21) folgen senkrechte Schichten von Sandsteinen und dichten Mergeln in h 5, 5°, die Mergel haben an der Südseite kleine gewundene Wülste; dann folgen (22) sandige Mergel mit Einschlüssen von kleinen Knollen und Sandsteine mit demselben Streichen, aber südlichem Einfallen.



Nun zeigt sich eine Drehung der Streichrichtung. Die Flyschplatten bilden am rechten Ufer eine Art natürlicher Uferböschung in  $h\ 8, 10^0$  mit südwestlichem Verflähen (23) auf eine Strecke von 70 Schritten, dann erfolgt eine Biegung nach  $h\ 10, 5^0$ , welche auf 30 Schritte hin aufgeschlossen ist. An der Ostnordostseite der Platten beobachtet man nussgrosse Knollen. Dann treten am linken Ufer (24) dicke Sandsteinbänke in  $h\ 9, 5^0$  mit südwestlichem Verflähen auf. Beim Weiterschreiten sieht man auf eine sehr lange Strecke hin Flysch anstehend, fortwährend in derselben Lagerung. Die feinkörnigen Sandsteine zeigen theilweise schalige Formen; an einer Stelle befindet sich im Sandstein ein ovaler Riesenknollen von 60 *cm* Länge und 35 *cm* Breite.

Weiterhin bilden die Flyschplatten wieder am rechten Ufer auf 50 Schritte die Böschung (25) mit dem bisherigen Streichen, aber etwas steilerem Einfallen. Gegenüber am linken Ufer sahen wir im Sandstein einen Knollen von 80 *cm* Länge und 60 *cm* Breite. Weiter aufwärts ist der Bach an einer Stelle durch eine Erdrutschung vollkommen zugedeckt, so dass das Wasser auf 2 *m* Länge unterirdisch durchfliesst. Nun folgen die Reste einer Brücke, dann ein

Fig. 15.



Wehr, überall ist Flysch in der gleichen Lagerung (26) anstehend; dann bilden die Flyschplatten wieder auf eine Strecke von 60 Schritten am rechten Ufer die Böschung (27), aber bereits mit einer anderen Streichrichtung — in  $h\ 8, 5^0$ , und nach einer Unterbrechung von 20 Schritten in  $h\ 6, 10^0$  mit südlichem Einfallen 40 Schritte lang. Nach weiteren 150 Schritten streichen aber die Sandsteine (28) wieder in  $h\ 8$  mit südsüdwestlichem Verflähen und grossen Kugelwülsten in NNO. Die Sandsteine zeigen häufig grosschalige Structur, an einer Stelle beobachtet man auf denselben deutliche Karrenrinnen von mehr als 10 *cm* Tiefe; auf den Mergeln findet man *Chondrites Targionii*. Bei dem nächsten Wehr ist das Streichen nahezu normal:  $h\ 6, 5^0$  mit südlichem Fallen (29), an der Südseite sind kleine Kegelwülste, welche an ihren Enden kugelförmige Knöpfe tragen (Fig. 15). Wenig oberhalb von diesem Wehr sieht man eine Biegung der senkrechten Sandsteinschichten (30) von  $h\ 5, 5^0$  bis  $h\ 7, 5^0$ . Nach einer kurzen Unterbrechung sind am linken Ufer die Schichten wieder ziemlich steil gegen Süd fallend, in  $h\ 5, 5^0$  gelagert (31). Zehn Schritte weiter aufwärts (32) hat sich die Streichrichtung in  $h\ 6, 5^0$  umgeändert, die Sandsteinplatten tragen an ihrer Südseite kleine Wülste und Knollen, dann eierschnurartige Bildungen, gerade Stäbe von 10 *cm* Länge und 1 *mm* Breite, grosse Knollen und Kegelwülste mit kugelförmigen Knöpfen an den Enden.

Nun folgt eine verlassene Mühle am rechten Ufer (33), der Bach fließt quer über die Schichtenköpfe, die Lagerung ist unverändert. 20 Schritte unterhalb der hölzernen Mühle bildet der Flysch wieder die Uferböschung am rechten Ufer (34) in h 8, 5° mit südwestlichem Einfallen und Kegelwülsten in NO. Bei der Mühle selbst stehen graue Mergelkalke mit weissen Adern in 70 bis 80 *cm* mächtigen Bänken, dazwischen dünn-schichtige Mergel. Dies ist der letzte Flyschaufrschluss in diesem Graben; wenig oberhalb befindet sich Wohnhaus und Oekonomiegebäude der Hattinger Mühle in circa 700 *m* Meereshöhe. Etwa 10 *m* höher, bei dem Wehr, an welchem das Rinnwerk zur Mühle abzweigt, ist eine Moräne blossgelegt, weiter auf der Höhe, nahe den Quellen des Hattinger Baches, trifft man viel Kalktuff.

Der Irrsberg, der nördlichste Höhenpunkt des Gebietes, sendet zwar eine Reihe Gräben ins Thal, doch fand ich wenig Aufschlüsse in denselben. Der Berg selbst gehört dem Flysch an, an seinem Nordwest- und Nordfusse dagegen lagert horizontal geschichtetes, junges Conglomerat, und an seinem westlichen Gehänge reichen die erratischen Geschiebe nach Brückner bis in die Meereshöhe von 690 *m*.

Im Diesenbachgraben, dessen Wasser nach Steindorf fließen, ist die Lagerung der Flyschgesteine in der Meereshöhe von 605 *m* (35) in h 6 mit schwachem, 1 *m* höher mit steilem Einfallen nach Süd; wieder 1 *m* höher (36) schwankt das Streichen zwischen h 6 und 7, während das Einfallen 40° beträgt; in 620 *m* Höhe (37) ist es h 7 mit gleichbleibendem südlichen Einfallen, und diese Lagerung trifft man noch unverändert in 645 *m* Höhe (38), wo ein Steg über den Bach führt. An dieser Stelle beobachtet man Wülste an der Südseite.

Nördlich vom Diesenbach kommen, ebenfalls gegen Westen gerichtet, zwei kleine Gräben vom Berge herab, die sich etwas unterhalb der Isohypse 600 vereinigen und dann als ein Bach bei Stadelberg vorüberfließen. Der linksseitige Graben zeigt in 605 *m* Höhe die Schichtung in h 4 bis 5 mit südsüdöstlichem Einfallen (39), die Mergelplatten zeigen an der Südseite eine dichte grüne Schichte von etwa 1 *mm* Dicke. Bei 610 *m* findet sich ein kleiner Steinbruch am Bach mit gleichbleibendem Streichen, aber nordnordwestlichem Einfallen und Wülsten in Süd (40). Der rechtseitige Graben zeigt in 635 *m* Höhe ein Streichen in h 9 mit geringem, weiter oben mit steilerem Einfallen nach Südwest (41); deutliche Wülste waren nicht aufzufinden.

Bei Strasswalchen, Irrsdorf und Rabenschwand lagern glaciale, horizontal geschichtete Conglomerate; an der Nordnordostseite des Irrsberges, etwa 100 *m* über Rabenschwand, steht Flysch an, aber die Lagerung ist nicht messbar.

Die Höhe nördlich der Bahnlinie Strasswalchen—Rabenschwand, auf welche die Eisenbahn ansteigt und deren höchsten Punkt die Haltestelle Ederbauer markirt, zeigt überall, wo der Boden blossliegt, Conglomerat oder Moräne oder beides. Beim Ederbauer, nahe dem Grenzpfahl gegen Oberösterreich, lagert Conglomerat unter

der Moräne. Dreihundert Schritte nördlich der Grenze ist längs der Bahn in einem Steinbruche eine Conglomeratwand entblösst, die ihr interglaciales Alter nicht verkennen lässt; die Schichtung ist im allgemeinen horizontal, doch sehr unregelmässig und grobbankig, und neigt an einigen Stellen nach Ost, an anderen nach Nordost (42).

Das Ostgehänge des Irrs- und Colomannsberges fällt ab in das Thal des Irr- oder Zeller Sees. Auf der Höhe von Sommerholz, nahe der Kirche, steht junges, nahezu horizontal geschichtetes Conglomerat an. Auf der Kammhöhe zwischen dem Hasenkopf und der Kapelle auf dem Colomannskopfe trifft man häufig anstehenden Flysch, jedoch nirgends so, dass eine Bestimmung der Lagerung möglich wäre. Ebenso sah ich am Ostgehänge zwischen Sommerholz und Dorferwirt nirgends einen deutlichen Aufschluss.

An der Lehne oberhalb des Dorferwirtes, etwa 80 m über dem See, liegt ein mächtiger erratischer Block aus Hierlatzkalk mit Encrinurienstielgliedern und Cephalopodenresten. Dieser Block, sowie zahlreiche andere am östlichen Seeufer gelegene, von denen die letzteren meist Hippuritenkalke sind, wurden und werden noch in der Gegend häufig zum Kalkbrennen benützt; auch von dem zuerst genannten Hierlatzblocke ist bereits ein gewaltiges Stück verarbeitet worden. Die Hierlatz- und Hippuritenkalke stammen höchst wahrscheinlich vom Schafberg und von St. Gilgen<sup>1)</sup>.

Im Haunstädter Graben, welcher am Südwestende des Irrsees mündet, steht an sehr vielen Punkten Flysch an, und zwar schön und deutlich geschichtet; so in 625 m Höhe (43) in h 8 bis 9 mit sehr steilem nordöstlichen Einfallen, in 650 m (44) mit ähnlichem Streichen und weniger steil, ebenfalls nach NO fallend. In einem linksseitigen Zufluss des Grabens in 860 m Meereshöhe (45) stehen die Schichten in h 11, 2<sup>o</sup>. und zwei Meter höher in h 1, 11<sup>o</sup> mit sehr steilem Fallen nach Ost.

In einem Steinbruche an der Strasse von Zell am Moos nach Mondsee, etwa 300 Schritte von Kasten, fanden Prof. Kastner und ich im Juni 1894 im Flyschmergel schlecht erhaltene, aber deutlich erkennbare Reste von *Inoceramus salisburgensis* und *Inoc. monticuli*. Weiter unten im Zeller Graben maßen wir die Flyschschichten mit Streichen in h 9 und ziemlich steilem südwestlichen Fallen und Wülsten an der Nordostseite (46).

Beim Hochkreuz, einer Kapelle am Nordende des Marktes Mondsee, befindet sich eine Lehmgrube. Es ist Flyschmergel, der in Lehm übergeht; auf den Schichtflächen lagert hellblauer Vivianit, an einzelnen Stellen bildet derselbe Knollen. Herr Rob. Gemböck fand daselbst im Jahre 1895 (Linzer Tagespost Nr. 89 v. 20. April 1898) Holz- und Rindenstücke, sowie Coniferenzapfen, alles mit Vivianit überzogen, ferner Flügelfrüchte, Coniferennadeln, Reste von Käfern und anderen kleinen Insecten.

Ausserhalb Mondsee bei den Brauereikellern an der Salzburger Strasse, dort, wo Bahn und Strasse unmittelbar nebeneinander laufen (bei der Eisenbahnhaltestelle „Keller“), befinden sich vier

<sup>1)</sup> Siehe auch Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1894, Seite 185 u. 209.

Steinbrüche im Flysch (47); alle zeigen dieselbe Schichtung in h 6 bis 7 mit südlichem Einfallen.

Im ersten Graben östlich der Haltestelle Vetterbach der Salzkammergut-Localbahn steht, etwa 50 Schritte von den Schienen entfernt, Flysch an (48) in h 5 bis 6 mit nördlichem Einfallen; nach weiteren 50 Schritten mit sehr steilem südlichen Fallen. Im ersten Graben westlich der Haltestelle, sehr nahe derselben (49), ist die Schichtung dieselbe, auch mit steilem südlichen Einfallen. Im zweiten Graben westlich der Haltestelle (50) sah ich das Fallen steil nach Nord mit Wülsten an der Südseite.

Bei der Ortschaft Obervetterbach überbrückt die Bahn einen ziemlich breiten Bach, den Vetterbach, den östlichsten Zufluss des Fischbachs. (Siehe die Kartenskizze auf Taf. XII.) Etwa 450 Schritte von der Eisenbahnbrücke bachaufwärts beobachtet man den ersten deutlichen Aufschluss (51) in h 7 mit nördlichem Fallen; nach weiteren 100 Schritten stehen am rechten Ufer (52) massige, fast metermächtige Bänke in h 9 mit Fallen nach SW; am linken Ufer in einem Steinbruch (53) streichen sie nach h 7 mit südlichem Fallen. Vierzig Schritte weiter aufwärts steht die erste Steinbruchhütte, hier (54) ist das Streichen Südnord mit westlichem Verflächen. Nach 150 Schritten erreicht man das zweite „Bruchhäusl“, das Streichen ist hier (55) von Südwest nach Nordost mit Einfallen nach Nordwest. 80 Schritte weiter ist die Lagerung im Bachbette entblösst (56) in h 4 bis 5 mit Fallen nach NNW und Wülsten in SSO; diese Schichtung lässt sich 70 Schritte weit im Bache aufwärts verfolgen. Nach einer Strecke von weiteren 180 Schritten ist am linken Ufer ein grosser Steinbruch (57) auf Sandsteinplatten eröffnet, in demselben mass ich die Schichtung mit h 2 und westnordwestlichem Verflächen. Man findet hier *Chondrites Targionii Brongn.* und *intricatus Sternbg.*, Kohlsandsteine und hübschen Florentiner Marmor.

Bald oberhalb dieses Steinbruches erhält der Bach einen seitlichen Zufluss, und es ist sowohl im rechten, wie im linksseitigen Arm auf eine lange Strecke nirgends mehr die Lagerung blossgelegt.

Erst oberhalb der Isohypse 600, an welcher Stelle eine Strasse durch den rechtsseitigen Zufluss führt, findet man wieder anstehendes Gestein, Mergel und Sandsteine (58) am rechten Ufer in h 2, 10<sup>0</sup> mit nordwestlichem Einfallen; auf den Schichtflächen der letzteren sieht man an der Südostseite kleine Knoten und cylindrische Wülste. Weiter aufwärts (59) ist das Streichen in h 5, 10<sup>0</sup> mit südlichem Fallen und Wurmgingen und Wülsten mit kugelförmigen Knöpfen an der Nordseite. Weiterhin ziehen die Schichten quer durch den Bach, es bilden sich mehrere kleine Wasserfälle über dieselben. Beim ersten (60) streichen die Schichten in h 5, 5<sup>0</sup> mit südlichem Verflächen; beim zweiten Wasserfall (61) ist das Streichen unverändert, die Schichten stehen fast senkrecht und tragen Kegelwülste und kleine fingerförmige Wülste an der Südseite. Die mergeligen Sandsteine zeigen schalige Structur. Nach 35 bis 40 Schritten zieht sich eine Wand etwa 6 m den Bach entlang (62), anfangs in h 11, 5<sup>0</sup> mit westlichem Einfallen, dann in h 10, 5<sup>0</sup>. Zehn Schritte weiter oben (63) stehen die Schichten wieder senkrecht in h 6, 10<sup>0</sup>. Nun

folgen nacheinander in grösseren oder kleineren Abständen fünf Wasserfälle (64) mit Streichen in h 8 bis h 8, 5° und Einfallen nach SW mit dem unveränderten Neigungswinkel von 50°.

Weiter oben bilden die Flyschplatten (65) am linken Ufer die Böschung in h 8, 10° mit südwestlichem Einfallen auf eine Strecke von 30 Schritten; dann veranlassen die quer durch den Bach ziehenden Schichten (66) wieder einen kleinen Wasserfall, die Lagerung ist in h 7, 5° mit sehr steilem südsüdwestlichen Einfallen. Die schalige Structur der Sandsteine ist hier sehr häufig. Wenig weiter aufwärts am Bache befindet sich wieder ein Aufschluss (67) mit gleichem Streichen und nur weniger steilem Einfallen; an der NNO-Seite der Schichten beobachtet man kleine Kegelwülste mit Knopf. Weiterhin ist die Lagerung (68) h 6, 5° mit südlichem Verflachen.

Nun führt in etwa 750 *m* Meereshöhe eine Strasse durch den Graben. Oberhalb derselben trifft man auf mehrere Wasserfälle oder Stufen über Flyschplatten (69), welche in h 5, 5° streichen und steil nach Norden fallen; und in der Höhe von 780 *m* findet man den letzten Aufschluss von Flysch (70) mit derselben Lagerung. Weiter hinauf beobachtet man nur Moränen bis etwa in die Meereshöhe von 800 *m*. Höher hinauf ist im Graben durchaus bloss Schutt zu sehen.

Brückner <sup>1)</sup> fand überhaupt am Südgehänge des Colomannsberges drei verschiedene Ufermoränenwälle mit den Culminationen in 798, 705 und 640 *m* Meereshöhe. Auch am Westgehänge desselben konnte er ähnliche Moränenwälle nachweisen.

Der nächste Graben westlich vom Vetterbach ist der Pfarrerg-Graben. Er entspringt im Tanzberger Moos, etwa 730 *m* über dem Meere, bildet stellenweise einen sehr tiefen Einriss, erreicht beim Pfarrhofe die Thalsohle und mündet unterhalb Thalgau in den Fischbach. In unmittelbarer Nähe des Pfarrhofes beobachtet man anstehenden Flysch (71) in h 7 mit sehr steilem nördlichen Einfallen; dann folgt am rechten Ufer ein verfallenes Kellerhäuschen und unmittelbar hinter demselben ein Steinbruch (72) mit Mergelkalkbänken, die eine Mächtigkeit bis zu 90 *m* besitzen; die Lagerung ist in h 6 mit steilem Fallen nach Nord und Wülsten an der Südseite. *Chondrites intricatus Sternbg.* ist hier sehr häufig.

Diese Lagerung lässt sich vom Kellerhäuschen weg bachaufwärts durch eine Strecke von mehr als 60 *m* verfolgen. Etwa 150 Schritte weiter oben (73) ist wieder dieselbe Schichtung blossgelegt. Nach weiteren 80 Schritten ist der Graben auf eine Strecke von beiläufig 150 *m* sehr tief eingerissen und bildet der Bach zahlreiche Cascaden über die Schichtenköpfe der Sandsteine und Mergel, welche auch weiterhin (74) durch mehr als 70 *m* Länge bei geringerem Gefälle dasselbe Streichen, aber ein schwächeres Einfallen zeigen. Nun führt eine fahrbare Brücke über den Bach. Oberhalb derselben (75) ist noch auf 20 Schritte das anstehende Gestein mit dem bisherigen Streichen und Fallen entblösst; dann sieht man auf 50 Schritte nur Schutt im Bachbette. Hierauf zeigt sich eine veränderte Streichrichtung (76) und anderes Einfallen; die Schichten haben sich näm-

<sup>1)</sup> Vergletscherung etc., Seite 36.

lich nach h 9 mit Einfallen nach SW gedreht, und diese Lagerung lässt sich mit geringer Unterbrechung durch 115 Schritte verfolgen.

Nun ist abermals auf circa 40 m Länge nur Schutt sichtbar, dann (77) tritt wieder anstehendes Flyschgestein in der normalen Streichrichtung von West nach Ost mit nördlichem Einfallen auf. An dieser Stelle führt ein Steg über den Bach, der die rothe Markirung für den Weg auf die Höhe des Colomannsberges trägt. Oberhalb des Steges ist nur Flyschschutt im Bachbette bemerkbar und weiterhin bis zu seinen Quellen nur mehr Lehm.

Das Felsgestein ist am Gehänge fast überall von einer sehr mächtigen lehmigen Schichte überdeckt, die an einzelnen Stellen die Dicke von zwei und mehr Metern besitzt; bei einer Grabung nächst der Villa Gärtner hat man in der Tiefe von 3 m das Liegende der Lehmschichte noch nicht erreicht.

An der Fahrstrasse, welche westlich der Villa Gärtner vom Bräukeller aufwärts gegen Thalgauberg führt, steht kaum 15 m über der Thalsohle (78) wiederholt Flysch an in h 6, 5<sup>0</sup> mit nördlichem Einfallen.

Der nächstfolgende Graben gegen Westen ist der des Tanzberger Baches. Er entspringt ebenfalls im Tanzberger Moos und mündet in den Fischbach. Etwa 25 m über der Thalsohle von Thalgau trifft man hier anstehende Mergel (79) in h 7, 5<sup>0</sup> mit sehr steilem Fallen gegen NNO; weiter oben (80) Sandsteine in h 6 mit mehr oder weniger steilem nördlichen Fallen. In etwa 670 m Meereshöhe geht das bisher nördliche Einfallen bei gleichbleibender Streichrichtung in ein steiles südliches über (81); das Flyschgestein ist durch 40 m blossgelegt, dann kommen einige kleine Wasserfälle, darunter einer von 4 m Höhe; nach 30 m Weges folgt ein Wasserfall von 2 m Höhe, und von hier beobachtet man die gleichbleibende Lagerung noch durch beiläufig 50 m. Nun folgt eine grosse Krümmung des Baches, das Gefälle wird bedeutend geringer. Nach 40 bis 50 m steht wieder Flysch an in derselben Lagerung. Nach kurzer Unterbrechung beobachtet man fast ununterbrochen auf eine Strecke von 190 Schritten wieder anstehenden Flysch in unveränderter Schichtung, bis man das Moor erreicht, in welchem sich die Quellen des Baches befinden.

Bei Alberstadt, zwischen dem Tanzberger- und dem Mittellauf des Fischbachgrabens, fanden wir in den glacialen Schottern einzelne Stücke von Nummulitengesteinen aus dem Bartonien; der dritte Punkt im Vorlande, wo diese Gesteine als Findlinge auftreten. Es müssen daher irgendwo im Süden des Heuberges und Colomannsberges jüngere Nummulitenschichten anstehen, von denen bisher nichts bekannt ist, oder es hat der Salzach-Gletscher einmal einen Arm durch das Thal des Alterbaches bis in die Gegend von Thalgau gesendet. Im letzteren Falle bleibt es immer noch schwer verständlich, wie Gesteine vom linken Gletscherufer in einen nach rechts abzweigenden Arm desselben gekommen sind.

Der Fischbachgraben ist der interessanteste des Colomannsberges. Er erhält sein Wasser von den Gehängen der Höhenzüge zwischen Zifanken, Plaik, Colomannstaferl und Colomannskopf, nimmt

unten im Thal den Brunnbach und Vetterbach auf, um sich bei Obervetterbach mit der Fuschler Ache zu vereinigen.

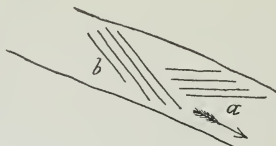
Zwischen der Station Irlach und dem ersten steinernen Wehr der Wildbachverbauung beobachtet man (82) das Streichen in h 6 mit südlichem Einfallen; gerade unterhalb dem Wehr (83) in h 4 mit sehr steilem südöstlichen Fallen; 400 Schritte oberhalb dem Wehr (84) dasselbe, nur mit weniger steilem Einfallen. 150 Schritte weiter ist das Streichen (85) nach h 8 mit südsüdwestlichem Fallen gedreht, und nach weiteren 50 Schritten (86) in h 1, 10° mit west-nordwestlichem Verflachen. Diese letztere Lagerung ist auf 150 Schritte im Bachbette und am Ufer blossliegend; dann beobachtet man wieder (87) das Streichen in h 11 mit westlichem Fallen und nach 80 Schritten (88) ist die Schichtung normal in h 6 bis 7, jedoch mit Einfallen nach Süd. Nach 20 Schritten sind Schichten blossgelegt (89) mit Streichen nach h 7 und südlichem Einfallen, welche an der Nordseite Wülste tragen. 70 Schritte weiter aufwärts beobachtet man die Lagerung (90) in h 12 mit westlichem Fallen und Wülsten an der Ostseite. Diese Lagerung ist deutlich erkennbar durch eine Strecke von 90 Schritten, dann dreht sie sich (91) nach h 11, 5° mit demselben Fallen nach West; auch hier sind Wülste an der Ostseite bemerkbar. Nach 120 Schritten (92) beobachtet man wieder das Streichen nach h 7 mit Einfallen nach Süd, nach weiteren 164 Schritten (93) in h 5 mit steilem südlichen Fallen und Wülsten in Nord, und nach 70 Schritten (94) bei einem Stege, der über den Bach führt, h 4, 7° mit steilem Einfallen nach NNW. Zehn Schritte oberhalb des Steges ist das zweite Steinwehr der Wildbachverbauung. Hier vereinigen sich die beiden Arme des Fischbaches, von denen der eine aus dem Gärtnermoos im Nordosten, der andere von der Plaik im Nordwesten herabkommt.

Steigen wir zunächst im Gärtnermoosarm aufwärts. Hier beobachten wir 30 Schritte oberhalb dem zweiten Wehr (95) die Lagerung in h 3 mit steilem Fallen nach Südost, 30 Schritte weiterhin (96) mit steilem nordwestlichen Einfallen. Bis zum dritten Wehr, etwa 400 Schritte, ist nirgends eine Schichtung blossgelegt. Bei dem dritten Wehr (97) steht Flyschmergel an in h 4, 10° in senkrechten Schichten, 50 Schritte weiter (98) fast ebenso (in h 5) und auch senkrecht. Nach 150 Schritten (99) beobachtet man das Streichen in h 7 mit Fallen nach Süd und Wülsten in Nord; diese Lagerung ist auf 60 Schritte hin entblösst. Nach weiteren 80 Schritten (100) ist das Streichen stark gedreht, in h 3, 7° mit sehr steilem Einfallen nach Nordwest. An der Nordwestseite der Schichten sind zahlreiche Chondriten, an der Südostseite Wülste. Nun bleibt die Lagerung durch circa 340 Schritte ziemlich unverändert (101 bis 106) in h 4 mit nordwestlichem Einfallen und Wülsten an der Südostseite. 200 Schritte oberhalb Punkt 100 ist den Mergeln und Sandsteinen, welche im ganzen Gebiete fortwährend wechsellagern, eine Breccie von etwa 12 cm Mächtigkeit eingelagert.

140 Schritte oberhalb der Breccie zeigt sich abermals eine Aenderung in der Lagerung (107), die Schichten streichen in h 7 mit flachem Einfallen nach Süd, nach 30 Schritten (108) fallen sie

steil nach Nord und zeigen Wülste an der Südseite, 40 Schritte weiterhin beobachtet man dieselbe Lagerung; dann nach 25 Schritten (109) folgt abermals eine Drehung, das Streichen geschieht in h 11 mit Fallen nach West und Wülsten in Ost, zu beobachten durch 40 Schritte; nach weiteren 40 Schritten (110) dreht sich das Streichen nach h 11, 10°, ebenfalls mit westlichem Verflächen und Wülsten in Ost; und nach wieder 30 Schritten (111) beobachten wir abermals eine veränderte Lagerung, und zwar in h 2 mit Einfallen nach Nordwest und Wülsten in Südost. Nach 40 Schritten sehen wir dieselbe Schichtung und ebenfalls Wülste in SO. Nach abermals 40 Schritten bildet der Bach einen kleinen Wasserfall, die Schichtung ist unverändert und enthält die Einlagerung einer Breccie. 10 Schritte weiter oben fanden wir prächtige Exemplare von *Taenidium Fischeri* Heer, sowie *Chondrites affinis* Sternbg. und *Ch. intricatus* Sternbg. im Mergel. Nach 80 Schritten (112) ist das Streichen in h 3, nach weiteren 50 Schritten (113) wieder in h 2 mit Fallen nach Nordwest. An der Südostseite der Sandsteine befinden sich Kegelwülste von merkwürdiger Grösse; ich mass eine Wulst mit 40 cm Länge und 25 cm

Fig. 16.



Breite; an dem breiten Ende erhob sie sich steil aus der Sandsteinplatte, 15 cm hoch, um dann am entgegengesetzten Ende spitzer zulaufend, sich wieder allmähig in die Platte zu verlieren.

Nach 83 Schritten (114) stehen die Schichten senkrecht in h 4 bis 5, nach weiteren 40 Schritten (115) zeigt sich ein Wasserfall und Reste von Kugelmühlen; die Schichten stehen noch unverändert senkrecht in h 4 bis 5 und ist diese Schichtung durch weitere 40 Schritte blossgelegt, dann drehen sie sich nach h 3 mit nordwestlichem Verflächen. Nach 30 Schritten beobachtet man im Bache eine Höhlung von circa 1.5 m Tiefe zwischen den Schichten, die etwa 1 m weit ist: eine förmliche Wanne mit parallelen Wänden. Zwei Schritte oberhalb dieser Stelle (116) ist die Schichtung am linken Ufer (Fig. 16) in h 3 mit nordwestlichem Fallen (a) und am rechten Ufer wenig weiter oben in h 6 theils senkrecht, theils steil nach Süd fallend, mit Wülsten in Nord (b). 20 Schritte weiter oben erreicht man die Brücke und bald darauf die Steinschlagermühle (117). Bei derselben ist die Schichtung in h 7, 50° mit steilem südlichem Einfallen und Wülsten an der Südseite. Gegenüber der Mühle am rechten Bachufer zeigt sich eine eigenthümliche Schichtenbiegung, die sich am besten durch die nachstehende Zeichnung (Fig. 17) darstellen lässt. Die Schichten stehen im allgemeinen vertical.



Weiterhin zeigt sich im Bach aufwärts nur Moränenschutt bis zum Gärtnermoos, einem mächtigen Torfmoor.

Im Plaiker Arm trifft man 80 Schritte oberhalb des zweiten Wehrs der Wildbachverbauung, d. i. oberhalb der Vereinigung der beiden Arme des Fischbachgrabens, eine Brücke und 27 Schritte oberhalb dieser einen Steinbruch am rechten Ufer im Flyschgestein; eine Schichtung ist jedoch nicht erkennbar. 200 Schritte weiter oben im Bach (118) beobachtet man die Lagerung in h 6 mit südlichem Einfallen und daneben in h 1, 6° mit Fallen nach WNW; nach 65 Schritten (119) h 1 mit westlichem Fallen; nach weiteren 30 Schritten (120) h 9 mit schwachem Verfallen nach SW und wieder nach 30 Schritten (121) h 6 mit südlichem Einfallen. Hier erhält der Bach am rechten Ufer einen Zufluss und nun ist auf 210 Schritte kein Aufschluss bemerkbar.

Nach dieser Strecke ist die Lagerung (122) in h 3, 10° und 90 Schritte später (123) in h 2, 4°, beidemale mit südöstlichem Einfallen; nach weiteren 16 Schritten (124) aber fallen die Schichten unter 60° nach Nordwest. An dieser Stelle sind den Mergeln schwarze

Fig. 17.



Schiefer eingelagert und unter den Schiefen bemerkt man an der Nordwestseite der Mergel zahlreiche Chondriten. Nach 100 Schritten ist die Lagerung wieder normal, d. h. die Schichten streichen von West nach Ost; anfangs (125) fallen sie nach Süd, ebenso 20 Schritte weiter oben (126), nach 303 Schritten aber (127) fallen sie steil nach Nord, mit Wülsten in Nord, aber schon fünf Schritte später wieder steil nach Süd; nach 34 Schritten (128) fallen sie wieder sehr steil nach Nord und zeigen Wülste an der Nordseite, nach 150 Schritten (129) aber ziemlich steil nach Süd. Hundert Schritte weiter oben nimmt der Bach rechts einen Zufluss auf, nach weiteren 340 Schritten (130) befindet sich eine Brücke, und hier stehen die Schichten senkrecht in h 4, sich mehr oder weniger biegender und parallel zur Bachrichtung. Sie sind hier auf eine lange Strecke blossgelegt; nach 75 Schritten erhält der Bach rechts wieder einen Zufluss, die Lagerung bleibt unverändert durch weitere 110 Schritte, dann (131) biegen sich die Schichtplatten nach h 5 bis 6 mit steilem südlichem Einfallen.

Nach 30 Schritten trifft man wieder eine Brücke und 55 Schritte oberhalb derselben (132) eine neue Schichtenstörung. Diese streichen in h 9 mit steilem Fallen nach Südwest, und unmittelbar daneben in h 3, 7° mit ziemlich steilem nordwestlichen Fallen. An den Mergeln der ersteren Partie befinden sich Chondriten und schön erhaltene

Spiral-*Taomurus* an ihrer Südwestseite, an den Mergeln der letzteren Lagerung Chondriten an der Südostseite der Schicht. Nach 30 Schritten (133) ist das Streichen in  $h\ 10, 10^{\circ}$  mit Fallen nach WSW und Chondriten in WSW. Hier fanden wir einen *Taomurus* mit zwei Seitenästen von untenstehender Form (Fig. 18) und gewaltigen Dimensionen: der gerade Stamm zeigte eine Länge von 23, der obere Seitenarm 22 *cm*, und die Breite eines Armes betrug 2 bis 3 *cm*. 10 Schritte weiterhin stehen die Platten senkrecht in  $h\ 7, 10^{\circ}$ , nach abermals 10 Schritten in demselben Streichen, aber in sanftem Fallen nach NNO.

100 Schritte später steht wieder eine Brücke, 175 Schritte (135) oberhalb derselben ist die Schichtung in  $h\ 7$  mit steilem nördlichen Einfallen, nach 180 Schritten (135) in  $h\ 12$  mit östlichem Verflachen und nach 16 Schritten (136) in  $h\ 6$  mit südlichem Verflachen. Hier zeigen sich an der Südseite deutliche Kegelwülste und ebenso jene

Fig. 18.



eigenthümliche grüne Schichte. Nach 115 Schritten steht wieder eine Brücke über den Bach, dieser selbst aber wird eng und unbedeutend, und zeigt weiterhin keinen Aufschluss mehr.

In dem kleinen Graben, welcher in der Einsenkung zwischen der Kleinen Plaik und dem Zifanken entspringt und sein Wasser dem Plaiker Arm des Fischbachgrabens an dessen rechtem Ufer zuführt, beobachtet man etwa in der halben Höhe zwischen der Quelle und der Mündung dieses Zuflusses (137) die normale Lagerung in  $h\ 6, 10^{\circ}$  mit südlichem Einfallen, aber schon 80 Schritte weiter abwärts (138) biegt sich dieselbe in  $h\ 8, 5^{\circ}$  mit südwestlichem Fallen.

Bei der Haltestelle Enzersberg sind sehr steinige Moränen blossgelegt, welche sich bis in die Nähe von Irlach verfolgen lassen; weiter thalabwärts geht die Moräne in eine erdiglehmige Masse über, welche vereinzelte grössere oder kleinere, abgerollte oder kantige Steine enthält, die von der Lehmmasse innig umschlossen werden. Dieser Lehm bedeckt den Boden des Thales von Thalgau in einer

Mächtigkeit von 3 bis 4 m, darunter folgt Schotter, in welchem circa 7 m unter der Thalsohle das Niveau des Grundwassers liegt, wie durch verschiedene Brunnenbohrungen im Dorfe Thalgau nachgewiesen wurde.

Die Zahl der Aufschlüsse in dem grossen Gebiete des Colomannsberges ist mit Ausnahme des Hattinger Grabens und der Gräben von Thalgau eine verhältnismässig geringe. Noch geringer ist die Zahl der Punkte, an welchen Kegelwülste auftreten. Trotz dieser Verhältnisse scheint sich eine Antiklinale und eine Synklinale feststellen zu lassen, welche sich quer durch das Gebiet hinziehen. Eine Linie, die von Henndorf über Lichtentaun durch den Neufahrwald nach Zell am Moos führt, kennzeichnet sich als Antiklinale, indem die nördlich derselben gelegenen Schichten die Kegelwülste an der Südseite, die südlich davon auftretenden an der Nordseite haben. Eine zweite Linie, etwa von Neuhofen über Enzersberg und Stollberg nach Kasten am Zeller Bach, entspricht der Lage der Wülste nach einer Synklinale, die allerdings im Fischbachgraben durch gewaltige Störungen unterbrochen ist.

Mit Ausnahme des eben genannten Grabens ist das Streichen der Schichten im ganzen Gebiete im allgemeinen von West nach Ost oder von Westsüdwest nach Ostnordost, während das Fallen bald gegen Nord, bald gegen Süd gerichtet ist, meist mit steilem Einfallswinkel, eine Lagerung, die ebenso auch in den anderen Theilen des Salzburger Vorlandes, soweit dieses dem Flyschgebiete angehört, die vorherrschende ist.

Kirchberg: (1) h 3  $\varphi$  85 SO. — (2) h 9  $\varphi$  40 NO.

Staller: (3) h 4  $\varphi$  25 N.

Fuchshof: (4) h 2, 8<sup>o</sup>  $\varphi$  75 NW; Wülste in NW.

Hof: (5) h 1, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  40 WNW.

Zifanken: (6) h 9  $\varphi$  86 SW; Wülste in NO.

Hubergut: (7) h 4, 10<sup>o</sup> bis h 5, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  50 S; Wülste in N.

Grabelgraben: (8) h 6  $\varphi$  35 S; Wülste in N.

Kleine Plaik: (9) h 6  $\varphi$  20 S.

Henndorfer Fischergraben: (10) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  45 S.

Vierling: (11) h 7, 2<sup>o</sup>  $\varphi$  70 S.

Brennessgraben: (12) h 6, 12<sup>o</sup>  $\varphi$  35 S. — h 7 bis 8  $\varphi$  45 S.

Spielberg: (13) h 7, 3<sup>o</sup>  $\varphi$  50 S.

Wiedweng: (14) h 8, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — h 8, 7<sup>o</sup>  $\varphi$  84 SW; Wülste in SW.

Glemeckgraben (15) h 4 bis 5  $\varphi$  20 N; Wülste in S — (16) h 8, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  45 SW.

Pfongau: (17) h 9  $\varphi$  27 NO.

Hattinger Graben: (18) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 S. — (19) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 N. — (20) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  84 S. — h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  83 N. — (21) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (22) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  60 S. — (23) h 8, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  40 SW. — h 10, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  40 WSW. — (24) h 9, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  30 SW. — (25) h 9, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 SW. — (26) h 9, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  45 SW. — (27) h 8, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 SW. — h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  30 S. — (28) h 8  $\varphi$  35 SSW. — (29) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  60 S. — (30) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  91. — h 7, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (31) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  60 S. — (32) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  55 S. — (33) h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  40 S. — (34) h 8, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  50 SW; Wülste in NO.

Diesenbachgraben: (35) h 6  $\varphi$  28 S. — h 6  $\varphi$  10 S. — (36) h 6 bis 7  $\varphi$  40 S. — (37) h 6  $\varphi$  40 S. — (38) h 6  $\varphi$  40 S; Wülste in S.

- Stadelberggraben: (39) h 4 bis 5  $\varphi$  40 SSO. — (40) h 4, 7°  $\varphi$  35 NNW; Wülste in SSO. — (41) h 9, 6°  $\varphi$  12 SW. — h 9, 6°  $\varphi$  65 SW.
- Ederbauer: (42) h 2  $\varphi$  20 O. — h 6  $\varphi$  8 N.
- Haunstätter Graben: (43) h 8 bis 9  $\varphi$  85 NO. — (44) h 8, 3°  $\varphi$  65 NO. — (45) h 11, 2°  $\varphi$  90. — h 1, 11°  $\varphi$  74 ÖSO.
- Zeller Graben: (46) h 9  $\varphi$  60 SW; Wülste in NO.
- Mondsee: (47) h 6 bis 7  $\varphi$  50 S.
- Haltestelle Vetterbach: (48) h 5 bis 6  $\varphi$  50 N. — h 5 bis 6  $\varphi$  85 S. — (49) h 5 bis 6  $\varphi$  75 S. — (50) h 6  $\varphi$  75 N; Wülste in S.
- Unterer Vetterbach: (51) h 7  $\varphi$  50 N. — (52) h 9  $\varphi$  25 SW. — (53) h 7  $\varphi$  30 S. — (54) h 12  $\varphi$  15 W. — (55) h 3 bis 4  $\varphi$  60 NW. — (56) h 4 bis 5  $\varphi$  50 NNO; Wülste in SSO. — (57) h 2  $\varphi$  15 WNW.
- Vetterbach, rechtseitiger Zufluss: (58) h 2, 10°  $\varphi$  55 NW. — (59) h 5, 10°  $\varphi$  40 S; Wülste in N. — (60) h 5, 5°  $\varphi$  40 S. — (61) h 5, 5°  $\varphi$  84 N; Wülste in S. — (62) h 11, 5°  $\varphi$  45 W. — h 10, 5°  $\varphi$  45 WSW. — (63) h 6, 10°  $\varphi$  90. — (64) h 8  $\varphi$  50 SSW. — h 8, 5°  $\varphi$  50 SW. — (65) h 8, 10°  $\varphi$  55 SW. — (66) h 7, 5°  $\varphi$  80 SSW. — (67) h 7, 5°  $\varphi$  50 SSW; Wülste in NNO. — (68) h 6, 5°  $\varphi$  45 S. — (69) h 5, 5°  $\varphi$  80 N. — (70) h 5, 5°  $\varphi$  80 N.
- Pfarrergraben: (71) h 7  $\varphi$  75 N. — (72) h 6  $\varphi$  75 N; Wülste in S. — (73) h 6  $\varphi$  80 N. — (74) h 6  $\varphi$  30 bis 50 N. — (75) h 6  $\varphi$  30 N — (76) h 9  $\varphi$  45 SW. — (77) h 5, 7°  $\varphi$  60 N.
- Bräukeller: (78) h 6, 5°  $\varphi$  65 N.
- Tanzberger Graben: (79) h 7, 5°  $\varphi$  85 NNO. — (80) h 6, 2°  $\varphi$  60 N. — h 5  $\varphi$  75 N. — h 6, 5°  $\varphi$  80 N. — (81) h 6, 5°  $\varphi$  70 S. — h 6, 10°  $\varphi$  80 S.
- Fischbachgraben, Mittellauf: (82) h 6  $\varphi$  48 S. — (83) h 4  $\varphi$  85 SO. — (84) h 4  $\varphi$  50 SO. — (85) h 8  $\varphi$  45 SSW. — (86) h 1, 10°  $\varphi$  30 WNW. — (87) h 11  $\varphi$  52 W. — (88) h 6 bis 7  $\varphi$  40 S. — (89) h 7  $\varphi$  55 S; Wülste in N. — (90) h 12  $\varphi$  45 W; Wülste in O. — (91) h 11, 5°  $\varphi$  55 W; Wülste in O. — (92) h 7  $\varphi$  45 bis 60 S. — (93) h 5  $\varphi$  70 S; Wülste in N. — (94) h 4, 7°  $\varphi$  80 NNW.
- Fischbachgraben, linkseitiger Arm: (95) h 3  $\varphi$  70 SO. — (96) h 3 bis 4  $\varphi$  80 NW. — (97) h 4, 10°  $\varphi$  90. (98) h 5  $\varphi$  90. — (99) h 7  $\varphi$  35 bis 55 S; Wülste in N. — (100) h 3, 7°  $\varphi$  80 NW; Wülste in SO. — (101) h 3  $\varphi$  65 NW. — (102) h 4, 4°  $\varphi$  80 NNW. — (103) h 4  $\varphi$  80 NW; Wülste in SO. — (104) h 4  $\varphi$  80 NW. — (105) h 4  $\varphi$  80 NW. — (106) h 4  $\varphi$  80 NW. — (107) h 7  $\varphi$  20 S. — (108) h 7  $\varphi$  80 N; Wülste in S. — (109) h 11  $\varphi$  45 W; Wülste in O. — (110) h 11, 10°  $\varphi$  30 W; Wülste in O. — (111) h 2  $\varphi$  60 NW; Wülste in SO. — (112) h 3  $\varphi$  35 NW. — (113) h 2  $\varphi$  35 NW; Wülste in SO. — (114) h 4 bis 5  $\varphi$  90. — (115) h 4 bis 5  $\varphi$  90. — h 3  $\varphi$  40 NW. — (116) a: h 3  $\varphi$  40 NW. — b: h 6  $\varphi$  90. — h 6  $\varphi$  80 S; Wülste in N. — (117) h 7, 5°  $\varphi$  75 SSW; Wülste in SSW.
- Fischbachgraben, rechtseitiger Arm: (118) h 6  $\varphi$  60 S — h 1, 6°  $\varphi$  40 NW. — (119) h 1  $\varphi$  15 W. — (120) h 9  $\varphi$  20 SW. — (121) h 6  $\varphi$  25 S. — (122) h 3, 10°  $\varphi$  50 SO. — (123) h 2, 4°  $\varphi$  40 SO. — (124) h 2  $\varphi$  60 NW. (125) h 7  $\varphi$  30 S. — (126) h 6  $\varphi$  40 S. — (127) h 6, 10°  $\varphi$  88 N; Wülste in N. — h 6, 10°  $\varphi$  84 S. — (128) h 6, 5°  $\varphi$  85 N; Wülste in N. — (129) h 6, 10°  $\varphi$  70 S. — (130) h 4  $\varphi$  90; Wülste in SO. — h 4  $\varphi$  90. — (131) h 5 bis 6  $\varphi$  80 S. — (132) h 9  $\varphi$  70 SW. — h 3, 7°  $\varphi$  65 NW. — (133) h 10, 10°  $\varphi$  60 WSW. — h 7, 10°  $\varphi$  90. — h 7, 10°  $\varphi$  30 NNO. — (134) h 7  $\varphi$  70 N. — (135) h 12  $\varphi$  25 O. — (136) h 6  $\varphi$  30 S; Wülste in S.
- Graben zwischen dem Zifanken und der Kleinen Plaik: (137) h 6, 10°  $\varphi$  60 S. — (138) h 8, 5°  $\varphi$  60 SW.

## X. Die Hochebene von Lamprechtshausen

wird begrenzt im Westen und Südwesten von der Salzach zwischen Oberndorf und St. Georgen, im Süden und Osten von der Oichten, welche in der Nähe des Dorfes Oichten entspringt und bei Oberndorf in die Salzach mündet, im Norden endlich von der Salzburger Landesgrenze. Das Gebiet wird durch die Strasse, welche von Oberndorf in fast nördlicher Richtung über Lamprechtshausen nach Moosdorf und Eggelsberg in Oberösterreich zieht, in zwei ziemlich gleiche Hälften getheilt; die westliche Hälfte bildet eine weite Hochebene mit ausgedehnten Mooren, dem Bührmoos und Waidmoos, die östliche ein Hügelland, welches allmählig in das Oichtenthal abfällt und einige kleine Erhebungen trägt, wie den Wachtberg im Süden und den Lielon im Norden.

Die Uferlinien der alten Salzach, welche von der Mündung der Saalach bei Muntigl abwärts sowohl am rechten als am linken Ufer weit auseinander biegen und in dem weiten Inundationsgebiete mächtige Auen einschliessen, treten bei der S-förmigen Krümmung des Flusses zwischen Laufen und Oberndorf wieder nahe zusammen und direct an den Fluss. Kaum 100 *m* unterhalb der Oichtenmündung, etwa bei *km* 32·5 der Flussregulierungsarbeiten <sup>1)</sup>, zeigt sich am rechten Salzachufer auf eine Strecke von 30 *m* horizontales Conglomerat anstehend als das Material der rechtsseitigen Uferterrasse oberhalb Oberndorf.

Die Stadt Laufen am linken Ufer bietet zwei Uferterrassen dar; auf der unteren steht die Stadt selbst, auf der oberen der Bahnhof. Am rechten Ufer, Laufen gegenüber, bei Oberndorf streben Steilwände in die Höhe, welche nur hinter den Häusern von Altach durch eine schmale, circa 100 *m* lange untere Terrasse unterbrochen sind. Am linken Ufer haben sich abwärts von Laufen bei Arbesbichl beide Terrassen in eine hohe Uferterrasse vereinigt, ebenso gegenüber am rechten Ufer bei den letzten Häusern von Altach. Am linken Ufer zieht sich die eine hohe Uferwand etwa 1500 *m* lang hin, dann sieht man auf 150 *m* zwei Terrassen, und nach dieser Strecke drei. Auf der mittleren dieser drei Terrassen liegt die Ortschaft Osing. Am rechten Ufer beginnt eine untere Terrasse etwa bei *km* 34·5 der Flussregulierungsbauten und reicht bis gegen *km* 35·7; sie erreicht eine Breite von mehreren hundert Metern. Eine dritte, tiefere Terrasse trennt sich von der eben genannten bei dem zweiten Steinbruch, etwa bei *km* 34·7, und reicht bis etwas unterhalb *km* 34·9. Die zweite Terrasse erreicht, wie erwähnt, bei *km* 35·7, beim sogenannten Mühlthaler Bruch, ihr Ende, und von da an bis zu *km* 36·9, wo ein Bach am rechten Ufer mündet, der in der Nähe von Wimpassing seinen Ursprung hat, stehen steile Wände von mindestens 50 *m* Höhe.

Unterhalb dieses Baches beginnt bei Vollern erst die eigentliche Terrassirung und entwickeln sich den Lauf des Flusses entlang

<sup>1)</sup> Die österreichischen Salzachfluss-Regulierungsbauten haben ihren Anfangspunkt mit *km* 0·0 etwas oberhalb der Hauptbrücke von Hallein, die bayerischen bei der Mündung der Saalach in die Salzach.

von hier bis Unterehing fünf hintereinander liegende Stufen, die aber weiterhin immer undeutlicher werden und bei St. Georgen bereits wieder zu einer einzigen Stufe vereinigt sind. Am linken Ufer beobachtet man die Terrassen bis Geisenfelden.

Als im Jahre 1895 die Bahnlinie Salzburg—Lamprechtshausen gebaut wurde, gaben die verschiedenen Einschnitte manchen interessanten Aufschluss über die Bodenverhältnisse. Der interessanteste Aufschluss war unbedingt jener, der sich etwa 80 *m* nördlich der Oichtenbrücke ergab: es lagert hier an der Sohle bis zu 1·5 *m* Höhe miocäner mariner Tegel, und war zu beiden Seiten des Einschnittes ein sandiger Mergel zu sehen mit beiläufigem Streichen von West nach Ost und nördlichem Einfallen, welcher zu einer blaugrauen, fast lettigen Masse verwittert ist. Im Graben längs der der Bahnlinie benachbarten und parallelen Strasse ist dieser Letten ebenfalls auf eine kurze Strecke sichtbar; das Materiale, in das hier die Oichten eingebettet ist, ist dasselbe und fand man daselbst beim Bahnbau auch einige leicht zerbrechliche Petrefacten. Nach 67 *m*, bei Kilometer 16 der Bahnstrecke, verliert sich der Mergel unter dem Schotter, der von nun an die Sohle des Bahnkörpers bildet.

Weiterhin beobachtet man in dem Einschnitte einzelne Mulden, die von oben her in den Schotter hineinreichen und mit Sand erfüllt sind. Bei *km* 16·2 beobachtet man unter dem Schotter ein zweites Sandlager, welches aber bald untertaucht, um sich nach wenigen Metern wieder aus der Sohle zu erheben. Dieser untere Sand steigt nun aufwärts bis an den oberen Rand des Einschnittes, nach 15 Metern folgt unter diesem unteren Sand abermals eine aufsteigende (untere) Schotter-schichte. In diesem unteren Schotter beobachtet man weiterhin etwa 30 bis 40 *cm* unter der Basis des unteren Sandes eine Schichte ziemlich feinen, mit rothbraunem Ocker überzogenen Schotters von 20 bis 30 *cm* Mächtigkeit aufsteigen, welche unmittelbar von einer schwarzen, etwa 2 *cm* dicken, torfigen Schicht bedeckt ist. Diese letztere erhebt sich bis höchstens 80 *cm* über die Schienenhöhe, senkt sich dann wieder gegen den Boden und verschwindet in demselben. Nach einer Strecke von 135 *m* kommt sie wieder aufsteigend zum Vorschein, ist durch einige Meter hin sichtbar und keilt sich dann im unteren Schotter aus.

Und nun folgt, soweit der Einschnitt noch reicht, schön horizontal geschichteter (unterer) Schotter an der Basis, darüber theilweise lettiger (unterer) Sand von 1 bis 3 *m* Mächtigkeit.

Die torfige Schichte bildet in dem Einschnitt eine Mulde und markirt daher einen alten Sumpf oder See, der einmal in dem Schwemmland vorhanden war. Seitwärts (östlich) von dieser Stelle steht an der Reichsstrasse in kaum 50 Schritt Entfernung junges Conglomerat an, welches in einer Schottergrube ausgebeutet wird.

Bahn und Strasse haben hier eine Terrasse erklimmen, welche sich vom Bahnhof wieder gegen den Markt Oberndorf hinab senkt und welche in weitem Bogen von der vorher genannten Schottergrube nach Osten ausbiegend, von einer zweiten Terrasse begrenzt wird, welche erst in Oberndorf selbst wieder direct an die Salzach tritt und die untere Terrasse überdeckt. Auch gegenüber am linken Ufer

lassen sich diese beiden Terrassen gut unterscheiden: die bayerische Stadt Laufen liegt, wie schon erwähnt, auf der ersten Stufe, welche als vorstehende Zunge weit in die Salzach reicht und diese zu der für Oberndorf so unheilvollen Krümmung zwingt, der bayerische Bahnhof liegt auf der zweiten Stufe.

Die gewaltige S-förmige Krümmung der Salzach war und ist für das tief gelegene Oberndorf eine beständige Gefahr und die Ursache von zahlreichen grossartigen Ueberschwemmungen, deren Wasserhöhen sowohl an vielen Häusern von Oberndorf, als auch an manchen tiefer gelegenen von Laufen verzeichnet sind und gar nicht selten über das Erdgeschoss hinauf bis an die Fenster des ersten Stockwerkes reichen. Einer Ueberschwemmung im August 1896 ist die Verbindungsbrücke zwischen Oberndorf und Laufen zum Opfer gefallen. Bei der Neuherstellung der Brücke im Winter 1896 auf 1897 wurden an beiden Ufern und in der Mitte des Flussbettes Bohrungen unternommen, und hatte der Herr k. k. Baurath Sigmund Beer die Güte, mir ein Schema der erbohrten Profile, sowie die erhaltenen Bohrproben zu überlassen.

Bohrloch 1 wurde auf dem linken, bayerischen Ufer aus der Meereshöhe 392·39 *m* eingetrieben, und zwar im Flussbette, wenige Meter von der Uferböschung entfernt. Es ergab Schotter bis 385·59, also bis 6·80 *m* Tiefe; dann wurde in „weichem Conglomerat“ weiter gebohrt bis 379·85 *m* und endete das Bohrloch im Conglomerat.

Bohrloch 2 wurde in der Mitte des Flussbettes eingetrieben; der Wasserstand war in 390·14 *m* Höhe; die Wassertiefe betrug kaum ein Decimeter, dann begann Schotter, welcher wie im Bohrloch 1 bis 385·59 reichte. Unter dem Schotter folgt das „weiche Conglomerat mit einzelnen Schotterlassen“ und reicht bis 378·09, dahin beträgt die Mächtigkeit des Conglomerates 7·50 *mm*. Das Conglomerat wird unterlagert von „blauem Tegel“, in welchem das Bohrloch in 368·51 *m*, d. i. in 9·58 *m* Tiefe endet.

Bohrloch 3 befand sich im Flussbett nahe dem rechten, österreichischen Ufer; das Wasser war 1 *m* tief; bei 389·18 begann das Conglomerat, ohne eine Ueberlage von Schotter, und reichte bis 379·38, also 9·80 *m* tief; unter demselben fand sich wieder der blaue Tegel, und in demselben endete das Bohrloch bei 368·97 *m*.

Die neue Verbindungsbrücke war noch nicht lange vollendet, so wurde sie von dem Hochwasser des Sommers 1897 — Ende Juli — wieder fortgeschwemmt.

In Laufen steht von dem Brückenthor abwärts am äusseren Ende der Parkanlagen Conglomerat an, welches unterhalb der Stadt das linke Steilufer der Salzach bildet und in dem Steinbruch von Arbesbichl bereits in einer Mächtigkeit von 52 *m* blossgelegt ist. Am rechten Ufer in Oberndorf beobachtet man dasselbe häufig an den Steillehnen hinter den Häusern; an der Strasse, welche vom Markte aufwärts gegen die Höhe der oberen Terrasse führt, sieht man es schön horizontal geschichtet und findet in demselben gar nicht selten deutlich gekritzte Steine als Beweis dafür, dass diese Schotterterrassen umgeschwemmte Moränen sind.

Wandert man am rechten Salzachufer von der Oberndorfer Brücke flussabwärts, so beobachtet man an den Häusern von Altach, dass die Strassensohle — infolge der zahlreichen Inundationen — wiederholt künstlich erhöht wurde, denn die Hausthüren führen alle meter-tief und noch tiefer abwärts in das eigentliche Erdgeschoss. Hinter den Häusern tritt überall das Conglomerat zutage. Bei *km* 34.0 der Flussregulirungsbauten verlässt man die letzten Häuser von Oberndorf-Altach; zur Rechten hat man die steile Conglomeratwand und unter dem Conglomerat konnte man im Jahre 1893 wenige Meter über der Strasse die Liegendmoräne sehen. Heute ist sie vollkommen verdeckt. Wenig unterhalb *km* 34.3 beginnt der erste Steinbruch, der sogen. obere Schuhmannbruch, welcher in der Uferterrasse und weiterhin nach Beginn der unteren Terrasse nur mehr in der oberen Stufe etabliert ist. Es lagert horizontal geschichtetes Conglomerat bis auf die Uferhöhe; unter demselben beobachtet man an dem grasbewachsenen Gehänge der unteren Terrasse, etwa 4 bis 5 *m* über der Salzach, einen graubraunen Lehm von 20 *cm* Mächtigkeit, der von Schotter unterlagert wird. Es ist ungefähr die Stelle, wo Brückner seinerzeit (1884) einen Kalkschlamm mit schön gekritzten Geschieben fand. Es ist dieser Lehm nun allerdings nicht im mindesten kalkig und daher jedenfalls nicht der Brückner'sche Blocklehm; doch muss dieser hier liegen. Die Brückner'sche Fundstelle befand sich 1.5 *m* über der Salzach. Gegenwärtig reicht aber der Uferschutzdamm mehr als 2 *m* über das Niveau derselben und verdeckt die Brückner'sche Fundstelle. Der graubraune Lehm gehört aber sicher der Liegendmoräne an.

100 Schritte unterhalb dieser Stelle, also etwas unterhalb *km* 34.5, ist am Gehänge unten am Quai wieder auf eine kurze Strecke das Gestein entblösst. Es zeigt sich 3 bis 4 *m* über der Salzach unter dem Conglomerat auf 12 Schritte ein Sandstein; dieser ist jedoch nur eine Einlagerung von höchstens 1 *m* Mächtigkeit im Conglomerat; ich konnte unter ihm mit dem Hammer stellenweise das liegende Conglomerat blosslegen.

Aber nach weiteren 57 Schritten, d. i. etwa in der Mitte zwischen *km* 34.5 und 34.6, sieht man unter dem Conglomerat eine horizontale Sandsteinbank von 10 *cm* Dicke auf 2 *m* Länge entblösst, etwa 5 *m* über der Salzach. Dieser Sandstein ist hart und ziemlich grobkörnig; ich halte ihn für noch diluvial. Unmittelbar darunter liegt der weiche, feinkörnige Sandstein, von welchem Brückner Seite 66 spricht und der dem marinen Miocän angehört, derselbe Sandstein, welcher am Haunsberg, Immersberg und Lielon auftritt. Man kann ihn mit Unterbrechung 36 Schritte weit verfolgen bis zu einer Quelle, welche etwa  $\frac{1}{2}$  *m* über dem Wege direct über diesem Sandstein zutage kommt.

Der zweite Steinbruch, der untere Schuhmannbruch, ist etwa bei *km* 34.7 in die oberste Terrasse getrieben; man beobachtet hier nur horizontal geschichtetes Conglomerat. Im Mühlthaler Bruch (*km* 35.6) wird unter dem Conglomerat eine Moräne mit schön gekritzten Steinen sichtbar.

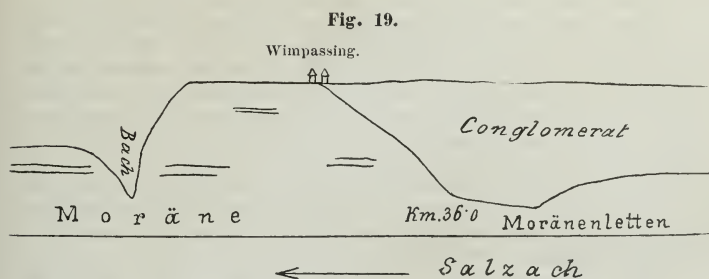
In den Conglomeraten des oberen Schuhmannbruches und des Mühlbacher Bruches fand man in den Jahren 1893 bis 1896, etwa



14 m unter der Uferhöhe, also 36 m über der Salzach, eine Anzahl Mammuthzähne, von denen dermalen vier im Besitze des Salzburger Museum Carolino-Augusteum sind.

Unterhalb des zuletzt genannten Steinbruches tritt die Moräne völlig zurück und steigt der miocäne Sandstein auf, welcher bei km 35·8 schon 5 bis 6 m über den Salzachspiegel reicht. Ueber der fast horizontalen Hangendfläche dieses Sandsteines kommen zahlreiche Quellen zutage, welche mittels hydraulischer Widder auf die Höhe der Uferterrasse getrieben werden. Das über dem miocänen Sandstein lagernde Conglomerat enthält einzelne Sandsteinschichten von 10 bis 20 und mehr Centimeter Mächtigkeit, unterhalb km 36·0 erreichen diese Bänke sogar eine Dicke von 50 bis 60 cm. Conglomerat und miocäner Sandstein sind in gleicher Weise auch auf dem linken Ufer sichtbar.

Auf dem Conglomerate liegt, 1 bis 2 m mächtig, eine erdige Schotterschichte, welche wahrscheinlich eine Moräne ist. Die Steilheit der Wände erlaubte mir nicht, mich genauer zu überzeugen.



Bei km 36·0 kommt wieder die Liegendmoräne zum Vorschein; man sieht unten den miocänen Sandstein 5 m mächtig, darüber die Moräne mit 1·5 m und über dieser das Conglomerat. Weiterhin — zwischen km 36·1 und 36·2 — verschwindet die Moräne wieder ganz und das Conglomerat liegt direct auf dem tertiären Sandstein. Einige 20 Schritte unterhalb km 36·2 ist wieder die Liegendmoräne vorhanden, der tertiäre Sandstein taucht unter und ist nach weiteren 20 Schritten ganz verschwunden. Die Moräne steigt nun auf bis gegen 8 m über der Salzach, sinkt dann wieder bis auf 4 m zurück, steigt wieder auf und reicht wenige Schritte oberhalb km 36·4 bei den Häusern Nr. 7 und 8 von Wimpassing (Thomerl- und Essergut) bis auf die Höhe des Ufers, welche hier mindestens 50 m beträgt, während das Conglomerat ganz aufhört (Fig. 19). Die Moräne enthält einzelne Schichten von Letten und von Schotter von je 30 cm Dicke.

Die Moräne ist hier eigenthümlich ausgewaschen und zeigt einen thurmähnlichen Hügel, auf dem als Fortsetzung des dahinter befindlichen Waldes einzelne Fichten stehen. Die Gegend heisst die Lehmgrube. 15 m über der Salzach beobachtet man an diesem Hügel,

3 bis 4 *m* mächtig, gelben Sand in die Moräne eingelagert; der darüber liegende Theil der Moräne ist sehr stark sandig. Weiter flussabwärts bildet die Moräne auf eine Strecke von 80 Schritten eine steile, fast senkrechte Wand. Die Salzach hat hier eine genau ostwestliche Richtung.

Ein Graben, der bei Wimpassing seinen Ursprung hat, dann eine längere Strecke zur Salzach parallel läuft und beim Kellerwirt an der Strasse Oberndorf—St. Georgen gegen die Salzach hin abbiegt und zwischen Wimpassing und Vollern in dieselbe mündet, schneidet tief in die Moräne ein; von seinem rechten Ufer weg zeigen sich ziemlich weithin wieder Terrassen, anfangs zwei, bei den Häusern von Vollern drei; beim Kreuz, welches etwas flussabwärts von Vollern auf der obersten Terrasse am Wege steht, beobachtet man sogar vier Stufen. Alle sind mehr oder weniger bewachsen, auf den obersten Stufen zeigen sich an mehreren Stellen zwischen Vollern und dem Kreuze nicht unbedeutende Abplakungen. Die unterste Stufe besteht bei Vollern aus der Moräne, diese ist mehr lehmig als sandig und etwa 10 *m* hoch; die oberen Stufen bestehen aus Conglomerat und Schotter.

Etwas unterhalb 37·4 *km* zeigt ein kleiner Anbruch in dem dicht überwachsenen Gehänge der unteren Terrasse bereits wieder den miocänen Sandstein, der beiläufig 8 *m* über die Salzach, an das Niveau der unteren Terrasse emporreicht. Weiterhin steigt die untere Terrasse auf. Bei *km* 37·6 ist der Sandstein nur mehr 6 *m* hoch, darüber lagert Conglomerat, das schön horizontal geschichtet ist; auf dem Sandstein spielt wieder ein hydraulischer Widder.

Vom Kreuz flussabwärts erhebt sich zwischen Zeltsperg und der Salzach, nahe der letzteren, ein Hügel, an dessen südöstlichem Ende sich eine Schottergrube mit nahezu horizontal geschichtetem, glacialem Conglomerat befindet.

Etwas 120 *m* unterhalb *km* 37·8 verschwindet das Conglomerat von der unteren Stufe und der weiche Sandstein reicht bis auf die Höhe des Ufers, welche hier etwa 15 bis 20 *m* beträgt. Bei *km* 38·05 ist der miocäne weiche Sandstein bereits erhärtet, die ganze Wand besteht aus demselben; bei *km* 38·15 erscheint über dem 15 *m* hohen Sandstein wieder das Conglomerat. Unterhalb *km* 38·5, oberhalb der Ortschaft Lettensau, ist der Sandstein schön horizontal geschichtet und besteht aus mehr oder weniger festen Bänken von etwa 10 bis 20 *cm* Dicke.

Es sind hier wieder nur zwei Terrassen entwickelt; gegenüber am bayerischen Ufer sieht man deutlich unten den miocänen Sandstein und darüber das glaciale Conglomerat. Der Bach, der hier am rechten Ufer oberhalb Lettensau in die Salzach mündet, hat einige Meter vor seinem Absturz über die Wand der unteren Terrasse sein Bett in den miocänen Sandstein eingerissen. Diese Sandbank lässt sich von der Mündung des Baches mit Unterbrechungen noch über 1500 Schritte weit flussabwärts verfolgen.

Etwas 200 Schritte unterhalb des Baches stehen die Häuser von Lettensau. Der Sandstein und das glaciale Conglomerat sind auf eine längere Strecke überwachsen, dann erscheint als Hangendes eine ungeschichtete, bräunlichgraue Sandmasse auf einige Meter Länge

aufgeschlossen; weiterhin zeigt sich unter ihm das glaciale Conglomerat und später unter diesem, etwa 8 bis 10 *m* über der Salzach, die Liegendmoräne. Das Liegende ist verdeckt. Dieser Aufschluss befindet sich circa 200 Schritte unterhalb Lettensau.

280 Schritte von diesem Punkte ist die Moräne besonders schön aufgeschlossen und reich an gekritzten Steinen. Nach 50 Schritten bemerkt man ganz unten auf etwa 20 *cm* über dem Boden den tertiären Sandstein auf die kurze Strecke von sechs Schritten. Nach weiteren 220 Schritten ist die miocäne Sandsteinbank wieder sichtbar; sie reicht bis 8 *m* über die Salzach und ist vollkommen horizontal geschichtet, der Stein aber härter. Auf der Hangendschichte derselben fließt viel Wasser und liegt Kalksinter. Darüber lagert die Moräne und über ihr das Conglomerat.

Diese Lagerung lässt sich an der Salzach abwärts 370 Schritte weit verfolgen, und hier unterscheidet man im miocänen Sandstein deutlich drei Schichten: eine obere, grünlichgraue, von 30 *cm* Dicke, eine mittlere, dunkelblaugraue, von 1.6 *m* Mächtigkeit und wieder eine grünlichgraue als Liegendschichte, welche 3 *m* über die Salzach reicht. Die obere Schichte enthält eigenthümliche Einschlüsse, welche mit Bruchstücken eines *Baculites* Aehnlichkeit zeigen. Die Einlagerung des blaugrauen Sandsteines beobachtet man mit Unterbrechungen und bald mehr, bald weniger deutlich auf eine Strecke von etwas über 100 Schritten, dann hört sie auf; der Sandstein wird grobbankig.

Nach 82 Schritten mündet gegenüber am linken Ufer schluchtartig der Schinderbach und nach weiteren 20 Schritten verschwindet der miocäne Sandstein auf der österreichischen Seite, die Uferterrasse wird sehr niedrig und hat nur mehr eine Höhe von etwa 3 *m*.

Nun tritt am Ufer ein bräunlichgrauer Sand auf, ähnlich der hangenden Sandmasse unterhalb Lettensau; er unterscheidet sich vom alluvialen Salzachsand deutlich durch seine dunklere Farbe und sein gröberes Korn und ist mit kurzen Unterbrechungen noch 600 Schritte weit zu beobachten.

Weiterhin sieht man nur alluvialen Salzachsand und alluvialen Schotter, die Terrasse am rechten Ufer tritt weit zurück, und weite Auen begleiten den Lauf des Flusses. An der bayerischen Seite dagegen ist die Uferterrasse noch sehr hoch, zeigt schöne, pyramidenartige Auswaschungen und lässt unten die miocäne Sandsteinbank durch ihre grünlichgraue Färbung und ihren grösseren Widerstand gegen die zerstörende Einwirkung des Wassers hervortreten.

Die unterste Terrasse am rechten Ufer zieht sich die Au entlang, die zweite Terrasse tritt in einem weiten Bogen von der Salzach weg, auf ihr und der folgenden dritten Terrasse liegt Unterehing, Westlich der Kirche von Unterehing ist an dem Fahrwege in einer Schottergrube geschichteter Schotter mit Sandsteinzwischenlagen blossgelegt. Auf einer vierten Terrasse liegt Oberehing, und an ihr ist stellenweise eine fünfte Stufe abgegrenzt, aus welcher sich der Hügel zwischen Lettensau und Vollern, sowie jener von Zeltsperg erhebt.

Diese fünf Terrassen, welche sich unterhalb Lettensau allmählig entwickeln, verwischen sich unterhalb Unterehing ebenso allmählig

wieder; es ist dann nur mehr eine einzige Terrasse zu constatiren und diese zieht sich weit zurück vom heutigen Flusslaufe und überlässt das Terrain zwischen sich und dem Flusse ausgedehnten Auen.

Zwischen Lettensau und Oberehing, dann im Bette des Bladenbaches bei dem letztgenannten Orte finden sich Schotteraufschlüsse; hinter dem Wirtshausstadel in Oberehing steht über dem Schotterconglomerat Letten an, und zwar in bedeutender Mächtigkeit. An der Terrasse bei Irlach ist ein Lehmlager und weiter nördlich davon eine Schotterbank aufgeschlossen. Das ganze Terrain ist hier von glacialen Schottern, Conglomeraten und Moränen gebildet.

Bei St. Georgen ist die Grenze zwischen Salzburg und Oberösterreich; diese biegt aber etwa  $1\frac{1}{2}$  Kilometer östlich von Sanct Georgen weit nach Norden aus, und darum erscheint es mir gerechtfertigt, den wenige Kilometer nördlich von St. Georgen gelegenen ehemaligen Kohlenbergbau Wildshut hier zu besprechen, wenngleich er schon in oberösterreichischem Boden liegt.

Der Bergbau am Brandenberge, d. h. am Gehänge gegen die Salzach bei Wildshut<sup>1)</sup>, wurde im Jahre 1756 unter dem Churfürsten Maximilian von Bayern durch fünf Arbeiter begonnen, aber das Werk gerieth bald darauf wieder ins Stocken und selbst in Vergessenheit. Erst 1795 wurde auf Aerarialkosten ein ordentlicher Stollenbau eingeleitet und mit mehr oder weniger gutem Erfolge betrieben. Anfangs der Vierzigerjahre des 19. Jahrhunderts ging das Werk in das Eigenthum eines Herrn Alois Miesbach über, welcher anfangs jährlich gegen 100.000 Wiener Centner Kohle erzeugte, die grösstentheils zu Wasser nach Wien verführt wurde. Die Hauptmasse des Braunkohlenflötzes war bald verhaut<sup>2)</sup>, überdies erzeugte die Nähe der Salzach derartige Störungen im Betriebe, dass die Erzeugung 1851 nur 33.000 und 1852 nur mehr 28.000 Centner betrug, obwohl 40 Mann als Arbeiter beschäftigt waren. Da die Wässer selbst mit einer Dampfmaschine nicht mehr bewältigt werden konnten<sup>3)</sup>, wurde der Betrieb im Jahre 1853 gänzlich eingestellt. Nun erwarb ein Herr Drasch das Werk, da noch mindestens 20.000 Kubikmeter der 2 m mächtigen Kohle zu gewinnen waren. Drasch kam aber sehr bald zu der Ueberzeugung, dass der Abbau ohne sehr kostspielige Vorrichtungen nicht mehr möglich sei, und so wurde der Bau in Frist gelegt, bis vielleicht durch die Flussregulirung günstigere Verhältnisse werden eingetreten sein<sup>4)</sup>.

Die durch den Kohlenbau aufgeschlossene Lagerung ist nach Lipold<sup>5)</sup> und Seeland<sup>6)</sup> von oben nach abwärts folgende (siehe das nachstehende Profil Figur 20):

<sup>1)</sup> Erlich, Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1850, Seite 39.

<sup>2)</sup> Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen; von Freih. v. Hingenau. 1853, Seite 296.

<sup>3)</sup> Mitth. aus dem Gebiete der Statistik, 1864, X. 4, Seite 104.

<sup>4)</sup> Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen; von Freih. v. Hingenau. 1860, VIII, Seite 157.

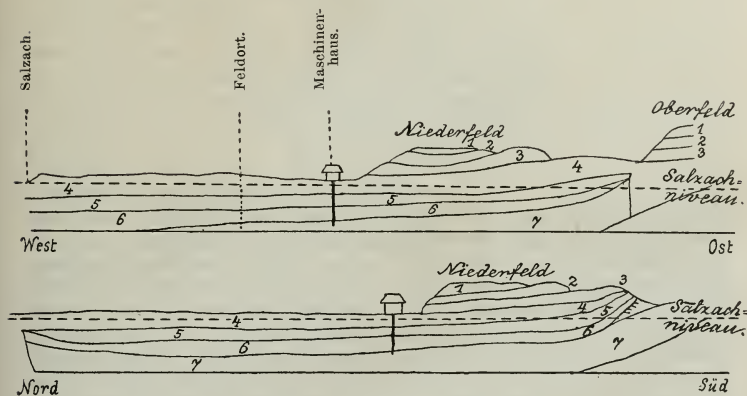
<sup>5)</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. Wien 850. I, Seite 599—602.

<sup>6)</sup> *ibid.* 1850. I, Seite 613—616. — Siehe auch: Guembel, Geogn. Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. Gotha 1861, Seite 773—774.

1. Conglomerat;
2. feiner, glimmeriger Sand, abwechselnd mit Schotterlagen;
3. eine lichte Thonmasse mit bläulicher, ins bräunliche spielender Farbe, 3 bis 6 m mächtig;
4. wieder derselbe feine, glimmerige Sand, wie 2., abwechselnd mit Schotterlagen, in der Gesamtmächtigkeit von 5 bis gegen 7 m;
5. ein bläulicher, fettig anzufühlender Thon, der sog. Hangendtegel, der eine Mächtigkeit von 8 bis 10 m erreicht, und in dessen untersten, kaum 10 cm dicken Thonlagen sich Conchylien und Pflanzenreste vorfinden;
6. das Braunkohlenlager, 3 m mächtig; und endlich
7. als Liegendes leichter, sandiger Thon (Liegendtegel), welcher hin und wieder Geschiebe krystallinischer Felsarten enthält, aber durchaus leer an Pflanzenresten erscheint.

Fig. 20. Profil des Braunkohlenlagers in Wildshut.

Nach Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1850. I, S. 600.



Das Kohlenlager besteht aus vier Flötzen, welche durch zwischen-  
gelagerte Schichten von fetten Thonen (Tegeln) getrennt sind, und  
von denen das oberste, das Firstenflötz 23 cm, das zweite oder so-  
genannte Mittelflötz 53, das dritte oder Liegendflötz 90 und endlich  
das vierte und tiefste Flötz, die Platte genannt, 32 cm mächtig ist.  
Die Kohle selbst besitzt sohin eine Mächtigkeit von fast 2, die tauben  
Zwischenschichten eine solche von ungefähr 1 m. Die Schichtung  
ist im allgemeinen horizontal. Die Ausdehnung des Kohlenlagers  
ist durch Aufschlüsse in der Grube und durch Bohrungen genau  
ermittelt, und beträgt gegen 270.000 Quadratmeter, die circa 7 Mil-  
lionen Metercentner reiner Kohle enthalten haben mochten, wovon je-  
doch im Jahre 1850 bereits zwei Drittel abgebaut waren. Die Kohle  
besteht zum Theil aus braunen Ligniten, an denen die Holzstructur

noch wahrnehmbar ist, zum Theil ist sie dicht, schwarz und glänzend, im Längenbruch faserig, im Querbruch flach muschelrig. Die Dichte betrug 1·269 bis 1·306 bei 18° C., die Kohle enthielt im Mittel 26·15 Procent Wasser, welches bei 100° entfernt werden kann; die bei 100° getrocknete Kohle enthielt 53·79 Procent Kohlenstoff, 4·26 Wasserstoff, 26·37 Sauerstoff, 15·58 Asche und 0·985 Procent Schwefel.

Die Pflanzenreste dieser Localität wurden von Constantin v. Eттingshausen<sup>1)</sup> bestimmt, welcher das Kohlenlager in das miocäne Alter verwies (Obere Süßwassermolasse nach Gumbel, Congerienstufe nach Hauer<sup>2)</sup>). Es fanden sich folgende Arten:

*Culmites ambignus* Eтт.  
 „ *arundinaceus* Ung.  
*Taxodites oeningensis* Endl.  
*Abietites oceanicus* Göpp.  
*Taxites Langsdorffii* Brongn.  
*Betula macrophylla* Eтт.  
 „ *Brongniartii* Eтт.  
*Alnus Kefersteinii* Ung.  
*Planera Ungerii* Eтт.  
*Quercus Simonyi* Eтт.  
*Artocarpidium cecropiaefolium* Eтт.  
*Daphnogene polymorpha* Eтт.  
*Dombeyopsis grandifolia* Ung.  
*Acer trilobatum* Al. Braun.

J. R. Ritter v. Lorenz-Liburnau<sup>3)</sup> und mit ihm Gumbel<sup>4)</sup> leiten die Entstehung des Braunkohlenlagers von Wildshut nach dem Vorkommen von Lignit mit beigelagerter erdiger Braunkohle aus einer Massenvegetation her, analog der Torfvegetation. Besonders interessant ist das Vorkommen abgebrochener, nach einer und derselben Richtung hin geneigter Wurzelstöcke, welche Erscheinung nicht von der Stromrichtung der sie herbeiführenden Gewässer, sondern von der Wirkung eines Windbruches im ehemaligen Torfmoore herrührt. Das Vorkommen bituminösen Holzes im Schlichtergraben bei Titmoning scheint mit dem Wildshuter Kohlenlager im Zusammenhang zu stehen und eine Fortsetzung der Flözte unter der Salzach nach Bayern anzudeuten, umsomehr, als nach den Beobachtungen in den Wildshuter Gruben die Mächtigkeit der Flözte gegen Westen zunimmt.

Gegenwärtig ist von dem Bergbau nichts mehr zu sehen als eine kleine Schutthalde an der Stelle, wo der Schacht abgeteuft war.

Oberbergrath Lipold<sup>5)</sup> fand in der Dammerde auf dem Plateau von Wildshut einen erraticen Block aus Gneis von 2 m Länge und 1 m Höhe.

<sup>1)</sup> Sitzungsber. der math.-naturwiss. Classe der kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1852. IX, Seite 40 ff.

<sup>2)</sup> Die Geologie der österr.-ungar. Monarchie. Wien 1878. Seite 629

<sup>3)</sup> Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. XXII, Seite 660.

<sup>4)</sup> Geogn. Beschr. d. bayer. Alpen. 1861. Seite 773.

<sup>5)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1850. I, Seite 602.

Der westliche Theil der Hochebene von Lamprechthausen ist zum grossen Theil mit Mooren bedeckt. Nördlich von der kleinen Ortschaft Loipferding zieht sich ein Sumpf hin, rechts und links von Wald umgrenzt; unmittelbar am Waldrande befindet sich ein kleiner Seerest, der sogen. Egelsee<sup>1)</sup>. Er ist halbmondförmig, 150 *m* lang, 50 bis 60 *m* breit und in der Mitte etwa 80 *cm* tief. Nördlich davon dehnt sich das Bührmoos und Waidmoos aus; in beiden Mooren ist der Torf etwa 1·5 bis 2 *m* mächtig, darunter lagert Lehm. Es finden sich daher hier bedeutende Torfstechereien und Ziegeleien, in welche letzteren der gewonnene Torf als Brennmaterial benützt wird. Im Lehm von Bührmoos kommen Sperrkiesknollen nicht selten vor.

Bei St. Georgen mündet der Oellinger Bach in die Salzach. Wandert man von St. Georgen im Graben des Baches, welcher durchschnittlich 15 bis 20 *m* tief in den Diluvialboden eingerissen ist, aufwärts bis Oelling, so erhält man stellenweise hübsche Profile in der Diluvialablagerung. Im Bachbette liegen alpine Rollsteine, wie Gneis, Serpentin, Chlorit u. a. Am linken Ufer, oberhalb der Mühlbergmühle, ist ein grosser Steinbruch auf horizontal geschichtetes Sand- und Schotterconglomerat, in welchem sich etwa 5 *m* unter dem Niveau der Hochebene Kohlenputzen befinden. Etwas weiter oben lag bis zum Jahre 1896 ein erratic Block eines lichten Kreideconglomerates mit eingeschlossenen Rollsteinen von Tithonkalk, mehr als 2 *m* lang und breit und 1 *m* hoch, also mindestens 90 Metercentner schwer, mit sehr schön geschliffenen Flächen. Er wurde in jüngster Zeit zu Bauzwecken verarbeitet. Weiterhin zeigt sich am rechten Ufer ein Lettenlager, und noch weiter aufwärts ein Aufschluss: oben 2·5 *m* Conglomerat, darunter Sand und Schotter.

An einer Stelle des linken Ufers hatte man in den fünfziger Jahren einen Schacht auf Kohle gegraben von etwa 36 *m* Tiefe und richtig Braunkohle gefunden, der Schacht wurde aber ersäuft. Im Jahre 1872 grub man aber 20 *m* abwärts im Bachbette, auch am linken Ufer, wieder einen Schacht; in demselben beobachtete man, dass der Schotter oder das Schotterconglomerat etwa bis auf die Sohle des Grabens reicht, dann arbeitete man 31 *m* tief im Letten. Der Schacht wurde jedoch ersäuft, bevor man die Kohle erreicht hatte.

Vergleicht man die Tiefen, in denen der Letten an den Punkten: Oberndorfer Brücke, Wildshut und im Oellinger Graben im Boden aufgeschlossen wurde, so kommen wir für Wildshut etwa auf die Meereshöhe 376 *m*, im Oellinger Graben etwa auf 380 *m* und in Oberndorf auf dieselbe Höhe; es ist also nicht unwahrscheinlich, dass die Sande und Schotter über dieser Höhe hier alle dem Diluvium, der Letten oder Tegel jedoch bereits dem Miocän angehören.

Oberhalb der Kohlenschürfe im Oellinger Graben ist am rechten Ufer lettiger Sand und Schotter blossgelegt, weiterhin bei Oelling am linken Ufer Schotter und Conglomerat. Etwas oberhalb Oelling lagert Schotter und Conglomerat horizontal geschichtet mit localen Zwischenlagen von lettigem Sand.

<sup>1)</sup> Mitth. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. Salzburg 1895. XXXV, Seite 203—204.

Oestlich von Moospirach (in der Generalstabkarte 1 : 75.000 steht Moospriach) nächst Oelling befinden sich zwei Lettenbrüche. An der Strasse von Moospirach zur Glasfabrik Bührmoos liegt ein kleiner Hügel, welcher aus dem Moorboden emporragt und in der Generalstabkarte die Höhenangabe 447 trägt; er besteht aus horizontal geschichtetem Schotter.

In der Nähe der Ziegelei am Ostrande des Bührmooses befindet sich ein See in 442 *m* Meereshöhe, der sogenannte „grundlose See“, der aber seiner torfigen Ufer wegen fast unzugänglich ist. Zwischen dem Fabriksgebäude und dem Bahnhof Lamprechtshausen, einige hundert Meter nordwestlich von letzterem, liegt im Walde eine Schottergrube, in welcher Schotter und Conglomerat zutage treten, beide horizontal geschichtet, darüber etwa 1 *m* mächtig eine Moräne.

Aus dem oberösterreichischen Ibmer Moos führt ein künstlicher Abfluss, der Franzenscanal, in die Moosach, welche bei Oelling in den Oellingner Graben mündet. Franzenscanal und Moosach bilden auf eine ziemlich lange Strecke die Grenze zwischen Salzburg und Oberösterreich. An der Strasse, die von Holzhausen nach St. Pantaleon führt, liegt unmittelbar an der Moosachbrücke die Ortschaft Moosach, und hier ist am linkseitigen Ufer an der Strasse und weiter nördlich am bewaldeten Gehänge wieder die (Hangend-) Moräne aufgeschlossen.

Oestlich davon, auf der Höhe bei Roding, liegt eine Schotterbank mit gekritzten Steinen. Dieselbe Schotterbank ist jenseits des tiefen und weiten Grabens, der sich von Reith gegen Roding hinzieht, auf der Höhe der Strasse in der Nähe der Ortschaft Königsberg aufgeschlossen. Der Schotter ist hier 2 *m* mächtig, darunter lagert glaciales Conglomerat. Dieses Conglomerat trifft man auch an einigen wenigen Stellen am Westgehänge des Höhenzuges zwischen Königsberg und Reith. Ebenso steht Conglomerat an auf der Höhe zwischen Königsberg und Seethal beim Wallnerbauer, dem Punkte 450 der Generalstabkarte.

Im Osten und Nordosten von Holzhausen breitet sich das Waidmoos aus, jenseits desselben an der Strasse, die nach Maxdorf hinaufführt, ist wieder die Moräne blossgelegt.

Geht man an der Oichten von ihrer Mündung in die Salzach bachaufwärts, so hat man am rechten Bachufer eine ziemlich steile Lehne, welche jedoch ununterbrochen mit Vegetation bedeckt ist. Erst wenn man in die Nähe der Bahnlinie kommt, treten an der Lehne Conglomerate auf und Quellen mit Kalksinterbildungen. Weiterhin beobachtet man einen diluvialen Sandstein. Dort, wo an der oben hin-führenden Eisenbahnstrecke der miocäne Mergel auftritt, zeigt sich unten am Gehänge gegen die Oichten hin miocäner Sand und Sandstein (1) in h 1 mit westlichem Einfallen; der Sandstein enthält Kohlenstücke und zerbrechliche Conchylien. Darüber lagert Sandmergel mit einzelnen eingestreuten kleinen runden Quarzen und Petrefacten. Ueber dem Mergel folgt wieder Sandstein, darüber junges, geschichtetes Conglomerat mit Rollsteinen aus den Centralalpen. Dieser Aufschluss besitzt eine Länge von etwa 15 *m* und zeigt die Schichten in einer wellenförmigen Krümmung. Beim Bau der Eisenbahnbrücke über die Oichten soll man, wie schon erwähnt, zahlreiche Versteinerungen gefunden haben.



Von der Oichtenbrücke aufwärts bis Lukasöd zeigt das Bett des Baches meist die miocänen Sande und Sandmergel. Etwas unterhalb der unteren Mühle in Lucasöd mündet am rechten Ufer ein kleiner Bach in die Oichten. Dieser Bach hat eine Länge von etwa 100 *m*, ist tief eingerissen und legt in seiner ganzen Länge den miocänen Sandstein bloss, über welchen er hinfließt. An seinem Beginne ist die Schichtung sehr deutlich (2) in *h* 3 mit Einfallen nach NO zu beobachten. Die Sandsteine sind bald geschichtet, bald massig, bald oberflächlich zu Sand zerfallend; es sind Bänke von 15 bis 20 *cm*, dann wieder solche von 1 *m* Mächtigkeit und darüber. Der Bach bildet häufig Cascaden über die Schichtenköpfe hin. Der Sandstein ist ziemlich reich an Glimmer und enthält stellenweise einzelne Steinchen und Conchylienschalen.

An der Leiten gegenüber der Mühle ist am rechten Oichtenufer ebenfalls der Sandstein blossgelegt, ebenso bei dem Wehr oberhalb der Mühle. Die Höhen am linken Oichtenufer zeigen dasselbe Gestein.

Oberhalb der Dampfsäge von Lukasöd (3) stehen die Sandsteine in *h* 3, 5° mit nordöstlichem Einfallen an. Zwischen der unteren und oberen Häusergruppe ist an der Strasse ein Keller in den Sandstein hineingebaut. Bei der Obermühle findet man glacialen Letten mit sehr dünnen Sandadern; er liegt nach Angabe der Bewohner der Mühle direct auf dem miocänen Sandstein, auf welchen noch der Stall der Obermühle aufgebaut ist. Der glacielle Letten reicht etwa ein Kilometer weit an der Oichten aufwärts und geht dann in Moräne über.

Der Bahnbau von der Haltestelle Bührmoos bis zum Bahnhof Oberndorf erforderte mehrere Einschnitte, von denen der eine nächst Oberndorf mehr als  $1\frac{1}{2}$  *km* Länge besitzt. Diese Einschnitte führen meist durch glacialen Letten, welcher nur hie und da gekritzte Steine einschliesst; nur an wenigen Stellen sind eigentliche Moränen und Glacialschotter blossgelegt.

Vom Bahnhof Oberndorf aus bemerkt man auf der Höhe der Uferterrasse zwischen der Strasse Oberndorf—Ziegelheide und jener nach Kemating einen Anbruch von Conglomerat. Dort, wo der Gömminger-Bach aus der Uferterrasse austritt und von der Strasse Oberndorf—Kemating überbrückt wird, liegt aber schon in der Tiefe Moräne. Nach alledem scheint die Moräne das Conglomerat zu unterteufen und dürfte daher die Liegendmoräne sein.

Auf der Höhe bei Oberndorf ist bei Ziegelheide eine Lehmgrube, welche wahrscheinlich mit den Lehm Massen des vorhergenannten Eisenbahneinschnittes in Zusammenhang steht.

Der Gömminger Graben, der sich durch seine ausserordentlich zahlreichen Windungen auszeichnet und besonders in seinem mittleren Laufe tief in das Terrain eingeschnitten ist, zeigt von Gunfering an bis zum Bahnhof Oberndorf nur glaciales Material: theils Moräne, theils festen, dichten Letten mit Einschluss von grösseren oder geringeren Mengen kleinerer Steine. Der Bach fließt eine längere Strecke seines Mittellaufes neben der Bahnlinie hin und mündet in Oberndorf selbst in die Salzach.

Bei Kirchgömming beobachtet man nahe dem Bache einen ehemaligen Teich; auf der Höhe von Kemating liegt glacialer Lehm.

Von grossem Interesse ist der Wachtberg. In dem Kematinger Bach, welcher von Reinberg gegen Süden fliesst und in die Oichten mündet, findet man von dessen Mündung aufwärts sandigen glacialen Letten, bei Fürth tritt am Bache eine Moräne mit gekritzten Steinen auf; bei und oberhalb der Fürther Brücke ist wieder der glaciale, steinfreie, bläuliche Lehm wiederholt blossgelegt. Weiter aufwärts tritt der miocäne Sandstein (4) im Bachbett zutage in h 3, 5° mit Fallen nach NO, das Wasser läuft über die Schichtenköpfe. Nach etwa 80 m, bei der nächsten Brücke lagert wieder Schotter und glacialer Lehm. Erst oberhalb der Stelle, wo die Strasse von Oberndorf nach Nussdorf den Bach übersetzt, treten wieder miocäne Gesteine auf; man findet da am westlichen Fusse des Wachtberges an vielen Stellen tertiären Schotter und Conglomerate; die einzelnen Steine erreichen Grössen von 5 bis 6 cm Länge und sind vorherrschend Quarze, doch kommen auch Gneisse, Glimmerschiefer, Silurkalke und jüngere Kalke darin vor. Das Bindemittel ist feinkörniger Quarz und Feldspath.

Zwischen Strasse und Bach ist ein alter Teich, weiter nördlich im Walde ein zweiter, grosser Teich, der als Schwimmanstalt und zur Eisgewinnung benützt wird. An der Nordwestseite des Berges befinden sich mehrere Aufschlüsse von tertiärem Schotter, manche von ziemlich bedeutender Ausdehnung.

Nördlich von Punkt 483 der Generalstabskarte, südwestlich von Bulharting, schneiden sich mehrere Wege; hier befindet sich eine Schottergrube, welche eine Moräne blosslegt.

Ein unbedeutender Bach, der östlich vom Kematinger Graben entspringt und nach Süden fliesst, zeigt das kleinkörnige tertiäre Quarzconglomerat, weiter abwärts im Graben wird es gröber. Noch weiter unten in demselben Graben lagert der tertiäre Sandstein (5) in h 5, 5° mit steilem nördlichen Einfallen und enthält einige wenige, sehr leicht zerbrechliche Petrefacten und Kohlenschmitzen. Einige hundert Meter oberhalb der Strasse hört der Graben auf und der Bach hat nur ein ganz seichtes, unbedeutendes Bett.

Im nächsten Graben gegen Osten, etwa 40 m von der Strasse, steht wieder der tertiäre Sandstein an (6) mit fast ebenso steilem nördlichen Einfallen; er enthält Kohlenschmitzen, ist petrefactenleer und verwittert gelbbraun. Fünf Meter unterhalb dieser Stelle ist im Bachbette anstehend und mit den Schichtenköpfen kleine Cascaden bildend ein harter Sandstein, auf dem frischen Bruche blau und sehr reich an zerbrochenen Petrefacten.

Herr Dr. Bittner konnte aus denselben wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes nur einige Genusbestimmungen vornehmen, und diese ergaben:

Haifischzähne,

*Venus spec.*,

*Ostrea spec.*,

? *Cardita Schwabenau* Hörn.,

? *Cardita* oder ? *Cardium spec.*,

*Corbula cf. gibba* Oliv.,

*Fissurella spec.*,

*Fissurella cf. graeca* Linn.,

*Tellina* (oder *Syndesmya* ?) *spec.*

Diese Lage ist (7) das Liegende des petrefactenleeren Sandsteines und auf zwei Meter aufgeschlossen.

Dort, wo in der Generalstabskarte die Buchstaben *htB* des Wortes Wacht-Berg stehen, zieht ein Graben gegen Ost. In diesem findet man an 3 bis 4 Stellen den Schliersandstein (8) blossgelegt mit ähnlichem Streichen und sehr geringer Neigung; weiter oben, also darüber, steht das feinkörnige tertiäre Quarzconglomerat an.

Südlich vom Wachtberg, bei Eberharding, befindet sich eine Lehmgrube; nördlich des Berges sind bei Reinberg, Hainbach und Mayrhof Schotterlager aufgeschlossen. Die Umgebung von St. Alban ist eine charakteristische Moränenlandschaft.

Am Südostgehänge des Immersberges, der mit dem Höhenpunkte 504 *m* culminirt, beobachtet man im Walde nördlich von Schliping zahlreiche kleine Rollquarze herumliegen, wie sie im miocänen Conglomerate des Wachtberges vorkommen. Im Bache, der von der Höhe des Immersberges herab der Oichten zufließt, steht feinkörniger miocäner (Schlier-) Sandstein an; darüber liegt die Moräne. Auch die kleinen Rollquarze fehlen nicht.

Zwischen Michelbeuern und der Zweitheilung der Strasse in der Nähe des Punktes 429 der Generalstabskarte befindet sich eine Conglomeratgrube; das Conglomerat ist glacial, horizontal geschichtet, darüber liegt Moräne. An der Strassenkreuzung Vorau—Dorfbeuern—Michelbeuern ist ebenfalls horizontal geschichtetes, glaciales Conglomerat aufgeschlossen, darüber Moräne von 1 bis 2 *m* Mächtigkeit. An der Strasse von Michelbeuern nordwärts liegen glaciales Schotter an mehreren Stellen entblösst, an der Strassenbiegung bei Thalhausen eine Moräne.

Unmittelbar nördlich von Michelbeuern erhebt sich der Lielon, 560 *m*, welcher sich gegen Norden zu einem weiten Plateau ausbreitet. An dem südöstlichen Gehänge dieses Berges befindet sich der Klosterkeller von Michelbeuern, eingebaut in feinkörnigen miocänen Sandstein, welcher fast horizontal geschichtet ist und hier eine Wand von nahezu 20 *m* Höhe bildet. Seitwärts darüber liegt glaciales Conglomerat. In das Thal, welches sich zwischen Lielon und Hafenberg gegen Westen zieht und auf kurze Strecke die Landesgrenze gegen Oberösterreich bildet, mündet von Süden her, vom Plateau des Lielon herabkommend, ein Graben, und in diesem ist an einer Stelle derselbe feinkörnige Sandstein wie beim Klosterkeller blossgelegt und, unmittelbar diesen überlagernd, das miocäne Conglomerat mit den charakteristischen kleinen Quarzen, welche die Hauptmasse des Gesteines ausmachen.

Auf der Höhe des Lielon liegt nur Moräne; ebenso bei Wildmann zwischen Dorfbeuern und Maxdorf.

Die Hochebene von Lamprechtshausen ist sohin dem Flyschgebiete vorgelagert und zeigt nirgends einen Aufschluss, der bis in den Flysch hinabreicht. Das Liegende des Gebietes sind die miocänen Sandsteine und Thonmergel, welche an der Oichten, an der

Salzach unterhalb Oberndorf bis Oberehing, am Wachtberg und Lielon aufgeschlossen sind.

Ueber den Sandsteinen und Mergeln, welche dem oberösterreichischen Schlier entsprechen, lagern die feinkörnigen Conglomerate, welche hauptsächlich aus Quarzen gebildet sind und ebenfalls noch dem Miocän zuzurechnen sind. Die Quarzconglomerate treten am Wachtberg, Immersberg und Lielon auf.

Nun folgen glaciale Ablagerungen, und zwar zunächst die Liegendmoräne, welche an der Salzach und im Bahneinschnitte zwischen Bahnhof Oberndorf und Ziegelheide auf grosse Strecken aufgeschlossen ist, sowie bei Lukasöd, im Gömminger Graben und an anderen Orten. Sie besteht häufig nur aus reinem Letten mit wenig eingemengten Rollsteinen und ist stellenweise sogar ganz frei von solchen.

Ueber der Liegendmoräne folgen die interglacialen Conglomerate, grobkörnigen Sande und Schotter, welche über das ganze Gebiet verbreitet und in den Steinbrüchen an der Salzach unterhalb Oberndorf in mächtigen Wänden blossgelegt sind.

Die Hangendmoräne ist nur an wenigen Punkten intact erhalten, meist ist sie ausgewaschen und umgeschwemmt. Ueber ihr oder in dieselbe eingebettet befindensich die zahlreichen grösseren und kleineren Moore, welche einen grossen Theil des Gebietes bedecken.

Oichtenbrücke: (1) h 1  $\varphi$  30 W.

Lukasöd: (2) h 3  $\varphi$  30 bis 40 NO. — (3) h 3, 5°  $\varphi$  55 NO.

Kematinger Bach: (4) h 3, 5°  $\varphi$  35 NO.

Wachtberg: (5) h 5, 5°  $\varphi$  70 N. — (6) h 5, 5°  $\varphi$  60 N. — (7) h 5, 5°  $\varphi$  60 N. — (8) h 5, 10°  $\varphi$  8 N.

## XI. Der Haunsberg.

Von Acharting zieht sich in fast nördlicher Richtung der Haunsberg in einer Erstreckung von 16 Kilometern an die Landesgrenze, welche seine Ausläufer bei Perwang überschreiten; im Westen trennt ihn die Oichten von der Hochebene von Lamprechtshausen, im Südwesten tritt er an die Salzach; die Südostgrenze bildet der Achartinger Graben und der in den Trumer See mündende Bruckmoosbach, die Ostgrenze endlich der Trumer und der Graben-See. Im Süden hat der Berg seine höchste Erhebung in 833 m Meereshöhe, von hier verflacht er sich plateaubildend sehr allmähig gegen Norden und Osten, während er gegen Westen ziemlich steil abfällt. Das Süd- und Westgehänge ist durchaus bewaldet, das Plateau sowie die nördliche und östliche Abdachung grösstentheils mit Wiesen und Aeckern bedeckt und trägt zahlreiche Ortschaften und zerstreute Gehöfte.

Von Pabing zieht sich in einer Linie nach Nordost die Nordgrenze der Flyschzone bis gegen Mattsee; über dem Flysch liegen

Nierenthaler Schichten, über diesen Nummulitenschichten und jüngere, miocäne und endlich diluviale Ablagerungen.

Der Pabinger Bach entspringt am Nordgehänge des Fürwag, des südwestlichsten Theiles des Berges, fließt seicht über eine Waldwiese, wird dann zu einem Teiche gestaut und bildet unterhalb desselben im Walde einen tiefen Einriss mit der Flussrichtung nach Norden. Neben dem Bach an dessen rechtem Ufer zieht sich ein mit rothen Strichen markirter Weg zur Kaiserbuche hin. In dem Einriss ist Flysch anstehend und an vielen Punkten (1) messbar in h 5 mit sehr steilem nördlichen oder auch südlichen Einfallen und Wülsten an der Nordseite. Es sind wechselnde Lagen von Mergel und Sandstein in Bänken von 25 bis 40 *cm* Dicke. Der Bach selbst nimmt dann in der Ebene eine nordwestliche Richtung an, fließt in Windungen um die Pabinger Schottergrube herum und überquert beim Wirtshaus Weitwörth die Fahrstrasse, um in die Salzachau abzufließen.

Vom höchsten Punkte des Haunsberges löst sich ein Bergkamm ab, welcher in westsüdwestlicher Richtung gegen die Salzach zieht, der Götzenberg, und zwischen sich und dem eigentlichen Haunsberg einen weiten Graben lässt, den Götzenberggraben. Zwei Wände der rechten Thalseite des letzteren sind auf grosse Flächen hin blossgelegt, die eine weiter oben, die andere weiter unten im Graben. An der oberen Wand treten die Schichtenköpfe zutage und diese sind vielfach mit Flyschschutt und -Sand überdeckt. Die Bänke sind theils Mergel, theils Sandstein und 25 bis 40 *cm* mächtig. Das Streichen ist hier im allgemeinen nordsüdlich (2) mit schwachem westlichen Einfallen. An einer Stelle sah ich an der Ober- (d. i. West-) Seite grosse Chondriten, auf der entgegengesetzten Fläche Wülste.

Die untere Wand, südwestlich von der oberen, hat ähnliche Verhältnisse und ähnliche Lagerung (3), es ist auch hier alles meist verbrochen und verschüttet.

In den oberen Partien des Grabens findet sich in und an den kleinen Quellbächlein ziemlich viel Kalksinter.

Die linke Seite des Götzenberggrabens, der Götzenberg, besteht aus einer Reihe von vier hintereinander folgenden kegelförmigen Gipfeln, von denen der vierte, oberste, vollkommen bewaldet ist, während die unteren drei abgeholzt und mit jungen Bäumchen bepflanzt sind. Diese Hügel werden von abwechselnden Schichten von Mergeln und Sandsteinen gebildet, welche von OSO nach WNW streichen und an den beiden ersten Hügeln (4) ziemlich, am dritten (5) wenig steil nach NNO oder NO fallen. Am ersten und zweiten Hügel beobachtet man Wülste in SSW. Die Sandsteine zeigen theilweise schalig-blättrige Structur.

Trägt man die Lagerung der Flyschbänke des Götzenberggrabens in eine Karte (siehe die auf umstehender Seite befindliche Fig. 21) ein, so ergibt sich eine merkwürdige Störung: die Schichten der rechten Thalseite fallen nach West, die Unterseite gegen Ost gewendet; die Schichten der linken Thalseite dagegen fallen nach NO, die Unterseite gegen SW gerichtet.

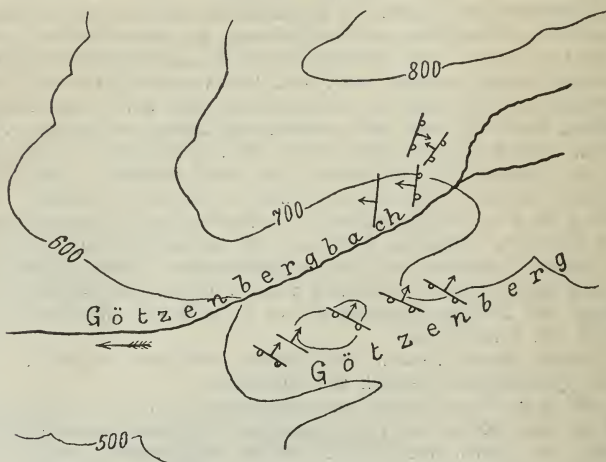
Der Graben, welcher südlich vom Götzenberg nahe bei Wurzenberg entspringt, anfangs gegen SW verläuft, dann am rechten Ufer

einen Seitenbach aufnimmt, hierauf westwärts und später nordwestlich abbiegt, ist der Wurzenberggraben und enthält bis etwa 25 m über der Thalsohle Schotter- und Moränenmaterial mit deutlich gekritzten Steinen, in welches er stellenweise bis zu 5 m tief eingerissen ist, ohne die Flyschunterlage zu zeigen. Weiter hinauf findet man nur Flyschtrümmer und blaugrauen, selten gelblichen Letten, nirgends anstehenden Fels. Dieselben Verhältnisse, nur minder tiefe Einrisse zeigen sich in dem vorhergenannten rechtsseitigen Nebenbache.

Der Achartinger Bach entspringt in den Sümpfen auf der Höhe zwischen Hohengarten und Mühlbach, und beginnt erst unterhalb Mühlbach einen eigentlichen Graben zu bilden, der allerdings

Fig. 21. Der Götzenberggraben.

Maßstab: 1:15.000.



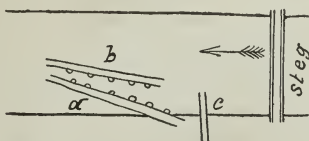
unterhalb Raith einen mächtigen Einriss von mindestens 80 m Tiefe darstellt. Am linken Ufer nimmt er den Strahwiesgraben, am rechten Ufer eine ganze Reihe von Zuflüssen auf. Unterhalb Acharting ergießen sich seine Wasser in die Salzach.

Betreten wir den Achartinger Graben an seinem unteren Ende, so passiren wir von der Strasse weg zunächst nacheinander zwei Mühlen, welche sich beide am linken Ufer des Baches befinden; 250 Schritte oberhalb der zweiten Mühle treffen wir zum erstenmale Flysch anstehend (6) mit sehr steilem nördlichen Einfallen, 30 Schritte weiterhin (7) bei einem Wehr fallen sie wieder steil nach Süd. Nach 45 Schritten trifft man einen Steg und am rechten Ufer ein Haus, und 135 Schritte oberhalb des letzteren im Bache (8) ein Streichen in h 4 mit südsüdöstlichem Verflächen. Zwölf Schritte weiterhin

stehen die Schichten (9) in demselben Streichen, aber steil, fast senkrecht, und nach abermals 15 Schritten lässt sich auf eine Strecke von 93 Schritten (10) das Streichen in  $h\ 5$  mit gleichmässigem Einfallen von  $50^\circ$  nach Süd verfolgen. Am Ende dieser Strecke befindet sich sowohl am rechten als am linken Ufer ein Steinbruch. Im rechtsseitigen Steinbruch (11) fallen die Schichten sehr steil nach Süd; hier fand ich eine auffallend dicke Chondritenform an der Südseite der Schichten.  $\approx 6$  Schritte oberhalb der Steinbrüche (12) ist das Streichen zwar unverändert, doch fallen die Schichten in einer Strecke von 30 Schritten mehrmals bald steil nach Süd, bald steil nach Nord.

Am rechten Ufer liegt hier eine Hammerschmiede und bei derselben führt ein Steg über den Bach. Wenige Schritte unterhalb des Steges findet man am linken Ufer an der Nordseite der Flyschbänke, also an der dem Bache zugewendeten Seite, deutlich Kegelwülste, welche als der Unterseite einer Bank angehörig betrachtet werden. Wenige Schritte oberhalb des Steges sieht man — die Schichten sind anscheinend concordant — am rechten Bachufer ganz dieselben kegel-

Fig. 22.



förmigen Wülste an der Südseite der Bänke, also ebenfalls an der dem Bache zugewendeten Seite; und gegenüber dieser Stelle sah ich am linken Ufer diese Wülste auf einer Platte an der Südseite.

Man gewinnt daher den Eindruck, als ob hier die Kegelwülste bald auf der Ober-, bald auf der Unterseite der Schichtfläche auftreten würden, und dass daher die Ansicht, Kegelwülste seien ein sicheres Kennzeichen der Unterseite, durch dieses Vorkommen hinfällig geworden sei. Geht man aber im Bachbette vom Stege weg einige Schritte abwärts (13), so beobachtet man (Fig. 22) am linken Ufer zwei Schichtenköpfe aus dem Bache ragen, *a* und *b*; *a* mit der Lagerung in  $h\ 5 \varphi 70\ S$ , Wülste in  $N$ , und *b* in  $h\ 3, 5^\circ \varphi 55\ NW$ , Wülste in  $SO$ , und bei *c* lagern Schichtenplatten, deren Richtung jene der Platten *a* und *b* fast überquert. Es kann also hier keineswegs von einer normalen Ueberlagerung die Rede sein, sondern wir stehen vor einem Bruche, und der Graben ist an dieser Stelle eine Bruchlinie, ein durch Bruch und Einsinken der Flyschplatten entstandenes Thal, oder mindestens eine Antiklinale von bedeutender Steilheit. An den Schichtflächen fand ich hier auch verschiedene Chondriten, darunter den seltenen *Ch. arbusculus* F. O., *Taenidien* und einen grossen *Taonurus*.

Dreissig Schritte oberhalb der Hammerschmiede (14) fallen die Schichten ziemlich steil nach Nord; dieselbe Lagerung trifft man noch

nach 180 Schritten. Nach weiteren 50 Schritten dagegen (15) ist eine Schichtenbiegung eingetreten, das Streichen erfolgt in h 9 mit schwachem südwestlichen Fallen und Wülsten in NO. Nach 200 Schritten mündet rechts der Mausgraben und 20 Schritte weiter oben links der Strahwiesgraben. Hier ist wieder das Streichen (16) in h 4, 5° mit senkrecht stehenden Wänden entblösst. 227 Schritte oberhalb ist die Lagerung (17) in h 2, 12° mit sehr steilem Nordwest-Einfallen, 30 Schritte später (18) in h 3, 5° mit steilem Fallen nach SO. Nun folgt eine fahrbare Brücke und 5 Schritte oberhalb derselben (19) fallen die Schichten steil nach NW; dieselbe Lagerung zeigt sich (20) 44 Schritte später auf eine Strecke von 20 Schritten mit Wülsten an der Nordwestseite. Nach 150 Schritten (21) stehen die Platten senkrecht in h 4, 5°, nach weiteren 90 Schritten (22) ebenso in h 6 mit Wülsten an der Nordseite, nach abermals 45 Schritten (23) misst man wieder h 4, 5° an den senkrechten Schichten.

Der Graben hat hier seine wildeste Stelle, welche am tiefsten eingerissen ist, die Wände sind fast nur mit Schutt überdeckt und tragen nur wenig Sträucher und Bäume; dadurch erscheint er dem Auge noch enger. Fels ist hier nirgends blossgelegt bis zum oberen Ende dieser wilden Grabenpartie bei der Würfl'schen Sägemühle (24). Hier stehen die Schichten noch immer senkrecht in h 5 und ebenso noch etwa 200 Schritte oberhalb der Sägemühle (25). Nach 40 Schritten führt eine Brücke über den Bach und nach weiteren 450 Schritten eine zweite. Diese befindet sich unterhalb Mühlbach und hier liegt der Beginn des eigentlichen Grabens. Die Schichtung ist an dieser Stelle (26) in h 6 mit ziemlich steilem nördlichen Einfallen.

Der Mausgraben entspringt nördlich vom Bauerngute Adelsberg am Südostgehänge des Götzenberges. In seinen obersten Partien zeigt er nirgends anstehendes Gestein, an seinen Quellbächen bilden sich ziemlich bedeutende Mengen von Kalksinter. Erst unterhalb der Brücke, welche östlich von Adelsberg über den Mausgraben führt, wird derselbe sehr tief, bis zu 30 Metern, und entblösst das Flyschgestein. Unmittelbar unterhalb der Brücke streichen die Schichten (27) in h 6 und stehen senkrecht, weiter unten im Graben (28 und 29) ist die Lagerung wenig abweichend und findet man Wülste an der Nordseite. Nun führt ein Weg — etwas unterhalb des Buchstabens *b* des Wortes Adelsberg der Generalstabskarte — quer durch den Graben; gleich unterhalb dieses Weges (30) stehen die Schichten fast senkrecht in h 4 mit Wülsten an der Nordseite; ich sah daselbst auch eine Wulst von der Form eines Stückes eines grossen Elefantenzahnes, es war 80 cm lang, 12 cm breit und 2 cm erhaben aus der Schichtfläche hervorragend. Weiterhin (31) wechselt die Lagerung zwischen h 11 bis 14 mit steilem östlichen Einfallen und Wülsten an der Westseite. Hier fanden sich auf der Unterseite (Westseite) eines Sandsteines wurmförmige Erhabenheiten. Noch eine kurze Strecke (32) ist die Schichtung nach h 11 mit steilem östlichen Fallen; dann aber (33) wendet sich die Lagerung nach h 3, 10° und gegen die Mündung zu (34) in h 5 mit fast senkrechter Stellung und Wülsten an der Nordseite. Dieser Graben ist dadurch ausgezeichnet, dass die Wülste sehr zahlreich vorhanden und schön ausgebildet sind.



Der nächste rechtseitige Zufluss des Achartinger Grabens — nach aufwärts gerechnet — ist der Doppelgraben, ein kleiner, unbedeutender Graben, welchen der Fahrweg nach Obertrum östlich von dem Wirtshause Doppel überschreitet. Bei dieser Brücke (35) beobachtet man ein Streichen der Flyschbänke von West nach Ost mit sehr steilem südlichen Einfallen und Wülsten an der Nordseite; einige hundert Schritte oberhalb der Brücke ist die Lagerung dieselbe.

Die Quellen des folgenden Seitenbaches, des Gauseder Grabens, liegen zwischen den Bauernhöfen Gaused und Kravogl. An dem östlichen Quellarme (36) ist Flysch entblösst in h 8 mit fast senkrechter Schichtung; dort, wo sich dieser mit dem westlichen Arm vereinigt (37), ist dagegen das Streichen in h 10 mit nordöstlichem Einfallen. Unterhalb des oberen Steges (38) und weiter unten, wo der Graben an seiner rechten Seite einen neuen Zufluss aufnimmt (39), sowie unterhalb dieser Stelle (40) ist die Schichtung mehr oder weniger steil nach NNO fallend und streicht in h 7 bis 8. Nun mündet links ein Nebenbach; eine kurze Strecke (41) unterhalb dieser Stelle ist die Lagerung noch unverändert, dann aber (42) tritt eine grobe Breccie auf, das Streichen verläuft jetzt in h 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen und Wülsten an der Südseite. Unterhalb des unteren Steges (43) bleibt die Lagerung auf eine ziemlich lange Strecke unverändert, nur einmal beobachtet man ein sehr steiles Einfallen gegen Süd. An einer Stelle fanden wir Ostreen auf einem Sandstein, an anderen grosse und kleine Chondriten. Weiterhin gegen das untere Ende des Grabens (44) wird das Streichen wieder h 7 bis 8, doch bleibt das steile nördliche Fallen unverändert. Kurz vor der Einmündung des Glauseder Baches in den Achartinger Graben wird der erstere von dem schon früher erwähnten Fahrwege nach Obertrum überbrückt.

Den vierten rechtseitigen Zufluss des Achartinger Grabens bildet der Kravoglgaben. Seine Quellen entspringen unterhalb des Bauernhofes Kravogl im Walde und vereinigen sich zu einem kleinen Bache. Folgt man dem Laufe dieses Bächleins nach abwärts, so trifft man auf den oberen Trumer-Weg, ohne irgendwo anstehendes Gestein oder Moränenmaterial gesehen zu haben. Erst unterhalb dieses Weges vertieft sich der Bach, bildet einen eigentlichen Graben und zeigt anstehenden Fels. Gleich unterhalb des Weges (45) steht Flysch auf eine längere Strecke an in h 5 bis 6 und fast senkrechter oder steil nach Norden geneigter Stellung mit Wülsten an der Südseite. Weiter unten (46) dreht sich das Streichen in h 3 mit sehr steilem südöstlichen Fallen, und gegen das untere Ende des Grabens hin (47) tritt wieder die ursprüngliche Lagerung in h 5 bis 6 mit sehr steiler Schichtenstellung nach Süd oder Nord auf. Am Ausgange des Grabens stehen zwei Häuser, und nachdem man noch etwa 200 Schritte längs einer Wiese im Angesichte der Ortschaft Mühlbach hingewandert ist, steht man an der Mündung des Kravoglbaches in den Achartinger Bach, der hier aus dem Sumpfe in den Wald eintritt und damit seine eigentliche Eintiefung beginnt.

Oberhalb, d. i. östlich von Mühlbach, erhält der Achartinger Bach seinen obersten und letzten rechtseitigen Zufluss, den Sulzbergbach. Dieser wird aus zwei Bächen gebildet, von denen der eine bei Dorfleiten,

der andere bei Knollened — beide Güter nahe unterhalb der Kaiserbuche — entspringt. Die beiden Bäche umschlingen die Höhe von Sulzberg und vereinigen sich im SSO von Sulzberg zum Sulzberggraben, welcher unmittelbar neben der Trumer Fahrstrasse in den Achartinger Bach mündet.

Bei Dorfleitlen (Ortschaft Au, Haus Nr. 20) wird eine Moräne als Schottergrube benützt; diese ist mindestens 6 m hoch offen und enthält Blöcke von einem halben Kubikmeter Grösse, meist Aigner-Conglomerat, Flyschsandsteine und -Mergel, sowie verschiedene Kalke. 300 Schritte von dieser Moräne entfernt ist im Dorfleitner Graben Flysch anstehend (48) in h 7 bis 8 mit Einfallen nach NNO, und diese Lagerung bleibt ziemlich unverändert bis zum nächsten linksseitigen Zufluss; derselbe ist nur kurz und hat seine Quelle auf einer Wiese; in ihm beobachtet man die Lagerung (49) in h 5 mit südlichem Fallen. Wenig unterhalb dieses Zuflusses (50) beobachtet man im Dorfleitner Graben ein Streichen in h 3 mit Fallen nach NW. Nun folgt ein Wasserfall über eine Felswand von etwa 5 m Höhe, an deren Fuss ein Felskessel ausgewaschen ist, aus welchem sich abermals ein Wasserfall von einigen Metern Höhe in einen zweiten Kessel ergiesst. An allen diesen Felsen und noch unterhalb des zweiten Kessels (51) ist die Lagerung in h 4 mit südsüdöstlichem Einfallen zu beobachten. Bald aber biegt sich das Streichen (52) in h 3 über mit sehr steilem Einfallen nach SO und bleibt nun auf eine lange Strecke unverändert. Wülste waren nirgends zu sehen, wohl aber *Chondrites intricatus*, *Targionii* und *inclinatus*.

Unterhalb des Steges (53), der hier über den Bach führt, wechselt die Lagerung zwischen h 3 und 5 und auch das Fallen wechselt zwischen NW und SO oder N und S. Bevor der Bach den Wald verlässt, bildet Moräne seine Sohle. Nun fliesst er durch eine Wiese, erhält daselbst an seiner rechten Seite einen Zufluss von Mühlbach her, in welchem an einer Stelle (54) Flyschmergel in h 6 mit südlichem Einfallen und Wülsten in Süd blossgelegt ist. Dann bildet der Bach wieder im Walde einen ziemlich tiefen Graben (55), in welchem die Lagerung zwischen h 6 und 7 wechselt mit fast senkrecht stehenden oder nur wenig gegen Süd geneigten Bänken und Wülsten in Süd. Bald darauf erfolgt die Vereinigung mit dem Knolleneder Bach.

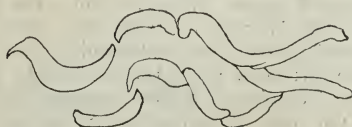
Dieser letztere entsteht durch den Zusammenfluss zweier kleinen Bäche, von welchen der eine bei Knollened, der andere bei Schörg-hof entspringt und welche in seichtem Gerinne über Wiesenboden fliessen. Erst einige hundert Meter nach ihrer Vereinigung, nachdem der Bach in grossen zahlreichen Windungen durch den Wald gezogen ist, vertieft sich das Bett des Knolleneder Baches und trifft man anstehenden Flysch (56) mit südlichem Einfallen. Etwas über 70 Schritte weiter abwärts (57) ist derselbe in h 6, 5° mit ebenfalls südlichem Fallen auf einige Schritte blossgelegt. Nach 36 Schritten führt eine fahrbare Brücke und nach abermals 36 Schritten ein Steg über den Bach.

Vom Stege abwärts verfolgt man fast ununterbrochen durch 265 Schritte die Schichtenköpfe im Bachbette mit der Lagerung (58) in h 3 mit nördlichem Einfallen. 176 Schritte vom Steg zieht eine Sandsteinschicht durch den Bach, in welcher kugelförmige Sandsteinknollen von

20 bis 30 *cm* Durchmesser eingeschlossen sind. Wenige Schritte unterhalb dieser Stelle zeigt die Nordseite einer Sandsteinbank untenstehende erhabene Wulstform (Fig. 23), deren Länge etwa 40 *cm* beträgt. Auch weiter abwärts zeigen sich Wurmgänge und eigentliche Kegelwülste an der Nordseite der Bänke. 283 Schritte vom Steg entfernt steht am linken Ufer auf einige Meter hin eine Flyschwand aus Sandstein, jedoch derart von Spaltflächen durchzogen, dass es unmöglich ist, Spalt- und Schichtflächen zu unterscheiden. Von dieser Stelle 108 Schritte abwärts steht Flysch (59) fast senkrecht in *h* 7, 10°; 20 Schritte weiter in *h* 6 (60) mit sehr steilem südlichen Einfallen, und nach 27 Schritten beobachtet man dieselbe Lagerung. Hier zieht wieder eine Sandsteinbank mit kugelförmigen Sandsteinknollen durch den Bach, deren Durchmesser jedoch von 30 bis 80 *cm* schwankt. Nach 10 Schritten (61) ist die Schichtung in *h* 6 fast senkrecht, 4 Schritte weiterhin (62) in *h* 7, 2° ebenfalls fast senkrecht.

Nun ist auf eine Strecke von 190 Schritten nur Schutt zu sehen, dann folgt (63) im Bach und am linken Ufer eine Flyschbank in *h* 4, 5° mit sehr steilem südlichen Fallen. Nach 250 Schritten steht am rechten Ufer Flysch an, fast horizontal gelagert, aber vollständig verdrückt

Fig. 23.



und verbrochen. Von hier fließt der Knollener Bach in weitem Bogen etwa 200 Schritte bis zur Vereinigung mit dem Dorfleitner Bach, und hier steht noch einmal eine Flyschbank an (64) in *h* 4 mit nördlichem Verflachen.

Bei Sulzberg befindet sich ein Teich von 80 *m* Länge und circa 20 *m* Breite; der künstliche Damm, welcher den Teich aufstaut und in welchem sich der Ablass befindet, ist deutlich sichtbar.

Der Bruckmoosgraben <sup>1)</sup> entspringt in der Nähe von Hohengarten und mündet im Dorfe Obertrum in die Mattig. Sein Oberlauf fließt in einem Jungwalde; dann folgt eine Brücke und späterhin ein Steg und nun erst vertieft sich der Graben. 120 Schritte unterhalb des Steges trifft man Flyschbänke (65) in *h* 5, 5° mit nördlichem Einfallen; 76 Schritte weiter unten (66) ist die Lagerung dieselbe, nur steiler geneigt. Nach 47 Schritten stehen die Schichten senkrecht in *h* 4 bis 5 (67). Nach 280 Schritten sind anfangs am linken Ufer, dann an beiden Ufern glaciale Conglomerate aufgeschlossen, welche von Moränen überlagert werden; das Conglomerat reicht 7 bis 8 *m* über das Niveau des Baches,

<sup>1)</sup> Auf Seite 331, Absatz 2 soll es richtig heißen: Der Bruckmoosgraben zeigt . . . keinerlei nennenswerthe Aufschlüsse.

die Moräne ungefähr ebenso hoch über das Conglomerat. Diese glacialen Aufschlüsse reichen etwa 250 Schritte weit, dann folgt wieder (68) am rechten Ufer Flysch in h 4, 5<sup>o</sup> mit südlichem Verfläachen, und nach 25 Schritten am linken Ufer eine Bank von grobkörnigem Sandstein fast zu Sand zerfallend. Zwischen dieser Stelle und der 270 Schritte weiter unten liegenden oberen Mühle steht noch an einigen Stellen Flysch an, jedoch ohne messbare Lagerung, ebenso noch einmal unterhalb derselben. 90 Schritte oberhalb der unteren Mühle dagegen ist nur mehr Moräne und Moränenmaterial zu sehen.

Der Bach, welcher bei Obertrum westlich vom Dorfe vom Haunsberg herabkommt und sich bei Staffel in den See ergießt, zeigt keinerlei Aufschluss.

Bei Matzing mündet der vom Haunsberg kommende Teufelsgraben. Wenige Schritte oberhalb Matzing erhält er an der rechten Seite einen Zufluss, der keinen Aufschluss zeigt. Im Teufelsgraben selbst geht man eine ziemlich lange Strecke aufwärts und beobachtet nichts als Schutt und Moräne, erst etwa 80 m unterhalb des Wasserfalles, im Wildenkar, beobachtet man im Bachbette (69) anstehende Nummulitensandsteine in h 5 mit schwachem nördlichen Einfallen. Diese lassen sich bis zum Wasserfalle verfolgen; beim Wasserfalle selbst (70) stehen senkrechte Schichten von Lithothamnienkalk mit grünen Glaukoniteinschlüssen; der Kalk zeigt zahlreiche Karrenrinnen und andere Erosionsbildungen. Weiterhin folgt der nummulitenreiche Sandstein, wie er am Wartstein bei Mattsee ansteht. 100 Schritte oberhalb des Wasserfalles ist die Grubermühle, hier stehen noch die Wartsteinsandsteine an; etwa 150 Schritte oberhalb der Mühle stehen graue Nierenthaler Mergel an, welche ausserordentlich flyschähnlich sind und daher mit dem Flysch selbst verwechselt wurden. Ihre Lagerung (71) ist mit dem Nummulitensandsteine concordant. Sie stehen auf eine Strecke von 60 Schritten ununterbrochen im Bach an bis zu einem Wehr, das in denselben gebaut ist. Weiterhin zeigt sich kein Aufschluss. Nach 50 Schritten kommt man zu einer Brücke und 60 Schritte oberhalb derselben stehen am linken Ufer (72) wieder die grauen Nierenthaler Mergel mit steilem nördlichen Einfallen an; sie sind auf 30 Schritte sichtbar; 75 Schritte weiterhin beobachtet man sie abermals auf 15 Schritte, darüber lagert Moräne.

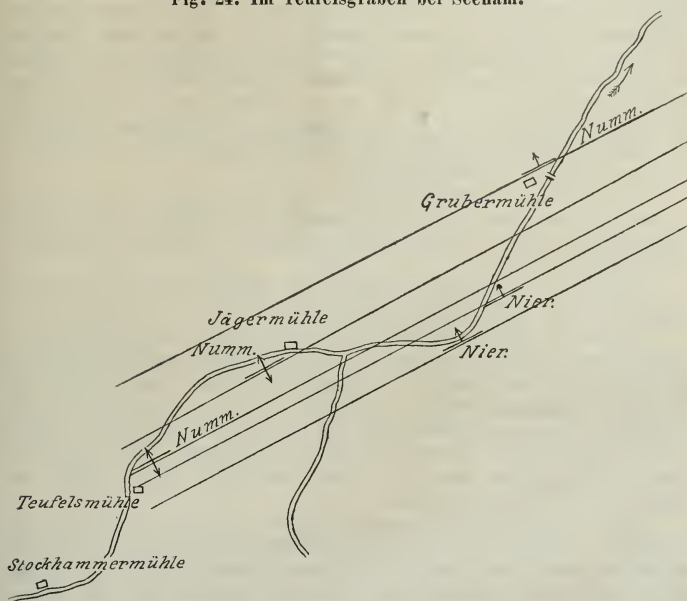
Nun wandert man mindestens eine Viertelstunde lang nur in Moränenmaterial. Oberhalb der Jägermühle, etwa 30 Schritte, beginnen am linken Ufer wieder die Nummulitenschichten mit steilem Fallen nach Norden und bilden hier eine malerische, dem Wildenkar ähnliche Scenerie. Die Nummulitenschichten sind hier auf eine Strecke von 100 Metern blossgelegt. Weiterhin, bei der Teufelsmühle, ist ein Steinbruch am rechten Ufer, welcher Nummuliten und Seeigel in Menge enthält. Etwa 10 Minuten weiter oberhalb ist die Stockhammermühle. Bis daher beobachtet man nur Moränenmaterial und weiterhin Sumpf. Der rechtseitige Zufluss des Teufelsgrabens, der von Ausserwall kommt, zeigt westlich von Kothingstrass eine schöne Moräne, die oben mit Lehm überdeckt ist.

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1858, IX, Seite 119.

Ueber das Vorkommen im Teufelsgraben schreibt Hauer<sup>1)</sup>: „Ein sehr beschränktes Vorkommen von Nummulitensandsteinen zeigt sich SSW von Seeham im Teufelsgraben mitten im Flyschgebiete mit einem Fallen der Schichten gegen Süd.“ Nach Lipold<sup>1)</sup> wären die Nummulitenschichten hier dem Flysch von unten keilförmig eingeschoben. Auch Frauscher<sup>2)</sup> glaubt im Teufelsgraben Flysch gefunden zu haben.

Dass die Mergel des Teufelsgraben nicht dem Flysch, sondern den Nierenthaler Schichten, den Mergeln mit *Belemnitella mucronata*

Fig. 24. Im Teufelsgraben bei Seeham.



*d'Orb.* angehören, habe ich in Uebereinstimmung mit Prof. Kastner bereits erwähnt. Die Lagerung daselbst ergibt sich ganz ungezwungen aus der Karte (Fig. 24). Die Nummulitenschichten überlagern normal die Nierenthaler Mergel.

Parallel zum Teufelsgraben zieht sich der Vackelgraben hin, welcher bei Seeham mündet. Auch hier tritt — unterhalb der Brücke im Walde — Nummulitenkalk und graulichweisser Lithothamnienkalk mit Glaukonitkörnern auf (73), ebenfalls in h 5, 5<sup>o</sup>, aber mit sehr steilem südlichen Einfallen.

<sup>1)</sup> Ebendasselbst 1851, II, 3. Heft, S. 118.

<sup>2)</sup> Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, S. 175 und 177.

Ausserhalb des Waldes im Wiesengrund findet man braunrothen Nummulitensandstein mit Einschlüssen von Bohnerz in derselben Lagerung (74).

Das Quellgebiet des Teufels- und Vackelgraben an der östlichen Abdachung des Haunsberges ist grösstentheils Sumpfland, und die Gräben, die das Gebiet nördlich der Sümpfe durchziehen, zeigen keine anderen Aufschlüsse als nur Moränen. Nur unterhalb Eisenharting, nahe an der Strasse nach Perwang, sind noch zwei Stellen, an denen älteres Gestein zutage tritt. Hinter dem Zulehen von Fraham sind Mergel blossgelegt, welche sich unzweifelhaft als den Nierenthaler Schichten angehörig charakterisiren. Unten an der Strasse selbst, bei Punkt 540 der Generalstabskarte, sind einige kleine Steinbrüche. Der südlichste (75) zeigt einen Kalksandstein in h 4 mit einem Einfallen von 40 bis 50° nach Südost, der vielleicht ein abgebrochenes Stück ist; im Bruche daneben (76) tritt Nierenthaler Mergel auf, in welchem eine Kalksteinbank von 30 bis 40 cm Mächtigkeit eingelagert ist; die Schichtung ist in h 4 mit nordwestlichem Verflächen. Lipold<sup>1)</sup> hielt diese Gesteine für eocän, Frauscher<sup>2)</sup> spricht sie als cretacisch an ohne nähere Altersbezeichnung.

Von Fraham nordwärts gegen Berndorf und Perwang, und in dem Graben, der von Hub, ostwärts von Grossenegg, gegen Berndorf zieht, findet man nur glaciale Reste: Schotter, Conglomerate und Moränen.

Betrachten wir jetzt die Westseite des Haunsberges, und zwar ebenfalls in der Richtung von Süd nach Nord.

Nördlich vom eigentlichen Pabinger Graben ziehen sich vier Seitengräben desselben zu Thal; in allen vieren trifft man Flysch anstehend, aber nirgends ist die Lagerung derart, dass sie sich mit Sicherheit bestimmen liesse. In dem letzten, d. i. nördlichsten der vier Gräben liegt ausserdem sowohl am als im Bach ein grauer, weicher Mergel, von dem sich schwer sagen lässt, ob er noch dem Flysch oder einer höheren Etage angehört. Unten im Thale, in der Nähe von Pabing, ist eine Schottergrube.

Der nächste Graben gegen Norden ist der Oberndorfer Graben; sein Bach tritt beim Schloss Weitwörth an die Strasse, welche von der Eisenbahnstation gleichen Namens an der linken Seite des Oichtenthales nordwärts nach Lauterbach führt. In diesem Graben sieht man in ca. 550 m Meereshöhe, wenige Schritte oberhalb einer fahrbaren Brücke am rechten Ufer, rothe Nierenthaler Mergel (77) auf etwa 10 m Länge in h 5. 50° mit nördlichem Einfallen blossgelegt. Seitwärts dieser Stelle bemerkt man am Wege, der längs des rechten Ufers hinführt, Nummulitensand, wie er in St. Pancraz auftritt. Weder aufwärts, noch abwärts im Bach sah ich sonst anstehendes Gestein, auch nicht in dem linksseitigen Zufluss desselben. Der Aufschluss im Oberndorfer Graben ist der einzige an der Westseite des Haunsberges, welcher das Auftreten der Nierenthaler Schichten sicher nachweist. Die vorhin erwähnten grauen Mergel im

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1858, IX, S. 119.

<sup>2)</sup> Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, S. 178.

nördlichsten Zufluss des Pabinger Grabens können ebensogut den Nierenthaler Schichten als dem Flysch angehören.

Der Gasteiner Graben, so genannt nach der Ortschaft Gastein, bei welcher er zu Thale kommt, setzt sich aus fünf Gräben zusammen, deren nördlichster seine Quelle wenig unterhalb der Kaiserbuche hat. Im ersten und zweiten Graben treten in den unteren Partien Nummulitensand und weiche Nummulitensandsteine zutage, während in den oberen Theilen nur Moränenmaterial sichtbar ist. Im dritten Graben sind die Nummulitenschichten meist durch Schutt und Moräne überdeckt. Der vierte Graben zeigt unten dieselben Verhältnisse, in der Meereshöhe von 620 *m* aber (78) beobachtet man Flysch anstehend in h 7, 13° mit südlichem Verflächen. Im Walde zwischen dem vierten und fünften Graben (79) stehen Nummulitensandsteine mit Nummuliten an, deutlich geschichtet in h 5 bis 6 mit nördlichem Einfallen. Im fünften Graben tritt unten Nummulitensand

Fig. 25. Grundriss des südlichen Steinbruches von St. Pancraz.

Aufgenommen im Jahre 1882.



auf, weiter oben in 580 *m* Höhe, unterhalb Hochberg, trifft man südlich vom Wege, der von St. Pancraz zur Kaiserbuche führt, im Graben rothen Nummulitensandstein; und oben nahe dem Kamme, in der Nähe der Kaiserbuche, ist in einer Grube wieder Nummulitensand blossgelegt.

Nun folgen zwei Gräben, von denen der eine südlich, der andere nördlich von St. Pancraz den Thalboden erreicht; sie vereinigen sich wenig unterhalb der Strasse und fließen nach ihrer Vereinigung in fast nördlicher Richtung der Oichten zu. Kurz vor ihrer Mündung nehmen sie den Kroisbach auf, welcher sich unmittelbar bei der gleichnamigen Ortschaft durch die Vereinigung zweier Bäche bildet.

Der südlichste dieser vier Gräben, der Schösslgraben, enthält die bekannten Steinbrüche von St. Pancraz. An seinem linken Ufer befindet sich ein Steinbruch, dessen Horizontalplan im Jahre 1882 ungefähr die obenstehende Skizze (Fig. 25) zeigt. *R* bedeutet rothen, petrefactenreichen, harten Sandstein, der bei *a* in grauen übergeht, in

welchem besonders viele Gastropoden und Bivalven, aber leider in sehr schlechtem Erhaltungszustande vorkommen. *W* ist weisser bis gelber Sandstein, ziemlich weich und leicht zu Sand zerfallend; *m* Mergel und *s* grauer Sandstein mit unbestimmbaren braunen Pflanzenresten.

Gegenwärtig (1899) ist von den Mergeln (*m*) und den grauen Sandsteinen (*s*) nichts mehr zu sehen, dagegen zeigen die aufgeschlossenen gelben und grauweissen Sandsteine eingelagerte Trümmer von Flyschmergeln in allen Grössen: diese sind 10 *cm* lang und 2 *cm* dick, die grössten aber meterlang und darüber und 30 bis 50 *cm* dick. Diese plattigen Trümmer sind meist abgerundet, selten mit scharfkantigen Contouren. Im feinkörnigen Sandstein findet man auch hie und da dünne Kohlenadern; nur an wenigen Stellen sind die Sandkörner grösser und entsteht dadurch grobkörniger Sandstein. Der weiche Sandstein ist fast versteinungsleer, der harte rothbraune dagegen ist reich an Petrefacten, besonders an Nummuliten. Dieser führt auch häufig grössere Mengen von Bohnerz. Nach Ehrlich<sup>1)</sup> wurden am Haunsberg „in alter Zeit“ auf dieselben Untersuchungsschächte abgeteuft, „doch jetzt sind — so schreibt Ehrlich 1849 — keine Spuren von Bergarbeiten mehr zu sehen“. Der weiche Sandstein, der als Sand gewonnen wird, da er sehr leicht zerfällt, bildet keine durchgehende Schichte, sondern mehrere, mitunter sehr mächtige Einlagerungen im harten rothbraunen Sandstein.

Am rechten Ufer des Schösslgrabens führt eine Stiege von oben herab nach St. Pancraz. Am oberen Ende dieser Stiege in etwa 550 *m* Höhe beobachtet man den rothen, harten, petrefactenreichen Sandstein, dessen Farbe aber an vielen Stellen in Grau übergeht; in 510 *m* Höhe folgt sodann weisser oder gelber, leicht verwitternder Sandstein, arm an Petrefacten; weiter unten kommt man wieder auf rothen, harten Sandstein, auf diesem steht Schule und Kirche St. Pancraz; und schliesslich den Abhang gegen das Oichenthal zu bildet wieder der leicht verwitterbare gelbe Sandstein. Im weichen Sandstein oberhalb der Kirche sind mehrere Steinbrüche eröffnet; der gewonnene Sand wird theils zur Glasfabrikation in Bührmoos, theils als Scheuermaterial in der Stadt Salzburg verwendet.

Die Lagerung in diesen Steinbrüchen (80) zeigt h 4 mit Fallen nach NW. Der Sandstein, auf welchem Schule und Kirche stehen, streicht in h 6 mit nördlichem Verflächen (81).

Nachstehend folgt das Verzeichnis der Versteinerungen von St. Pancraz, soweit ich dasselbe aus der Literatur und aus der Sammlung des städtischen Museums in Salzburg zusammenstellen konnte.

- Orbitolites spec. div.*  
*Nummulites spec. div.*  
*Conoclypus conoideus Ag.*  
*Prenaster spec.*  
*Serpula spirulaca Lam.*  
*Terebratula spec.*  
*Ostrea (Exogyra) eversa Desh.*

<sup>1)</sup> Haidinger: Berichte über die Mitth. v. Fr. d. Nat., V, 81.



- Ostrea (Gryphaea) Escheri* M. E.  
 „ *gigantea* Brand.  
 „ *cf. sella* Schafh.  
 „ *praerupta* Schafh.  
 „ *ravilamella* Desh.  
*Spondylus radula* Lam.  
*Pecten multistriatus* Desh.  
 „ *Parisiensis* d'Orb.  
*Cardium gratum* Defr.  
*Protocardia Plumsteadiensis* Sow.  
*Cytherea ambigua* Desh.  
 „ *Schafhäutli* M. E.  
*Teredo Tournali* Leym.  
*Ovula gigantea* Lam.  
*Voluta spec.*  
*Nautilus Bouchandianus* Schafh.  
 „ *cf. ellipticus* Schafh.  
 „ *ziczac* Sow.  
 „ *spec.*

Von der Kirche St. Pancraz lässt sich der harte Nummuliten-sandstein in der Richtung gegen Osten als eine Felswand von 5 bis 20 m Höhe fast ununterbrochen verfolgen durch eine Strecke von ungefähr 2 km Länge. Die Schichtung (82) ist stets h 5 bis 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen. Von besonderem Interesse sind an dieser Strecke die beiden Arme des Kroisbaches. Diese zeigen in ihren unteren Partien nur Schutt und Moräne. In etwa 580 m Meereshöhe trifft man am rechten Ufer des linkseitigen Armes auf die eben erwähnte Felswand von 10 bis 15 m Höhe, welche fast ohne Unterbrechung das Gebiet des Kroisbaches und des Olchinger Grabens durchquert. Die Wand ist fast vertical und besteht aus dem harten, rothen Nummulitensandstein.

An einzelnen Stellen (83) lässt sich die Schichtung mit Sicherheit messen; sie ist h 6 mit nördlichem Einfallen, aber häufig auch fast senkrecht. Hier und da sind die senkrechten Schichtflächen durch horizontale Spaltflächen derart unterbrochen, dass es den Anschein hat, als wären Bänke von 1 bis 4 m Mächtigkeit horizontal übereinander gelagert. An den Wänden zeigen sich Spuren davon, dass man hier seinerzeit Mühlsteine gebrochen hat. Im Sandstein fand ich eine *Ovula Muensteri*, zahlreiche Nummuliten und andere, aber schlecht erhaltene Petrefacten.

Etwa 150 m östlich von den Quellen des Kroisbaches befindet sich an derselben Felswand die sog. Frauengrube, ein theilweise verfallener tiefer Schacht, der unten in eine weite und hohe Halle ausläuft. Hier soll man zu Ende des 16. Jahrhunderts auf Silber gegraben<sup>1)</sup>, doch eine zu geringe — wahrscheinlich wohl gar keine — Ausbeute erhalten haben. Die an den Wänden der Frauengrube ausgehauenen kreisförmigen Vertiefungen beweisen zur Genüge, dass die

<sup>1)</sup> J. N. Hall, Beschreibung des Haunsberges. Salzburg 1854.

Höhle nichts anderes als ein ehemaliger unterirdischer Mühlsteinbruch ist.

Wenig oberhalb der Frauengrube, beim Austritt aus dem Walde auf die Wiese, steht weicher, gelber Sandstein an mit kohligen Einschlüssen.

Bei der Ortschaft Olching vereinigen sich die beiden Arme des Olchinger Grabens. Im linkseitigen Graben liegt in den unteren Partien fast nur Schutt und Moräne, nur an einer Stelle trifft man sehr feinkörnige, mergelige Sandsteine von dunkelgrauer Farbe. In der Höhe der Frauengrube (580 m) zieht sich die vorerwähnte Felswand in östlicher Richtung durch den Graben und zwingt die von oben kommenden Bächlein zu kleinen Wasserfällen. Die Wand erreicht stellenweise eine Höhe von 25 und mehr Metern. Unmittelbar östlich der Frauengrube zeigen die Sandsteine auf etwa 10 m hin wieder die scheinbar horizontale Schichtung, wie im Kroisbachgraben, als 1 und 2 m dicke Bänke, dann zeigt sich wieder die steil nach Norden fallende Schichtung, und der Sandstein ist überlagert, wenn man diese fast senkrechte Vorlagerung eine Ueberlagerung nennen kann, von lichtgrauem Lithothamnienkalk. Diese Ueberlagerung ist an einigen Stellen deutlich sichtbar; besonders an einem Punkte ziemlich im Osten des Gebietes des Olchinger Grabens entblösst ein frischer Bergbruch diese Lagerung sehr schön und zeigt, dass die verticale Kalkbank kaum 30 cm mächtig ist. An der rechten Seite der ziemlich grossen Grabenmulde fliesst ein kleiner Wasserfall über die senkrechte Wand; hier ist die Kalkbank schon wieder verschwunden und fliesst das Wasser nur über den harten Nummulitensandstein, der auch wieder in fast horizontale Bänke von unregelmässiger Dicke gespalten ist. Oestlich von diesem Wasserfall reicht die Wand noch etwa 50 m weit, dann hört sie auf; es zeigen sich daselbst noch Spuren, dass auch hier Mühlsteine gebrochen wurden.

Der rechtseitige Arm des Olchinger Grabens zeigt nahe dem unteren Waldrande auf eine Strecke von 8 m theils in der Bachsohle, theils am Ufer einen schwarzen Mergel, der sich mit dem Messer schneiden lässt, und stellenweise braun bis ockergelb verwittert. Seine Lagerung lässt sich nicht messen. Etwa 100 m weiter oben und beiläufig 15 bis 20 m höher ist dieser schwarze Mergel wieder auf 2 m blossgelegt. Ungefähr 50 m weiter und 10 bis 15 m höher liegt ein grosser Findlingsblock — 3 m lang — von rothem Nummulitensandstein im Bach, und nach weiteren 50 m vereinigen sich zwei Gräben.

Im linken Arm steht der Mergel an mehreren Stellen an, etwa 60 m oberhalb seiner Vereinigung mit dem rechten Arme ist die Schichtung messbar (84), sie ist in h 5 mit fast senkrechtem Einfallen; nach etwa 80 Schritten findet man in demselben kleine, undeutliche Versteinerungen: Korallen, (*Trochocyathus duodecimcostatus?*), kleine Bivalven (*Corbula?*) *Buccinum*-Fragmente, Seeigelstacheln, Foraminiferen, Krebsreste. Diese Mergel sind miocäner, mariner Tegel und werden von den vorher erwähnten, mehr oder weniger mergeligen, feinkörnigen Sandsteinen überlagert. Tegel und Sandsteine dürften der ersten Mediterranstufe, dem oberösterreichischen

Schlier (der oberen Meeresmolasse in Bayern und der Schweiz) angehören. 300 Schritte weiter oben liegt ein riesiger Felsblock von rothem Nummulitensandstein, 6 *m* lang, 4 *m* dick und 6 *m* hoch. Nach weiteren 250 Schritten trifft man horizontal geschichtetes, junges Conglomerat, darüber Schotter; und nach abermals 250 Schritten hat man den Ursprung dieses Grabens, an der oberen Grenze des Waldes, in circa 680 *m* Meereshöhe erreicht.

Der rechte Arm zeigt in etwa 480 *m* Höhe ebenfalls die schwarzen miocänen Mergel, dann nach 400 bis 500 Schritten junges Conglomerat und darübergelagerte Moräne. Dieser Aufschluss wiederholt sich während des Aufwärtssteigens noch zweimal. Oben am Waldrande endlich sieht man den Beginn des Grabens in einer mächtigen Moräne. In beiden Armen des Grabens sind Kalktuffbildungen sehr häufig.

In den Gräben von Waidach sah ich nur Schutt und Moränen, in den oberen Partien an der Waldgrenze das junge, horizontal geschichtete Conglomerat und darüber wieder die Moräne.

Der Graben oberhalb Nussdorf entblösst kaum 15 *m* über der Strasse den miocänen Mergel (85) in h 5 mit fast senkrechter Stellung; weiter oben wird derselbe von sehr feinkörnigen Sandsteinen überlagert. In den oberen Theilen findet man wieder den Mergel, theilweise von Kalktuff zugedeckt.

Unterhalb Irlach findet man im Graben ebenfalls die Mergel, und zwar ungefähr in der gleichen Höhe, wie in dem vorher genannten Graben von Nussdorf.

Im Graben oberhalb Irlach steht nahe an der Strasse tertiäres Conglomerat an, welches durch die zahlreichen kleinen Quarze charakterisirt ist, wie wir es am Wachtberg und am Nordabhange des Lielon fanden. In einer Schottergrube am unteren Waldrande, am rechten Ufer des Bächleins, ist ein zweiter Aufschluss. Das Conglomerat ist sehr bröckelig und es ist sehr schwierig, ein einigermaßen brauchbares Handstück davon zu erhalten. Es repräsentirt wahrscheinlich die Congerienstufe in unserem Gebiete.

Im Steinbachgraben, nicht hoch über der Thalsohle, liegt am Wege am linken Bachufer der tertiäre Schotter, conglomeratartig mit weissem Bindemittel und den zahlreichen kleinen Quarzen, theils weich, theils als wirkliches Conglomerat an fünf Stellen als Schottergruben aufgeschlossen, aber auch als Conglomerat im Bache anstehend. Wenig oberhalb dieser Schottergruben findet man Kalktuffbildungen im Bache. Das tertiäre Conglomerat reicht weit auf die Höhe und ist in den obersten Theilen des Grabens von Moräne überlagert.

Im Graben von Eisping, in etwa 560 *m* Meereshöhe, trifft man den feinkörnigen miocänen Sandstein anstehend, darüber das weisse, quarzreiche Conglomerat.

Im ersten Graben, nördlich von Eisping, ist nichts aufgedeckt; im zweiten Graben steht in circa 530 *m* Höhe das tertiäre Conglomerat an. Der dritte Graben entblösst dasselbe in 540 *m* Höhe; weiter oben liegt ein Findling von stark verwittertem Kreideconglomerat von etwa 5 *m*<sup>3</sup> Grösse. Der Graben unterhalb Pinswag zeigt nur Schutt und Moräne; im Graben oberhalb Pinswag endlich war Anfangs August 1897 — nach den grossartigen Ueber-

schwemmungen — eine Murre sichtbar und an deren Anbruchsstelle, 560 m ü. d. M., das tertiäre Conglomerat. In den Gräben von Lauterbach findet man nur Moräne, zahlreiche Kalktuffbildungen und Ueberkalkungen der Schutt- und Rollsteine.

Auf dem höchsten Punkte des Haunsberges (833 m) steht eine quadratische Säule mit der Aufschrift: Astr. geod. Operat. für die europäische Gradmessung 1874. Von hier weg gegen Norden, gegen die Kaiserbuche zu, findet man kleine weisse Rollquarze, die möglicherweise dem tertiären Conglomerat entstammen. Bei der Kaiserbuche findet man, wie bereits erwähnt wurde, in einer Grube den gelben Nummulitensand blossgelegt; sonst ist auf dem ganzen Plateau des Haunsberges nur Moränenmaterial zu finden. So insbesondere bei Schwandt, in der Nähe von Grossenegg und auf der Höhe von Kalchgrub (683 m). Der Name Kalchgrub stammt offenbar davon her, dass man aus dem Boden die grossen Kalksteine der Moräne ausgrub, um daraus Kalk zu brennen; anstehender Kalkstein oder überhaupt anstehendes Gestein ist hier nirgends zu sehen.

Brückner<sup>1)</sup> unterscheidet am östlichen Gehänge des Haunsberges „drei bis vier Moränenwälle, deren höchster gleichsam den Rücken des Haunsberges bildet und sich bis zur Kaiserbuche nach Süden verfolgen lässt.“

Das wichtigste Ergebnis der Untersuchungen am Haunsberg besteht in der definitiven Feststellung der Aufeinanderfolge der einzelnen Gesteinsarten. Diese ist von oben nach unten folgende:

#### Glaciale Reste:

Schotter;  
Hangendmoräne;  
horizontale diluviale Conglomerate;  
Liegendmoräne.

#### Miocän:

Conglomerate und Schotter, zusammengesetzt hauptsächlich aus kleinen Quarzen mit einem weissen, sandigen Bindemittel;  
feinkörniger weicher Sandstein;  
dunkler weicher Mergel mit wenig Petrefacten.

#### Eocän:

Lichtgrauer Lithothamnienkalk;  
dichte, harte, petrefactenreiche Nummulitensandsteine von rother, rothbrauner oder grauer Färbung, mit Einlagerungen von weissen oder gelben, leicht zerreiblichen Sandsteinen oder Sanden.

#### Oberkreide:

Nierenthaler Mergel, roth oder grau, theilweise sandig, zum Theil mit Einlagerung von Kalksandstein;

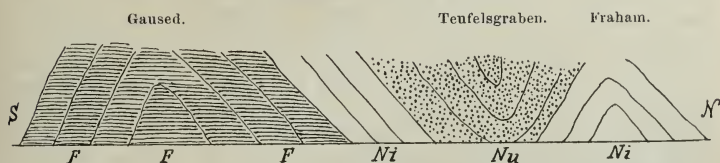
<sup>1)</sup> Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Wien 1886, Seite 36. Vergl. auch Penck, Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882, S. 41.

Liegend: Flysch, wechselnde Schichten von Mergeln und Sandsteinen mit häufigen Zwischenlagen von schwarzen Thonschiefern, seltener mit Einlagerung von Mergelkalken.

Im Flysch verläuft etwa von Pabing über den Hochstein nach Gaused und Obermödlham eine Antiklinale, deren nördlicher Abhang unter die Nierenthaler Schichten eintaucht, während der südliche Abfall des Sattels das Nordgehänge der Synklinale Ried-Untermödlham bildet. Eine locale Störung dieser Falte ist im Götzenberggraben zu beobachten. Die Nierenthaler- und Nummuliten-Gebilde ziehen von St. Pancraz in gerader Linie gegen den Obertrumer See, die miocänen Gebilde dagegen scheinen nur auf die Westseite des Haunsberges beschränkt zu sein.

Die Vorlagerung der Nierenthaler Schichten von Eisenharting und Fraham vor den Nummulitenschichten dürfte sich dadurch erklären, dass die Nummulitensandsteine in einer Mulde der Nierenthaler Mergel eingebettet sind (Fig. 26).

Fig. 26. Profil von Gaused nach Fraham.



F = Flysch. — Ni = Nierenthaler Schichten. — Nu = Nummuliten-Schichten.

Pabinger Bach: (1) h 5  $\varphi$  83 N und 81 S; Wülste in N.

Götzenberg-Graben: (2) h 11, 13<sup>o</sup>  $\varphi$  25 W, daneben h 1, 13<sup>o</sup>  $\varphi$  35 WNW, 10 m höher h 12, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  25 O; Wülste in O. — (3) h 11, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  15 W.

Götzenberg: (4) h 7, 9<sup>o</sup>  $\varphi$  54 NNO; Wülste in SSW. — (5) h 8, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  35 NO.

Achartinger-Graben: (6) h 5  $\varphi$  80 N. — (7) h 5  $\varphi$  82 S. — (8) h 4  $\varphi$  35 SSO. — (9) h 4  $\varphi$  85 SSO — (10) h 5  $\varphi$  50 SO. — (11) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  80 SSO. — (12) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  85 SSO bis 84 NNW; Wülste in NNW. — (13) a: h 5  $\varphi$  70 S; Wülste in N. — b: h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  55 NW; Wülste in SO. — (14) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  50 NNW. — h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  50 NNW. — (15) h 9  $\varphi$  25 SW; Wülste in NO. — (16) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (17) h 2, 12<sup>o</sup>  $\varphi$  80 NW. — (18) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  70 SO. — (19) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 NW. — (20) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  83 NW; Wülste in NW. — (21) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (22) h 6  $\varphi$  90; Wülste in N. — (23) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (24) h 5  $\varphi$  90. — (25) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (26) h 6  $\varphi$  50 N.

Mausgraben: (27) h 5, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  90. — (28) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 NNW; Wülste in NNW. — (29) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  85 S; Wülste in N. — (30) h 3, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  85 SO. — h 3, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  90; Wülste in NW. — h 3, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  85 SO; Wülste in NW. — (31) h 1, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  80 OSO; Wülste in WNW. — h 0  $\varphi$  80 O; Wülste in W. — h 10, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  85 ONO. — h 11, 12<sup>o</sup>  $\varphi$  65 O; Wülste in W. — h 0  $\varphi$  60 O; Wülste in W. — (32) h 10, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  75 ÖNO. — (33) h 3  $\varphi$  65 NW. — h 3  $\varphi$  90; Wülste in NW. — (34) h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  84 NNW; Wülste in NNW. — h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  80 SSO; Wülste in NNW.

Doppelgraben: (35) h 6  $\varphi$  85 S; Wülste in N.

- Gauseder Graben: (36) h 7, 5°  $\varphi$  90. — h 7, 5°  $\varphi$  80 NNO. — (37) h 9, 5°  $\varphi$  50 NO; Wülste in SW. — (38) h 7, 5°  $\varphi$  45 NNO. — (39) h 6, 5°  $\varphi$  85 N. — h 6, 13°  $\varphi$  88 N. — (40) h 6, 13°  $\varphi$  88 N. — (41) h 7  $\varphi$  88 NNO. — (42) h 6  $\varphi$  85 N. — (43) h 5, 8°  $\varphi$  80 N; Wülste in S. — h 5, 5°  $\varphi$  85 S. — h 4, 13°  $\varphi$  70 NNW. — h 5, 10°  $\varphi$  75 N. — h 5, 10°  $\varphi$  85 N. — (44) h 6, 10°  $\varphi$  75 N. — h 7, 8°  $\varphi$  90. — h 6, 8°  $\varphi$  80 N.
- Kravogelgraben: (45) h 5  $\varphi$  90. — h 5  $\varphi$  60 N; Wülste in S. — h 5, 5°  $\varphi$  85 N. — (46) h 2, 5°  $\varphi$  88 SO. — (47) h 5, 5°  $\varphi$  86 S. — h 5  $\varphi$  85 N.
- Dorfleitner Graben: (48) h 7, 5°  $\varphi$  50 NNO. — h 7, 10°  $\varphi$  45 NNO. — h 7, 2°  $\varphi$  30 NNO. — h 7, 5°  $\varphi$  25 NNO. — (49) h 5  $\varphi$  40 S. — (50) h 2, 5°  $\varphi$  40 NW. — (51) h 4  $\varphi$  45 SSO. — (52) h 2, 10°  $\varphi$  80 SO. — (53) h 3, 5°  $\varphi$  80 SO. — h 3  $\varphi$  35 SO. — h 4, 13°  $\varphi$  84 SSO. — h 3, 5°  $\varphi$  90. — h 2, 10°  $\varphi$  50 NW. — (54) h 5, 10°  $\varphi$  57 S; Wülste in S. — (55) h 5, 5°  $\varphi$  90. — h 6, 10°  $\varphi$  85 S. — h 6, 5°  $\varphi$  90; Wülste in S. — h 5, 5°  $\varphi$  80 S.
- Knollener Bach: (56) h 5  $\varphi$  60 S. — (57) h 6, 5°  $\varphi$  70 S. — (58) h 3  $\varphi$  75 NW; Wülste in NW. — (59) h 7, 10°  $\varphi$  85 NNO. — (60) h 6, 2°  $\varphi$  80 S. — (61) h 6  $\varphi$  85 S. — (62) h 7, 2°  $\varphi$  85 SSW. — (63) h 4, 5°  $\varphi$  80 SSO. — (64) h 4  $\varphi$  30 NNW.
- Bruckmoosgraben: (65) h 5, 5°  $\varphi$  45 N. — (66) h 5, 5°  $\varphi$  80 N. — (67) h 4 bis 5  $\varphi$  90. — (68) h 4, 5°  $\varphi$  35 SSO.
- Teufelsgraben: (69) h 5 bis h 5, 5°  $\varphi$  25 N. — (70) h 5, 5°  $\varphi$  90 und  $\varphi$  82 S. — (71) h 5, 7°  $\varphi$  40 N. — (72) h 5, 5°  $\varphi$  60 N.
- Vackelgraben: (73) h 5, 5°  $\varphi$  78 S. — (74) h 5, 5°  $\varphi$  75 S.
- Fraham: (75) h 4  $\varphi$  40 bis 50 SO. — (76) h 4  $\varphi$  25 NW.
- Oberndorfer Graben: (77) h 5, 5°  $\varphi$  30 bis 40 N.
- Gasteiner Graben: (78) h 7, 13°  $\varphi$  25 SSW. — (79) h 5 bis 6  $\varphi$  40 N.
- St. Pancraz: (80) h 4  $\varphi$  36 NW. — (81) h 6  $\varphi$  12 N. — (82) h 5 bis 6  $\varphi$  80 bis 85 N.
- Kroisbach: (83) h 6  $\varphi$  50 bis 65 N. — h 6  $\varphi$  85 N.
- Olchinger Graben: (84) h 5  $\varphi$  85 N.
- Graben oberhalb Nussdorf: (85) h 5  $\varphi$  88 N.

## XII. Der Buchberg.

Das Gebiet des Buchberges grenzt im Westen an den Ober- und im Norden an den Nieder-Trumersee, im Osten an die Egelseen und ihren Abfluss, den Fischerbach und schliesslich an den Unterlauf des Wallerbaches, im Süden aber an den Wallersee und den ihm zufließenden Waldbach und den Riederbach, der sich in den Ober-Trumersee ergiesst. Die höchste Erhebung bildet der Buchberg mit 796 m Meereshöhe, welcher durch die Einsattelung bei Obernberg mit dem Tannberg zusammenhängt. Das Niveau der beiden Trumer Seen liegt 500, jenes der Egelseen 594 und des Wallersees 504 m über dem Meere. Ausser den bereits als Grenzen genannten fließenden Gewässern durchzieht kein Bach von einiger Bedeutung das Gebiet, daher auch die verhältnismässig geringe Menge von geologischen Aufschlüssen.

Die Aufschlüsse des Rieder- und des Waldbaches sind schon im Abschnitte VIII (Höhe von Waldprechtung) besprochen worden; der Fischerbach zeigt in der wilden Schlucht zwischen Fischer- und Grabenmühle an vielen Stellen horizontal geschichtetes Conglomerat in mächtigen Bänken.

Oestlich von Weng gegen den Wallersee hin steht an zwei Punkten Conglomerat an, an einem dieser beiden Punkte ist auf das Conglomerat ein Steinbruch eröffnet und beobachtet man in demselben eine Breccie von 1 m Höhe und einigen Metern Länge eingebettet. Geht man von Weng über Döttleinsdorf, Ried, Engerreich, Nussbaum in den Riedergraben und hinaus gegen den Ober-Trumersee, so beobachtet man auf dem ganzen Wege nirgends anstehendes Flyschgestein; die wenigen Aufschlüsse zeigen nur Moränen, Schotter und Conglomerat.

Bei Mitterhof hinter dem Wirtshaus „zum goldenen Sitz“ ist in einem Steinbruch Flysch blossgelegt, es sind mächtige Sandsteinbänke und Mergellagen (1) in h 6 mit sehr steilem südlichen Einfallen. Die Mergel enthalten Einschlüsse von Eisenkies.

Nördlich von Mitterhof an der Strasse von Ober-Trum nach Mattsee ist eine Schottergrube, deren Steine in Bezug auf ihre Lagerung sie als Moränen kennzeichnen. Gekritzte Steine sah ich jedoch nicht daselbst.

Die eigentliche Erhebung des Buchberges gehört dem Flysch an, doch findet man wenig Aufschlüsse. Die Strasse von Ober-Trum nach Mattsee wird von mehreren kleinen Gräben durchquert, welche vom Buchberg herabkommen; der Graben unmittelbar südlich von Ochsenharing, der Feuchtingraben, zeigt ungefähr 100 Schritte von der Strasse gegen den Buchberg hinauf (2) Flysch in h 4, 13° mit Einfallen nach SSO. 15 Schritte weiterhin ist eine Breccie von 2 m Mächtigkeit normal eingelagert, darüber folgt ein Sandstein. Nach 20 Schritten (3) hat sich das Streichen nach h 2, 5° mit südöstlichem Einfallen gedreht und zeigen sich Wülste an der Nordwestseite. Nach 80 Schritten (4) ist die Lagerung wieder in h 4, 5° mit steilem Fallen nach SSO; an der NNW-Seite beobachtet man wenige und undeutliche Chondriten. Nun bleibt die Lagerung unverändert; nur das Einfallen wird allmählig steiler, nach 65 Schritten (5) beobachtet man wieder Wülste in NNW. Nach weiteren 8 Schritten (6) dreht sich das Streichen in h 5, die Schichten stehen fast senkrecht durch 20 Schritte und an der Nordseite zeigen sich Wülste. Nach 16 Schritten (7) neigt sich das Fallen eher gegen Nord. Diese Lagerung ist durch 10 Schritte sichtbar; nach weiteren 27 Schritten durchquert ein Fahrweg den Bach; oberhalb desselben sind keine Aufschlüsse mehr zu finden.

In der Nähe des Feuchtingrabens, ebenfalls an der Strasse ist im Walde eine Moräne, reich an gekritzten Steinen entblösst, welche sich nach Dr. Frauscher hoch auf den Buchberg hinaufzieht. Auch der Südwest- und Südabhang des Berges ist mit Glacialresten überdeckt und reichen diese nach Brückner<sup>1)</sup> bis in die Meereshöhe von 767 m, also etwa 30 m unter die Berghöhe. Beim Gigerl unterhalb des Buchberggipfels ist ein Lehmlager aufgedeckt und an der Ostseite in der Nähe des Schrattenwinkelbauers ist eine Moräne aufgeschlossen.

Ich bin den verschiedenen Gräben des Buchberges gefolgt, ohne jedoch irgend einen anderen nennenswerten Aufschluss in festem Gestein zu finden, ausser in dem vorher besprochenen Feuchtingraben.

<sup>1)</sup> Vergleitscherung, S. 44.

Auf der Höhe des Buchberges an der Westseite, wenige Meter unter der Pyramide, zeigt sich Flysch, welcher anstehend zu sein scheint (8) einmal in h 2, 5° mit schwachem Fallen nach NW, meist (9) aber in h 5 mit gleich schwachem nördlichen Einfallen. In den Gräben am Ostabhange gegen Schindelmoser fand ich nichts als Schutt.

An der Strasse, die von der Höhe von Obernberg hinab nach Mattsee führt, ist im Strassengraben auf eine längere Strecke hin röthlich-gelber Nierenthaler Mergel entblösst.

Der interessanteste Theil des Gebietes ist der Schlossberg und der Wartstein in Mattsee selbst und der denselben vorgelagerte Nunerseeberg. Wartstein und Schlossberg bilden eine von West nach Ost ziehende Felsmasse, welche durch einen Einschnitt unterbrochen wird, in dem sich der Ort Mattsee befindet.

Der Schlossberg besteht aus einem grobbankigen, ungeschichteten, grosskörnigen, rothen bis rothbraunen Nummulitensandstein, welcher sehr reich an Petrefacten ist. Der Wartstein<sup>1)</sup> dagegen zeigt einige Gliederung. Die Hauptmasse bildet auch hier der rothe oder rothbraune Nummulitensandstein von grosser Festigkeit, zum Theil mit Bohnerz- und grossen Quarzkörnern gemengt und reich an Versteinerungen; an manchen Stellen, besonders an der Westseite, wird die Farbe des Gesteines grau bis grünlichgrau. Seine Lagerung ist an einigen Punkten (10) messbar und zeigt h 6 mit steilem südlichen Einfallen. Stellenweise verwittert er zu einem mürben, gelben, zerklüfteten Gestein und auch zu gelbem, ganz losem Sand. An manchen Punkten der Nordseite tritt auch ein schieferiger, geschichteter Kalk auf von graulich-weisser Farbe, welcher viel Körner grüner Eisenerde und zahlreiche Versteinerungen enthält. Auch grauer Lithothamnienkalk ist im Nordwesten des Berges aufgeschlossen. Bei einer Kellergrabung wurden nach Lipold blauer Thon und ein sandiger, dunkelblaugrauer Mergel mit Petrefacten blossgelegt.

An dem südwestlichen Ende des Wartstein war im December 1881 und noch im April 1882 grauer Nierenthaler Mergel und südlich davon Flyschmergel mit Fucoiden zu sehen. Heute (Jänner 1898) sind nur mehr die Nierenthaler Schichten in einem unbedeutenden Aufschluss

<sup>1)</sup> Die wichtigsten neueren Berichte und Notizen über Mattsee lieferten:

Morlot: Berichte über die Mitth. v. Freunden der Naturwissenschaften. Wien 1847. II, S. 224.

Karl Ehrlich, *Ibidem* 1848, IV, S. 347 und 1849, V, S. 80, ferner: Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1850, S. 20; Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen. Linz 1852, S. 67, und: Beiträge zur Palaeontologie und Geognosie von Oberösterreich und Salzburg. Linz 1855.

Franz Ritter von Hauer: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1850. I, S. 51 und 1858, IX, S. 117.

V. Lipold: *Ibidem* 1851, II., Heft 3, S. 118.

Karl Frauscher: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1885, S. 173—183, und: Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna. Denkschriften der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissensch. Wien 1886. LI, S. 226.

C. W. v. Gümbel: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1886, S. 367 u. 368.

E. v. Mojsisovics: *Ibid.* 1890, S. 30 und 31.

Johannes Böhm: Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica. 1891. XXXVIII.



zu beobachten, nachdem der grösste Theil der Mergel zur Düngung der Felder weggeführt wurde.

Am Wartstein lässt sich, und zwar an seinem Westende, nachstehende Schichtenreihe verfolgen:

Nord. Hangend. Grüne, dichte Kalksandsteine, reich an Muscheln.

Lithothamnienkalke, 4 m mächtig.

Weicher, gelber Sandstein.

Harte, nummulitenführende Sandsteine, meist rothbraun, aber auch grün.

Dichte, petrefactenleere Sandsteine, roth und grün.

Harte, nummulitenführende Sandsteine, meist rothbraun.

Graue, harte Sandsteine mit Muscheln.

Süd. Liegend. Nierenthaler Mergel, am Gehänge wenig blossgelegt.

Als Liegendes der Nierenthaler Schichten sah man, wie vorher erwähnt, noch im Jahre 1882 Flyschmergel mit Fucoiden, welche Schichte auch Frauscher in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1885, Seite 175 und, in seinem „Untereocän“ Seite 226 als Schichte 6 des Wartstein, allerdings als Hangendes desselben anführt.

Ehrlich<sup>1)</sup> und Hauer<sup>2)</sup>, sowie Frauscher<sup>3)</sup> und Gümbel<sup>4)</sup> veröffentlichten Profile des Wartstein, die untereinander leidlich gut stimmen, aber doch darthun, dass sich eine Gliederung der Nummulitenschichten hier kaum durchführen lässt, sondern dass die einzelnen Gesteinsarten, wie schon Hauer<sup>5)</sup> schrieb, einen Schichtencomplex ausmachen, in welchem die verschiedenen Gesteine bald höhere, bald tiefere Stellen einnehmen, während — möchte ich hinzufügen — die Lithothamnienkalke stets in den hangenden Schichten auftreten.

In den Zeichnungen der Profile von Frauscher und Hauer, welche letztere aus Lipold's Tagebuch stammt, sind die Weltgegenden unrichtig angegeben, nämlich Nord und Süd verwechselt.

Die Nummulitenschichten von Mattsee gehören, wie die vom Haunsberge, dem Parisien an.

Am Nunerseeberg (Frauscher schreibt irrthümlicherweise Nunerberg, Gümbel dagegen Nunberg), nördlich von Mattsee, direct am Seeufer, grösstentheils von Gesträuch überwachsen, stehen graue Sandsteine und Mergel an (11) in h 6 mit südlichem Einfallen. Die letzteren sind mehr oder weniger sandig und gehören der obersten Kreide, den Nierenthaler Schichten an. Man findet daselbst Einschlüsse von rothgelben Knollen in ziemlicher Menge. Ausserdem fand ich

<sup>1)</sup> Ber. Mitth. v. fr. d. Nat. 1849, V, S. 81, und „Nordöstl. Alpen“ 1850, S. 21.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, IX, S. 118.

<sup>3)</sup> An dem soeben citirten Orte.

<sup>4)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, S. 368.

<sup>5)</sup> l. c. Seite 120.

eine gut erhaltene *Belemnitella mucronata* d'Orb. und beide Schalen eines grossen *Inoceramus*, welche jedoch bei dem Herausarbeiten aus dem Mergel in lauter kleine Stücke zerfielen. Mojsisovics<sup>1)</sup> fand daselbst ebenfalls Inoceramen, die an Grösse denen von Muntigl nicht nachstehen. Ausserdem erhielt ich einige schlecht erhaltene, unbestimmbare<sup>1</sup> Steinkerne von Muscheln.

Von Interesse sind auch eigenthümliche kleine, knollige, schneeweisse Kalkconcretionen, die am Gestade des Sees, am Fusse des Nunerseeberges, an einzelnen Stellen auf dem Schotter in zahlreichen Stücken herumliegen.

Schon Lipold<sup>2)</sup> und nach ihm Hauer<sup>3)</sup> erwähnen, dass am Seeufer Belemnitellen gefunden wurden; Frauscher<sup>4)</sup> spricht ebenfalls von der *Belemnitella mucronata* vom Nunerseeberg und aus den glimmerigen Sandsteinen von Ganzgrub (richtiger Ganzergrub), „in welchen sich nicht selten *Belemnitella mucronata* d'Orb. findet, von welcher Species das Stift Mattsee über 100, zum Theil gut erhaltene Exemplare besitzt“. Eigenthümlich ist es nun, dass trotz dieser mehrfachen, übereinstimmenden Angaben sich weder im Wiener Hofmuseum, noch in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, weder in der palaeontologischen Sammlung des bayerischen Staates zu München, noch in der Stiftsammlung von St. Peter in Salzburg, ja nicht einmal in der in Bezug auf Mattsee ausserordentlich reichen Sammlung des dortigen Stiftes, welche Herr Dr. Frauscher selbst geordnet und katalogisirt hat, auch nur ein einziges Exemplar einer *Belemnitella* von Mattsee vorfindet. Auch das Salzburger städtische Museum Carolino-Augusteum besitzt nur das eine Exemplar einer *Bel. mucronata* aus Mattsee, welches ich vor kurzem selbst aus den Mergeln des Nunerseeberges herausarbeitete.

Herr Stiftscapitular Simon Hotter in Mattsee war so gütig, mir und Herrn Prof. Kastner die reiche Stiftssammlung zu zeigen und zu gestatten, dass wir sie auf das eingehendste besichtigen; er hatte überdies die Freundlichkeit, mir den Katalog der Sammlung zur Verfügung zu stellen. Nach diesem lasse ich hier das Verzeichnis der Petrefacten aus den Nummulitenschichten von Mattsee folgen, ergänzt durch das Verzeichnis Frauscher's in seinem „Untereocän“ und durch die Petrefacten des Salzburger Museums.

### I. Foraminiferen.

<i>Orbitolites submedia</i> d'Arch. . . . .	0 <sup>1)</sup>
<i>Operculina ammonica</i> Hantken . . . . .	1
<i>Nummulites Sismondei</i> Lam. . . . .	0
„ <i>complanatus</i> Lam. . . . .	0
„ <i>spec. div.</i> . . . . .	50

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, S. 31.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1851, II, 3. Heft, S. 118.

<sup>3)</sup> Ebendasselbst 1858, IX, 1. Heft, S. 118.

<sup>4)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 177 u. 178.

<sup>5)</sup> Zahl der in der Stiftssammlung zu Mattsee vorhandenen Exemplare.

<i>Orbitoides papyracea</i> Bouv. . . . .	6
" <i>spec.</i> . . . .	0

## II. Spongien.

<i>Spongia saxonica</i> Gein. . . . .	8
<i>Cylindrites spongioides</i> Goepf. . . . .	7

## III. Anthozoen.

<i>Conotrochus vermicularis</i> . . . . .	11
<i>Trochocyathus conulus</i> Edw. et Haime . . . . .	9
" <i>sinuosus</i> Edw. et Haime . . . . .	9

## IV. Crinoiden.

<i>Rhizocrinus cornutus</i> Gbl. . . . .	20
<i>Pentacrinus spec.</i> . . . .	65

## V. Echinoiden.

<i>Cidaris</i> sp. . . . .	6
<i>Glypticus</i> sp. . . . .	2
<i>Conoclypeus galerus</i> Schafh. . . . .	2
" <i>subcylindricus</i> Mü. . . . .	11
" <i>costellatus</i> Ag. . . . .	0
" <i>aequidilatatus</i> Ag. . . . .	1
" <i>conoideus</i> Ag. . . . .	15
nov. gen. cf. <i>Amblypygus</i> . . . . .	0
<i>Bothriopygus obovatus</i> d'Orb. . . . .	0
<i>Pygorhynchus carinatus</i> Schafh. . . . .	3
" <i>spec.</i> . . . .	0
<i>Echinolampas Escheri</i> Ag. . . . .	2
" <i>subcylindricus</i> Desor. . . . .	0
" <i>silensis</i> . . . . .	0
"    cf. <i>scutiformis</i> Desor. . . . .	0
<i>Echinanthus baravicus</i> Desor. . . . .	0
" <i>Cuvieri</i> Desor. . . . .	3
" <i>depressus</i> Desor. . . . .	5
" <i>Pellati</i> Cotteau . . . . .	0
<i>Prenaster alpinus</i> Desor. . . . .	0
" <i>spec.</i> . . . .	7
<i>Oolaster Mattseensis</i> Laube . . . . .	6
<i>Micraster Michelini</i> Ag. . . . .	2
" <i>brevis</i> Desor. . . . .	3
" <i>spec.</i> . . . .	2
cf. <i>Linthia Blombergensis</i> . . . . .	1
<i>Schizaster similis</i> Schafh. . . . .	0

VI. Würmer.

<i>Serpula spirulaea</i> Lam. . . . .	5
<i>Rotularia bognoensis</i> M. E. . . . .	9
<i>Spirorbis subcarinatus</i> Edw. . . . .	62
" <i>spec.</i> . . . . .	172

VII. Brachiopoden.

<i>Crania nummulitica</i> Gbl. . . . .	40
<i>Terebratula aequivalvis</i> Schafh. . . . .	0
"    " <i>var. subalpina</i> Mü. . . . .	8
" <i>bisinuata</i> Lam. . . . .	39
" <i>Escheri</i> Meyer . . . . .	8
" <i>eudichotoma</i> Gbl. . . . .	8
" <i>Hilarionis var. acuminata</i> Menegh. . . . .	7
"    " <i>var. plicata</i> . . . . .	5
" <i>Pellati</i> M. E. . . . .	1
" <i>picta</i> Schafh. . . . .	0
" <i>striatula</i> Schafh. . . . .	18
" <i>tamarindus</i> Sow. . . . .	0
" <i>spec.</i> . . . . .	9

VIII. Pelecypoden.

<i>Ostrea (Exogyra) eversa</i> Desh. . . . .	16
"    ( <i>Gryphaea</i> ) <i>Brongniarti</i> Br. . . . .	65
"    " <i>Escheri</i> M. E. . . . .	35
"    " <i>Guembeli</i> M. E. . . . .	2
"    " <i>Mayeri</i> Frauscher . . . . .	21
"    " <i>Kaufmanni</i> M. E. . . . .	4
"    " <i>pileopsis</i> M. E. . . . .	0
" <i>uncinata</i> Lam. . . . .	1
" <i>decurtata</i> Schafh. . . . .	1
" <i>gigantea</i> Brand. . . . .	1
" <i>cf. cephaloides</i> M. E. . . . .	0
" <i>cymbula</i> Lam. . . . .	1
" <i>orientalis</i> M. E. . . . .	2
" <i>ravilamella</i> Desh. . . . .	17
"    ( <i>Alectryonia</i> ) <i>cymbalaris</i> Mü. . . . .	4
"    " <i>Martinsi</i> d'Arch. . . . .	2
" <i>spec.</i> . . . . .	4
<i>Cyclostreon internostriatum</i> Gbl. . . . .	1
" <i>parvulum</i> Gbl. . . . .	1
<i>Pseudoplacuna helvetica</i> M. E. . . . .	3
<i>Plicatula Caillaudi</i> Bell. . . . .	72
" <i>tenera</i> Frauscher . . . . .	20
<i>Spondylus bifrons</i> Mü. . . . .	1
" <i>Eichwaldi</i> Fuchs . . . . .	6
" <i>cf. granulatus</i> Desh. . . . .	1
" <i>Muensteri</i> Gbl. . . . .	33

<i>Spondylus multistriatus</i> Desh. . . . .	1
" <i>cf. paucispinatus</i> Bell. . . . .	0
" <i>radula</i> Lam. . . . .	16
" <i>rarispinata</i> Desh. . . . .	12
" <i>cf. subspinosus</i> d'Arch. . . . .	36
<i>Lima cf. interlyrata</i> Bayan . . . . .	2
" <i>plicata</i> Lam. . . . .	0
" <i>Trabayensis</i> d'Arch. . . . .	1
" <i>undulata</i> Frauscher . . . . .	1
<i>Pecten multiearinatus</i> Desh. . . . .	3
" <i>multistriatus</i> Desh. . . . .	9
" <i>Parisiensis</i> Desh. . . . .	10
" <i>plebejus</i> Lam. . . . .	0
"  " <i>var. alpinus</i> . . . . .	11
" <i>subimbricatus</i> Mü. . . . .	2
" <i>suborbicularis</i> Mü. . . . .	18
" <i>tripartitus</i> Desh. . . . .	5
" <i>spec.</i> . . . .	1
<i>Avicula media</i> Sow. . . . .	1
<i>Vulsella falcata</i> Mü. . . . .	2
" <i>cf. trigona</i> Schafh. . . . .	1
<i>Mytilus affinis</i> Sow. . . . .	0
<i>Modiola flabellum</i> Schafh. . . . .	1
" <i>sulcata</i> Lam. . . . .	1
<i>Arca Abbatiscellana</i> M. E. . . . .	2
" <i>biangula</i> Lam. . . . .	0
" <i>distinctissima</i> M. E. . . . .	4
<i>Cucullaea cf. incerta</i> Lam. . . . .	25
<i>Pectunculus alpinus</i> M. E. . . . .	14
" <i>pulvinatus</i> Lam. . . . .	1
<i>Nucula cf. fragilis</i> Desh. . . . .	0
" <i>Parisiensis</i> Desh. . . . .	2
" <i>submargaritacea</i> Rouault . . . . .	1
<i>Cardita acuticostata</i> L. . . . .	57
" <i>imbricata</i> L. . . . .	6
" <i>cf. trigona</i> Leym. . . . .	2
" <i>spec.</i> . . . .	1
<i>Crassatella Dumi</i> Frauscher . . . . .	1
" <i>cf. Halaensis</i> d'Arch. . . . .	1
" <i>plumbea</i> Chemn. . . . .	11
" <i>spec.</i> . . . .	3
<i>Chama calcarata</i> Lam. . . . .	6
" <i>sublamellosa</i> Mü. . . . .	3
" <i>turgidula</i> Lam. . . . .	7
<i>Lucina consobrina</i> Desh. . . . .	0
" <i>contortula</i> Desh. . . . .	0
" <i>Schafhäutli</i> Frauscher . . . . .	6
<i>Cardium Brongniarti</i> d'Arch. . . . .	7
" <i>galaticum</i> d'Arch. . . . .	50
" <i>gigas</i> DeFr. . . . .	1

<i>Cardium gratum</i> Defr. . . . .	11
" <i>cf. porulosum</i> Lam. . . . .	0
" <i>Parisiense</i> d'Orb. . . . .	0
" <i>spec.</i> . . . .	2
<i>Protocardia artum</i> Schafh. . . . .	10
" <i>brevis</i> Frauscher . . . . .	1
" <i>Plumstadiensis</i> Sow. . . . .	100
" <i>cf. semistriata</i> Desh. . . . .	0
" <i>Wateleti</i> Desh. . . . .	7
<i>Cyprina scutellaria</i> Lam. . . . .	4
<i>Cypricardia cf. acuminata</i> Schafh. . . . .	1
" <i>Parisiensis</i> Desh. . . . .	2
" <i>Schafhütli</i> Frauscher . . . . .	3
<i>Venus Aglaurae</i> Brogn. . . . .	1
<i>Cytherea ambigua</i> Desh. . . . .	13
" <i>laevigata</i> Lam. . . . .	3
" <i>mendax</i> M. E. . . . .	9
" <i>Meriani</i> M. E. . . . .	0
" <i>nitidula</i> Lam. . . . .	10
" <i>Parisiensis</i> Desh. . . . .	3
" <i>Schafhütli</i> M. E. . . . .	7
" <i>cf. suberycinoides</i> Desh. . . . .	2
" <i>spec.</i> . . . .	1
<i>Tellina biangularis</i> Desh. . . . .	5
" <i>cf. patellaris</i> Desh. . . . .	1
<i>Glycimeris intermedia</i> Sow. . . . .	1
" <i>Wateleti</i> Desh. . . . .	1
<i>Pholadomya nummulitica</i> Frauscher . . . . .	1
" <i>Puschi</i> Mü. . . . .	2
" <i>speciosa</i> M. E. . . . .	2
" <i>sulcata</i> Frauscher . . . . .	8
<i>Thracia Bellardii</i> Pict. . . . .	1
<i>Corbula gallicula</i> Desh. . . . .	1
" <i>gryphus</i> Schafh. . . . .	0
<i>Fistulana elongata</i> Desh. . . . .	11
<i>Clavagella coronata</i> Desh. . . . .	8
<i>Teredo angusta</i> Desh. . . . .	2
" <i>nummulitica</i> Gbl. . . . .	1
" <i>Tournali</i> Lam. . . . .	110

IX. Gastropoden.

<i>Dentalium cf. eburneum</i> Lam. . . . .	3
<i>Pleurotomaria gigantea</i> Sow. . . . .	2
" <i>Kadin-Kewiensis</i> d'Arch. . . . .	1
" <i>Lamarcki</i> M. E. . . . .	5
" <i>nicaeensis</i> Bayan . . . . .	35
" <i>punctinulosa</i> Gbl. . . . .	13
" <i>spec.</i> . . . .	1
<i>Turbo Guembeli</i> M. E. . . . .	6

<i>Turbo spec.</i>	7
<i>Trochus spec.</i>	12
<i>Solarium numisma</i> Schafh.	0
" <i>spec.</i>	23
<i>Scalaria cirrata</i> Schafh.	1
<i>Turritella carinifera</i> Desh.	5
" <i>imbricata</i> Lam.	9
<i>Serpulorbis tortrix</i> M. E.	30
<i>Siliquaria entiens</i> Schafh.	1
<i>Xenophora agglutinans</i> Desh.	11
" <i>patellata</i> Desh.	1
<i>Calyptrea trochiformis</i> Desh.	4
<i>Natica acuminata</i> Lam.	1
" <i>Brongniarti</i> Desh.	7
" <i>conica</i> Lam.	12
" <i>epiglotina</i> Lam.	3
" <i>Hantoniensis</i> Pilk.	4
" <i>Hugardiana</i> d' Orb.	31
" <i>cf. patula</i> Desh.	1
" <i>sigaretina</i> Lam.	5
" <i>cf. Suessoniensis</i> d' Orb.	1
" <i>spec.</i>	10
<i>Cerithium cf. cristatum</i> Lam.	4
" <i>cf. giganteum</i> Lam.	1
" <i>Parisiense</i> Desh.	5
" <i>pyramidate</i> M. E.	7
" <i>spec.</i>	4
<i>cf. Pereiraea Deshayesi</i> M. E.	3
<i>Strombus Fortisi</i> Brongn.	12
" <i>procerus</i> Schafh.	3
" <i>piriformis</i> Schafh.	3
" <i>spec.</i>	3
<i>Terebellum carcassense</i> Leym.	0
" <i>distortum</i> d' Arch.	2
" <i>sopitum</i> Brander	1
<i>Terebellopsis cf. cylindrica</i> Schafh.	1
<i>Rostellaria aff. Baylei</i> Desh.	0
" <i>columbaria</i> Lam.	6
" <i>crassa</i> Schafh.	3
" <i>lineata</i> Schafh.	7
" <i>maxima</i> Rouault	1
" <i>aff. Murchisoni</i> Desh.	8
" <i>procera</i> M. E.	3
" <i>spirata</i> Rouault	2
" <i>turgescens</i> M. E.	4
" <i>spec.</i>	0
<i>Cypraea acuminata</i> Schafh.	0
" <i>cf. globularis</i> Édw.	10
" <i>helvetica</i> M. E.	23
" <i>oblonga</i> Schafh.	2

<i>Cypraea</i> cf. <i>oviformis</i> Sow. . . . .	5
" <i>peregrina</i> M. E. . . . .	6
" <i>spec.</i> . . . .	0
<i>Ovula</i> <i>depressa</i> d' Arch. . . . .	5
" <i>gigantea</i> Lam. . . . .	10
" <i>Muensteri</i> . . . . .	0
<i>Cassidaria</i> <i>carinata</i> Lam. . . . .	0
" <i>diadema</i> Desh. . . . .	2
" <i>enodis</i> Desh. . . . .	18
" <i>nodosa</i> Lam. . . . .	17
" <i>spec.</i> . . . .	11
<i>Cassis</i> <i>Aeneae</i> A. Br. . . . .	0
" <i>spec.</i> . . . .	6
<i>Ficula</i> <i>arata</i> M. E. . . . .	4
" <i>Escheri</i> M. E. . . . .	1
" <i>spec.</i> . . . .	4
<i>Tritonium</i> <i>nodiferum</i> Schafh. . . . .	31
" <i>octogonum</i> Schafh. . . . .	20
" <i>spinosum</i> M. E. . . . .	6
" <i>spec.</i> . . . .	0
<i>Ranella</i> <i>tuberosa</i> Bon. . . . .	1
<i>Fusus</i> <i>bifasciatus</i> Sow. . . . .	8
" <i>bulbiformis</i> Lam. . . . .	7
" <i>conjunctus</i> Desh. . . . .	12
" <i>exaltatus</i> Schafh. . . . .	1
" <i>Malcolmsoni</i> d' Arch. et Haime . . . . .	1
" cf. <i>Marrotianus</i> Schafh. . . . .	1
" cf. <i>maximus</i> Desh. . . . .	1
" <i>operculatus</i> Schafh. . . . .	23
" <i>procerus</i> Schafh. . . . .	4
" <i>rugosus</i> Lam. . . . .	1
" cf. <i>scalarinus</i> Lam. . . . .	9
" <i>spec.</i> . . . .	24
<i>Fasciolaria</i> cf. <i>Beyrichi</i> M. E. . . . .	1
<i>Pyrula</i> <i>spec.</i> . . . .	0
<i>Mitra</i> <i>elongata</i> Lam. . . . .	4
" <i>aff. plicatella</i> Lam. . . . .	0
<i>Voluta</i> <i>ambigua</i> Rouault . . . . .	6
" <i>angustata</i> Desh. . . . .	3
" <i>cithara</i> Lam. . . . .	2
" <i>conica</i> Schafh. . . . .	6
" cf. <i>Mithrata</i> Desh. . . . .	0
" <i>muricina</i> Lam. . . . .	2
" <i>subala</i> Schafh. . . . .	4
" <i>torta</i> Schafh. . . . .	12
" <i>spec.</i> . . . .	21
<i>Harpa</i> <i>Baylei</i> M. E. . . . .	12
" <i>mutica</i> Lam. . . . .	5
" <i>spec.</i> . . . .	3
<i>Harpopsis</i> <i>stromboides</i> Lam. . . . .	2



<i>Cancellaria spec.</i> . . . . .	1
<i>Pleurotoma attenuata</i> Som. . . . .	1
" <i>crassa</i> Edw. . . . .	2
" <i>spec.</i> . . . . .	2
<i>Conus aff. diversiformis</i> Desh. . . . .	0
" <i>nisooides</i> Schaur. . . . .	0
" <i>Parisiensis</i> Desh. . . . .	4
" <i>pyramidalis</i> Mü. . . . .	32
<i>Actaeon sulcatus</i> Schafh. . . . .	3
<i>Bulla Parisiensis</i> d'Orb. . . . .	2
" <i>spec.</i> . . . . .	0

## X. Crustaceen.

<i>Ranina cf. Aldrovandi</i> Ranzani . . . . .	0
--	---

## XI. Cephalopoden.

<i>Nautilus crassus</i> Schafh. . . . .	1
" <i>ellipticus</i> Schafh. . . . .	6
" <i>imperialis</i> Sow. . . . .	1
" <i>lingulatus</i> Mü. . . . .	0
" <i>umbilicaris</i> Desh. . . . .	1
" <i>ziczac</i> Sow. . . . .	15
" <i>spec.</i> . . . . .	0

## XII. Fische.

<i>Lamna elegans</i> Ag. . . . .	10
" <i>longidens</i> Ag. . . . .	16
<i>Otodus macrotus</i> Ag. . . . .	2
" <i>serratus</i> Ag. . . . .	5
<i>Carcharodon heterodon</i> Ag. . . . .	2
" <i>leptodon</i> Ag. . . . .	5
" <i>sulcidens</i> Ag. . . . .	12
" <i>turgidus</i> Ag. . . . .	6
<i>Myliobatis giganteus</i> Schafh. . . . .	1
<i>Coelorhynchius spec.</i> . . . . .	8

Am Haunsberg sahen wir im Liegenden Flysch, darüber Nierenthaler Schichten und über diesen Nummulitengebilde; im Gebiete des Buchberges ergibt sich dasselbe Profil. Der Buchberg selbst ist Flysch, an der Strasse von Mattsee nach Obernberg sind ihm Nierenthaler Mergel vorgelagert. Am Wartstein sah ich selbst noch 1882, von Süd nach Nord vorschreitend, den Flysch, dann Nierenthaler Mergel, hierauf Nummulitenschichten. Allerdings sind die Bänke hier durchaus nach Süden fallend und trifft man nördlich vom Wartstein wieder auf Nierenthaler Schichten. Diese Lagerung erklärt sich wohl wahrscheinlich in der Art (siehe die Fig. 27 auf umstehender Seite), dass die Nummulitenschichten in einer schiefen Mulde der Nieren-

thaler Schichten liegen, wobei die Nordseite der Nummulitenmulde bereits verschwunden ist.

Aehnliches sehen wir auch an der Ostseite des Haunsberges.

Morlot (1847) und Lipold (1851) lassen allerdings die Nummulitenschichten unter die Flyschschichten einfallen, und zwar deshalb, weil das Verfläachen der Bänke nach Süden gerichtet ist. Auch Frauscher (1885) und Gümbel (1886) stellen den Flysch über die Nummulitenschichten. Ehrlich dagegen schreibt bereits 1848, „dass die Nummulitensandsteinformation hier dem älteren Wiener Sandsteine aufliegen müsse.“ Und Mojsisovics berichtet 1890: „Die scheinbare Unterlagerung des Flysches durch die Nummulitenformation von Mattsee muss auf tektonische Störungen zurückgeführt werden, mit welcher Ansicht die ausserordentlich scharfe, einer Ueberschiebungsfäche zu vergleichende Grenze zwischen den Nummulitenkalken und dem Flysch im Einklange steht.“

Fig. 27. Profil von Mattsee.



Mitterhof: (1) h 6  $\varphi$  65 bis 84 S.

Feuchtengraben: (2) h 4, 13°  $\varphi$  40 SSO. — (3) h 2, 5°  $\varphi$  55 SO; Wülste in NW. — (4) h 4, 5°  $\varphi$  60 SSO. — h 4, 5°  $\varphi$  82 SSO. — (5) h 4, 5°  $\varphi$  83 SSO; Wülste in NNW. — (6) h 5, 5°  $\varphi$  86 S; Wülste in N. — (7) h 5  $\varphi$  88 N.

Buchberggipfel: (8) h 2, 5°  $\varphi$  20 NW. — (9) h 5  $\varphi$  20 bis 30 N.

Wartstein: (10) h 6  $\varphi$  76 S.

Nunerseeberg (11) h h  $\varphi$  65 S.

### XIII. Der Tannberg.

Das Gebiet des Tannberges wird umgrenzt im Westen durch den Grabensee, die Enge zwischen Nieder- und Obertrumer See, die Einsenkung auf der Strassenhöhe von Obernberg und Schalkham und die Mulde der Egelseen, im Süden durch den Fischerbach, den Abfluss der letzteren, und den Wallerbach, im Osten durch die Einsenkung, welche durch die Strasse Neumarkt—Strasswalchen markirt ist, und im Norden durch das vorliegende oberösterreichische Flachland. Der Tannberg selbst zieht sich im allgemeinen von West nach Ost und bietet zwei Culminationspunkte: einen westlichen mit 771 m und einen östlichen mit 784 m Meereshöhe. Letzterer Punkt ist der von den Touristen häufig besuchte und trägt das Jägerhaus. Eine eigentliche Plateaubildung tritt nirgends auf; die oberen Partien des Berges, besonders jene an der Nordseite, sind ziemlich dicht bewaldet. Verhältnismässig wenige Gräben führen die Wässer in die Tiefe, daher sind auch die geologischen Aufschlüsse, welche der Berg bietet, ziemlich sparsam.

Im Südwesten des Gebietes liegt das Schleedorfer Moor, in welchem vier kleine Seen, die sog. Egelseen, eingebettet sind. Sie hängen untereinander durch natürliche Kanäle zusammen und haben ihren Abfluss im Fischerbach. Die grösste Tiefe beträgt zehn Meter<sup>1)</sup>. Der Rand des Moores, welcher längs der Isohypse 600 verläuft, ist durch Moränen markirt, die in einzelnen Schottergruben blossgelegt sind. Oestlich vom obersten, längsten See zeigt die Schichtung der Moräne deutlich eine Neigung gegen den letzteren. Seitwärts zwischen dem grossen und mittleren See liegen Findlinge von Gosauconglomerat.

Im Walde bei Schleedorf und in den Gräben zwischen Mölkham und Wallsberg, sowie in Wallsberg selbst sieht man zahlreiche erratische Blöcke, meist Gosauconglomerate, dann Schotter und Flyschbrocken, aber nirgends anstehendes Gestein. Unmittelbar ausserhalb Schleedorf, nordwestlich vom Dorfe, ist eine Moräne aufgeschlossen; nordwestlich von Mölkham, an der Strasse nach Mattsee, ist ebenfalls eine solche zu sehen. Ebenso findet man im Steinerbach, obwohl er in seinen oberen Partien tief eingerissen ist, nur Moränenmaterial. Auch bei Horussel und Spanswag sind Moränen blossgelegt, an letzterem Orte lagert in der Moräne eine horizontale Schlich- oder Sandschichte, an einer anderen Stelle bei Spanswag ist die Moräne in Conglomerat übergegangen. Im Schreiberbach und im Schreiberwald dagegen liegt eine Menge von Flyschtrümmern umher, ohne dass man irgendwo anstehendes Gestein finden kann.

Dagegen findet man nach einer Privatmittheilung des Herrn Dr. Frauscher unterhalb des Bauernhauses Gotteswinden, welches auf der Höhe des Berges, östlich vom Jägerhause liegt, im

<sup>1)</sup> Fugger, Salzburgs Seen. Mitth. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. 1891. Bd. XXXI, Seite 241.

Walde (1) anstehenden Flyschsandstein in h 6 mit südlichem Einfallen.

Wie schon Brückner<sup>1)</sup> beobachtete, ziehen sich am Südfusse des Tannberges zwei Moränenwälle hin, von denen der eine ungefähr in der Höhe von 650 *m*, der andere in einer solchen von 700 *m* liegt.

Zwischen der Station Köstendorf—Neumarkt der Staatsbahn und der Fahrstrasse von Neumarkt nach Köstendorf liegt an der Bahnstrecke eine Schottergrube mit ziemlich horizontal eingelagerten Sandschichten, welche etwa 5 *cm* dick sind; über dem Schotter lagert Moräne. Zwischen Klein- und Gross-Köstendorf ist an der Strasse eine Schottergrube, ebenfalls mit horizontalen Sandlagen von 4 *cm* Dicke; seitwärts davon, links, eine grössere, welche deutlich gekritzte Steine enthält. Bei der Sägemühle befindet sich wieder eine kleine Schottergrube, hier aber mit unregelmässig eingelagerten Sandschichten. Geht man von Gross-Köstendorf nordöstlich, so trifft man links von Gramling einen bedeutenden Aufschluss in einer Moräne, die nach unten in Conglomerat übergeht. Auch in dem Conglomerat findet man zahlreiche gekritzte Steine. Auf der Höhe zwischen Köstendorf und Tannham liegen eine Menge Findlinge herum, grösstentheils Gneisse und Gosauconglomerate in der Grösse bis zu einem halben Cubikmeter. Nordwestlich von Tannham, ganz nahe am Orte, am linkseitigen Gehänge des Thales, das sich vom Schreiberwald gegen Ost hinzieht, ist in einigen Steinbrüchen einmal auf 20, daneben auf etwa 10 *m* Länge Kalktuff blossgelegt. In einem Bächlein, ziemlich parallel und nördlich der Linie Tannham—Enharting traf ich einen gelbgrauen Lehm, der, seinem Aussehen nach zu urtheilen, entweder glacial ist oder vielleicht den Nierenthaler Schichten angehört.

Längs der Bahnstrecke Köstendorf—Steindorf—Strasswalchen und über letztere Station hinaus beobachtet man an mehreren Stellen nahezu horizontal geschichtete glaciale Conglomerate.

Unmittelbar hinter der Station Steindorf befindet sich am Fusse des Tannberges ein Steinbruch auf dieses Conglomerat; dasselbe ist wie an vielen anderen Punkten horizontal geschichtet, enthält aber eigenthümliche verticale Rinnen von halbkreisförmigem Querschnitt und 15—30 und mehr Centimeter Durchmesser. Ich konnte nicht in Erfahrung bringen, ob diese Rinnen natürlichen oder künstlichen Ursprunges sind. Etwa 1.5 *km* westlich von Steindorf ist im Walde eine grosse Grube, in welcher dasselbe Conglomerat gebrochen wird. Hier sahen wir keine verticalen Rinnen.

Die Gräben, welche sich in den Roitwalchener Bach ergiessen, gehören dem Flysch an, zeigen aber nirgends messbare Schichtung.

In dem Graben, westlich der Ortschaft Tannberg und der breiten Hügellunge mit dem Höhenpunkte 632 der Generalstabkarte, stehen in 620 *m* Höhe Flyschbänke an, und zwar (2) Mergelschiefer, darüber Flyschbreccie in h 6  $\varnothing$  45 S; dreissig Schritte weiter oben in h 7 mit demselben Einfallen (3). In dem nächsten Graben gegen

<sup>1)</sup> Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Seite 36.

West steht in 599 *m* Höhe (4) Mergelkalk mit Kalkspathauscheidungen an in h 5, 9<sup>o</sup> mit demselben Verflähen; weiter oben im Graben beobachtet man dieselbe Lagerung an noch zwei anderen Stellen aufgeschlossen.

Bei Gutferding wird Weisskalk und Cement gebrannt, die Steine dazu sind Findlinge, welche aus dem Boden gegraben werden; sie gehören nur zum Theil dem Flysch an. Eben bei diesem Orte wurde vor etwa sechzig Jahren, also Ende der dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts, ein Schacht auf Kohle gegraben, welcher 64 *m* tief gegangen sein soll. Die betreffende Stelle im Walde wurde uns gezeigt; die Berghalde ist sehr gross und dicht überwachsen. Die Steine, die sich dort vorfinden, sind meist dunkle Mergel, welche roth verwittern; auch fanden wir einige Stücke von Flyschbreccie. Der Punkt liegt h 0, 7<sup>o</sup> südlich von Lochen und ist derselbe, den Ehrlich<sup>1)</sup> wie folgt beschreibt:

„Eine Stelle . . . gestattet einige Einsicht in die Verhältnisse der Wiener Sandsteinformation. Das Fallen der Schichten ist hier südwestlich und die Aufeinanderfolge derselben, wie sie die gepflogene Schürfung aufdeckte, weist von oben nach unten:

1. Mergel, aussen röthlich, innen grau;  
2. Kohle, deren Mächtigkeit 4 Zoll (= 10·5 *cm*) betrug, und die zum Theil noch haftete an der folgenden Lage;

3. Sandstein;  
4. Schichten eines mürben, grünlichen und dunkelgrauen Mergels. Ein daraus erhaltenes Stück schwärzlich-grauen Mergels enthielt, wie ein gleiches Gestein aus der Gosaubildung, eine ziemliche Anzahl kleiner weisser Conchylien, die durch ihre lichte Farbe aus der dunklen Masse, welche sie umschliesst, besonders hervortreten.“

Die letztere Beschreibung der Conchylien erinnert an die kleinen Muscheln von Muntigl, welche ebenfalls den tieferen Partien des Flysch angehören.

Bei Lassberg, westlich von Gutferding, 610 *m* über dem Meere, sind zwei Gruben, in denen im Jahre 1895 auf Kohle geschürft werden sollte. Man kam aber nur wenige Meter tief. Als ausgefördertes Gestein fanden wir Flyschbreccie und -Mergel.

In dem Graben westlich von Lassberg, im Lochenener Schlag, stehen schwarze Mergel an mit gelben Einlagerungen (5) in h 6 mit südlichem Verflähen, dann Flyschbreccie mit undeutlichen Versteinerungen, ähnlich einer sehr dünnen *Belemnitella*, weiter oben Sandstein.

Der folgende Graben ist der Steinbachgraben, der grösste an der Nordseite, derjenige, welcher die Eintiefung zwischen den beiden Culminationspunkten des Tannberges bildet. Er nimmt an seinem rechten Ufer nacheinander den Lassberger, Gutferdinger und Tannberger Graben auf und fliesst dann durch Stullerding (östlich von Lochen), um schliesslich als Mühlgrabenbach in die Mattig zu münden.

Geht man von Stullerding am Bache aufwärts, so sieht man nur Moränenmaterial in seinem Bette. Einige hundert Schritte ober-

<sup>1)</sup> Nordöstliche Alpen, 1850, S. 28.

halb der Mündung des Tannberger Baches (Punkt 531 der Generalstabskarte) sieht man am Ufer unmittelbar auf der Moräne und unter dem Letten eine horizontale Schichte von 25 *cm* Dicke eines schwarzen, eisen-, vielleicht auch manganhaltigen Lehms auf 8 bis 10 *m* Länge aufgeschossen. In diesem schwarzen Lehm findet man auch längliche Hohlräume von Eisenoeker umschlossen, welche offenbar von Wurzelstücken stammen, die im Lehm eingebettet waren.

Weiterhin beobachtet man im Bache wieder nur Schutt und Moräne. Erst oberhalb des Jungmaises, welches er durchfließt, steht grauer Flyschmergel an, dann folgt eine Strecke von 35 Schritten nur Schutt, hierauf wieder grauer Mergel mit Zwischenlagen von rothbraunem Mergel. Durch weitere 130 Schritte lagert wieder Schutt, dann trifft man anstehenden Sandstein (6) in h 6, 10° mit südlichem Fallen; nun folgt abermals nur Schutt durch 130 Schritte, dann Sandstein, hierauf durch 140 Schritte Schutt und dann wieder (7) Sandstein, sowie rothe und dunkelgraue Mergel mit sehr steilem südlichen Einfallen auf einige Meter blossgelegt.

Nun trifft man nach 60 Schritten nochmals auf eine Mergelschicht und nach abermals 80 Schritten (8) auf harte Mergelkalke und Sandsteine mit Mergelzwischenlagen in h 6, 5° mit südlichem Einfallen, dann folgen mit wenig Unterbrechung durch eine Strecke von 150 Schritten Mergel und Sandsteine, welche letztere zum Theil krummschalig sind, in steter Wechsellage; an drei Stellen sind Breccien-schichten von 20 bis 30 *cm* Mächtigkeit zwischengelagert.

Nach weiteren hundert Schritten steht in 610 *m* Höhe, wenige Meter unterhalb der Brücke, abermals Breccie an in der Mächtigkeit von 2 *m*, darüber Sandstein (9), beide mit ziemlich steilem südlichen Einfallen. Im Bache fand ich Sandsteine mit Kohlenflecken von mehr als zwei Quadratcentimeter Fläche. Weiter aufwärts im Graben stehen Kalkmergel an (10) mit fast unveränderter Lagerung. In 615 *m* Höhe (11) dreht sich das Streichen aus h 6 gegen h 8 mit Einfallen in SSW. Flyschbreccien sind nicht selten eingelagert. Weiterhin folgt wieder die normale Lage (12) in h 6 mit südlichem Einfallen; an den Sandsteinen beobachtet man Kegelwülste an der Nordseite — die einzige Stelle am Tannberge, wo ich Kegelwülste fand. In 650 *m* Höhe (13) fallen die Schichten steil nach Süd. Wenig weiter oben lagern schwarze, stark bituminöse Mergel.

In der Meereshöhe von 680 *m* (14) treten rothe Mergel auf, 1 *m* mächtig in h 1, 5° mit nordnordwestlichem Verfläachen, darüber graugrüne, sehr bröckelige Mergel, vollkommen versteinungsleer. Da diese Mergel zu den übrigen Schichten discordant liegen, können sie vielleicht den Nierenthaler Schichten angehören; ihre Färbung würde dieser Ansicht nicht entgegen sein.

10 *m* höher (690 *m*) steht wieder Flyschsandstein an (15) in der normalen Lagerung mit südlichem Einfallen.

Auf der Höhe der Einsattelung beim Höllerbauer steht Moräne und glaciales Conglomerat an, letzteres ebenfalls mit geritzten Steinen.

Weiter gegen Westen hin findet man am Nordgehänge des Tannberges nur wenige deutliche Aufschlüsse im Flyschgestein. Im

Schwabenroider Bach, welcher sich von Schwabenroid nach Reitsham hinabzieht, von da gegen Dirnham und dann in nördlicher Richtung nach Feldbach fliesst, sieht man in dessen oberen Partien zwar überall Flyschgestein anstehend, jedoch nur an einer Stelle ist die Lagerung messbar (16); die Schichten streichen hier normal von West nach Ost und fallen unter  $65^{\circ}$  nach Süd. Das Gestein ist wie überall eine Wechsellagerung von Mergeln und Sandsteinen. An der eben bezeichneten Stelle befindet sich eine Einlagerung eines Flyschconglomerates von kaum 10 *cm* Mächtigkeit, weiter abwärts eine solche der am Nordgehänge des Tannberges häufig auftretenden Flyschbreccie.

Bei Schalkham, am westlichen Fusse des Berges, fand Frauscher<sup>1)</sup> anstehendes Flysch, jedoch derart, dass die Lagerung sich nicht mit Sicherheit bestimmen liess.

An der Nordwestseite des Tannberges zieht sich ein Hügel hin, welcher besonders in seiner nördlichen Hälfte durch eine ziemlich bedeutende Einsenkung vom Tannberg getrennt ist und die Fortsetzung des Wartstein und Schlossberges von Mattsee bildet; der Hügel endet bei der Ortschaft Dirnham. In der Einsenkung zwischen diesem Hügelzuge und dem eigentlichen Tannberg lagert Moränenmaterial, und dieses reicht hier bis in die Höhe von 690 *m*, und ist in den oberen Partien mit Flyschtrümmern gemengt, welche über 690 *m* allein den Boden bedecken. Die Moräne reichte sohin an der Nordwestseite des Tannberges nicht über 690 *m* hinauf. In der Mulde zwischen dem genannten Hügelzuge und dem Tannberg ist die Moräne an mehreren Stellen blossgelegt; so zwischen der Kapelle (Punkt 626 der Generalstabskarte) und dem Orte Schalkham westlich vom Wege. Nicht weit davon ist östlich vom Wege an einem kleinen Hügel, der sich aus der Mulde erhebt, ebenfalls eine Moräne blossgelegt, ebenso nördlich von Schalkham am nordwestlichen Höhenzuge.

Der vielfach genannte Hügelzug ist nicht bloss orographisch, sondern auch in geologischem Sinne die Fortsetzung der Hügel von Mattsee, er zeigt mehrere Aufschlüsse in den Nummulitenschichten.

Frauscher<sup>2)</sup> schreibt: Bei Dirnham fallen die Nummulitenschichten flach, etwa  $40^{\circ}$  in Süd. Prof. Kastner und ich konnten im Mai 1897 bei Dirnham weder einen Steinbruch, noch sonst anstehendes Gestein weder sehen noch erfragen; wo irgend der Boden vegetationsfrei war, zeigte er nur Moräne. Der von Frauscher citirte Aufschluss ist sohin in den letzten Jahren vollständig überwachsen.

Ein ähnliches ist der Fall mit den Steinbrüchen von Reitsham<sup>3)</sup>. Es befanden sich seinerzeit an der Nordseite des Hügels westlich von Reitsham mehrere Brüche, von denen man gegenwärtig kaum mehr als Spuren findet; dagegen ist an der Südseite des Hügels ein grosser Steinbruch auf harten, rothbraunen Nummulitensandstein (17) eröffnet, welcher in h 5 mit südlichem Einfallen gelagert ist.

<sup>1)</sup> Verh. der k. k. geol. R.-A. 1885, S. 177.

<sup>2)</sup> loc. c. Seite 175.

<sup>3)</sup> Nicht Reitsham, wie Hauer, Jahresb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, S. 117, schreibt.

Weiterhin trifft man auf der Höhe des wiederholt genannten nummulitischen Höhenzuges in der Nähe seines Culminationspunktes (655 *m* der Generalstabkarte) auf der Innenseite der Schalkhamer Mulde ausgedehnte Anbrüche desselben Nummulitensandsteines (18) mit westöstlichem Streichen; ob die Schichten nach Nord oder Süd fallen, ist an vielen Punkten kaum zu erkennen, da die Schicht- und Spaltflächen sich schwer unterscheiden lassen. An einigen Stellen dagegen lässt sich die südliche Fallrichtung deutlich bestimmen. Es treten übrigens auch mehrfach gebogene Schichten auf.

An der Nordseite des Höhenzuges im Angesichte des Sees, aber ebenfalls noch auf der Höhe, findet man einen Anbruch von mindestens 150 *m* Länge (19), mit demselben Streichen und südlichem Einfallen. Der rothbraune Sandstein ist sehr hart und reich an Nummuliten und kleinen Bohnerzen. Fünfzig Schritte weiter westlich (20) liegt wieder ein verlassener Steinbruch auf dasselbe Gestein und in derselben Lagerung. Steigt man von hier in nordwestlicher Richtung gegen den See hinab, so hat man zwei Terrassen zu passieren, bis man die Ortschaft Sauloch<sup>1)</sup> erreicht, welche sich auf der dritten Terrasse — von oben gerechnet — befindet. Am Gehänge zwischen der zweiten und dritten Terrasse liegt der verlassene Steinbruch von Sauloch. Hier sieht man ebenfalls rothbraunen Nummulitensandstein (21) in h 6, aber mit ziemlich steilem nördlichen Einfallen; an einer Spaltfläche mit südlichem Einfallen beobachtet man Rutschflächen.

In dem Graben südwestlich von Sauloch tritt an einigen Stellen ein grauer Letten zutage, welcher Moränenlehm zu sein scheint; unten, kaum 10 *m* über dem See, ist die Moräne deutlich aufgeschlossen.

Westsüdwestlich von Sauloch liegt auf einer vierten Terrasse Ramoos; am Gehänge zwischen der dritten und vierten Terrasse gegen Ramoos hin sind die Nummulitenschichten auf eine Strecke von mindestens 300 Metern in der Richtung von Ost nach West blossgelegt. Vorerst trifft man eine Sandsteinschichte voll Schnecken, Muscheln und Seeigeln, aber in einer Lagerung, dass sich Streichen und Fallen nicht gut bestimmen lassen. Weiterhin ist das Streichen (22) des Sandsteines in h 5 mit nördlichem, nicht weit davon mit steilem südlichem Einfallen, welches sich aber bald wieder in nördliches umwendet. Nun folgt eine Wand von lichtgrauem Lithothamnienkalk, 2 bis 5 *m* mächtig und den rothbraunen Sandstein deutlich überlagernd (23); der Kalk ist stellenweise von Karrenrinnen durchzogen, an anderen Stellen beobachtet man schön weisse Gebilde von Kalktuff. Weiterhin tritt wieder der rothbraune, harte Sandstein zutage, und am westlichen Ende des Aufschlusses ist ein Steinbruch auf gelben Sand oder sandigen Sandstein (24). Der letztere ist deutlich geschichtet in h 4, 10<sup>0</sup> mit nordnordöstlichem Verflachen. Im Liegenden der Sande tritt wieder der harte, rothbraune, nummulitenreiche Sandstein auf; über dem weichen gelben Sandstein lagert der rothbraune, harte Sandstein, welcher stellenweise reich an Petre-

<sup>1)</sup> Saubach bei Hauer, loc. c.



facten ist und die Hauptmasse des Gesteines zu sein scheint; und das Hangende dieses Nummulitenzuges ist der Lithothamnienkalk.

Von Ramoos, den See entlang, gegen Mattsee hin sind Moränen gelagert mit Schlichzwischenlagen, welche gegen den Seespiegel geneigt sind.

Der Graben, welcher auf der Höhe der Mattseer Strasse bei Obernberg seinen Ursprung nimmt und sich gegen Nord rasch in die Tiefe senkt, zeigt in seiner ganzen Länge nur Moräne.

Wandert man von Ramoos über Gebertsham gegen das Nordende des Sees nach Niedertrum gegen Rockersing, so trifft man nur auf Moränenmaterial. Ebenso zeigen sich glaciale Reste in dem Gebiete, welches dem Tannberg im Norden vorliegt. An der Eisenbahnlinie zwischen Steindorf und Lengau beobachtet man horizontales Conglomerat. An dem Hügel westlich von Lengau treten glaciale Schotter auf und ist im Walde an zwei Stellen junges Conglomerat aufgedeckt; bei Flörplein lagert eine Moräne mit deutlich gekritzten Kalksteinen; weiter oben auf der Höhe, 590 *m* ü. d. M., bei Kranzing am Ostabhange liegt eine Moräne, und weiter gegen Westen hin, am Westabhange des Höhenzuges, 570 *m*, ein ganz charakteristisches Stück einer Endmoräne. Oben liegt 1·5 *m* Lehm mit Einschluss von gekritzten Steinen, dann folgt in einer Zwischenschicht von 21 *cm* Schlich, darunter wieder 4 *m* Moräne. Sie enthält sehr viele grosse Blöcke, der Schlich zeigt deutlich eine Neigung von etwa 15° gegen Ostnordost.

Nördlich von Reitsham <sup>1)</sup> liegt eine Moräne; südlich von Dirnham sahen wir drei Moränen, der Höhenzug von Dirnham nördlich bis Sprinzenberg entblösst dieselben an mindestens vier Stellen, an einer Stelle zwischen Dirnham und Petersham mit einer Schlichzwischenlage; im Walde südlich von Wichenheim, und westlich sowie nordwestlich von dieser Ortschaft sahen wir je eine Moräne; letztere mit Endmoränencharakter enthält sehr viel Schlich, welcher schief gegen den Niedertrumer See abfällt in h 7, 7°  $\varnothing$  30 SSW. An der Strasse von Wichenheim nach Astätt, am Ostgehänge des Kronberges sind noch zwei Moränen als Schottergruben blossgelegt, in eine dritte ist ein Keller eingebaut.

Von Wichenheim zieht sich ein Kranz von Moränen westwärts um den Nordrand des Niedertrumer und des Graben-Sees herum; so lagert eine Moräne bei Mahlstätt und bei Niedertrum. In Brandstatt ist eine Moräne, deren Schlichschichten wieder gegen den See hin abfallen; ausserhalb Brandstatt, nördlich davon, ist ebenfalls eine Moräne blossgelegt; ebenso sieht man an der Mattigbrücke bei der Sägemühle Lehmhaus, kurz nach dem Ausflusse der Mattig aus dem Grabensee, am rechten und linken Ufer Moränen.

Die Nordseite des Tannberges selbst, sowie die vorliegende hügelige Fläche zwischen der Linie Lengau—Flörplein—Kranzing einerseits und der Linie Dirnham—Sprinzenberg—Wichenham andererseits scheint fast frei von Glacialresten zu sein; wir fanden

<sup>1)</sup> Fugger u. Kastner, Nat. Studien u. Beob. 1885. Seite 54 ff.

wenigstens in dem bezeichneten Terrain ausserordentlich wenig Spuren davon. Der Gletscher scheint sich am Tannberg gestaut und dessen Höhe nur vorübergehend erreicht zu haben. Dass die Höhe an einzelnen Stellen auch wirklich überschritten wurde, beweist die Zertrümmerung des Gesteines auf der Höhe und die in diese Trümmer eingestreuten alpinen Steinblöcke, sowie die glacialen Reste beim Hollerbauer. Die Gletscherzungen scheinen den Tannberg von rechts und links umfassen zu haben, haben sich aber an der Nordseite desselben nicht mehr miteinander vereinigt, sondern scheinen bei den Orten Lengau und Kranzing einerseits, bei Petersham und Wichenthal andererseits ihr Ende erreicht zu haben.

Auf dem Plateau des Kronberges entspringt der Niedertrumer Bach, der in einem ziemlich tief eingerissenen Graben nach Süden gegen Niedertrum fliesst. Er enthält fast nur Moränenmaterial. Erst etwa 30 m unter der Plateauhöhe ist ein weisser, weicher, feinkörniger Sandstein blossgelegt, ohne Versteinerungen; er wird von einer gelblichen, sandig-mergeligen Schichte durchzogen (25), welche flach nach NNO fällt. In dieser Schichte fanden wir Belemniten-ähnliche Einschlüsse, die sich aber als Sandconcretionen erwiesen.

Weiter westlich, in der Ortschaft Rockersing, ist derselbe weiche, weisse Sandstein in einer Sandgrube am Wege blossgelegt. Bei dem kleinen Vorgebirge Ganzergrub — in der Generalstabskarte steht Gausgrub — findet man wieder denselben Sandstein anstehend. Schon im See selbst, etwa 10 m vom Ufer entfernt, sieht man (26) fast senkrecht stehende Platten von Sandstein in h 6; im Steinbruch am Ufer (27) zeigen sie dasselbe Streichen mit steilem südlichen Einfallen. Es sind schwach gelbliche, etwas glimmerhältige Sandsteine, in welchen nach Frauscher<sup>1)</sup> *Belemnitella mucronata* d'Orb. nicht selten vorkommt. Ehrlich<sup>2)</sup> rechnet diese Sandsteine zum Flysch.

Ich habe zwar weder die Belemniten, von denen Frauscher spricht, noch irgend eine Spur von anderen Petrefacten in den Sandsteinen von Ganzergrub gesehen, halte aber das Gestein seinem ganzen Aussehen nach doch wie Frauscher als den Nierenthaler Schichten angehörig. Die Sandsteine sind ziemlich hart und enthalten zahlreiche Bohrlochausfüllungen und stellenweise eigenthümliche muschelförmige, thonige Einschlüsse, welche an der Oberfläche auswittern und ausfallen, und dann dem Gestein ein schalig-löcheriges Aussehen geben. Solche Schichten zeigen dann eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Flyschsandstein. Eine Bank besteht fast nur aus Mergelknollen, die durch ein sandiges Bindemittel zusammengehalten werden. Diese Schichte ist 3 bis 4 m mächtig, dann folgt wieder harter Sandstein mit 50 cm Mächtigkeit, hierauf wieder der lockige Sandstein mit den ausgewitterten flachen Löchern. Manchmal ist das Gestein schalig, so dass es ebenfalls wieder Aehnlichkeit mit dem Flyschgestein erhält; die Form der Schalenbildung zeigt Aehnlichkeit

<sup>1)</sup> l. c. S. 173.

<sup>2)</sup> Nordöstliche Alpen, 1850, S. 27.

mit den Flyschwülsten, doch sind letztere selbst nie schalig, sondern stets massiv.

Zwischen Ganzergrub und Aug (28) treten dieselben Sandsteine wieder auf mit schwachem nördlichen Verflachen; sie sind aber weicher als in Ganzergrub und überall von Moränen überlagert. Bei Aug (29) lagert der Sandstein in h 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen. Der Höhenzug von Zellhof endlich zwischen Grabensee und Trumer See ist junges Conglomerat.

Die Lagerungsverhältnisse im Tannberggebiete sind ziemlich einfach. Ein Profil von SSO nach NNW ergibt als Liegendes:

Flysch mit mehr oder weniger steil nach Süden einfallenden Schichten und mindestens einer Antiklinale, da im Steinbachgraben in circa 620 m Meereshöhe (12) die Unterseite der Sandsteine gegen Norden gerichtet ist. Diese Stelle gehört sohin der Südflanke der Antiklinale an. Darüber lagern, allerdings nirgends aufgeschlossen,

Nierenthaler Schichten als Untergrund der Schalkhamer Mulde. Diese ziehen sich vom Teufelsgraben längs der Südseite des Wartstein und am Nordgehänge des Buchberges hin und sind in der Mulde von Schalkham ausgewaschen und mit glacialen Resten überdeckt. Ueber ihnen treten die

Nummulitenschichten auf in dem Höhenzuge Obernberg—Dirnham, und zwar als deren Hangendes Lithothamnienkalk. Nördlich davon breiten sich abermals

Nierenthaler Schichten aus in einem Zuge von Eisenhartung und vom Nunerseeberg über Aug und Ganzergrub zum Kronwald. Es ist also hier dieselbe Ueberschiebung, deren westliche Fortsetzung wir am Nunerseeberg und am Haunsberg wahrgenommen haben. Besonders reich ist die Gegend an

glacialen Resten; in ihr befinden sich Theile der Endmoräne des Salzachgletschers.

Gotteswinden: (1) h 6  $\varphi$  30 S.

Oestlicher Tannberger Graben: (2) 6  $\varphi$  45 S. — (3) h 7  $\varphi$  45 S.

Westlicher Tannberger Graben: (4) h 5, 9<sup>o</sup>  $\varphi$  45 S.

Lassberggraben: (5) h 6  $\varphi$  30 S.

Steinbachgraben: (6) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  50 S. — (7) h 6, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  84 S. — (8) h 6,

5<sup>o</sup>  $\varphi$  35 S. — h 6, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  60 S. — (9) h 5, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  65 S. — (10) h 5, 10<sup>o</sup>  $\varphi$

50 S. — (11) h 7, 13<sup>o</sup>  $\varphi$  55 SSW. — (12) h 6  $\varphi$  45 S; Wülste in N. —

(13) h 6  $\varphi$  80 S. — (14) h 1, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  30 NNW. — (15) h 6, 13<sup>o</sup>  $\varphi$  50 S.

Schwabenroider Bach: (16) h 6, 1<sup>o</sup>  $\varphi$  65 S.

Reitsham: (17) h 5  $\varphi$  45 S.

Schalkhamer Höhe: (18) h 6  $\varphi$  58 S. — (19) h 6  $\varphi$  58 S. — (20) h 6  $\varphi$  58 S.

Sauloch: (21) h 6  $\varphi$  50 bis 60 N.

Ramoos: (22) h 5  $\varphi$  80 N. — h 5  $\varphi$  78 S. — h 5  $\varphi$  85 N. — (23) h 5  $\varphi$  85 N.

— (24) h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  40 N.

Kronwald: (25) h 7, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  12 NNO.

Ganzergrub: (26) h 6  $\varphi$  90. — (27) h 6  $\varphi$  80 S. — (28) h 7  $\varphi$  25 N.

Aug: (29) h 6  $\varphi$  85 N.

#### XIV. Die Ebene zwischen Saalach und Salzach.

In das Salzburger Vorland ist eigentlich nur noch jener Theil der Ebene zwischen Salzach und Saalach zu rechnen, welcher nördlich der Strasse von Salzburg nach Reichenhall, oder der Linie Maxglan—Walsberg liegt, da der weitaus grössere südliche Theil dieser Ebene mit dem Leopoldskronmoor, sowie die Stadt selbst mehr dem Kalkgebirge angehört. Das Terrain ist von diluvialen Ablagerungen bedeckt, aus denen an wenigen Stellen kleine Flyschrücken hervorragen.

Von der Rochuskaserne zieht sich über Maxglan hin, dann aber besonders deutlich vom Beginne der Klessheimer Allee über Lehen zur Philomena-Kapelle und durch Lieferung das diluviale Gestade der alten Salzach, welchem ein ähnliches, aber bereits mehr zerstörtes Ufer an der rechten Seite der Salzach — bei Itzling — entspricht. Das Terrain zwischen diesen Uferhöhen ist alluvialer Boden: Schotter und Sand, während der Diluvialboden vorzugsweise aus Schotter, Lehm und Torf gebildet ist.

In derselben Weise lässt sich die rechtseitige Uferterrasse der Saalach verfolgen von der Stelle, wo der Fuss des Walsberges von den Wellen der Saalach bespült wird, über Käferham, Wals, Siesenheim bis in den mit einer Mauer umfriedeten Park von Klessheim. In der Nähe von Rott, bei dem Bahnwächterhause der Eisenbahnstrecke Salzburg—Freilassing, welches wenige Meter von der Ecke der Klessheimer Mauer entfernt steht, treffen sich die Uferterrassen der alten Saalach und Salzach unter einem nahezu rechten Winkel. Das Material der Terrasse ist hier durch eine Grube blossgelegt, in welcher nur sehr feiner Schotter und Sand zu beobachten ist. Bei Käferham sieht man gegenüber der Mühle am Abhange der Diluvialterrasse eine Schotterbank mit undeutlich horizontaler Schichtung.

Ueber die Zusammensetzung der Diluvialablagerungen geben mehrere grosse Lehm- und Schottergruben Aufschluss.

Zwischen Gois und dem Walsberge liegt eine verlassene Schottergrube mit folgendem Profil:

Oben: Humus, dann  
1·8 m Torf,  
90 cm Letten, endlich  
Schotter- und Sandschichten

als Liegendes. Torf und Letten keilen sich gegen den Walsberg hin aus.

Die grosse Lehmgrube bei der Ziegelei nächst Himmelreich enthält sandigen Lehm mit Schnecken, darunter ist an einzelnen Stellen der glaciale Schotter aufgedeckt.

Gegen den Walsberg hin nehmen auch hier die Lehmmassen ab und treten fast nur die Schotter auf, wie z. B. in der grossen, 6 m tiefen Schottergrube an der Strasse westlich von Himmelreich.

Bei der Rochuskaserne am linken Ufer der Glan befindet sich ebenfalls eine Schottergrube; sie zeigt:

Oben: Humus, darunter

- 1 m Schotter,
- 20 cm rothbraunen Schotter,
- 1 m Schotter,
- 20—30 cm rothbraunen Schotter,
- 70 cm Schotter,
- 60 cm Letten

mit einzelnen dünnen, kohligen Schnüren und Bändern; auch ein Stück eines Baumstammes fand sich in dieser Schichte vor;

20 cm Sand.

Liegend: Schotter.

Der Schotter ist in dieser Grube in vielen dünnen Lagen geschichtet und enthält locale, linsenförmige Einlagerungen von sandigem Lehm. Die Schichtflächen sind meist durch organische Substanzen schwarz gefärbt oder eisenschüssig roth und braun.

An der Strasse über den Walsenberg, etwa an der Stelle, wo die eigentliche Steigung derselben beginnt, steht junges, horizontal geschichtetes Conglomerat an. Die Kirche von Wals steht ebenfalls auf einer Conglomeratbank. Diese ist aus horizontalen Schichten aufgebaut, welche meist nur 10 bis 15 cm dick sind, während einzelne andere eine grössere Mächtigkeit besitzen; das Conglomerat ist weniger fest als das des Rainberges und meiner Ansicht nach auch jünger. Lipold <sup>1)</sup> bezeichnet diese Conglomerate als tertiär und speciell als miocän.

Der Hügel von Lieferung gehört dem Flysch an, welcher jedoch nur an wenigen Stellen blossgelegt ist; ich fand daselbst *Chondrites intricatus* und *Targionii* in den Mergeln, sowie Kohlen splitter in den Sandsteinen. An der Lieferinger Strasse ist ein Mergelkalk sichtbar, der zwar ebenfalls dem Flysch angehört, aber den Glanecker Mergelkalken zum Verwechseln ähnlich ist. Die Schichtung lässt sich nirgends bestimmen.

Dort, wo die Saalach zwischen den Hügeln am linken und dem Walsberge am rechten Ufer durchzieht, stehen an letzterem Flyschschichten an, und zwar an vielen Punkten. Es sind meist graue Mergel, deren Farbe jedoch hie und da ins grünliche oder röthliche übergeht; sie enthalten *Chondrites Targionii* und Kohlen splitter. Die Art ihrer Lagerung lässt sich hier nicht feststellen.

Der westlichste Punkt des Walsberges, an welchem ich noch einen Flychaufschluss fand, befindet sich bei Bichlbruck. Es sind hier Sandsteine blossgelegt, welche durch ihre Wülste den Flyschcharakter nicht verleugnen können. Ueber ihnen liegen direct, mit der Fallrichtung nach SSW, grünlichgraue und darüber hellrothe Nierenthaler Mergel.

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV, 1853, Seite 857, und V, 1854, Seite 258.

Südlich vom Zollamtsgebäude Walsberg, in der Nähe des Kaindlguttes, wurde im Jahre 1896 vom österreichischen Wasserbauärar an der Westseite des Berges ein Steinbruch eröffnet. In demselben beobachtet man den Flysch, und zwar fast nur Sandsteine, deutlich geschichtet in h 7, 5<sup>o</sup> mit 18<sup>o</sup> Einfallen nach SSW. Die Mächtigkeit der Sandsteinbänke schwankt zwischen 8 und 70 *cm*. Man findet darin zahlreiche Kohlenschmitzen, sowie verschiedene mehr oder weniger gut erhaltene Chondriten.

Auf der Höhe des Wartberges, der die Fortsetzung des Walsberges gegen Südosten bildet, beobachtet man an einigen wenigen Punkten Nummulitenschichten anstehend, und zwar aus dem Bartonien, wie sie in den Vorbergen, welche dem Nordfusse des Unterberges vorgelagert sind, sehr verbreitet auftreten. Dieselben Schichten setzen den kleinen Hügel zusammen, auf welchem die Kirche des Dorfes Gois steht.

Vom Südende des Wartberges kommt der Neckerthalbach, der in der Nähe von Marzol in den Schwarzbach mündet. Im unteren Laufe des Neckerthalbaches stehen im Bachbette selbst graue Mergel an, welche ich für Nierenthaler Mergel halte, und einige hundert Schritte weiter unten treten unterhalb der Mündung dieses Baches in den Schwarzbach unmittelbar an der Brücke über denselben, wieder die jüngeren Nummulitenschichten auf, ein dichter Kalksandstein, stellenweise reich an kleinen Nummuliten.

Es ergibt sich also auch am Wals- und Wartberge die überall auftretende Schichtenfolge: Flysch, darüber Nierenthaler Schichten und über diesen eocäne Nummulitengesteine.

Weitaus der grösste Theil des Wals- und Wartberges ist mit glacialem Material überdeckt.

Die Ebene südlich der Strasse von Maxglan zum Walsberg ist fast ausschliesslich zusammenhängendes Torflager, in welchem die Mächtigkeit des Torfes zwischen 1 und 8 *m* schwankt. Die Unterlage des Torfes ist Lehm, der ebenfalls stellenweise eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Den Untergrund bildet Schotter, dessen Liegendes bei Bohrungen bis zu 24·5 *m* noch nicht erreicht wurde.

Eduard Suess hat daher vollkommen recht, wenn er in seinem „Antlitz der Erde“<sup>1)</sup> schreibt: „Ein leicht kennbarer Streifen von eocänem, petrefactenreichen Grünsand und Eisenoolith, begleitet von zuweilen riffartig hervortretendem, gleichfalls eocänem Lithothamnienkalk, streicht an dem äussersten Saume des Gebirges von Bayern her gegen Ostnordost, bricht ab und taucht mit gleichem Streichen jenseits der Salzach bei St. Pankraz, am Wartberg bei Mattsee und anderen Stellen wieder hervor. Innerhalb dieses äussersten Saumes und grösstentheils mit demselben ist die Fytschzone ihrer vollen Breite nach gegen Ost bis an die Salzach und gegen Süd bis an die Kalkwände des Untersberges zur Tiefe hinabgesunken. Es fehlt daher dieser Gegend das waldige Vorgebirge, welches sonst das landschaftliche Mittelglied zwischen dem Flachlande und den schroffen Abstürzen des Hochgebirges bildet; aber gerade der hie-

<sup>1)</sup> Bd. I, Seite 175.

durch hervortretende, ungewohnte Gegensatz bedingt die unvergleichliche Lage der Stadt und den gewaltigen Eindruck, welchen die Höhen des Staufen und des Untersberges hervorbringen.“

## XV. Das benachbarte Bayern.

Die Flyschzone, welche von der Schweiz bis nach Wien dem Zuge der nördlichen Kalkalpen vorgelagert ist und sich stets, um mit Emmerich<sup>1)</sup> zu sprechen, „zu einer Stufe höherer bis zu den Gipfeln meistens bewaldeter Berge hinter den Nummulitenhügeln erhebt“, nimmt von Maria Eck bei Traunstein bis gegen die Högel bedeutend an Breite zu, bricht an der Salzach ab und taucht durch eine weite Ebene, das Senkungsfeld von Salzburg getrennt, erst am rechten Ufer der Salzach wieder auf, um zwar mit demselben Streichen, aber um ein Bedeutendes nach Norden verschoben<sup>2)</sup>, im Salzburger Vorlande seine Fortsetzung zu finden.

Nordwärts der Flyschbildungen folgt nach Johannes Böhm<sup>3)</sup> eine Zone von Nierenthaler Mergeln, sodann tertiäre Gebilde. Infolge tektonischer Störungen tritt in Verbindung mit den Tertiärschichten häufig der (senonische) Gerhartsreiter Kreidemergel zutage.

Am Nordfusse des Sulzberges<sup>4)</sup> und Teisenberges, welche dem Flyschzuge angehören, liegen Nierenthaler und Nummulitenschichten, und überall bilden die Nierenthaler Mergel die Zwischenschichten zwischen dem Flysch und den Nummulitengesteinen. Um den Waginger See und an der Salzach bei Laufen treten jungtertiäre Ablagerungen auf, von denen die am linken Salzachufer zutage liegenden mit denen am rechten Ufer vollkommen übereinstimmen.

Die dem Sulzberg, Teisenberg und Högelberg vorgelagerte Hochebene gehört dem Diluvium an, aus welchem nur an einzelnen Stellen an der Bahnstrecke Freilassing—Traunstein Flyschklippen hervorragen.

Sulzberg und Teisenberg sind von Schafhäütl<sup>5)</sup>, Emmerich<sup>6)</sup> und GümbeI<sup>7)</sup>, ersterer besonders eingehend von Joh. Böhm<sup>8)</sup> untersucht und beschrieben worden. Ich beschränke mich hier nur auf einige Angaben über den der Salzburger Grenze am nächsten liegenden Högelberg und die demselben vorgelagerte Ebene.

Der Högelberg (oder die Högel), dessen höchster Punkt die Meereshöhe von 753 m erreicht, wird durch das Thal von Anger

<sup>1)</sup> Jahrb. der k. k. geol. R.-A. II, 1851, S. 19. — Vergl. auch: GümbeI. Geogn. Beschr. d. bayer. Alpengeb. Gotha 1861, S. 643, und Joh. Böhm, Palaeontographica XXXVIII, S. 12.

<sup>2)</sup> Suess, Antlitz der Erde, I. S. 287.

<sup>3)</sup> l. c. S. 4.

<sup>4)</sup> Joh. Böhm, l. c. S. 13.

<sup>5)</sup> Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. 1851. — Südbayerns Lethaea geognostica. 1863.

<sup>6)</sup> Jahrb. der k. k. geol. R.-A. II, 1851, S. 1 ff.

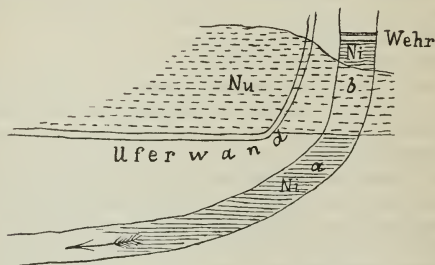
<sup>7)</sup> Geogn. Beschr. d. bayer. Alp. 1861.

<sup>8)</sup> Die Kreideablagerungen des Fürberges und Sulzberges. Paläont. XXXVIII.

und Högelwört von seinem westlichen Nachbar, dem Teisenberg, getrennt und liegt zwischen den drei Ortschaften Steinhögel im Westen, Ainring im Osten und Piding im Süden, welche ein fast gleichseitiges Dreieck markiren, dessen Spitze gegen Süden gerichtet ist. Der Berg ist von Wald, Wiesen und Aeckern bedeckt und zeigt an den wenigen Aufschlüssen, die er im festen Gestein bietet, nur Flyschgebilde. Bloss an einer einzigen Stelle, nämlich an dem nordwestlichsten Punkte des Högelberges bei der Leitenbachmühle, in der Nähe von Vachenlueg unterhalb Steinhögel, stehen nach Gumbel<sup>1)</sup> — dieser und nach ihm Joh. Böhm schreiben irrthümlich Vachenbichl statt Vachenlueg — gelbe eisenhaltige Nummulitenschichten an, auf welche in früherer Zeit Versuchsbaue nach Eisenerzen geführt wurden.

Fig. 28.

## Horizontalplan des Nummulitenvorkommens im Leitenbachgraben.



Nu = Nummulitenschichten. — Ni = Nierenthaler Schichten.

Prof. Kastner und ich besuchten die Stelle im März 1899 und können die Angaben Gumbel's bestätigen. Die Leitenbachmühle liegt am Ausgange des Leitenbachgrabens; etwa hundert Schritte von der Mühle entfernt, liegen im Bachbette Nierenthaler Mergel (Fig. 28), welche nach Aussage des Müllers im Jahre 1896 durch ein Hochwasser blossgelegt wurden. Schon weiter draussen beginnen an der rechten Uferwand des Grabens Nummulitenschichten. Die Mergel lassen sich im Bache aufwärts durch 70 Schritte verfolgen, dann treten nach einer Krümmung des Baches im Bachbette selbst auf eine Strecke von etwa 20 Schritten Nummulitensandsteine auf und hierauf wieder auf 8 Schritte Nierenthaler Mergel. Am oberen Ende dieser Stelle befindet sich ein Wehr im Bache und an eben dieser Stelle hören auch die Nummulitensandsteine an der Grabenwand auf, sichtbar zu sein.

Die hier auftretenden Nierenthaler Schichten sind theils rothe, theils licht- oder dunkelgraue, mehr oder weniger sandige Mergel mit dem charakteristischen muscheligen Bruche und der splitterigen

<sup>1)</sup> l. c. S. 651.



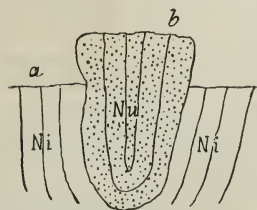
Verwitterung. Die Nummulitenschichten bestehen aus harten, dichten, rothbraunen und grauen Sandsteinen, welche reich an Nummuliten und stellenweise auch an grossen Austern sind, dann wieder aus lichten und dunklen, weicheren, meist petrefactenarmen Sandsteinen.

Etwa dort, wo man im Bachbette zuerst die Nierenthaler Mergel wahrnimmt, trifft man an der rechten Grabenseite einen Stollen im Nummulitengestein von etwa 10 *m* Länge, welcher mit Ausnahme des ziemlich verdeckten Mundloches noch ganz gut gangbar ist.

Eigenthümlich sind die Lagerungsverhältnisse aufgeschlossen (Fig. 29). Die Nierenthaler Mergel streichen im Norden der Nummulitensandsteine (bei *a*) in h 6 bis 7 mit sehr steilem südlichen Einfallen (1); die Nummulitenschichten haben an ihrem oberen Ende, d. h. zunächst dem Wehr (bei *b*) ein ähnliches Streichen — in h 6.

Fig. 29.

Profil des Nummulitenvorkommens im Leitenbachgraben.



Nu = Nummulitenschichten. — Ni = Nierenthaler Schichten.

3° — mit sehr steilem nördlichen Fallen. Es bilden daher die Nierenthaler Schichten eine Mulde, in welche die Nummulitensandsteine eingebettet sind.

Weiter aufwärts im Graben trifft man auf eine Strecke von etwa 400 *m* nur auf Moränen. Erst in der Nähe der Brücke der Fahrstrasse, welche von Rossdorf nach Steinhögel führt, tritt wieder anstehendes Gestein auf, und zwar Flysch. Hier (2) stehen die Sandsteine und sandigen Mergel in h 12 mit 60° Fallen nach Ost; auf den Spaltflächen sieht man schöne Skalenoëder von Kalkspath. Etwa 100 Schritte weiter oben beobachtet man eine Biegung der Schichten (3) nach h 8 bis 9 mit sehr steilem Fallen nach SW, und wenige Schritte oberhalb der Brücke (4) das normale Streichen in h 6 mit 75° Fallen nach Süd und Kegelwülsten in Süd.

Nach Ehrlich<sup>1)</sup> streichen die Flyschschichten auf dem Högelberge im Allgemeinen (5) von West nach Ost und fallen mit 50 bis 55° in Süd; doch finden in dieser Beziehung mehrfache Abänderungen statt. So ist nach Gumbel<sup>2)</sup> die Lagerung in den Steinbrüchen im Wiesbachwalde (6) h 9, 7° mit südwestlichem, bei Ulrichs-

<sup>1)</sup> Nordöstliche Alpen. Seite 28.

<sup>2)</sup> l. c. Seite 644.

högel (7) h 10 mit nordöstlichem, bei Doppelrain (8) h 9, 7<sup>o</sup> mit südwestlichem Einfallen. Nach meinen Beobachtungen lagern die Flyschplatten in dem Steinbruch bei Ainring (9) in h 3, 7<sup>o</sup> mit Einfallen nach Südost, zwischen Ainring und Ulrichshögel stehen sie nach Ehrlich auf eine Strecke von etwa 40 m senkrecht; östlich von Ulrichshögel, nahe bei dem Orte, fand ich sie (10) in normalem westöstlichen Streichen mit südlichem Verflachen, und diese Lagerung zieht sich durch das ganze Dorf hin, wo die Schichtenköpfe an verschiedenen Stellen aus dem Boden hervorragten. In dem grossen unterirdischen Mühlsteinbruch bei Ulrichshögel (11) zeigt sich eine ähnliche Lagerung; ebenso bei Gerling, westlich von Ulrichshögel (12). Im Walde oberhalb Gerling (13) fand ich die gleiche Schichtung.

Unmittelbar beim Bahnhof Hammerau ist ein ziemlich grosser Steinbruch (14) in neuester Zeit eröffnet worden. Die Schichtung ist h 5 mit steilem südlichen Einfallen und Wülsten an der Nordseite. Man findet dort grosse Knollen von 30 bis 50 cm Durchmesser und 15 cm hoch in vielen Schichten des Mergelkalkes. Petrefacten sind nicht häufig: *Chondrites affinis Sternb.*, *inclinatus Brongn.* (1.5 mm dick), und *arbusculus F. O.*, *Helminthoïda labyrinthica Heer* und *crassa Schafh.*, sowie *Taenidium Fischeri Heer*. Auf den Spaltflächen treten Kalkspathkrystalle auf. Das Gestein des Steinbruches ist fast nur Mergelkalk mit wenig Thonschieferzwischenlagen, wenig Mergel und Thonmergel, kein Sandstein. Manche Mergelkalke haben gross- und dünnchalige Structur.

Die Steinbrüche von Bicheln (15) oberhalb Hammerau am linken Saalachufer zeigen zahlreiche Rutschflächen, die Flyschschichten stehen steil gegen SO und streichen in h 2, 5<sup>o</sup>, an vielen Stellen sind sie verdrückt. In dem Steinbruch oberhalb Bicheln im Walde (16) ist die Lagerung ähnlich; hier finden sich viele Chondriten: *affinis Sternb.*, *inclinatus Brongn.*, *Targionii Brongn.* und *intricatus Brongn.* Am Wege von Piding zum Johannshögel (17) steht Flysch in demselben Streichen an, aber mit nordwestlichem Einfallen.

Die diluviale Saalachtterrasse lässt sich an ihrem linken Ufer von der Stauferbrücke über Mauthausen, Piding und Hammerau bis zur Mündung der Saalach bei Salzburghofen verfolgen. An der Fahrstrasse zwischen der Stauferbrücke und dem Dorfe Mauthausen steht wiederholt glaciales Conglomerat an. Oestlich von der Ortschaft Strass an der Strasse nach München steht unten am Gehänge gegen die Eisenbahn hin horizontal geschichtetes Conglomerat an; etwa 80 m näher gegen Strass hin lagert über demselben ein ebenfalls geschichtetes Conglomerat, aber in h 7, 5<sup>o</sup> mit 12 bis 15<sup>o</sup> Neigung gegen NNO; es sind hauptsächlich Kalke, wenig Urgebirgsgesteine, welche dieses Conglomerat zusammensetzen. Gekritzte Steine konnten wir in demselben nicht auffinden.

Längs der Salzach, an deren linkem Ufer, ist das glaciales Conglomerat häufig abgeschlossen, bei Triebenbach und an anderen Orten ist es von Moräne überlagert. Moränen treten auch am Nordabhange des Högelberges häufig auf, so bei Gerling, Thundorf . . . und reichen am Nordabhange des Staufen bis in die Meereshöhe von

570 m. Glaciale Findlinge liegen fast überall umher: auf der Höhe des Högelberges, bei Högelwört, Teisendorf, bei Steinbrünning, Abtsdorf u. s. w.

Das Salzachufer von Laufen abwärts wurde bereits im Abschnitt X (Die Hochebene von Lamprechtshausen) geschildert.

In der Ebene liegen, wie am rechten Salzachufer unterhalb Oberndorf, viele Moorgründe: das Adelstätter Moor, der Schönramer Filz, das Haar- und Weidmoos am Abtsdorfer See, der Kulblinger Filz u. a.

Högelberg: (1) a: h 6 bis 7  $\varphi$  87 S. — b: h 6, 3°  $\varphi$  87 N. — (2) h 12  $\varphi$  60 O. — (3) h 8 bis 9  $\varphi$  80 SW. — (4) h 6  $\varphi$  75 S; Wülste in S. — (5) h 6  $\varphi$  50 bis 55 S. — (6) h 9, 7°  $\varphi$  60 SW — (7) h 10  $\varphi$  35 NO. — (8) h 9, 7°  $\varphi$  55 SW. — (9) h 3, 7°  $\varphi$  54 SO. — (10) h 5, 5°  $\varphi$  35 S. — (11) h 7  $\varphi$  25 S. — (12) h 6, 7°  $\varphi$  35 S. — (13) h 6  $\varphi$  40 S. — (14) h 5  $\varphi$  78 S; Wülste in N. — (15) h 2, 5°  $\varphi$  70 SO. — (16) h 2, 7°  $\varphi$  75 SO — (17) h 2, 9°  $\varphi$  50 bis 70 NW.

## XVI. Das benachbarte Oberösterreich.

Die Berge und Hügel des Salzburger Vorlandes ziehen sich in gleicher Art nach Osten: als Hauptmasse des Zuges die Gebilde der Flyschzone, dieser vorgelagert, aber meist überdeckt oder weggeschwemmt, die Nierenthaler und Nummulitenschichten, und nordwärts von diesen jungtertiäre Ablagerungen.

Nierenthaler und Nummulitengesteine sind meines Wissens nur bei Gmunden bekannt<sup>1)</sup>, und zwar liegen nach einer Mittheilung des Herrn Prof. Dr. G. A. Koch auch hier Nummulitenschichten und Flysch durch die Nierenthaler Mergel getrennt.

Die Flyschbänke scheinen auch in diesem Gebiete von West nach Ost zu streichen und meist nach Süden einzufallen. Bei Kasten (1), an der Ostseite des Thales des Irrsees, stehen die Schichten fast senkrecht mit Wülsten an der Südseite; an einer anderen Stelle des Thales trifft man dieselbe Lagerung und grosse Inoceramen; in Harpoint, nahe an den Quellen der Vöckla (2), lagern die Schichten in h 7 mit südlichem Verflächen. Hier und längs des Ostgehanges des Irrseethales befinden sich mehrere Steinbrüche, welche prächtige Sandsteine liefern, die zu Portalen und Stufen verwendet werden.

Die Hippuriten und andere Gosauversteinerungen, welche an diesem Gehänge auftreten, und welche schon Ehrlich<sup>2)</sup> erwähnt, sind glacielle Findlinge.

Auf der Halbinsel, welche westlich von Bichl-Auhof in den Mondsee hineinragt, erhebt sich der Heissberg. An seiner Nord-

<sup>1)</sup> Siehe Ehrlich, Nordöstliche Alpen. 1850, Seite 21. — Hauer Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IX, 1858, Seite 117. — Frauscher. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. LI, 1886, Seite 227.

<sup>2)</sup> Nordöstliche Alpen. Seite 30 und 31.

seite (3) ist die Lagerung in h 0, 5<sup>o</sup> mit sehr geringer Neigung gegen Ost, am Westabhange (4) in einem Keller in h 8 mit Einfallen nach SSW und einige hundert Schritte südlich davon in h 4 mit Fallen nach SSO. Nicht weit von dieser Stelle entfernt befindet sich direct am Seeufer ein Steinbruch, in welchem die gleiche Lagerung sichtbar ist. Hier wurde im Jahre 1893 gegen die Höhe des Berges hin über die Schichtenköpfe eine Rösche gezogen von 11 m Länge, und zeigten sich hier auf die ganze Strecke nur drei Sandsteinlagen von zusammen 1 m Mächtigkeit; alle übrigen Schichten waren Mergelbänke, deren Dicke zwischen 0·2 und 2·0 m schwankt. Der Kalkgehalt von fünfzehn untersuchten Mergelschichten betrug zwischen 61 und 73 Procent.

Am gegenüberliegenden Ufer des Mondsees treten nur mehr mesozoische Kalke auf. Die Südgrenze der Flyschzone zieht sich hier vom Mondsee längs der Seeache hin an das südliche Ufer des Attersees und von diesem am Nordfusse des Höllengebirges etwa in der Linie Weissenbach-Traunkirchen an den Gmundner See. Die Breite der Zone beträgt ungefähr 15 Kilometer und reicht nur wenig über den Nordrand der beiden grossen Seen hinaus.

Eingehendere Schilderungen dieses Gebietes sind mir nicht bekannt geworden.

Kasten: (1) h 6, 6<sup>o</sup>  $\varphi$  85 S; Wülste in S.

Haarpöint: (2) h 7  $\varphi$  30 S.

Heissberg: (3) h 0, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  8 O. — (4) h 8  $\varphi$  40 SSW. — h 4, 10<sup>o</sup>  $\varphi$  35 SSO. — h 4, 5<sup>o</sup>  $\varphi$  60 SSO.

## XVII. Flyschvorkommen am Untersberg und auf dem Gersberg.

„Die Schichten des Högels (oder Högelberges) ziehen sich bis an den Fuss des benachbarten Untersberges, wo sie im sog. Kühbachgraben (richtig Kühllbachgraben) dasselbe nördliche Einfallen wie der Kalk des letzteren Berges zeigen. . . . Die nächste Umgebung der Stadt Salzburg bildet zum grossen Theile der Wiener Sandstein, welcher südöstlich in der Einsattelung des Kalkgebirges zu Gersperg auftritt.“ So schreibt Ehrlich<sup>1)</sup> im Jahre 1850; aber nur theilweise mit Recht. Es liegt hier zum Theil wieder eine Verwechslung mit den Nierenthaler Schichten vor; auch Ehrlich's Wiener Sandsteine vom Rainberge sind Nierenthaler- und ältere Gosauergel.

Vom Högelberge löst sich ein Höhenzug, der Walser- und Wartberg, ab, welcher die Verbindung mit dem Untersberg herstellt, und im Kühllbachgraben, in der Nähe des Veitlbruches, wo der genannte Höhenzug an den Untersberg tritt, findet man flyschartige Gesteine. Die Sandsteine, welche hier auftreten, sind an manchen Stellen allerdings flyschähnlich, aber

<sup>1)</sup> Nordöstliche Alpen. S. 29 u. 30.

zeigen keine Spur von Chondriten oder ähnlichen Algen; sie sind mit den Nierenthaler Mergeln wechsellagernd oder bilden mehr oder weniger mächtige Einlagerungen in denselben. Die tieferen Partien der Glanecker Kalkmergel sind auch flyschähnlich, aber ebenfalls ohne Algen. Auch ist die Structur der Sandsteine des Kühlbaches von jener des echten Flysches verschieden. Am Fusse des Untersberges ist sohin kein echter Flysch zu sehen.

Dort, wo das Profil der den Plateaukalken angelagerten Schichten vollständig aufgeschlossen ist, an der Mündung des Klausbaches nächst dem Veitlbruche, ist die Lagerung nachstehende<sup>1)</sup>:

Hangend. Eocän. Graue Mergel, Sandmergel und Sandsteine; Breccie und Nummulitensandsteine in wiederholter Wechsellagerung.

Obere Kreide (Gosauformation). Nierenthaler Schichten: Graue und rothe Thonmergel; graue Sandsteine wechsellagernd; Glanecker Schichten: Graue, stark mergelige Kalke; Dichte, feste Mergelkalke; Röthlich grauer, sehr feinkörniger, mergeliger Kalk; Rother, etwas grobkörniger Kalk; Untersberger Marmor; Reibungsbreccie.

Liegend. Tithon: Weisser Nerineenkalk.

Es tritt sohin auch hier echter Flysch nicht auf.

Dagegen tritt im Steinbruch am Gersberg, einem Theile des Gaisberges, echter, charakteristischer Flysch auf. Der Gersbach ist jener Bach, welcher längs der Imbergstrasse in der Stadt Salzburg in einem langen, geradlinigen Canal der Salzach zufließt und etwas oberhalb der Karolinenbrücke mündet. Er entspringt auf dem Gersberg in der Mulde zwischen Gaisberg und Kühberg und legt an mehreren Punkten seines Laufes Nierenthaler und Glanecker Schichten bloss. Die Glanecker Schichten sind meist Kalkmergel, die theilweise in Kalksandsteine übergehen; die Nierenthaler Schichten sind Thonmergel oder sandige Mergel theils von rother, theils von grauer Farbe.

Am Fusse des Berges fließt der Gersbach über Gosauconglomerat; in etwa 520 m Höhe sind im Bachbette Glanecker Schichten und etwa 5 m höher Nierenthaler Mergel anstehend. Weiterhin ist das Bachbett mit Schutt bedeckt. Erst bei der fahrbaren Brücke in 580 m Höhe treten auf einige Meter Länge Glanecker Schichten, dann diese überlagernd Flyschbänke auf, concordant mit den Glanecker Schichten in h 7  $\varnothing$  40 S.

Von der Brücke aufwärts führt hart am Bache die Fahrstrasse und ist der Bach an seinem linken Ufer durch einen steinernen Uferschutzbau eingedämmt. Längs dieser steilen Strassenstrecke von etwa 130 m Länge sind im Bach die Flyschschichten, meist

<sup>1)</sup> Fugger und Kastner. Vom Nordabhange des Untersberges. Mitth. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde. 1886, Bd. XXVI, S. 432.

Mergel, blossgelegt. Unmittelbar oberhalb dieser Strecke befindet man sich bei den ehemaligen Steinbrüchen am Gersberg.

Das Liegende derselben bilden Flyschmergel in der vorher angegebenen Lagerung, darüber liegen Flyschsandsteine, fein- und grobkörnig in dünnen Platten und über denselben graue und rothe Nierenthaler Mergel. Auf den Flyschplatten findet man, wenn auch nicht häufig, Chondriten, sodann Kohlensplitter und Flyschwülste. Kohle muss seinerzeit wenigstens in einigemassen grösseren Blättchen vorgekommen sein, denn es wurde daselbst anfangs der Siebziger Jahre dieses Jahrhunderts ein Schurfbau auf Kohle eröffnet und ein Stollen von etwa 26 *m* Länge gegraben, selbstverständlich ohne den gewünschten Erfolg. Auch jene eigenthümlichen, grünen Schichtflächen sowie Breccien findet man an einzelnen Stellen.

Nierenthaler Mergel sind in der Stadt Salzburg und deren Umgebung nicht selten; sie sind am Rainberg aufgeschlossen, sie wurden bei Grabungen in der Bucklreutstrasse sowohl am Fusse des Rainberges, als auch am Fusse des Mönchsberges, ferner am Fusse des Festungsberges in der Brunnhausgasse blossgelegt, sie kommen am Fusse des Kapuzinerberges sowohl in Schallmoos, als in der Nähe des Kalkofens am Fürberg zutage. Am Gaisberg findet man sie in der Nähe des Schlosses Neuhaus, an vielen Stellen in der Mulde des Gersbaches und am Gänsbrunner Bache. Glanecker Schichten dagegen sind ausser ihrem Vorkommen am Fusse des Untersberges und am Morzger Hügel bisher nur von der Gersbergmulde bekannt.

Das Liegende der Flyschschichten in der Gersbachmulde sind Glanecker Schichten, unter diesen folgen die Gosauconglomerate; die Unterlagerung der Glanecker Schichten durch die Gosauconglomerate scheint zwar nicht direct auf, doch findet man am Fusse des Berges und ebenso wieder oberhalb der Steinbrüche Glanecker Schichten und weiterhin die Gosauconglomerate. Unter diesen letzteren sind am Neuhauser Berg die Untersberger Marmore aufgeschlossen. Es ergibt sich daher hier die Reihenfolge:

- Hangend: Nierenthaler Mergel, Flysch;  
 Glanecker Schichten;  
 Gosauconglomerat.  
 Liegend. Untersberger Marmor.

## XVIII. Schluss.

Die vorstehende Schilderung der geologischen Verhältnisse des Salzburger Vorlandes zeigt uns eine Reihe von aufeinanderfolgenden Formationen und als deren tiefste den Flysch. Die Unterlage des letzteren ist an wenigen Stellen direct sichtbar. Am Fusse des Staufen sind es wahrscheinlich triadische Kalke, am Gersberg Kalke

der Gosauformation, längs des Kühberges bis über Hof hinaus der Hauptdolomit, östlich von Hof und an der Drachenwand am Mondsee Raibler Mergelkalke.

### Der Flysch

bildet den Boden des grössten Theiles des Gebietes. Die südliche Grenze desselben wurde oben angeführt, die Nordgrenze zieht sich längs der Eisenbahnlinie Teisendorf—Freilassing hin, bricht an der Salzach ab und setzt 10 *km* nördlich von diesem Punkt weiter fort in der Richtung nach Ostnordost, und zwar in einer Linie von Pabing bei Weitwörth quer über den Haunsberg und durch den Obertrumer See nach Mattsee und von da durch das Thal von Obernberg und Schalkham entlang den Nordabhang des Tannberges bis zur Ortschaft Tannberg, dann biegt die Richtung nach Ostsüdost ab längs des Irrsberges und des Köglerberges bei Oberhofen.

„Das ganze Flyschgebiet ist ein intensiv bewirtschaftetes Culturland, welches natürliche und künstliche Aufschlüsse nur in sehr beschränkter Zahl und in ungenügender Ausdehnung zeigt. Dazu kommt noch, dass der weitaus grösste Theil desselben von einer mächtigen Decke von Glacialschottern überzogen ist, aus welcher nur vereinzelte Flyschberge inselartig hervorragen<sup>1)</sup>.“

Die auftretenden Gesteinsarten sind Mergel, Mergelkalke und Sandsteine, welche sich in steter Wechsellagerung befinden; die Zwischenschichten sind häufig dünn-schichtige Thonschiefer und Schieferthone. Selten treten rothe Thone auf, ziemlich selten feinkörnige Breccien, wohl auch vereinzelte Lagen von Conglomeraten, und sehr selten harte, splinterige Kalke. Gewisse Sorten von harten Flyschsandsteinen werden als Baumaterialie für Uferschutzbauten verwendet.

Rothe Thone und Mergel sah ich nur am Heuberge im Thale des Alterbaches (II, 14 und 15) und im Steinbachgraben an der Nordseite des Tannberges (XIII, 7). Breccien treten auf im Steinbruch von Muntigl, am Südfuss des Zifanken (IX, 6) und im Fischbachgraben am Colomansberge (IX, 106 und 111), ferner im Gauseder-Graben am Haunsberg (XI, 42), im Feuchtengraben am Buchberg (XII, 2), sowie im Schwabenroider Graben (XIII, 16), Steinbachgraben (XIV, 8, 9, 11), bei Gutferding und Tannberg (XIII, 2) am Nordabhang des Tannberges und im Steinbruch am Gersberg.

Das Vorkommen der rothen Thone und Mergel ist zu unbedeutend und selten, als dass man aus demselben irgend eine Gesetzmässigkeit oder einen Zusammenhang nachweisen könnte. Anders ist es mit dem Auftreten der Breccien. Ohne den Verhältnissen Zwang anzuthun und ohne besonders grosse Phantasie lassen sich zwei Linien constataren, in denen die Breccien auftreten, eine südliche: Muntigl—Zifanken—Fischbach, und eine nördliche: Gaused—Feuchtengraben—Gutferding. Ob diese Linien wirklich zusammenhängende Züge der Breccien vorstellen oder ob die Breccie nur zufällig gerade in diesen Linien aufgeschlossen ist, muss bei der geringen Zahl der Aufschlüsse

<sup>1)</sup> Mojsisovics. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1890, S. 60.

allerdings dahingestellt bleiben. Für den Nordabhang des Tannberges: Schwabenroider Graben—Ortschaft Tannberg ist allerdings die Wahrscheinlichkeit eines zusammenhängenden Breccienzuges vorhanden.

Ein eigentliches Flyschconglomerat sah ich nur im Schwabenroider Graben (XIII, 16) in der Nähe der Breccien, und harten, splinterigen Kalk nur beim Hubergut (IX, 7) nächst Henndorf.

Von einem gewissen Interesse ist der grüne Ueberzug, welcher an einzelnen Punkten — am Heuberg, im Zilling- und Hammer Schmidgraben, am Irrsberg, im Fischbachgraben, bei Hammerau, am Gersberg u. a. a. O. — die Flyschplatten bedeckt; es ist eine sehr dünne Schichte von Glimmer, welcher im frischen Zustande lebhaft, fast grasgrün erscheint, durch Verwitterung aber hell und mattgrün wird.

Der Salzburger Flyschzug, der eine durchschnittliche Breite von 15 km besitzt, ist ein „einheitlich zusammengesetztes Terrain“<sup>1)</sup>; eine Gliederung ist weder in lithologischer, noch in irgend einer anderen Hinsicht bemerkbar. Dieselben Gesteinsarten, dieselbe steile Schichtenstellung, dieselben Pflanzenversteinerungen sind sowohl im Süden als im Norden, als auch an irgend einem anderen Punkte des Gebietes zu finden. Paul, Mojsisovics, Joh. Böhm u. a. bezeichnen unseren Flysch, ob er sich bei Traunstein oder Wien vorfindet, als Muntigler Flysch.

Und dieser Muntigler, resp. Salzburger Flysch gehört der oberen Kreide an. Dies beweisen nicht bloss die Lagerungsverhältnisse, sondern auch die Petrefacten. Stur<sup>2)</sup> schreibt: „Im Salzburger Museum fand sich ein allerdings nur sehr unvollkommener evoluter Cephalopode, der uns sagt, dass die betreffende, Inoceramen enthaltende Schichtenreihe von Muntigl sicher der Kreide angehört.“ Weiters kommt hiezu der Fund eines *Acanthoceras Mantelli* Sow. im Flysch des Leopoldsberges bei Wien durch Prof. Toulou im Jahre 1893 und der Fund eines *Pachydiscus Neubergericus* Hauer durch Professor Kastner in Bergheim in demselben Jahre. Ausserdem sind von beweisender Kraft die zahlreichen grossen Inoceramen, welche in dem ganzen Zuge von Traunstein bis Wien und in den betreffenden Schichten der Karpathen gefunden wurden.

Die Behauptung der galizischen Geologen, die Inoceramen befänden sich hier auf secundärer Lagerstätte, wird sofort hinfällig, wenn man die 80 Stück Inoceramen sieht, welche im Salzburger Museum allein aus Muntigl aufgestellt sind, und die wohl kaum den dritten Theil der Zahl derer bilden, die überhaupt in Muntigl gefunden wurden. Dabei sind die Schalen dieser Muscheln so dünn, dass sie nicht den leisesten Stoss vertragen, ohne zu brechen; und überdies finden sich diese Inoceramen sowohl auf Sandstein als auch auf Mergel. Die gleichen Inoceramen finden sich nach Joh. Böhm in den obercretacischen (Nierenthaler u. a.) Mergeln von Traunstein, wie in den Nierenthaler Schichten des Nunerseeberges, wo sie von Mojsisovics und mir gefunden wurden. Die Geologen, welche im

<sup>1)</sup> Mojsisovics l. c.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1889, XXXIX, S. 440.



ostalpinen Flysch gearbeitet haben, sind übrigens alle der eben dargestellten Ansicht<sup>1)</sup>.

Aber auch die Lagerungsverhältnisse bezeugen die Zugehörigkeit des Salzburger Flysches zur oberen Kreide. Ich habe an manchem Punkte nachweisen können, dass der Flysch von Nierenthaler Schichten überlagert wird.

In dem Flyschzuge lassen sich mehrere Falten auf eine kürzere oder längere Strecke nachweisen. So zieht sich eine Synklinale vom Südwestende des Heuberges — bei der Leimsiederei — am rechten Ufer des Alterbaches entlang bis zur Grabenmühle oberhalb Guggenthal in der Richtung von WSW nach ONO. Eine kurze Antiklinale liegt, ebenfalls auf dem Heuberge, zwischen dem Schreyer- und Dachslueger Graben gegen den Hochstein hin in fast westöstlicher Richtung. Eine zweite Synklinale bildet die Linie Nussdorf (bei Radeck) — Hochmais (auf dem Heuberg) in westöstlicher Richtung und scheint ihre Fortsetzung über Neuhofen — Enzersberg — Stallberg am Südgehänge des Colomannsberges bis Kasten am Zellerbach zu finden, wobei die letzte Strecke Stallberg — Kasten eine bedeutende Biegung gegen NO zeigt. Eine zweite Antiklinale bildet das Thal der unteren Fischach bis Lengfelden, von da zieht sie über Berg nach Matzing am Fuss des Rennerberges; bis hieher ist die Richtung von W nach O, nun scheint sie nach NO abzubiegen bis gegen Henndorf, von hier lässt sie sich weiter verfolgen in fast westöstlicher Richtung über Lichtentann und den Hasenkopf nach Zell am Moos.

Eine dritte Synklinale ist durch die Linie Göllacken — Ried — Untermödlham in der Richtung von WSW nach ONO markirt und scheint ihre Fortsetzung in der Linie Neumarkt — Irrsdorf zu haben. Endlich eine dritte Antiklinale zieht anfangs von W nach O von Pabing über den Hochstein und Gaused auf dem Haunsberg gegen Obermödlham und scheint in der Richtung gegen Köstendorf oder Steindorf hin ihr Ende zu haben.

Ueber dem Flysch lagern

### die Nierenthaler Schichten,

welche sich nur in einem schmalen Bande an den Nordrand der Flyschzone anlagern, zwischen Haunsberg und Taunberg aber auch wieder im Norden der Nummulitenschichten, und zwar in einem verhältnismässig breiten Zuge, auftreten. Die Benennung „Nierenthaler Schichten“ stammt von C. W. v. Gümbel<sup>2)</sup>, welcher die Mergel aus dem Nierenthal, einer Localität zwischen Hallthurn und Berchtesgaden am Fusse des Untersberges, zufolge des Fundes von *Belemnitella mucronata d'Orb.* und anderer Petrefacten, als dem Senon an-

<sup>1)</sup> Mojsisovics, Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1890. — Bittner, ibid. 1890, S. 170—171. — Joh Böhm, ibid. 1890, S. 241, und Palaeontographica 1891, XXXVIII, S. 11—12. — Paul, Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1896, S. 311—313; ibid. 1897, S. 203—204; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1898, XLVIII, S. 64.

<sup>2)</sup> Geogr. Beschr. d. bayer. Alpengebirges. 1861, Seite 559 u. 575.

gehörig erkannte. Später fanden Prof. Kastner und ich, dass diese Schichten sich am ganzen Nordfusse des Untersberges hin, und zwar stellenweise in sehr mächtiger Entwicklung, ausbreiten. Die Gesteine der Nierenthaler Schichten sind grüne oder graue Sandsteine mit Thonknollen, dann dichte oder schieferige, graue oder ziegelrothe Mergel und Mergelthone.

Bei der Leitenbachmühle nächst Teisendorf findet man Nummulitensandstein in einer Mulde der Nierenthaler Schichten; bei Bichlbruck am Walsberge liegen die grauen und rothen Mergel direct auf dem Flysch; am Westabhange des Haunsberges, in der Nähe von St. Pancraz, sieht man zwar die directe Ueberlagerung nicht, allein, wie schon im Abschnitte XI angeführt wurde, ist der Aufschluss dort ein derartiger, dass eine andere Ansicht als die der Zwischenlagerung zwischen dem Flysch und den eocänen Schichten ausgeschlossen erscheint. Im Teufelsgraben bei Seeham sind die Nierenthaler Schichten das Liegende der Nummulitensandsteine; am Wartstein bei Mattsee sah ich sie vor Jahren als Zwischenschichte zwischen Flysch und Eocän; am Nordabhange des Buchberges treten sie wieder an einer Stelle auf, dass man sie nothgedrungen als das Hangende der Flyschschichten und das Liegende der Nummulitenschichten ansehen muss; und auf dem Gersberge liegen sie wieder direct auf dem Flysch.

Die Nierenthaler Mergel des Leitenbaches, von Fraham und vom Nunerseeberg sind durch Faltung und theilweise auch durch Ueberschiebung an die Nordseite der Eocänformation gekommen; die Sandsteine von Ganzergrub und dem Kronwalde endlich bilden — wenn sie wirklich oberseon sind — einen Theil der Schichten vom Nunerseeberg oder sie sind tertiär und bilden die Fortsetzung der tertiären Gebilde des Westgehanges des Haunsberges.

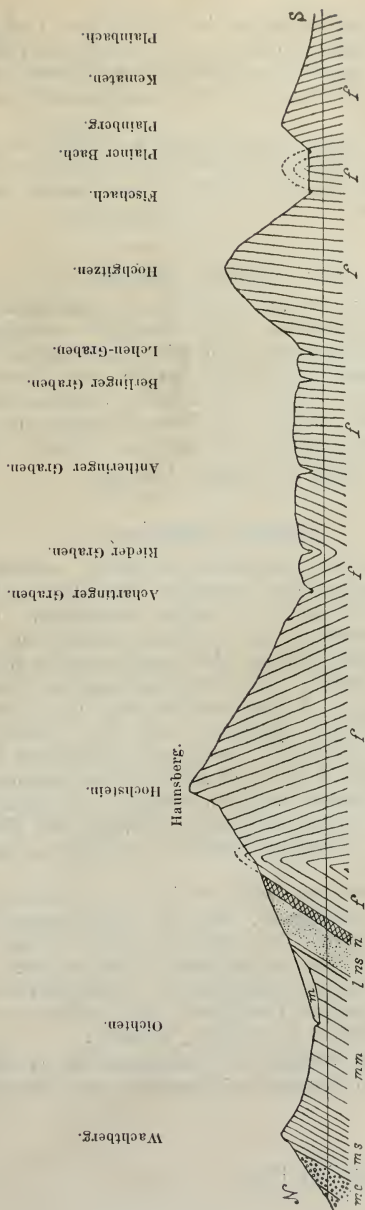
### Die Nummulitenschichten

stellen einen fast ununterbrochenen Zug dar, der bei St. Pancraz am Westfusse des Haunsberges beginnend — als Fortsetzung der Nummulitenschichten von Kressenberg und des Leitenbaches bei Teisendorf — diesen in der Richtung von West nach Ost durchsetzt, im Teufelsgraben bei Seeham wieder zutage tritt, und in der weiteren Linie Seeham—Mattsee—Ramoos nur durch die beiden Trumer Seen unterbrochen, bei Dirnham am Nordfusse des Tannberges endigt. Ein isolirter Nummulitenfels ist der Hochstein auf dem Heuberg, der Rest einer seinerzeit jedenfalls viel ausgedehnteren Fläche.

Die Gesteine, welche diese Formation zusammensetzen, sind graue und rothbraune, harte Sandsteine und Kalksandsteine, sowie heller gefärbte, weiche Sandsteine und Sande, in manchen Schichten sehr reich an Versteinerungen, besonders Nummuliten. Die harten Sandsteine sind ein sehr geschätztes Baumaterial; die Sande werden zum Theil in der Glasfabrik von Bürmoos, zum Theil als Scheuermaterial in der Stadt Salzburg verwendet.

Das Hangende der Sandsteine bilden dünne Lagen von Lithothamnienkalk.

Fig. 30. Profil vom Wachtberg zum Plainberg.



Zeichen-Erklärung:

*m* = Moräne. — *mc* = Miocänes Conglomerat. — *ms* = Miocäner Sandstein. — *mm* = Miocäner Mergel. — *l* = Lithothamnienkalk. — *ns* = Nummulitensandstein. — *n* = Nierenthaler Mergel. — *f* = Flysch.

Die Nummulitensandsteine des Salzburger Vorlandes gehören den älteren Nummulitenschichten, dem Parisien an; nur die Nummulitenkalke und Sandsteine, welche dem Untersberg direct vorgelagert sind, repräsentiren den jüngeren Nummulitenzug, das Bartonien.

Auch in den Nummulitensandsteinen fanden wir einen Beweis, dass dieselben jünger sind als der Flysch. Prof. Kastner und ich sahen nämlich, wie bereits erwähnt, Flyschtrümmer mitten in den weichen Sandsteinen von St. Pancraz eingebettet.

### Die miocänen Schichten

sind, wie es scheint, nur auf die Westseite des Haunsberges, d. i. auf das Oichtenthal und den Salzacheinschnitt unterhalb Oberndorf beschränkt. Als Liegendes sehen wir feinkörnige Sandsteine und Mergel am Haunsberg und an den Bergen am rechten Oichtenufer, sowie an der Salzach; darüber feinkörnige Conglomerate am Haunsberg, Wachtberg und Lielon. Die Versteinerungen in den miocänen Schichten sind selten, und wo sie auftreten, schlecht erhalten.

Den grössten Theil des Bodens bedecken

### glaciale Bildungen.

deren unterste Lage die Liegendmoräne bildet, welche an der Salzach und im Bahneinschnitte zwischen Oberndorf und Ziegelheide aufgeschlossen ist. Ueber ihr lagern interglaciale Conglomerate, welche in den Steinbrüchen an der Salzach gebrochen und zu Uferschutzbauten verwendet werden, aber auch an vielen anderen Punkten zutage kommen. Darüber tritt die Hängendmoräne, meist aber statt dieser umgeschwemmte glaciale Schotter auf, in welche stellenweise sehr ausgedehnte Moore eingebettet sind. Die „Unzahl von namenlosen Tümpeln und Teichen“, welche im Salzburger Vorlande vorkommen und von Brückner<sup>1)</sup> als Moränenseen angesprochen werden, reducirt sich auf einzelne meist wasserlose und zugleich abflusslose Mulden, während die wasserhältigen „Tümpel und Teiche“, soweit ich sie untersuchte, durchaus künstlich abgedämmt, also eigentliche Teiche sind.

Die echten Seen des Gebietes sind der Wallersee, Ober- und Niedertrumer und Grabensee, die vier Schleedorfer Egelseen und der Irrsee. Der Fuschl- und Mondsee liegen bereits an der Südgrenze des Vorlandes; der sogenannte „Grundlose See“ im Bührmoos bei Lamprechtshausen ist wahrscheinlich nichts anderes als eine ehemalige und nun ersäufte Torfgrube; der Egelsee von Loipferding endlich einer der Brückner'schen „Tümpel“.

Fassen wir zum Schlusse die Schichtenfolge im Salzburger Vorlande zusammen, so erhalten wir nachstehendes Schema von oben nach unten:

<sup>1)</sup> Vergletscherung, Seite 106.

Alluvium.

Diluvium. Hangendmoräne, glaciale Schotter, Moore.  
Interglaciales Conglomerat.  
Liegendmoräne.

Miocän. Quarzreiche, kleinkörnige Conglomerate.  
Feinkörnige Sandsteine, Mergel und Thone (Schlier).

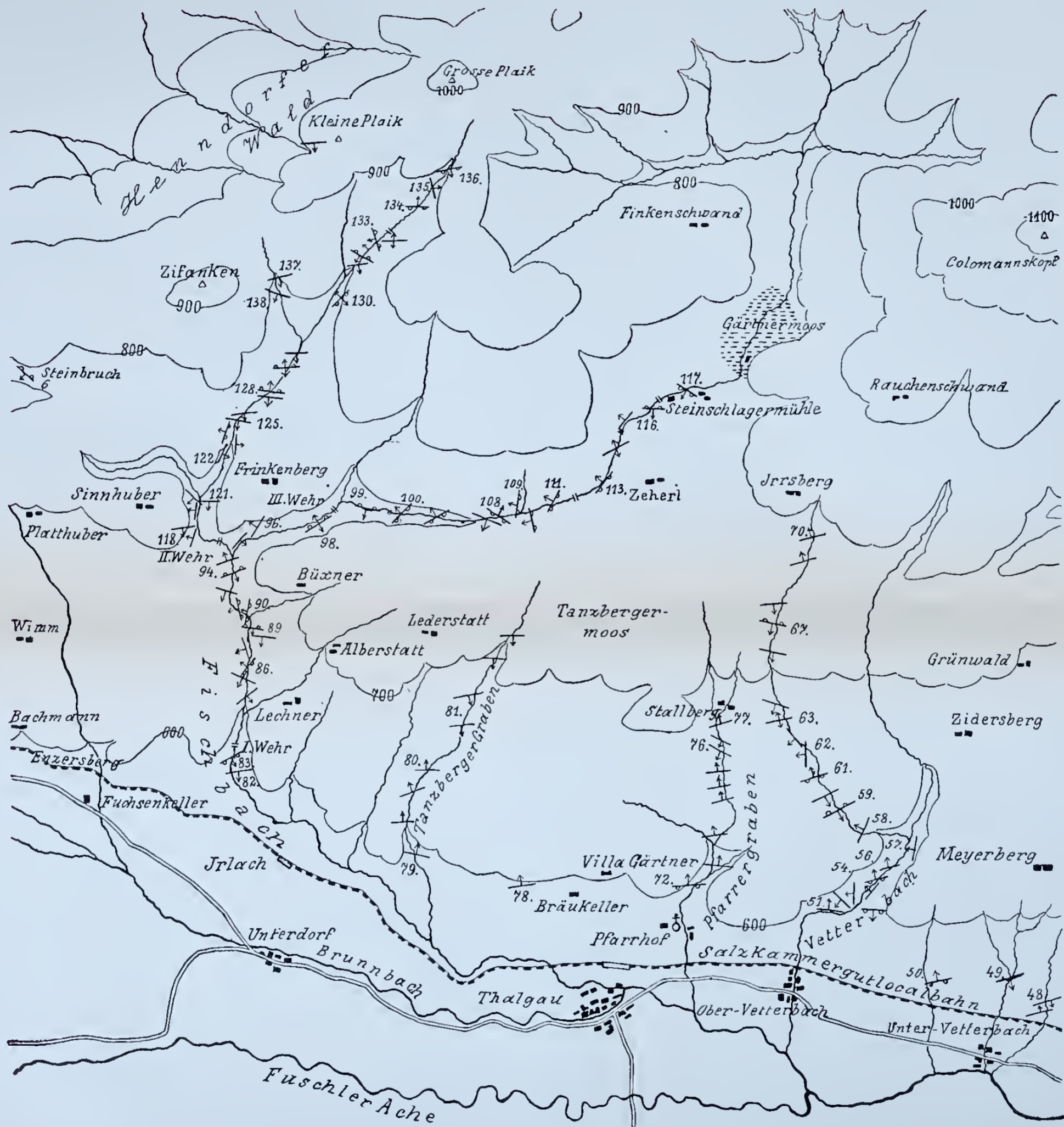
Eocän. Lithothamnienkalk.  
Nummulitensandstein (Parisien).

Obere Kreide. Nierenthaler Mergel und Sandsteine.  
Flyschsandsteine und -Mergel.

Das auf Seite 425 eingeschaltete Profil (Fig. 30) vom Wachtberg zum Plainberg mag dieses Schema wenigstens theilweise anschaulich machen.

## Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Einleitung . . . . .	287 [ 1 ]
I. Der Plainberg . . . . .	289 [ 3 ]
Mulde von Radeck . . . . .	297 [ 11 ]
Nussdorfer Hügel . . . . .	298 [ 12 ]
II. Der Heuberg . . . . .	301 [ 15 ]
III. Die Halwanger Höhe . . . . .	311 [ 25 ]
IV. Plainfelder Höhe . . . . .	315 [ 29 ]
V. Eggerberg . . . . .	316 [ 30 ]
VI. Der Hochgitzten . . . . .	319 [ 33 ]
VII. Die Höhe von Mödlham . . . . .	328 [ 42 ]
VIII. Die Höhe von Waldprechtling . . . . .	332 [ 46 ]
IX. Der Colomansberg . . . . .	339 [ 53 ]
X. Die Hochebene von Lamprechtshausen . . . . .	355 [ 69 ]
XI. Der Haunsberg . . . . .	370 [ 84 ]
XII. Der Buchberg . . . . .	388 [102]
XIII. Der Tannberg . . . . .	401 [115]
XIV. Die Ebene zwischen Saalach und Salzach . . . . .	410 [124]
XV. Das benachbarte Bayern . . . . .	413 [127]
XVI. Das benachbarte Oberösterreich . . . . .	417 [131]
XVII. Flyschvorkommen am Untersberg und auf dem Gersberg . . . . .	418 [132]
XVIII. Schluss . . . . .	420 [134]
Der Flysch . . . . .	421 [135]
Die Nierenthaler Schichten . . . . .	423 [137]
Die Nummulitenschichten . . . . .	424 [138]
Die miocänen Schichten . . . . .	425 [139]
Glaciale Bildungen . . . . .	425 [139]



Der Fischbach am Colomannskogel und seine Zuflüsse.

Maßstab: 1:30.000.

