



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 13. März 1917.

Inhalt: Vorträge: G. Geyer, Ueber die Querverschiebung am Traunsee. (Mit 4 Illustrationen im Text.) — Literaturnotizen: G. Schlesinger.

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

Vortrag.

G. Geyer. Ueber die Querverschiebung am Traunsee.

(Mit 4 Illustrationen im Text.)

An keiner Stelle der Nordalpen zwischen Wien und Salzburg tritt die Kalkzone so nahe an das Schottervorland heran, als bei Gmunden, wo der hochragende Traunstein über einen schmalen Flyschgürtel hinweg weithin das flache Land von Oberösterreich beherrscht.

Ein Blick auf die geologische Karte zeigt uns aber, daß diese Stelle noch in anderer Hinsicht bemerkenswert erscheint. Wir entnehmen derselben nämlich, daß am Westufer des Traunsees die Kalkalpen um 4—5 Kilometer zurückbleiben, während die Flyschzone dort um gerade soviel breiter ist, als am Fuße des Traunsteins.

Auf diese Erscheinung haben schon E. v. Mojsisovics und U. Schloenbach¹⁾ hingewiesen und später hob G. A. Koch²⁾ die Bedeutung dieses von ihm als Traunseespalte angesprochenen Querbruches besonders hervor.

Nachdem seither die geologischen Verhältnisse entlang dem Westufer des Traunsees durch v. Pias Arbeit³⁾ über das Höllengebirge genauer bekannt geworden sind, ergeben sich durch die vom Verfasser in den jüngsten Jahren ausgeführten, auch das östliche Seeufer umfassenden Neuaufnahmen⁴⁾ weitere Anhaltspunkte, um Natur und Alter der fraglichen Querstörung zu diskutieren.

¹⁾ Das Verhalten der Flyschzone zum Nordrand der Kalkalpen zwischen dem Traun- und dem Laudachsee bei Gmunden. Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 212.

²⁾ Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gmunden. Sonderabdruck aus der „Geschichte der Stadt Gmunden“ von Dr. F. Krakowizer. Gmunden 1898.

³⁾ Geologische Studien im Höllengebirge und seinen nördlichen Vorlagen. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Bd. 62. Wien 1912, pag. 557.

⁴⁾ G. Geyer, Ueber die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 67, sowie die Jahresberichte der Direktion in den Verhandlungen 1915, pag. 10 und 1916, pag. 11.

Hier sollen zunächst auf Grund dieser letzten Aufnahmen die Gebirgsabschnitte auf beiden Ufern des Traunsees einzeln geschildert und sodann deren gegenseitige Lagebeziehungen näher erörtert werden.

1. Das westliche Ufergelände des Traunsees.

Während das eigentliche Höllengebirge bei Ebensee gerade noch das obere See-Ende berührt, bildet dessen gegen Norden vorgeschobene niedrige Vorlage, nämlich der durch das gleichnamige Tal davon abgesonderte Langbatzug zwischen Ebensee und Traunkirchen, das steile westliche Gestade des Traunsees. Nur der obere Teil dieses Ufers wird durch einen Steilabhang der Kalkalpen gebildet. Der mittlere und untere Teil des Westufers stellt im Gegensatz dazu eine flach hügelige Moränenlandschaft dar, welche in einer Bucht des hier vom Gestade zurücktretenden Flyschzuges abgelagert worden ist.

Den Bau des Höllengebirges hat Julius v. Pia in unserem Jahrbuche so ausführlich beschrieben und durch eine Karte i. M. 1 : 75.000 dargestellt, daß hier, um Wiederholungen zu vermeiden, nur die durch die Neuaufnahme erbrachten wesentlicheren Ergänzungen angeführt werden sollen.

Wie schon durch v. Pias Untersuchungen erwiesen wurde, stellt das Höllengebirge im großen, ähnlich wie das Sengsengebirge, eine gegen Norden übergelegte Antiklinale von Wettersteinkalk mit steil aufgerichtetem kurzem Nordflügel und weit flacher nach Süden einfallendem, in Schuppen zerfallenen längeren Südflügel dar, einen Sattel also, welcher zum Teil auf das vorgelagerte, in engere Falten gelegte Hauptdolomitgebiet am Rande der Flyschzone überschoben worden ist.

Diese Ueberschiebungsfläche, beziehungsweise deren oberflächlicher Ausstrich, zieht sich auf halber Höhe längs des ganzen Nordabfalles des Höllengebirges hin, und zwar entlang eines deutlich ausgesprochenen Absatzes, der die geschlossenen Nordabstürze von den tieferliegenden bewaldeten Vorbergen des Langbattales scheidet. (Siehe Figur 1.)

Hier mögen zunächst einige Ergänzungen bezüglich der von jenem Autor festgestellten Schichtfolge Platz finden.

1. Wettersteinkalk als tiefstes hier zutage schauendes Glied der Triasreihe.

2. Cardita-Schichten. Die von dem Genannten hervorgehobene Zweiteilung in Lunzer Sandstein und eine Lumachelle wurde beibehalten und letztere als dem Opponitzer Kalk zugehörig erkannt.

Am Nordabhang des Jägerecks gegen den Rumitzgraben nordwestlich von Ebensee streicht zwischen dem Lunzer Sandstein und dem weiter nördlich folgenden Hauptdolomit ein Zug von dünnplattigen oder fast schiefrigen, stets etwas flaserigen, grauen und dabei gelblich verwitternden Kalken in Verbindung mit charakteristischen rostbraunen und ockergelben Oolithen durch, die hier als Opponitzer

Kalke ausgeschieden wurden. Dieser Zug verquert das Langbattal unterhalb der Bachhütten und läßt sich im inversen Schenkel der großen Antiklinale zwischen dem meist steil aufgerichteten Wettersteinkalk des Hölleengebirgs und einem schmalen Streifen von Hauptdolomit durch den Nordabfall des Gebirges bis zu den Brentenbergen (waldige Vorberge des Eiblgupfes gegen den Vorderen Langbatsee) verfolgen. Auf dieser ganzen Strecke ist der Lunzer Sandstein ausgequetscht, doch tritt er in der Fortsetzung auch anstehend zutage, wie man sich in dem zum hinteren See abfallenden Graben der Hirschlucken überzeugen kann. Eine zweite Stelle, wo anstehender Lunzer Sandstein von mir beobachtet wurde, findet sich im oberen Aurachkar, wo der Steig zum Hohen Spielberg in den steil aufgerichteten Wettersteinkalk des Hochleckengebirges eintritt.

Im normalen Hangenden des Südfügels der Wettersteinkalke bilden Lunzer Sandstein mit kohligen Pflanzenresten und dunkle Opponitzer Kalke mit *Ostrea montis caprillis* Klip. sowie Cidarisstacheln und Brachiopodenreste führenden Oolithkalken einen weithin streichenden, das Mitterweißenbachtal auf seiner Südseite begleitenden und erst nahe seiner Ausmündung (in das Trauntal) verquerenden Zug. Nächst der Mündung des Wambachgrabens und am Eingang in den Säbelgraben zeigen sich im Mitterweißenbachtal gute Aufschlüsse von Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk zwischen dem Liegendkalk und dem Hangendolomit. Weiterhin sind diese beiden Triasglieder als zusammenhängender Schichtstreifen nur bis über den Wambachgraben zu verfolgen. In der Fortsetzung jener Zone aber wendet sich die Grenze zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit immer mehr gegen Nordost. Dabei nimmt der letztere ebenfalls eine nordöstliche Streichungsrichtung an, während der liegende Wettersteinkalk sein annähernd westöstliches Streichen und südliches Einfallen auch weiterhin beibehält. Zufolge dieser Aufhebung der Uebereinstimmung im Streichen des Liegendkalkes und seines Hangendolomites verschwindet allmählich in der Richtung gegen Ebensee der Zug der Carditaschichten und erscheint nur mehr in einzelnen tiefen Aufschlüssen, wie im Arzgraben und im Graben nördlich hinter dem Grasberggupf bei Langwies. Zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit beginnt also in der Richtung gegen den Traunsee eine Störung sich einzustellen, auf die wir später noch zurückkommen werden.

Viel beständiger ist die westliche Fortsetzung dieses langgestreckten Lunzer Zuges auf der Südseite des Hölleengebirges. Nur im äußeren Weißenbach findet nahe am Attersee eine tektonische Unterbrechung desselben statt. Dann läßt sich derselbe, fast bloß durch auflagernde Moränenreste unterbrochen, durch den Klausgraben (Strasser Alpe) und Burggraben über Eisenau bis gegen Kreuzstein am Mondsee verfolgen.

Wenn wir die „Lumachelle“ v. Pias hiermit als oberkarnisch betrachten, so verliert das Vorkommen von *Halorella pedata* Br. führenden Kalkblöcken im Graben hinter dem Grasberggupf, loc. cit. pag. 565 (9) seinen befremdlichen Charakter, da das Auftreten von norischen Halorellengesteinen wenige Meter im Hangenden von kar-

nischem Lunzer Sandstein im weiteren Salzkammergut von mir erwiesen werden konnte¹⁾.

3. Hauptdolomit.

4. Plattenkalk. Die aus dem Hauptdolomit nach oben durch Wechsellagerung allmählich hervorgehenden Plattenkalke erreichen im Gebiete des Langbattales eine Mächtigkeit von mehreren hundert Metern und weisen dadurch landschaftlich fast den Charakter des Dachsteinkalkes auf, von dem sie sich allerdings durch dünnere Bankung unterscheiden. Sie zeigen wohl in ihren oberen Partien schon Einschaltungen von Lumachellenbänken, werden aber im ganzen doch von den typischen Rhätkalken mit Lithodendronbänken überlagert. Wo diese letzteren eine größere Mächtigkeit erreichen und durch Fossilien gekennzeichnet sind, wurden sie auf der Karte als

5. Kössener Schichten ausgeschieden, insbesondere nördlich und südlich vom Vorderen Langbatsee.

6. Hirlatzkalk. In verhältnismäßig größerer Mächtigkeit bauen sich über den Kössener Schichten, aber auch direkt über Plattenkalk helle, weiß und rot gefärbte, stets mit lichten Crinoidenkalken in Verbindung stehende Liaskalke auf, deren Fossilführung sie unzweifelhaft als unterliasische Hirlatzkalke erkennen lassen. Am Rücken der Seeleiten, nördlich über dem Vorderen Langbatsee erscheinen in ihrer Gesellschaft dichte rote Kalke mit spärlichen, großen Exemplaren von *Spiriferina alpina* Opp. Bezeichnend für dieses voralpine Gebiet ist die auffallende Mächtigkeit dieser Liasfazies sowie das vollständige Fehlen der sonst in der subalpinen Zone herrschenden Fleckenmergelfazies.

Wie sich aus der Fossilführung von rötlichgrauen oder grau-violetten, kieselreichen Crinoidenkalken, welche Herr Dr. J. v. Pia nach Abschluß seiner Höllengebirgsarbeit am Nordabhang des Rabensteines im Mühlbachtal aufgesammelt hat, ergibt, zeichnen sich hier auch die hangenden Lagen des Liaskalkes durch beträchtlichen Kieselgehalt aus und nähern sich dadurch petrographisch ähnlichen Crinoidenkalken des oberen Jura. In diesen Kalken fanden sich nämlich außer Rhynchonellen aus der Verwandtschaft der *R. briseis* Gem., *R. Fraasi* Opp. und *R. inversa* Opp., auch Spiriferinen vom Aussehen der *Sp. alpina* Opp., wodurch deren liasisches Alter sichergestellt wird. Diese kieselreichen Crinoidenkalke liegen aber über den typischen Hirlatzkalken zum Unterschied von den am östlichen Traunufer bei Rinnbach unter dem Hirlatzkalk ruhenden, mit den tiefliasischen dunklen Spongienkalken verknüpften bläulichen und weißen Crinoidenkalken.

7. Klauskalk. Obleich diese ausgesprochen brecciösen oder doch knolligen, vorwiegend rotbraunen, rostig anwitternden Crinoidenkalken hier nur Belemniten führen, durften dieselben doch als Oberjura und ihrer Fazies entsprechend als Klauskalke ausgeschieden werden,

¹⁾ G. Geyer, Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 65. Bd. Wien 1916, pag. 206 ff., ferner pag. 228.

da ihre übergreifende Lagerung und das Vorkommen von Hirlatzbrocken in den Breccienkalken nachgewiesen werden konnten. Ihr Vorkommen erscheint aber auf den Nordabhang des Höllengebirges, gegen den Salberggraben (südöstlich Kreh) und die Siegesbachmulde beschränkt. Auch hier zeichnen sich die Klauskalke durch hohen Eisengehalt aus, welcher sich durch grelle Rostfärbung bemerkbar macht.

8. Jurassische Kieselkalke. Teils über jenen Klauskalken (Salberggraben), teils über Hirlatzkalk oder auch direkt auf Plattenkalk finden sich dünnplattige, sehr kieselreiche Crinoidenkalke von mattrotlichgrauer, grünlichweißer, grau violetter oder auch brauner Farbe in enger Verbindung mit rötlichgrauen feinkörnigen Kieselkalken, deren verwitterte Oberfläche ganz mit zackigrauen Kieselauswüchsen bedeckt ist sowie mit braunen Crinoidenkalken und dunkelgrauen Hornsteinkalken, in welchen der Hornstein lagenweise, oder auch in Knollen ausgeschieden ist.

In größerer Mächtigkeit erscheinen solche kieselreiche Jurakalke über Hirlatzschichten am Traunkirchner Kalvarienberg und dessen Nordabdachung sowie auch auf der nördlichen Lehne des Farnaupfes. Petrographisch sind dieselben kaum zu unterscheiden von den oben erwähnten kieseligen Liascrinoidenkalken am Nordabhang des Rabensteins, deren liasisches Alter durch Fossilien festgestellt werden konnte.

9. Rote Radiolarite und Kieselschiefer. Ueber den jurassischen Kieselkalken oder auf Hirlatzschichten lagern durch ihre auffallende, oft blutrote, seltener auch schwarze Färbung ausgezeichnete, dünnschichtige oder selbst schiefrige Radiolarienkalke und -Mergel, welche ein leicht zu verfolgendes Niveau zwischen den Hirlatzkalken und der höheren Tithon-Neokomserie darstellen, in welche sie übrigens allmählich übergehen und zu der sie daher wohl auch gehören.

10. Bunte Tithonkalke. Dichte, rote, braungefaserte Kalke oder schokoladebraune, etwas kieselige Mergelkalke sowie überaus dichte, muschligbrechende, intensiv rote, aber auch gelbgraue Kalke, welche sowohl in die roten Radiolarite in ihrem Liegenden, als auch in die hangenden Neokomptychenkalke allmählich übergehen. Am Rücken der Seeleiten führen die hier rot geflamten gelbgrauen Kalke nebst *Phylloceras* sp. Reste größerer, an *Ter. diphya* Col. gemahnender Brachiopoden. Auf der Landzunge von Traunkirchen schalten sich unter dem typischen roten Tithonflaserkalk noch dickbankige, knolligflaserige, rötlichweiße, aber dunkelbraun genetzte Kalke mit *Phylloceras* sp. und *Simoceras* sp. ein, deren petrographischer Charakter mit dem der Acanthicusschichten des inneren Salzkammergutes übereinstimmt.

Wenn auch die solcherart ausgeschiedenen Juraglieder und Tithongesteine innerhalb der meist eng zusammengepreßten Synklinalen vielfach Verschiebungen erlitten haben mögen, so darf deren übergreifende Lagerung doch nicht ausschließlich auf tektonische Ursachen zurückgeführt werden. Es muß nämlich im Auge behalten werden,

daß die gleiche Erscheinung sowohl einer selbständigen Lagerung gewisser Stufen, als auch allmählicher Uebergänge in die nächsthöheren Lagen sich in benachbarten Alpentheilen, woselbst ruhigere Lagerungsverhältnisse herrschen, in ganz ähnlicher Art wiederholen.

11. Neokom. Gelblichweiße Aptychenkalke, Fleckenmergel und graue Mergelschiefer (Schrambachschichten) im Liegenden, dunkle, fast schwarze Mergelschiefer mit dunklen Sandsteinbänken (Roßfeldschichten) im Hangenden, letztere nur westlich Traunkirchen und im Siegesbachtal. An mehreren Stellen, so bei Traunkirchen und im Jägeralmthal nördlich vom Vorderen Langbatsee, lieferten diese Neokomgesteine die von J. v. Pia angeführten (loc. cit. pag. 575), hauptsächlich auf die Hauterivienstufe hinweisenden Cephalopodenreste.

12. Oberkreide. Entlang dem Nordfuße des Langbatzuges lagert über nördlich, also flyschwärts einfallendem Hauptdolomit und Plattenkalk eine auffallend lichte, gelbweiße, meist unbestimmbare Rudisten- und andere Muschelreste führende Kalkbreccie, welche petrographisch den Cenomanbreccien der westlichen Voralpenebenen entspricht.

Westlich gegen die Großalpe hin verbindet ein ziegelrotes toniges Zement die ziemlich groben Kalk- und Dolomitfragmente. In der Gegend von Windleger (Sattel zwischen Aurach- und Mühlbachtal) gleicht das Gestein der bekannten bunten Gosaubreccie. Im östlichen Teil dieser Grenzzone aber, nämlich am Nordabhang des Sulzberges bei Traunkirchen, liegen über dem Plattenkalk als Grundgebirge zunächst grobe, nach oben immer feiner werdende weiße Kalkbreccien, welche nach oben allmählich in den gewöhnlichen blaugrauen, gelb verwitternden Flyschkalk übergehen. Dort, sowie am Fuß des Rotensteins im Mühlbachtal führen diese weißen Kalkbreccien die erwähnten Rudisten, unter welchen auch Fragmente von *Radiolites sp.* zu erkennen sind. Als Einschlüsse kommen hier Brocken von Plassenkalk mit Auswitterungen von Sphaeractinien vor¹⁾.

In dieser Gegend scheint also eine Unterbrechung der auf weiten Strecken vorherrschenden Ueberschiebung der Flyschzone durch die Kalkalpen vorzuliegen. Hier lagern jedenfalls Teile des Kreideflysches mit jenen, wahrscheinlich cenomanen, Grundbreccien unmittelbar über dem nördlichsten Rand der Kalkalpen auf. Auch im Querprofil vom Rotenstein durch den oberen Teil des Mühlbachtals bis zum Kollmannsberg erscheinen hart an der Flyschgrenze über dem Triaskalk zunächst die weißen Kalkbreccien mit Fragmenten von Rudisten, während sich weiterhin innerhalb der Flyschzone selbst, kaum 500 m davon entfernt zwischen Bänken von Kalksandstein grobe Flaserbreccien und Konglomerate aus Quarzgeröllen und bis 30 cm langen, nur wenig gerundeten Geschieben von Glimmerschiefer

¹⁾ Die von Jul. v. Pia (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 62. Bd. 1912, pag. 578, 591 und 602) erwähnten, am Flyschrande auftretenden Konglomerate und Breccien unsicherer Natur dürften zum Teil mit diesen weißen, Rudisten führenden Kalkbreccien übereinstimmen.

einschalten, welche auf die Nähe eines kristallinen Untergrundes schließen lassen.

Ueber das Alter der Flyschgesteine des Aurachtales haben sich E. v. Mojsisovics¹⁾ und E. Fugger²⁾ bestimmt geäußert und den hiesigen Flysch als Muntiglerflysch oder Oberkreideflysch bezeichnet. Es ist indessen bekannt und von G. A. Koch³⁾ ausgesprochen worden, daß im Bereich des Aurachtales durch sicher gestellte Nummulitenfunde das Auftreten von allerdings untergeordneten Einfaltungen von Alttertiär⁴⁾ wahrscheinlich gemacht wird.

1. Tektonischer Aufbau des Höllengebirges und Langbatzuges.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß der flacher einfallende, längere Südflügel der Höllengebirgsantiklinale nur so weit durch ein regelmäßiges Band von Carditaschichten begrenzt wird, als im Bereich des Mitterweißenbachtals ein annähernder Parallelismus im Streichen von Wettersteinkalk und Hauptdolomit zu beobachten ist.

Dort, wo jene Grenze entlang dem Trauntal eine nordöstliche Richtung anzunehmen beginnt, bildet sich eine Diskordanz zwischen jenen beiden Hauptschichtgruppen des Höllengebirgs heraus, zwischen welchen die Carditaschichten nur mehr streckenweise in tiefergreifenden Aufschlüssen zutage treten, wie im Arzbachgraben, bis sie endlich bei Steinkogel von jener Grenze ganz verschwinden.

Weiterhin am Gsollsattel, westlich Ebensee, der den zum Trauntal vorspringenden Wimmersberg von der Hauptmasse des Höllengebirges trennt, zeigen sich aber bereits verwickeltere Lagerungsverhältnisse. Im oberen Teil des von Westen auf den Gsollsattel ansteigenden Mühlleitengrabens zeigt sich nämlich zwischen dem südöstlich einfallenden Wettersteinkalk des Höllengebirgs und dem im selben Sinne geneigten Hauptdolomit des Wimmersberges eine schmale Scholle von nordwestlich einfallendem, dunklem Rhätkalk, lichtrotem Hirlatzkalk und Gosau. Die letztere nimmt die Sattelhöhe ein und besteht aus einem groben Konglomerat von bis kopfgroßen Geröllen und darüber aus rotbraunen oder dunklen kieseligen Mergeln und Sandstein. Bemerkenswert ist, daß fast ausschließlich Quarzgerölle sowie solche aus Eruptivgesteinen, namentlich rote Porphyrgerölle, das Grundkonglomerat bilden.

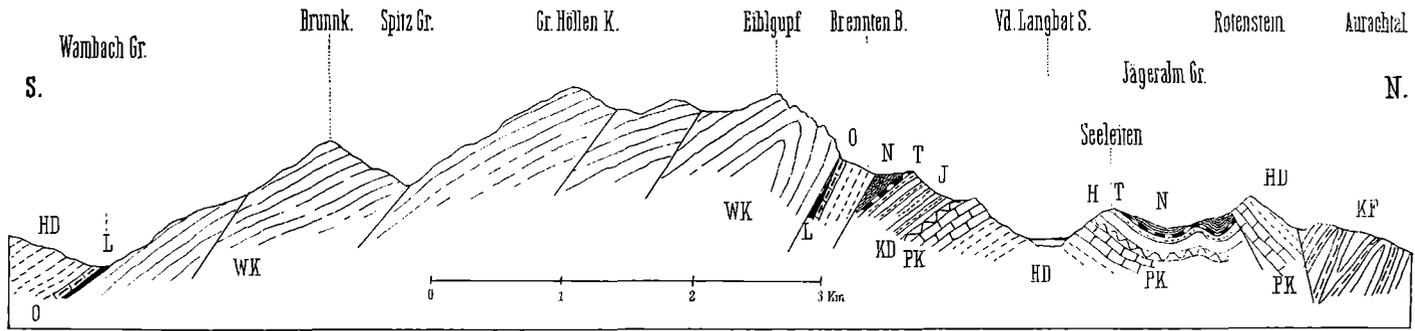
¹⁾ Vgl. Jahresberichte des Direktors in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1891—1893.

²⁾ Ibid. 1901—1903, ferner dessen Arbeit: Die oberösterreichischen Vor-alpen zwischen Irrsee und Traunsee. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. LIII, Bd. Wien 1903, pag. 295.

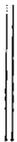
³⁾ Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gmunden 1898, pag. 13.

⁴⁾ Das von F. Simony (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. I., pag. 655) aus dem Siegesbachgraben am Traunsee gemeldete lokale Vorkommen „eocäner Schichten mit sehr schönen Versteinerungen“ konnte von mir nicht mehr aufgefunden werden. Da diese Versteinerungen nicht besonders namhaft gemacht werden, wogegen das Vorkommen von Nummulitenkalk im Gschlif ausdrücklich hervorgehoben wird, so könnte es sich vielleicht um Fossilfunde aus älteren Straten gehandelt haben, wie solche an jener Lokalität wiederholt beobachtet wurden.

Fig. 1.



Zeichen-Erklärung:

- | | | |
|---|---|---------------------------------|
| <i>KF</i> = Kreideflysch. |  | <i>KD</i> = Kössener Schichten. |
| <i>N</i> = Neokommergel. | | <i>PK</i> = Plattenkalk. |
| <i>T</i> = Roter Tithonkalk. | | <i>HD</i> = Hauptdolomit. |
| <i>J</i> = Bunte jurassische Kieselkalke. | | <i>O</i> = Opponitzer Kalk. |
| <i>H</i> = Hirlatzkalk. | | <i>L</i> = Lunzer Sandstein. |
| <i>WK</i> = Wettersteinkalk. | | |

Gleichwie v. Pia möchte ich die später von F. Hahn¹⁾ in den Vordergrund gestellte Auffassung ablehnen, daß an dieser Stelle ein Fenster der vom Höllengebirge überschobenen Langbatscholle vorliegt. Vielmehr scheint mir die Annahme, daß hier ein zwischen zwei Brüchen grabenförmig eingesunkener Hangendrest des Hauptdolomits vorliegt, den Tatsachen besser zu entsprechen. Wenn F. Hahn es nicht für ausgeschlossen erachtet, daß das ganze Gebiet zwischen Eisenau am Traunsee, Rinnbach-Offensee, Habernau—Steyrling und Grünau ein bajuvarisches Fenster unter seiner tirolischen Decke darstelle, so muß dem entgegengehalten werden, daß jenes Hauptdolomitgebiet entlang seines Nordrandes zwar auf längere Strecken durch eine Störung von der Wettersteinkalkzone des Traunsteins und Steinecks abgeschnitten, aber weiter östlich am Farrnauhochberg bei Grünau doch wieder mit derselben verknüpft erscheint, da dort eine regelmäßige Schichtfolge mit zwischengelagerten Carditaschichten beobachtet werden kann. Hahns tirolische und bajuvarische Decke könnten sohin dort nicht räumlich getrennt werden. Außerdem darf nicht einmal die Langbatscholle v. Pias ohne weiteres als bajuvarisch bezeichnet werden, da derselben ein wesentliches Merkmal der bajuvarischen Entwicklung, nämlich die Fleckenmergelfazies des Lias, fehlt. Daß am Gsollstadel tiefgreifende Störungen durchsetzen müssen, zeigt schon das nahe Heranrücken des den Wimmersberggipfel aufbauenden Plattenkalkes an die Hauptmasse des Wettersteinkalkes, so daß für die gesamte Mächtigkeit des Hauptdolomites kein Raum bleibt.

In ihrer Fortsetzung verquert die Gsollstörung das Langbattal in der „Kohlstatt“ und schneidet sodann am Südostgehänge des Sonnsteins ein, wo sie den Wettersteinkalk des Jägerecks von dem am Seeufer vorgebauten Hauptdolomit trennt. Längs der Kunststraße von Ebensee nach Traunkirchen ist der letztere gut aufgeschlossen. Während die Grenze zwischen Kalk und Dolomit entlang dem Sonnsteinsporn im ganzen gegen Nordost streicht, fallen die Hauptdolomitbänke an jener Straße durchwegs südlich oder selbst nach Südwesten ein, müssen also diskordant am dahinter lagernden Wettersteinkalk abstoßen.

Wenn auch dieser Kalk noch die Fortsetzung des Höllengebirges bildet, so ist er hier am Sonnstein doch derart verschmälert — nämlich von 8 km Breite auf zirka 1 km —, daß von der Antiklinale des Höllengebirges gewissermaßen nur mehr ein Splitter vorliegt. Ja es tritt der Hauptdolomit des inversen Nordschenkels in einer Einsattelung des Sonnsteingrates unmittelbar an den Dolomit des Südfügels heran, als ob beide einem und demselben Zuge angehören würden.

Die von C. Wagner²⁾ anlässlich des Durchbruches des Sonnstaintunnels zwischen Kalk und Dolomit beobachteten, etwa 8 m mächtigen schwarzen, glänzenden Kalkmergel mit eingelagerten grauen, dünnen Kalken, welche obertags nirgends aufgeschlossen sind, dürften,

¹⁾ Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen usw. Mitteilg. der Geolog. Ges. Wien. III. 1913, pag. 260 u. 277.

²⁾ Der Sonnstaintunnel am Traunsee. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Bd. XXVIII. Wien, 1878, pag. 205.

wie schon v. Pia¹⁾ angenommen hat, den Carditaschichten entsprechen und müssen wohl als Fortsetzung derselben Schichten im Rumitzgraben (pag. 68) angesehen werden, welche aber den Wettersteinkalk vom Hauptdolomit des inversen Nordschenkels trennen. v. Pias Vermutung (loc. cit. pag. 596, sub 3), daß der abnormale Kontakt des Wettersteinkalks mit dem Hauptdolomit am Sonnstein einer Blattverschiebung entspricht, welche als erster Vorbote der viel stärkeren Verschiebung des Traunsteins angesehen werden könnte, läßt sich auch mit der Annahme in Einklang bringen, daß neben jener Horizontalverschiebung auch noch eine Absenkung des Hauptdolomits längs des Seeufers stattgehabt hat.

Die aus der Diskordanz jenes seeseitigen Hauptdolomits gegenüber dem Wettersteinkalk des Sonnsteins erschlossenen Störungen äußern sich aber auch in zahlreichen, schon von C. Wagner hervorgehobenen steilen Blattverschiebungen mit Harnischen, welche man längs der Straße fast Schritt für Schritt beobachten kann.

Daß aber hier nicht bloß seewärts niedergegangene Senkungsbrüche vorliegen, sondern auch treppenförmige Verschiebungen in horizontaler Richtung, beweisen die auf den Harnischen zumeist sichtbaren, fast horizontal verlaufenden Rutschstreifen.

Diese annähernd meridional stehenden Blätter bilden also bereits Vorläufer der unter dem Seespiegel liegenden, offenbar aus einer Summe solcher Komponenten zusammengesetzten Querverschiebung am Traunsee.

An das Höllengebirge schließt sich im Norden ein von J. v. Pia als Langbatscholle bezeichnetes Hauptdolomiterrain an, welches von dem gleichnamigen Tal durchschnitten wird. Dasselbe weist mehrere Synklinalzüge jüngerer Schichtgruppen auf, unter denen Plattenkalk, Kössener Schichten, Hirlatzkalk, Klauskalke, oberjurassische Hornsteinkalke, rote Radiolarite und Tithonflaserkalke sowie Neokongesteine unterschieden werden konnten.

Der vom inversen Nordschenkel der großen Antiklinale des Höllengebirges überschobene südlichste Muldenzug ist insofern nur rudimentär entwickelt, als dessen Neokomkern auf den Nordabhängen des Gebirges unmittelbar am Triasdolomit jenes steilstehenden Nordflügels abstößt.

Dieser aus Neokommern bestehende Kern der im ganzen südlich unter das Höllengebirge neigenden Synklinalen scheint mit südlichem Einfallen den Hauptdolomit zu unterteufen, wie sich im Profile Fig. 1 zeigt. Nur am mittleren Brentenberg sind zwischen dem Dolomit und dem auf einer Terrasse etwas tiefer durchstreichenden Neokom noch Schollenreste von Rhät und Jura des Hangendflügels der überfahrenen Mulde sichtbar. Bezeichnend für die Schichtfolge des südlichen Synklinalzuges sind das Auftreten fossilführender Kössener Schichten über dem ziemlich mächtigen Plattenkalk am Schwarzkogel und die auffallende Mächtigkeit der

¹⁾ Ibid. Bd. LXII. Wien, 1912, pag. 596 und das Profil auf pag. 587.

roten jurassischen Kieselkalke und -Schiefer auf der Flanke der Brentenberge.

Der mittlere Muldenzug wird durch das bis auf Plattenkalk durchgenagte Langbattal in zwei Hälften geschieden, wovon die westliche kleinere eine vom Salberggraben durchschnittene flache Stufe im Walde unter der Pledialpe einnimmt, während die östliche größere die zwischen Farnaugupf und Hochlacken beginnende und bis an den Traunsee hinreichende Talsenke des Siegesbaches bildet. In diesem Zuge erscheinen zwischen dem hier in Form von Hirlatzkalk ausgebildeten Lias und den roten Radiolariten auch braune, brecciöse und knollige Klauskalke (insbesondere im Salberggraben unter der Pledialpe und im Siegesbachgraben) sowie rötlichgraue kieselige Jurakalke.

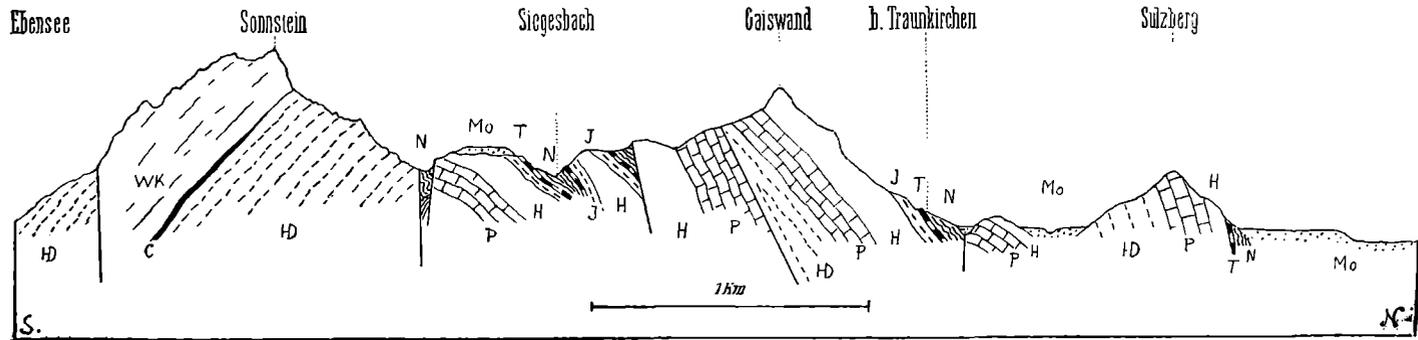
In ihren tieferen Partien am Traunseegestade zeigt die steilstehende, oder hier schon einseitig nach Norden neigende Synklinale mehrfache Komplikationen dadurch, daß sekundäre Verbrüche dieselbe zerstückeln. Man kann jene Störungen in der Bucht zwischen dem Sonnstein und Traunkirchen verfolgen, wo sich am Nordportal des Sonnsteintunnels im Teufelsgraben neben dem Hauptdolomit verquetschte Neokommargel zeigen.

An die von einer Stützmauer unterfangenen, mit etwas rotem Jurakalk verquichten Neokommargel des Teufelsgraben hart am Fuße des Sonnsteins, von wo C. Wagner (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. XXVIII. Bd. 1878, pag. 210) Fossilfunde erwähnt, schließen sich unvermittelt gegen Norden nachfolgende Schichten an. Zunächst flach nördlich einfallend beim Wächterhaus (südlich vom Siegesbachtunnel) Plattenkalke, mergelige Kössener Kalke und dann hellrote und rote Hirlatzkalke, in deren Hangenden auch kieselreiche rötlichgraue Jurakalke beobachtet wurden. Diese Kalke bilden zwei gegen den See vorspringende Felssporne, wovon der südliche vom Siegesbachtunnel und auch vom Straßentunnel durchbrochen wird. Zwischen beiden Spornen verläuft in einer von Stützmauern abgeschlossenen Wiesenmulde ein Mergelzug des Neokoms. Neokommargel bilden auch den Untergrund des viel breiteren Siegesbachtals zwischen dem Siegesbachtunnel und Forsttunnel. Sie sind aber vielfach durchbohrt von einzelnen aufgebrochenen Schollen von roten und weißen, dichten, muschligbrechenden Tithonkalcken und verdeckt durch Moränen, welche sich bis zu einer Seehöhe von zirka 800 m im Siegesbachtal emporziehen und dort eine beträchtliche Mächtigkeit erreichen¹⁾.

Noch weitergehend sind die Sekundärstörungen im nördlichsten Synkinalzug, welcher im allgemeinen dem zwischen

¹⁾ Die von A. Penck und E. Brückner (Alpen im Eiszeitalter. I., pag. 204 und 364) angeführten zwei Würmmoränen-Gürtel auf der Westseite des Traunsees lassen sich, an der Vichtauerlücke vorbei, bis auf den langen Moränenriedel von Prennhub (zirka 600 m) westlich Steinwinkel verfolgen. Daher dürften die Moränenreste auf dem Plateau des Grasberges (746 m) bei Ebenzweyer, dann die in etwas größerer Höhe auf einer Gehängstufe nördlich unter dem Farnaugupf liegende Moräne und die oben erwähnten Moränenlager im oberen Siegesbachgraben ebenso einer älteren Vereisung zuzuschreiben sein, als die am jenseitigen Seeufer im Hintergrund des Eisenaugrabens bei zirka 700 m eingelagerten Moränenreste.

Fig. 2.



Zeichen-Erklärung:

Mo = Riß- und Würmmoräne.
 N = Neokommargel.
 T = Roter Tithonkalk.
 J = Bunte jurassische Hornsteinkalke.



H = Hirlatzkalk.
 P = Plattenkalk.
 HD = Hauptdolomit.
 C = Carditaschichten.
 WK = Wettersteinkalk.

Langbattal und Aurachtal verlaufenden, vom Spielberg bis zur Landzunge von Traunkirchen reichenden Höhenzuge folgt und zumeist einseitig nach Norden einfällt. Derselbe beginnt am niederen Spielberg mit einer nach Westen einfallenden, an einem durch den Hinteren Langbatsee laufenden Querbruch abschneidenden, flachen Mulde aus Plattenkalk, Oberjura, Tithon und Neokommern.

Ein eiszeitlicher Bergsturz hat die flache Kuppe des niederen Spielberges mit großen Wettersteinkalk-Blöcken überschüttet, in ähnlicher Art, wie wir dies am Laudachsee und am Kornstein bei Scharnstein beobachten konnten.

Nach einer Erosionslücke im Sattel zwischen den Langbatseen und der Großalpe hebt dieser nördliche Synklinalzug am Luegberg neuerlich an und bildet, einseitig nach Norden fallend, zwischen dem Rotensteinberg und der Seeleiten die Mulde des Jageralmtales, deren östliche Fortsetzung durch den gegen Kreh vorspringenden Loskogel abgeschnitten wird. Der Südfügel dieser Synklinale ist vollständig erhalten und zeigt im Querschnitt der Seeleiten, wie schon v. Pia (loc. cit. pag. 573) gezeigt hat, eine gut gegliederte Schichtreihe von Plattenkalk, Kössener Kalken, Hirrlatzkalk, Jura, roten Kieselkalken, roten Tithonflaserkalken, Fleckenmergel und Mergelschiefer des Neokoms. Um so unvollständiger ist der Nordflügel, längs dessen überkippte Plattenkalke des Rotensteinberges unmittelbar auf den Neokomkern der Mulde überschoben sind. Die Muldenmitte zeigt (vergleiche Profil, Fig. 1) eine sekundäre Auffaltung, welche in den nördlichen Seitenschluchten des Jageralmtales gut bloßgelegt und bis auf den Plattenkalk durchgewaschen ist. Das Ostende der Jageralmmulde ist eng zusammengeklappt und taucht so unter der Westflanke des Loskogels hinab, dessen horizontal liegende Gipfeldolomite sich somit in verkehrter Lagerung befinden. Aber der Neokomkern wendet sich, eine Sigmoidale beschreibend, nahe dem Uebergangspunkt Angerl, über den der Weg von Kreh zum Windlegerbauer (auf der Spez.-K. Weidlinger, bei v. Pia, loc. cit. pag. 562 ff. Windlinger) führt, über die Kammhöhe hinüber auf die nordseitige Abdachung gegen das Mühlbachtal, so daß die Schichten der nordseitig einfallenden Synklinale von hier an bis Traunkirchen zum Teil mit dem Nordgehänge dieses Höhenzuges zusammenfallen.

Obige Auffassung der überkippten Lagerung auf dem nordwestlich Kreh spitz aufragenden Loskogel, unter dem das östliche Ende der Jageralmmulde mit ihrem Neokomkern gewissermaßen eingeklemmt ist, weicht nicht unwesentlich von der Deutung v. Pias ab, welcher anzunehmen geneigt war, daß der flachliegende Hauptdolomit des Loskogels einen Deckschollenzeugen der in jener Gegend schon zumeist abgetragenen Höllengebirgsüberschiebung darstelle. Dazu muß bemerkt werden, daß allerdings die Lagerungsverhältnisse dieser Kuppe erst durch die seither erfolgte völlige Abholzung und die Anlage von Abfuhrwegen einer genaueren Untersuchung zugänglich wurden.

Nachdem die eng zusammengepreßte Synklinale nach S-förmiger Wendung mit nördlichem Streichen und lokal westlichem Einfallen nächst dem „Angerl“ den Kamm überschritten und dann wieder

die normale Streichungsrichtung gegen Osten angenommen hat, stellt sich im allgemeinen nördliches Einfallen ein.

Der aus Plattenkalk bestehende südliche Schichtkopf bildet weiterhin die Kammhöhe oberhalb Kreh, dagegen entspricht den weichen Neokommern des Kernes das Wiesengelände der Hochsteinalpe, während die Rhät-, Lias- und Jurakalke des inversen, nördlichen Schichtkopfes annähernd mit dem zum Mühlbachtal abfallenden Gehänge und den verschiedenen Felsköpfen des Rabensteins zusammenfallen. Im mittleren Abschnitt des Mühlbachtals stellen sich wieder stärkere tektonische Störungen ein. Auf solche läßt schon das Ausgehen des Neokomkernes östlich hinter der Hochsteinalpe schließen. Offenbar ist dieser Neokomkern hier verworfen und bildet dessen Fortsetzung jener Neokommernzug, der sich aus dem mittleren Mühlbachgraben am unteren Teil des Gehänges bis Traunkirchen verfolgen läßt. Auf der Hochsteinalpe ist auch Reißmoräne eingelagert.

Beim Holzer am Ausgang des Mühlbachgrabens schiebt sich zwischen diesem Neokom und dem Kreidefysch nochmals eine Hauptdolomitscholle ein, und entspricht wohl der in Steinwinkel aus der (bei Prennhub noch erhaltene Wallbildung aufweisenden) Moränenlandschaft isoliert aufragenden Klippe des Sulzberges, welche nächst Station Traunkirchen vom Steintunnel durchbrochen wird. In steiler Schichtstellung taucht hier nochmals eine Insel von Hauptdolomit, Plattenkalk, Lias und Neokom auf, längs deren nördlichem Saum die pag. 72 beschriebenen weißen Kalkbreccien der Oberkreide aufsitzen. Eine kleinere vom Eisenbahneinschnitt abgetrennte Klippe von Plattenkalk und Hirlatzkalk bildet den Hügel am Seegestade hinter der Villa Otterstein.

Die Landzunge von Traunkirchen, mit welcher die eben beschriebene nördlichste Synklinalzone unter den See taucht, bietet wieder eine ziemlich vollständige, nach Nord fallende Schichtfolge.

Nächst der Haltestelle Traunkirchen liegen über dem Plattenkalk erst Kössener Gesteine mit *Avicula contorta* und dann lichterote Liaskalke mit Spiriferinen. Letztere streichen durch den Ort auf die Halbinsel Johannstein hinüber. Darüber stehen am Kalvarienberg rötlichgraue kieselreiche Jurakalke an, auf denen gegen das Seeufer rote Kieselkalke, rote Tithonkalke und schließlich Neokommern folgen, in guten Aufschlüssen längs der Straße Traunkirchen—Steinwinkel entblößt.

2. Die Fyschgrenze zwischen dem Attersee und Traunsee.

Das Hauptdolomiterrain der Langbatzone verschmälert sich nach Westen in dem Maße, als die aus Wettersteinkalk bestehende Antiklinale des Höllengebirges in jener Richtung der Fyschzone genähert erscheint. So erreicht die Breite dieses Hauptdolomitgürtels im Meridian des Vorderen Langbatsees ungefähr 11 km und sinkt vor dem Nordabfall des Hochlecken zum Aurachkar auf kaum 0.5 km herab. Während die Fyschgrenze vom Aurachkar an, wo die Antiklinale des Wettersteinkalks am weitesten gegen Norden vorspringt,

ziemlich genau östlich gegen Traunkirchen streicht, weicht sie auf der anderen Seite gegen Weißenbach am Attersee nach Südwest um mindestens 3 km zurück. Die mächtige kuppelförmige Wölbung des Höllengebirges, welche einem ungefähr westöstlich streichenden Tonnengewölbe vergleichbar ist, dessen Achse nahe der Brennerin-Alpe verläuft, ist aber nicht bloß über den Flysch, sondern auch über ihren Sockel von Hauptdolomit mit eingefalteten Neokomzügen überschoben. Dieser, die bedeutend verschmälerte, westliche Fortsetzung der Langbatscholle v. Pias darstellende Hauptdolomitsockel zeigt dort nämlich, trotz starker Verquetschung, deutlich ein der Flyschgrenze paralleles Streichen nach Nordost und wird sohin von den annähernd rein östlich streichenden Wettersteinkalkbänken des Höllengebirges schief abgeschnitten. Geradeso schneidet auch die eigentliche Flyschgrenze das Kalkgebirge als Ganzes schräg ab, obschon dieselbe jenem Hauptdolomitsockel parallel läuft.

Im Verlauf der Flyschgrenze östlich vom Aurachkar bildet die oberhalb Großalpe vorspringende Hauptdolomitkuppe des Klammühels eine Unterbrechung des sonst auffallend geradlinigen Grenzverlaufes.

Östlich von Großalpe beginnen sich dann entlang der Flyschgrenze am Rande des Hauptdolomits jene teils groben, rotbunten, teils gelblichweißen, Rudisten führenden Kalkbreccien der Gosau einzustellen, von denen schon pag. 80 die Rede war. Dieselben sitzen auf Hauptdolomit oder Plattenkalk auf, werden gegen das Hangende immer feinkörniger und gehen schließlich in blaugraue, gelblich verwitternde Kalke über, welche von dem gewöhnlichen sandigen Flyschkalk nicht mehr zu unterscheiden sind. Es ist bezeichnend, daß jene Grundbreccien der Oberkreide gerade dort beobachtet werden, wo die Triaskalke nördlich, also gegen und scheinbar unter den Kreideflysch einfallen.

Solche gröbere Breccien mit rotem, tonigem Bindemittel wurden schon von Pia am Nordfuße des Rotensteinberges im Aurachtal nachgewiesen. Hierher gehören auch typische bunte Gosaubreccien am Gehänge nahe südlich vom Windlegersattel. Im Mühlbachtal lagern hart am Fuße des Hohenaugupfes über Plattenkalk die feinkörnigen weißen Kalkbreccien mit Resten von *Radiolites* sp. In größerer Ausdehnung noch erscheinen sie entlang dem Nordfuße des Sulzberges bei Steinwinkel, wo sich in einem kleinen Aufschluß Uebergänge der Breccien in bläulichgrauen, gelblich verwitternden sandigen Kalk zeigen, der vom gewöhnlichen Flyschkalk nicht zu unterscheiden ist. Auch hier finden sich gegitterte Reste von *Radiolites* sp. nebst Geröll-einschlüssen von Plassenkalcken mit Milleporiden und Sphaeractinienresten.

Wenn hier am Rande der scheinbar unter den Kreideflysch untertauchenden, nordfallenden Triaskalke derartige, wahrscheinlich cenomane Breccien lagern, erscheint es auffallend, daß kaum 0.5 km davon entfernt innerhalb der Flyschregion selbst die von E. Fugger¹⁾

¹⁾ Verh. der k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 263 und Jahrb. der k. k. geol. R.-A. Bd. LIII. 1903, pag. 332.

beschriebenen Konglomeratbänke mit großen Quarz- und Glimmerschiefergeröllen als Zwischenlagen im steil nördlich einfallenden Flyschsandstein des Kollmannsberges auftreten. Die Größe, unregelmäßige Form und petrographische Gleichartigkeit der Glimmerschiefergerölle deuten nämlich auf die Nähe eines kristallinen Untergrundes hin.

Diese Einschaltungen von Konglomeraten und Flaserbreccien sind in den schluchtartigen Gräben aufgeschlossen, welche eine größere Waldparzelle westlich von Schindlmais am Südbhang des Kollmannsberges, etwa 100 m über dem Mühlbach, durchfurchen; sie sind zwischen dünnplattigen, nordfallenden Bänken von kieseligem Kalksandstein eingeschaltet, bilden daher nicht eine bestimmte basale Lage.

Abgesehen von dieser abnormen Schichtlage entlang der Flyschgrenze westlich von Traunkirchen, wo das Kalkgebirge, im Gegensatz zu der zwischen Salzburg und Wien herrschenden Tendenz, nach Norden, also scheinbar unter den gleichsinnig geneigten Flysch einfällt, befremdet hier auch das Fehlen der für die Voralpenlandschaft bezeichnenden Fleckenmergelfazies des Lias. Der Lias ist nördlich vom Hölleengebirge nur in der Hirlatzfazies entwickelt und die erst jenseits des Traunsees im Gschliefergraben auftretenden Fleckenmergel scheinen westlich vom Traunsee unter dem breiten Flyschgürtel begraben zu sein. Da auch das Liegende des Fleckenmergels, nämlich die groben Konglomerate der Grestener Schichten des Gschliefer, wieder ausschließlich aus Quarz- und Glimmerschieferteilen bestehen, so wird man dadurch abermals zur Annahme eines kristallinen Untergrundes im Raume vor der Alpenkette gedrängt.

Das Flyschgebiet des Blattes Gmunden wurde nach der 1890 bis 1892 erfolgten Aufnahme durch E. v. Mojsisovics¹⁾ samt dem Schottervorland in den Jahren 1901—1902 von E. Fugger²⁾ revidiert. Uebereinstimmend mit seinem Vorgänger erblickt der letztere im Flysch dieser Region ausschließlich eine Vertretung der Oberkreide, die sich von den Absätzen des bei Oberweis und im Gschliefergraben fossilführenden Alttertiärs petrographisch sehr deutlich unterscheidet. Indessen hat schon G. A. Koch auf das Vorkommen nummulitenführender Gerölle im oberen Aurachtal hingewiesen, so daß das Vorkommen für die Karte allerdings vielleicht unwesentlicher Einschaltungen von Eocänzügen nicht ausgeschlossen ist. Hierauf deuten vielleicht auch Gerölleinschlüsse in den Flyschsandsteinen des Steinbruches am Nordabhang des Gmundnerberges im Aurachtal hin. Diese Gerölle scheinen nämlich aus kalkigen Sandsteinen des Kreideflysches zu bestehen, welche jenseits in den großen Pinsdorfer Steinbrüchen am Südostfuß des Gmundnerberges in überkippter Lagerung anstehen und hier die von E. Fugger³⁾ beschriebenen fraglichen Reste geliefert haben.

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 3; 1892, pag. 4; 1893, pag. 13 und 14.

²⁾ Ibid. 1902, pag. 15; 1903, pag. 14.

³⁾ Jahrbuch LIII. Wien 1903, pag. 334.

II. Das Ostufer des Traunsees.

Ein Vergleich der beiden gegenüberliegenden Ufer des Traunsees auf der geologischen Karte ergibt, abgesehen von der in die Augen springenden Verschiebung der Kalkalpen auf dem östlichen Gestade, zunächst wenig Anhaltspunkte, aus welchen auf eine korrespondierende Verlagerung sämtlicher Schichtenzüge der linken Traunseite am Ostufer des Sees unmittelbar geschlossen werden könnte.

Wenn uns auch die Wettersteinkalke des Traunsteins in sinnfälliger Art als nordwärts vorgetriebene Fortsetzung der Wettersteinkalke des Sonnsteins entgentreten, so fehlt einerseits auf der Traunsteinseite ein dem Faltenzug der Langbatscholle entsprechendes Äquivalent, während andererseits weder die Plassenkalke von Karbachmühl, noch die mächtigen Hirlatzkalke des Erlakogels am Westufer eine entsprechend zurückgebliebene Fortsetzung erkennen lassen.

Erst eine nähere Betrachtung des Schichtenbaues auf dem östlichen Ufer lehrt uns, daß jene allgemeine Querverschiebung nicht bloß durch sekundäre Stauchungen und Faltungen verschleiert, sondern auch, namentlich am südlichen See-Ende, durch die Tektonik des unteren Trauntales wesentlich kompliziert wird.

In dem Profile durch das östliche Uferland des Traunsees sind zwei größere Abschnitte zu unterscheiden. Der nördliche umfaßt die durchaus nach Süden neigende Schichtfolge des Traunsteins, Schönbergs und Hochlindach und reicht von der Flyschgrenze etwa bis zum Karbach. Dagegen umfaßt der südliche Abschnitt die durch eine lokale Aufsattlung hoch herausgehobene Liaskalkmulde des Erlakogels. An der Grenze beider Abschnitte verläuft im Karbachtal eine Störungszone, die sich durch eine eng gepreßte Antikline von Hauptdolomit und die Störung im Lindachboden (siehe Profil Fig. 4) äußert.

1. Das Traunsteingebiet.

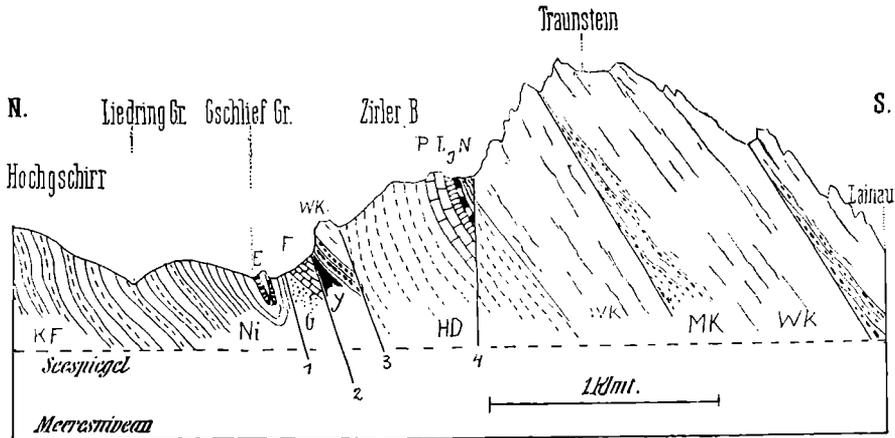
Ueber dem südlich einfallenden Kreideflysch des Grünbergs bei Gmunden ragt mächtig die aus mehreren schuppenförmig angeordneten Schollen aufgebaute Kalkmasse des Traunsteins empor. In dem nahe der Grenze zwischen Flysch und Triaskalk eingeschnittenen Gschliefgraben verläuft eine zusammengeklappte Mulde von roten und weißen Nierentaler Mergeln und fossilführenden Eocänschichten, und zwar derart, daß der jene Mulde einschließende Kreideflysch auch noch auf der Traunsteinseite des Gschliefgrabens sichtbar wird. In meinem Aufnahmebericht über die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Trauntal (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 76) wurde die ältere Literatur über diese interessante Gegend angeführt. Seither hat sich nun der leider zu früh dahingeschiedene F. Hahn¹⁾ auf diese Region bezogen und die von Fugger und Nowak sichergestellte, beziehungsweise verwertete Auflagerung der Nierentaler

¹⁾ F. Hahn, Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitteilungen der Geol. Gesellschaft in Wien, VI. Bd. 1913, pag. 242.

und Eocänschichten des Gschlifgrabens auf dem Kreideflysch zu unrecht in Zweifel gezogen.

Entsprechend dem oben hervorgehobenen, schuppenförmigen Bau des Traunsteinabbruches, welcher einen selten wiederkehrenden Aufschluß der Lagerungsfolge am Nordrand der Kalkalpen darbietet, setzen parallel der Flyschgrenze hintereinander reihenweise Störungen durch.

Fig. 3.



Zeichen-Erklärung:

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>E</i> = Eocän des Gschlifgrabens. | <i>G</i> = Grestener Schichten. |
| <i>Ni</i> = Nierentaler Mergel. | <i>PK</i> = Plattenkalk. |
| <i>KF</i> = Kreideflysch. | <i>HD</i> = Hauptdolomit. |
| <i>N</i> = Neokommergel. | <i>WK</i> = Wettersteinkalk. |
| <i>J</i> = Bunte Jura-Kieselkalke. | <i>MK</i> = Muschelkalk. |
| <i>L</i> = Liasische Spongienkalke. | <i>y</i> = Gips und Haselgebirge. |

Zunächst tritt ein Liaszug an den Flysch heran. Demselben gehören die seit lang bekannten Grestener Schichten und Fleckenmergel des Gschlifgrabens an. Erstere sind im oberen Teil des Gschlifgrabens unter der Reißenden Schütt schlecht aufgeschlossen und meist nur in Rollblöcken sichtbar, aus welchen ich

Arietites obtusus Sow.

Gryphaea arcuata Sow.

Pecten sp.

aufsammelte. Weitere Fossilreste führt F. Trauth¹⁾ von dieser Lokalität an, dieselben weisen auf eine Vertretung des unteren Lias β , aber auch der Arietenschichten des unteren Lias α hin.

¹⁾ Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr.-Ungarns etc. XXII. Bd. Wien 1909, pag. 18.

Aus den deutlich anstehenden, auffallend lichten, grauweißen und dunkel gefleckten Liasmergeln, in welchen ich Belemniten- und Inoceramenreste sammelte, liegen in unserem Museum von der Lokalität „Gschlif“ schöne Stücke von

Amaltheus margaritatus Montf.

also Mittellias vor.

Die von E. v. Mojsisovics und U. Schloenbach (Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 212) angeführten mürben, glimmerigen und kalkhaltigen Sandsteine, welche bei niederem Wasserstande am NW-Ufer des Laudachsees sichtbar werden, gehören dem Alttertiär an, da sie mit groben Quarzkonglomeraten wechseln, in denen neben Geröllen von grünlichgrauem Grestener Kalk mit *Gryphaea arcuata* Sow. auch Rollstücke von glimmerreichem Kalksandstein des Kreideflysches eingeschlossen sind.

Unter einem aus Triaskalk bestehenden Wandabsatz (siehe Profil Fig. 3) ziehen die südlich einfallenden Liasmergel talwärts bis gegen die Kaltenbachwildnis. Unter ihnen erscheinen am Südrande des Gschlifgrabens auf der Traunsteinseite nochmals kalkige Sandsteine des Kreideflysches sowie auch rote Nierentaler Mergel. Jener Wandabsatz liegt im steilen Nordgehänge des Zirlerberges und endigt mit der schlanken Fels Spitze des Adlerhorstes¹⁾ am Ausgang der „Kaltenbachwildnis“.

Dort stoßen Trias und Lias in ihrer streichenden Fortsetzung westlich an Kreideflysch ab, der sich quer vorlegt und zwischen Hoisn und Steiningers Kalkwerk am Traunsee endet. Der Kalksteinbruch dieses Werkes ist in schwarzem Gutensteiner Kalk angelegt, welcher nur eine schmale Scholle repräsentiert und offenbar die etwa um einen Kilometer südlich zurückliegende Fortsetzung jener oben erwähnten Wandstufe des Zirlerberges darstellt.

Schon ganz nahe südlich der ersten Störungsfläche 1 (des Profiles Fig. 3), entlang deren Lias über Flysch aufgeschoben ist, schließt sich eine zweite Parallelstörung an, längs deren jener eben besprochene Liaskeil wieder von Untertrias überschoben wird. Und zwar von schwarzen Gutensteiner Kalken und Dolomiten, welche nach oben durch plattige, graue, selten auch Hornstein führende (Reifinger) Kalke in den weißen Wettersteinkalk des Adlerhorstes übergehen und mit dem letzteren zusammen die mehrfach erwähnte Wandstufe des Zirlerberges aufbauen. Zahlreiche Wildgräben schließen diese Ueber-schiebung zwischen dem Lias und Muschelkalk auf und entlösen hie und da zwischen dem Fleckenmergel und dem höher liegenden Gutensteiner Kalk auch noch weißgraue, gebänderte, unreine Gipsmassen offenbar aus dem Liegenden des schwarzen Kalkes. Typische Tone des Haselgebirges wurden zwar hier nicht aufgefunden, daß aber diese Gipse, welche einstmals hier auch gegraben worden sind, jenem Niveau angehören müssen, ergibt sich aus der weiteren östlichen Fortsetzung

¹⁾ Als „Adlerhorst“ wird die schlanke dominierende Kalkzinne am Eingang in die Kaltenbachwildnis südlich Hoisn am Traunsee bezeichnet. Zirlerberg heißt der auf der Spezialkarte nicht verzeichnete waldige Vorberg des Traunsteins, welcher mit einer Wandstufe steil gegen den Gschlifgraben abfällt.

der Ueberschiebung in der Schrattenuau¹⁾, woselbst noch rote Werfener Schiefer an die Oberfläche treten. Hier möge nochmals auf die östlich von Schrattenuau beobachtete Verschweissung der Kalkzone mit der Flyschregion hingewiesen werden, welche durch das reichliche Vorkommen von Geröllen aus rotem Werfener Schiefer im Basalkonglomerat des Kreideflysches erwiesen wird, und deren theoretische Bedeutung in dem angezogenen Bericht (pag. 75) hervorgehoben wurde.

In dieser Region treten Werfener Schiefer der Kalkzone auf längere Strecken hart an die Flyschgrenze heran. Wenn die Basalkonglomerate des Flysches Gerölle aus diesen roten Sandsteinschiefern und dazu gehörigen rötlichen Quarziten führen, so müssen dieselben auch in der Nähe zutageliegender Werfener Schichten abgelagert worden sein. Daher wird die Annahme hinfällig, daß die Kalkzone mit ihren Werfener Schiefen als Decke über eine tiefere Flyschdecke von weither aufgeschoben worden sei.

Die Scholle von Gutensteiner Kalk im Steinbruch südlich vom Hoisn am Traunsee wird an ihrer Oberkante sehr deutlich von Kreideflyschgesteinen überschoben. Gelb verwitternde, schwärzliche, kieselreiche Kalksandsteine, rote Mergelschiefer und grünliche oder schwärzliche dünnplattige Sandsteine des Kreideflysches bilden zwischen der Oberkante des Steinbruches und dem Fuße der Hauptdolomitwände des Traunsteines eine flachere Stufe im Walde. Mitten in diesem Flyschterrain erscheint aber eine Liasklippe. Es sind dies teils feinkörnige Quarzkonglomerate und gröbere Quarzsandsteine mit Einschlüssen von Glimmerschieferbrocken, teils sehr feinkörnige gelbliche Grestener Sandsteine, die hier durch eine isolierte Felspartie aus auffallend hellen, weißlichen, dichten, muschligbrechenden, kieseligen Liasmergeln mit schwärzlichen Flecken, also sehr typischen Fleckenmergeln, überlagert werden. Im Bereich dieser Grestener Schichten findet man einzelne Blöcke von rötlichem Granit, welcher petrographisch in ganz auffallender Art mit dem der exotischen Blöcke von Waidhofen und Neustift sowie mit dem anstehenden Granit des Buchdenkmales im Pechgraben übereinstimmen. Sie gleichen aber auch vollkommen dem rötlichen Granit des von Lorenz v. Liburnau²⁾ im Glazialschotter von Gmunden aufgefundenen Blockes, dessen Provenienz damit hinreichend aufgeklärt ist. Daß es sich hier um ein exotisches Vorkommen handeln dürfte, haben übrigens schon A. Penck und E. Brückner (Alpen im Eiszeitalter. I., pag. 213) vermutet. Blöcke von rotem Granit sind übrigens seit langer Zeit aus dem Gschlifgraben bekannt und kommen dort ebenso im Eocänkonglomerat vor, als in den Basalkonglomeraten des Flyschsandsteines am Kornstein, Ziehberg und Schabenreitnerstein bei Kirchdorf, wo sie von O. Abel entdeckt wurden.

¹⁾ G. Geyer, Über die Kalkalpen zwischen dem Almtal und dem Traungebiet. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 71.

²⁾ Beiträge zur Morphogenie der Moränen und Schotterhügel am Nordrande des Gmundnersees. Mitteil. der k. k. Geogr. Gesellsch. Wien 1911.

Aus der nach Süden zurücktretenden Position, sowie auch aus der Tiefenlage dieser Flyschpartie mit ihrer subalpinen Liasklippe hart unter dem Hauptdolomit der Traunsteinwand kann unmittelbar auf den Betrag geschlossen werden, um welchen hier der letztere gegen Norden überschoben wurde. Diese Liasklippe liegt nämlich etwa um einen Kilometer südlicher als die gedachte Fortsetzung des Lias im Gschlieflgraben. Gegen die Annahme, daß es sich hier lediglich um eine einfache Querstörung handelt, entlang deren die Liasklippe beim Steininger zurückgeblieben wäre, spricht wohl die Position derselben, eingekeilt zwischen Gutensteiner Kalk und Hauptdolomit, während der Lias des Gschlieflgrabens zwischen dem Flysch und der Untertrias des Zirlerberghanges erscheint.

Ueber dem in der Zinne des Adlerhorstes schroff aufragenden Wettersteinkalk setzt eine dritte Parallelstörung oder Ueberschiebungsfäche 3 (des Profils Fig. 3) durch; es baut sich als nächste Schuppe der sehr steil aufgestellte Hauptdolomit des Zirlerberges in einer Mächtigkeit von einigen hundert Metern auf und streicht quer über die Kaltenbachwildnis — das untere Stockwerk der Traunsteinwände bildend — schließlich bei Ansetz am Ufer des Traunsees aus.

Im Hangenden dieses Hauptdolomitzuges blieb ein Denudationsrest erhalten, welcher dort, wo sich der Zirlerberg vom Traunstein ablöst, gut aufgeschlossen ist. Diese Ablösung erfolgt nämlich in einer Scharte, von welcher einerseits nach Westen der Gamsriesengraben, anderseits nach Norden die hohe und niedere „Farngrub“ als seitliche Begrenzung des Zirlerrückens absinken.

Der erwähnte Denudationsrest von jüngeren Deckgesteinen bildet offenbar ein Analogon und die gegen Norden verschobene Fortsetzung des entsprechenden Zuges von Jura- und Kreidegesteinen, der sich auf halber Höhe durch die Nordfront des Hölleengebirges hinzieht, und zwar in ähnlicher Art, wie es auch unter den Kremsmauern bei Kirchdorf und auf der Nordabdachung des Sengsengebirges¹⁾ der Fall ist. Derselbe besteht hier aus einer halben Synklinale von Rhät-, Lias-, Jura und Neokomschichten, welche entlang einer saiger stehenden Verwerfung am Triaskalk des Traunsteins abschneiden. Nachstehende Schichtfolge wurde in der oberen „Farngrub“ am Abhang des Zirlerberges beobachtet: Bräunlich- oder blaugraue Plattenkalke, gelb gefaserte bläuliche, zum Teil dünn-schichtige, mergelige Kössener Kalke, graue Crinoiden- und Pentacrinitenkalke des Lias in Verbindung mit dunklen Spongienkalcken voll kieseliger Ausscheidungen, blaßbraune dunkelgefaserte Jurakalke — darüber rote und braune dünnplattige Kieselkalke (Radiolarite), endlich Neokomfleckenmergel und Mergelschiefer, stark gefaltet und gequetscht und voller Spatadern. Der Lias ist also hier als Spongienkalk entwickelt, während er im Langbattal in Form rötlicher Hirlatzkalke erscheint. Diese ganze Schichtfolge wird an der Wand des Traunsteins durch eine senkrechte Verwerfungskluft 4 (des Profils in Figur 3) abgeschnitten.

¹⁾ Vergleiche diesbezüglich die Profile in Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1909, pag. 133, 199 und 1910, pag. 177.

Dahinter baut sich erst die Gipfelwand des Traunsteins auf. Daß dieselbe nicht einheitlich aus dem vorherrschenden Wettersteinkalk bestehenden, ergibt sich aus zwei Einschaltungen von dünnplattigem bis schiefrigem, dunkelgrauem, zum Teil auch horsteinführendem Muschelkalk, wovon die nördliche sich entlang eines gegen Osten scharf ansteigenden, stufenförmigen Absatzes bis nahe unter den „Fahnen-gipfel“ emporzieht. Der seeseitige Aufstieg auf den Traunstein (Hernlersteig) führt nach Ueberwindung einer tieferen Steilstufe aus Hauptdolomit großenteils längs jenes Absatzes schräg durch den Ab-sturz empor und vermittelt interessante Einblicke in das von zahl-reichen Blattflächen zerschnittene und dadurch in kantige Erker aufgelöste Gemäuer des Berges.

Der südliche Muschelkalkzug dagegen streicht, fast vertikal auf-gestellt, vom „Miesweg“ am Seeufer (nördlich vom Lainaugraben) steil zur Südwestkante des Traunsteins empor, wo er sich in den un-zugänglichen Felswänden auskeilen dürfte. Es liegen also in der Wetter-steinkalkplatte des Traunsteins mindestens zwei Schuppen vor.

Außerdem aber deutet ein weiterer Umstand darauf hin, daß in der Traunsteinwand auch eine Ueberfaltung des tieferliegenden Haupt-dolomites durch den Wettersteinkalk der oberen Partien vorliegt. Wie sich aus dem frischen Schutt der südlich von „Ansetz“ mündenden unzugänglichen Felsschlucht ergibt, in welchem scharfkantige, wenig verwitterte Stücke von Lunzer Sandstein und orangegelbe oder rost-rote brecciöse Rauchwacken vorkommen, müssen in den Wänden auch Carditaschichten entblößt sein, freilich kaum in einem zusammenhän-genden Zug, sondern wohl nur da und dort in verquetschten Partien, deren Verfolgung durch die Unzugänglichkeit der Felswände aus-geschlossen wird.

Diese Tendenz zur Ueberfaltung des tiefer durchstreichenden Hauptdolomits durch den hochragenden Wettersteinkalk des Traun-steins bildet wieder ein Analogon zu der Faltenstirn des Hölleengebirges und ebenso zu jener des Sengsengebirges, zwischen denen der Traun-stein ein vermittelndes Glied darstellt. Sie entspricht zugleich jener auch landschaftlich stark hervortretenden tektonischen Zone, die mit F. Hahns tirolischem Nordrand zusammenfällt.

In dem nach Süd oder genauer gesagt nach Südsüdost ein-fallenden Wettersteinkalk des Traunsteins ist der Unterlauf des Laina-u-baches eingeschnitten. Denselben gehören noch die steil südlich fallenden Plattenlagen des Schönbergs (892 m) an, auf dessen Süd-seite dann der Hauptdolomit des Eisenauer Einschnittes folgt, und zwar anscheinend ohne zwischenlagernde Carditaschichten. Erst im Bachbette unter dem Wirtshaus zur Eisenau¹⁾ beobachtet man

¹⁾ Da der an mehreren Orten, so auch im Schafberggebiete, wiederkehrende Name „Eisenau“ zu Verwechslungen führen kann, so sei hier folgendes bemerkt:

„Zur Eisenau“ heißt das auch auf der Spezialkarte eingetragene Gasthaus am Ostufer des Traunsees zwischen Schönberg und Hochlindach. Konsequenter-weise soll hier auch der entsprechende Graben als Eisenaugraben bezeichnet werden.

Eisenaubach dagegen nennt man das in das Karbachtal mündende Gewässer, welches am Fuße des Hochsteins entspringt und den Lindachboden durchfließt, in welchem die seit langem bekannten kohleführenden Gosauschichten auftreten.

schon mitten im Hauptdolomit dislozierte Lagen von schwarzem Schiefer und dünnplattigen glimmerigen Sandsteinen, welche sich am Abhang gegen Hochlindach noch weiter verfolgen lassen und petrographisch nur als Carditaschichten angesprochen werden können.

Auch weiterhin herrscht am rechten Ufer des Traunsees Südfallen und es folgen über dem Hauptdolomit der Eisenau am Hochlindach Plattenkalke und sodann weiße und rote, häufig rotgeflamte sehr spatreiche Liaskalke, welche sich in nordöstlicher Richtung über den Eisenausattel in den Langriedel fortsetzen und bis auf die auf der Spezialkarte (Blatt Gmunden und Schafberg) am Blattrande östlich vom Schönberg deutlich markierte, aber nicht kotierte Kuppe (945 m der O. S.) fortsetzen. Oestlich vom Ueberstieg zur Mayralpe zeigt sich am Fuß dieser Kuppe schon eine Andeutung der Spongienkalkfazies, indem über Kössener Schichten erst hornsteinführende, graue oder rötliche dünnplattige Kalke und dann erst die rotgeflamten weißen Liaskalke des Hochlindachzuges folgen.

Erst in der Gegend der Karbachmühle erfolgt die Unterbrechung dieser südlichen Neigung der Schichten. Es stellen sich Steilaufrichtung des Plattenkalks und eine eng zusammengepreßte Antiklinale von Hauptdolomit ein, an die sich dann die hoch emporgehobene Liaskalkmulde des Erlakogels anschließt. Wie aus dem Profil auf Fig. 4 zu entnehmen ist, bildet die Grenze des Südfallens im Traunsteinbereich eine scharfe Störung, welche im Sattel zwischen Hochlindach 902 m und einem in klotzigen Kalkköpfen aufragenden schmalen Felsrücken eingeschnitten ist, der das Karbachtal auf dessen rechter Seite unmittelbar begleitet und als Fuchslochriedel bezeichnet wird.

Dieser Felsrücken besteht aus rein weißem, mitunter fein rotgeädertem Plassenkalk. In dem großen, an Karbachmühl anschließenden Steinbruch wird der weiße Kalk abgebaut und für die Zwecke der Sodafabrik in Ebensee nutzbar gemacht. Durch Vermittlung unseres Korrespondenten des Herrn Oberbergrates Viktor Wenhardt¹⁾ gelangten wir in den Besitz einer dort von den Arbeitern nach und nach zustande gebrachten, eine auffallende UeberEinstimmung mit der Fauna des auch petrographisch sehr ähnlichen Stramberger Kalks aufweisenden Fossilsuite.

In diesem reinweißen, grobspätigen Kalk sind die durchwegs bedeutende Größe aufweisenden Fossilien nur sehr spärlich verteilt. Bisher liegen uns folgende Formen vor:

Sphaerodus sp. Pflasterzahn.

Belemnites conophorus Opp.

Diceras div. sp.

Der Erhaltungszustand dieser letzteren eine Höhe von über 20 cm erreichenden Schalen erlaubt leider nicht deren sichere spezifische Bestimmung.

Astarte Rzehakii, Böhm.

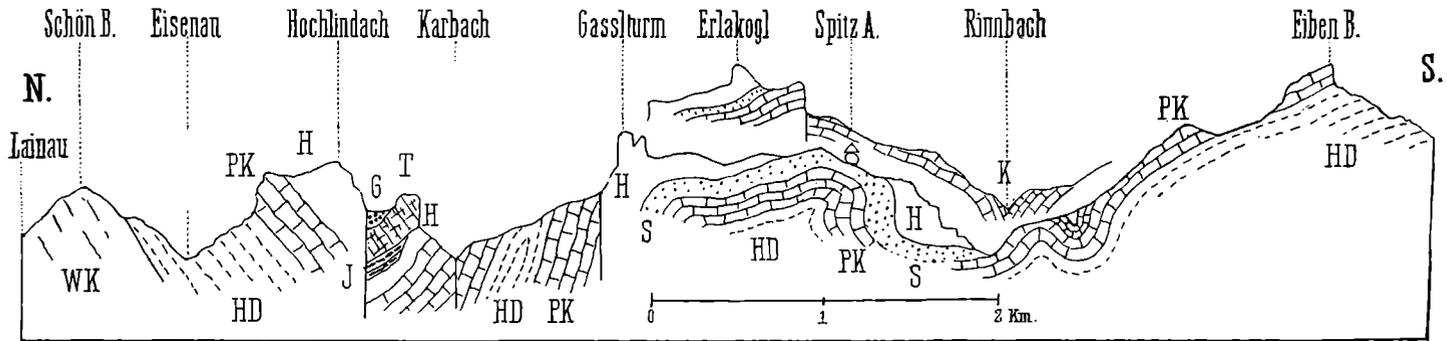
Pecten cf. *Viminaeus* Orb.

Pecten div. sp.

Durchwegs in großen Exemplaren vorherrschende Gattung der Fauna.

¹⁾ Derzeit Vorstand der Saline in Hallstatt.

Fig. 4.



Zeichen-Erklärung:

G = Gosauschichten.

T = Plassenkalk.

J = Kieseliger Jurakalk.

H = Hirlatzkalk.

S = Lias-Spongienkalk.

K = Kössener Kalke.

PK = Plattenkalk.

HD = Hauptdolomit.

WK = Wettersteinkalk.

Nerinea sp.

Rhynchonella Astieriana d'Orb.

Terebratula moravica Suess.

Cidaris sp. Große Keulen.

Im Liegenden des Plassenkalks erscheinen am Südrande des Steinbruches rötlichgraue kieselige Jurakalke, dann rote und scheckige Breccienkalke, wohl Klausalk, aus Fragmenten von Hirlatzkalk, endlich hinter dem Försterhaus rosenroter Crinoidenkalk der Hirlatzschichten und schließlich in der Klamm des Karbachs steil aufgerichteter Plattenkalk. An dem Ueberstieg von Karbach zum Lindachboden scheint der Plassenkalk unmittelbar auf Plattenkalk aufzuliegen und es zeigt sich, daß die oben angeführten Glieder vom Seeufer angefangen bis zu diesem Ueberstieg der Reihe nach zwischen Plassen- und Plattenkalk auskeilen.

Am linken Ufer des Eisenaubaches nahe über dem Wasserfall erscheinen unter dem Plassenkalk des Fuchslochriedels bunte Jurakalke, dichte, etwas tonige und faserige, rote oder auch gelbgraue Kalke, durch welche wieder die Lagerung des Plassenkalks über sehr verschieden alte Glieder des Untergrundes zum Ausdruck gebracht wird.

Der beim Wasserfall vom Eisenaubach durchsägte Fuchslochriedel setzt sich als scharfer Kamm noch eine Strecke weit zwischen Lindachboden und Karbach gegen Nordosten fort und endet mit einer Rückfallskuppe des weiterhin bogenförmig gegen den Hochstein ansteigenden, aus Rhätalk und rotem Liaskalk bestehenden Rückens.

Im Hangenden des weißen Plassenkalkes liegen, noch im Bereich des großen Steinbruches, graue und rote sandige Mergel der Gosau, offenbar als Fortsetzung der am Lindachboden in größerer Ausdehnung eingebetteten, im Norden durch eine deutlich sichtbare Störung abgeschnittenen Oberkreideschichten.

2. Die Gosauschichten des Lindachbodens, Eisenaubachens und Lainautales.

Die vom Eisenaubach durchflossene Waldmulde des Lindachbodens wird von Gosauschichten erfüllt, die schon A. Boué¹⁾ bekannt waren und seither schon mit Rücksicht auf ein von ihnen eingeschlossenes allerdings gering mächtiges Kohlenvorkommen öfters erwähnt worden sind (vgl. G. A. Koch, Die geolog. Verh. d. Umgeb. v. Gmunden, pag. 23).

Diese Gosauschichten reichen in ihrer Längserstreckung vom Fuße des Hochsteins bis auf jenen niederen Sattel, der den gegen Karbach vorgebauten Fuchslochriegel vom Hochlindach trennt und erscheinen in der Fortsetzung, wie oben erwähnt, auch noch am Ufer des Traunsees im großen Steinbruch von Karbachmühl.

Entlang des den Lindachboden entwässernden Eisenaubaches sind die Gosauschichten vielfach entblößt. Es sind zum geringsten

¹⁾ Sur les bords du lac du Traunsee en Haute-Autriche. Mémoires géologiques et paléontologiques. Tome I. Paris 1832, pag. 213.

Teil Konglomerate, meist Sandsteine und plattige Mergel oder auch graue Actaeonellenkalke, die insofern eine muldenförmige Lagerung erkennen lassen, als sie am SO-Rande des Beckens vorwiegend nach Norden und am NW-Rande nach Süden einfallen. Konglomerate wurden aber nur am SO-Rande beobachtet, während der NW-Saum dieser Gosaumulde einer Störung entlang dem Liaskalk des Hochlindach entspricht. Hier stoßen nämlich graue dünnbankige Kalkmergel der Gosauschichten, lagenweise mit weißschaligen Bivalvenresten, unmittelbar an dem roten und weißen Liaskalk ab.

Eine ursprüngliche Auf- oder Anlagerung der Gosau über dem alten Untergrund kann also nur entlang dem SO-Rande dieser Mulde beobachtet werden.

Im Oberlauf des Eisenaubaches finden sich noch die Spuren eines alten Kohlenschurfes, dessen Halde bituminöse Mergelschiefer und Stücke von schöner Glanzkohle mit Einschlüssen eines gelben, bernsteinartigen Harzes aufweist. Dort, wo der breite Knüppelweg vom Lindachsattel her an den Eisenaubach gelangt, finden sich in den grauen dünnbankigen Kalkmergeln weißschalige Bivalvenreste. Die in den Museen liegenden Gosaufossilien mit der Lokalisationsbezeichnung „Eisenaubach am Traunsee“, zumeist Actaeonellen und Nerineen, stammen, wie deren abgerollter Zustand verrät, wohl vorwiegend aus dem Bachgerölle des Eisenaubaches und wurden offenbar aus einzelnen fossilreicheren Bänken ausgewaschen. Die Gosauschichten reichen nicht ganz bis auf den in lichten Liaskalk eingeschnittenen Eisenaubachsattel hinan, der den Lindachboden vom nördlich anstoßenden, zum Eisenaubach hinabziehenden Graben trennt. Im oberen Teil dieses letzteren, weiter unten durch Moräne zugeschütteten Grabens zeigen sich wieder anstehende Gosaumergel und -sandsteine. Sie reichen auch bis auf den nächstfolgenden, den Uebergang in die Lainau vermittelnden Sattel und werden von hier an durch, auf Hauptdolomit aufsitzende, Denudationsrelikte mit den Gosauschichten der Mayralpe im Lainautal verknüpft. Wir sehen also eine fast ununterbrochene Gosaudecke aus dem Karbachtal bis an den Fuß des Traunsteins reichen und sich quer über das ältere Grundgebirge verbreiten, wodurch die selbständige Lagerung der Oberkreide zum Ausdruck kommt. Andererseits aber weist die Abwesenheit von Grundkonglomeraten auf den beiden oben erwähnten Verbindungssätteln darauf hin, daß noch postgosauische Störungen den Gebirgsbau der Gegend betroffen haben. Spärlich sind die Aufschlüsse in den vielfach durch Moräne verhüllten Gosauschichten des Lainautales; sie erscheinen hauptsächlich nur auf dem linken Gehänge bei und unter der Mayralpe und reichen bis an die Straße hinab. Dunkle oder rotbraune Mergel und graue Sandsteine bilden das vorherrschende Gestein.

3. Der Stock des Erlakogels.

Das vom wasserscheidenden Höhenrücken an der Grenze des Traun- und Almgebietes westlich zwischen dem Karbachtal und Rinnbachtal vorspringende, steil zum Traunsee abbrechende Massiv des

Erlakogels entspricht einer seitlich hoch herausgehobenen Mulde, deren westliche Hälfte im Seebecken untergetaucht ist.

Ihr Liegendes wird durch Plattenkalke gebildet, die sich aus dem Karbachgraben um die Ostschulter des Erlakogels herumziehen, das Rinnbachtal überqueren und sodann längs der schattseitigen Abhänge des Eibenbergs¹⁾ bis Steinkogel im Trauntal weiterstreichen. Ein langgestreckter schmaler Denudationsrest dieser gegen das Rinnbach- und Trauntal mäßig steil einfallenden Plattenkalke bildet auch den Gipfelrücken des Eibenbergs.

Erst über diesem Plattenkalk folgen im Rinnbachtal an der Straße gut aufgeschlossen typische Rhätkalke. Es sind dies dünnbankige, graue, gelblich anwitternde, Bivalvenreste einschließende, etwas tonige Kalke mit bräunlichen Mergelschieferlagen sowie mächtige weiße Kalkbänke (ob. Dachsteinkalk) voller Megalodontendurchschnitte und Lithodendronstöcke, welche hier steil nordwestlich unter (durch Schutt lokal maskierte) Spongienkalke des Lias und sodann unter die in hohen Wänden (Müllerwände) aufsteigenden weißen und roten Hirlatzkalke des rechten Talgehanges einfallen.

Weiter taleinwärts, in der Gegend südlich unter der Mülleralpe stellt sich nach mehrfachem Wechsel der Fallrichtung eine steil aufgerichtete Synklinale dieser Rhätgesteine ein. An der Rinnbachstraße sind dort große, mit Wülsten bedeckte Mergeltafeln entblößt, aus deren schiefrigen Zwischenlagen auch die von mir in den Verhandlungen d. k. k. geolog. R. A. 1911, pag. 69 erwähnten kohligten Landpflanzenreste stammen. Aehnliche Pflanzenreste mit *Araucarites alpinus* und Kohlensplitter werden durch E. Suess und E. v. Mojsisovics auch aus dem Rhät der Osterhorngruppe (Studien etc. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. XVIII. 1868, pag. 171, 174, 185 etc.) angeführt.

Ohne schärfere Grenze folgen über dem Rhät in der Umgebung von Rinnbach dunkelblaugraue Liasspongienkalke mit zackigen Kieselauausscheidungen und oberflächlich auswitternden zarten Spongiennadeln, ferner schwarze Mergel und graue Fleckenmergel sowie hellblaugraue, aber dunkel anwitternde kieselreiche Crinoidenkalke mit spärlichen Einzelschalen von Brachiopoden. Durch weißliche gehen diese bläulichen Crinoidenkalke nach oben in die rötlichen Hirlatzkalke allmählich über.

Diese Spongienkalke treten in einer antiklinalen Aufwölbung (siehe Profil auf Figur 4) hervor, die sich von der Rinnbachmühle hinter Rinnbach am Südgehänge des Spitzelsteins bis gegen die Mülleralpe emporzieht. Sie reichen aber auch über den Spitzsteinsattel hinweg auf den Nordwestabhang hinüber und erscheinen

¹⁾ Dem Eibenberg gegenüber erhebt sich auf der Südseite des Offenseetales als Ausläufer des Totengebirges der schroffe Felsgrat des Scharerkogels und Arikogels mit dem Sulzkopf (1570 m) als Kulminationspunkt. Die Gipfel dieser Gruppe bestehen aus Dachsteinkalk, welcher in seinen oberen Partien Bänke von fossilführenden Kössener Kalken einschließt und in dem Sattel „Ariplan“ eine Auflagerung von rotem faserigem Adneter Kalk, grauen kieselreichem Fleckenmergel sowie von grellroten und schwarzen Radiolariten, also eine Schichtfolge trägt, die faziell schon jener auf dem Westflügel des Totengebirges entspricht.

nochmals viel weiter unten hart über dem Traunsee im Zinselbachgraben im Liegenden weißer und roter Hirlatzkalke.

Allmählich entwickelt sich nach oben aus den dunklen dünnplattigen Spongienkalken der massige, weiße, rotgefammte oder rote, mit rosenroten Crinoidenkalken verknüpfte Liaskalk der Gasseltürme des Erlakogels und Spitzelsteins sowie der Müllerwände. Im allgemeinen sind jene rotbunten, dicke Kalkspatausheilungen aufweisenden Liaskalke, welche in mehreren Steinbrüchen am Ufer des Traunsees ausgebeutet und vielfach als Quadersteine bei Straßen- und Uferschutzbauten Verwendung fanden, recht fossilarm. Nur ab und zu finden sich bei Rinnbach, am Wege zur Spitzsteinalpe und nahe unter dem Gipfel des Erlakogels die gewöhnlichen Brachiopoden des Hirlatzkalkes, wie *Terebratula Andleri* Opp. (Lumachellen bildend) *Waldheimia mutabilis* Opp. und *Rhynchonella Briseis* Gem. (non variabilis Sow.). Fossilreicher scheinen die dünnbankigen braunroten Crinoidenkalken des kleinen Schliffbuckels in Rinnbach zu sein, auf dem die Villa Baron Häimberger steht. Ich fand hier *Spiriferina alpina* Opp.

In unserem Museum befindet sich eine Fossilsuite von der alten, jetzt verbauten Rinnbachklause. Da von dort auch *Amaltheus margaritatus* Montf. vorliegt, zeigt es sich, daß diese Fazies hier noch in den Mittellias hinaufreicht.

Ueber den steil nordwestlich einfallenden Liaskalken des Spitzelsteinhangs folgen gegen den aufgelassenen, am Seeufer liegenden Steinbruch von Rinnbach zunächst braune, brecciöse Crinoidenkalken mit zahlreichen Brocken von Hirlatzkalk sowie auch braune Kalkbreccien mit spärlichen Einschlüssen von Quarzgeröllen. Es gehört diese übergreifende Serie schon dem Jura an und kann wohl als Aequivalent der Klausschichten angesehen werden. Im Hangenden derselben erscheinen im Steinbruch weiter rote Hornsteinkalke und rötlichbraune oder grünlichgraue, schiefrige Kieselmergel, sodann dünnplattige, blaßrote, tonige, flaserige und brecciöse Kalke mit einzelnen Belemnitenkeulen, ein Gestein, welches petrographisch den Acanthicuskalken des Kammergutes recht nahe steht.

Endlich als oberstes Glied folgen in dem gegen den See vorspringenden Felssporn, der den alten Steinbruch gegen Norden abschließt, rein weiße, fein rotklüftige, öfters oolithische Kalke, deren Fossilreste: *Pecten* sp., Ostreenschalen, *Ter. cf. moravica* Suess, *Nerinea* sp. und zahlreiche Gastropodendurchschnitte auf Plassenkalk deuten¹⁾ und Uebereinstimmung mit der Fauna des weißen Steinbruches von Karbachmühl zeigen.

¹⁾ In meinem ersten Aufnahmebericht in den Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1911, pag. 70, hatte ich diese weißen Kalke irrigerweise als oberkretazisch aufgefaßt, was schon in einem späteren Jahresbericht (Verhandl. 1915, pag. 11) richtiggestellt wurde.

III. Tektonische Wechselbeziehungen der beiden Ufer des Traunsees.

Für die Beantwortung der Frage, inwieweit aus den Lagerungsverhältnissen auf beiden Ufern des Traunsees auf eine tatsächliche Querverschiebung des östlichen Gestades geschlossen werden darf, bildet das untere Trauntal nächst seiner Einmündung in das Seebecken bei Ebensee den natürlichen Ausgangspunkt.

Wenn E. v. Mojsisovics in seinen Aufnahmeberichten (Verhdl. 1883, pag. 3 u. 290) eine große „Bruchlinie“ Gilgen—Ischl—Ebensee—Eisenau als für den Bau dieser Region maßgebend erklärt, so muß dem entgegengehalten werden, daß die Längsstörung Gilgen—Ischl sich, wie die geologischen Kartenblätter des Genannten selbst erkennen lassen, keineswegs durch das Trauntal unterhalb Ischl fortsetzt, sondern daß die unterhalb Ischl folgende Talstrecke als eine von der Tektonik unabhängige Erosionsschlucht anzusehen ist. Gleichwie der Hauptdolomit der Ziemitz, neigt auch das Hauptdolomitgerüst der in ihrer Fortsetzung liegenden Hohen Schrott im allgemeinen gegen Süden und schneidet dort mit ihren hier auflagernden jüngeren Deckschichten an der oben erwähnten Längsstörung des Ischltales ab. Nun stellt sich in jener bis an den Wettersteinkalk des Höllengebirges reichenden, breiten Hauptdolomitzone auf dem Rücken zwischen Hoher Schrott und Bromberg eine antiklinale Wölbung ein, an die sich im Norden eine ausgesprochene Synklinale anreihet.

Dieser unterhalb Mitterweißenbach auflebenden und bei Langwies schon typisch ausgebildeten Synklinale im Hauptdolomit folgt das untere Trauntal.

Im Kern der Synklinale liegen die langgestreckten Schlibfucker bei Langwies, welche aus Plattenkalk bestehen und in deren streichender Fortsetzung die bei Steinkogel anhebenden und weiterhin auf den Hängen des Eibenberges (Haslergupf) gegen das Rinnbachtal ziehenden Plattenkalke erscheinen. Wie oben ausgeführt wurde (vgl. pag. 93), gehören dieselben schon dem Südflügel der Mulde des Erlakogels an, als deren Nordflügel die nach Südost einfallenden Plattenkalke des Wimmersberges bei Ebensee betrachtet werden müssen.

Während der, talwärts immer breiter werdende, Synklinalkern von Langwies zunächst unter den Alluvionen der Traun verschwindet, tritt derselbe am östlichen Traunseeufer unterhalb Rinnbach wieder zutage. Diesem Kern gehören dort die Plassenkalke und Jurakalke von Karbachmühl an, welche vom Lias des sich hoch heraushebenden östlichen Muldenrandes am Erlakogel unterteuft werden. Die südwestliche Fortsetzung der großen Liaskalkmasse des Erlakogels ist also zwischen Ebensee und Steinkogel an der unteren Traun bis auf die Talsohle abgetragen und von jenen Schottern verhüllt. Nur der am Gsollsattel durch Versenkung zwischen zwei Brüchen vor Abtragung bewahrt gebliebene Rest von Hirlatzkalk und Gosauschichten (vgl. pag. 73) deutet auf eine Fortsetzung des großenteils unter dem Seespiegel liegenden oder verschotterten Nordwestflügel der Erlakogelmulde aber auch darauf hin, daß die ganze Masse

des Erlakogels eine Strecke weit nach Norden vorgeschoben worden sein müsse.

Diese Verschiebung kann nur entlang eines Querbruches erfolgt sein und tatsächlich ergibt sich bereits aus dem Schichtstreichen auf beiden Gehängen des Trauntales, daß schon in der Gegend von Ebensee die weiter talaufwärts, also bei Steinkogel, noch vollkommene Uebereinstimmung des Schichtstreichens und Talverlaufes aufgehoben ist. Das Streichen des Hauptdolomits wendet sich nämlich dort am linken Traunufer von Nordost allmählich in Ostnordost und endlich völlig nach Osten, so daß die Hauptdolomitbänke am Sonnsteinhang nördlich von Ebensee mit Südfallen an dem meridional verlaufenden Seeufer rechtwinklig austreichen.

Gleichzeitig mit dieser Drehung des Schichtstreichens, durch welche auf der Strecke zwischen Ebensee und Traunkirchen ein konvergentes Zusammenlaufen der aus West kommenden Falten der Langbatscholle und der aus Südwest heranstreichenden Synklinale des unteren Trauntales bedingt wird, setzt in dieser Gegend immer deutlicher eine durch zahlreiche steilstehende Blattflächen und Harnische zum Ausdruck kommende Neigung zu nördlicher Querverschiebung der gegen Morgen liegenden Gesteinspartien ein.

Wenn schon in der nordöstlichen Streichrichtung im Trauntal eine Ablenkung oder Abschleppung erblickt werden kann, so zeigen sich auf der Rinnbachtaler Abdachung des Erlakogels noch deutlichere Anzeichen einer gegen Norden vordrängenden Bewegung. So sind die im Rinnbachtal eine steile Rhätmulde (vgl. Profil Figur 4) einschließenden Plattenkalke gegen die Mülleralpe aufgebogen und steil aufgerichtet. Mit einem hier abnormalen Südoststreichen schneiden sie nahe dem Spitzsteinsattel plötzlich an einer kurzen Querstörung ab, welche sie von dem höher oben wieder normal gegen Nordost weiterstreichenden Plattenkalk des Gipfels trennt.

Hier mag auch bemerkt werden, daß jene meridionale Ablenkung der Plattenkalke am Erlakogel und in der hinteren Rinnbachschlucht (Zwercheck auf Blatt Kirchdorf, Zone 14, Kol. X) unverkennbare Beziehungen zur großen Querstörung des Totengebirges am Offensee (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1915, pag. 232) aufweist.

Es wird dieses Herausheben der ganzen Erlakogelmulde durch jene antiklinale Aufschleppung eingeleitet, durch die zwischen Rinnbach und Mülleralpe, also zwischen den unteren und oberen Hirlatzkalcken des Spitzelsteins, tieferer Spongienlias an die Oberfläche kommt.

Auch am linken Traunufer treten uns je näher am See, desto deutlichere Anzeichen einer Störung in dem herrschenden Nordoststreichen entgegen. Dazu gehört schon die bei Langwies anhebende Ablösung des Hauptdolomits vom Wettersteinkalk des Höllengebirges durch Brüche, zwischen denen der Lias und die Gosau des Gsollsattels eingesenkt sind.

Nördlich von Ebensee, längs der Uferstrasse tritt jene Ablösung durch die auffällige Diskordanz zwischen dem vorgelagerten Hauptdolomit und dem weiter zurückliegenden Wettersteinkalk des Sonnsteins besonders eindringlich (vgl. pag. 76) in Erscheinung. Hier

leiten zahlreiche meridional stehende Blattverschiebungen mit Harnischen und annähernd horizontal verlaufenden Rutschstreifen gewissermaßen die Hauptverschiebung des Traunsees ein.

Unter den die felsigen Ufer des Sees aufbauenden Schichtgruppen nimmt in morphologischer und landschaftlicher Hinsicht der Wettersteinkalk die erste Rolle ein. Dieser zeigt auch in auffälligster Art die gegenseitige Verschiebung beider Ufergelände und es wird selbst dem Laien der Traunstein als nordwärts vorgeschobene Fortsetzung des Sonnsteins, beziehungsweise des Höllengebirges erscheinen.

Um so auffälliger ist es, daß weder die sich dem Sonnstein anschließende Synklinale des Siegesbaches und der einseitig nach Norden einfallende Felssporn von Traunkirchen, noch die isolierte Klippe des Sulzberges nicht ebenso auf den ersten Blick eine wenn auch verschobene Fortsetzung am gegenüberliegenden Seeufer erkennen lassen.

Die geologische Karte lehrt uns aber, daß als Fortsetzung der gefalteten Lias-, Jura- und Neokombildungen auf der Nordabdachung des Höllengebirges nur der hoch oben unter den Wänden des Traunsteins am Zirlerberg erhalten gebliebene Denudationsrest einer vom Triaskalk überragten, aus denselben Schichten bestehenden Synklinale (pag. 57) in Frage kommt. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich nicht nur eine Querverschiebung des östlichen Ufergebietes um zirka 3 Kilometer, sondern auch eine beträchtliche Heraushebung dieser ganzen Zone um annähernd 1000 Meter.

Während die Langbatscholle auf dem gegenüberliegenden Ostufer erst unter den Abstürzen des Traunsteins gegen den Zirlerberg ihre — verschobene — und sehr reduzierte Fortsetzung findet, sucht man anderseits am westlichen Gestade vergeblich nach einem entsprechend zurückgebliebenen Aequivalent der in der Eisenau ziemlich mächtig entwickelten Gosauschichten. Letzteren gegenüber erscheinen bei Traunkirchen und im Mühlbachtal die wahrscheinlich cenomanen, Rudistenreste einschließenden weißen Kalkbreccien des Sulzberges (vgl. pag. 81), deren gröbere, mitunter buntscheckige Basallagen allerdings Anklänge an Gosaubreccien zeigen. Als Gegenflügel der Eisenauer Gosau kämen nur die um einige Kilometer südlich zurückliegenden Gosauschichten des Gsollsattels (vgl. pag. 73) in Betracht, welche wohl nur den durch Versenkung geschützten, kärglichen Rest einer einst viel umfangreicheren Ablagerung darstellen. Bei dem stets lokalen Charakter der Basalbildungen jener Schichtgruppe vermag der Umstand, daß die Gosaukonglomerate des Gsoll vorwiegend aus Porphyrgeröllen bestehen, während in der Eisenau nur Kalkkonglomerate beobachtet wurden, keineswegs die Annahme eines früheren Zusammenhanges beider Ablagerungen zu entkräften.

Die Grestener Sandsteine und Liasfleckenmergel des Gschlifgrabens zeigen am westlichen Ufer, wo sie in der Gegend des Mühlbachtals erwartet werden sollten, kein Aequivalent. Sie sind uns auf der Traunsteinseite nur durch höhere Heraushebung erhalten und zugänglich. Auf dem westlichen Gestade dagegen liegen sie wohl tief unter den Moränen von Mühlbach begraben und tauchen vielleicht unter dem Kreidefisch des Kollmannsberges hinab, dessen Konglomerate, ähnlich

denen der Grestener Schichten, vielfach aus einen kristallinen Untergrund verratenden Quarz- und Glimmerschiefergeröllen bestehen.

Diese Beziehungen zusammenfassend, sehen wir, wie die von Gilgen bis Ischl annähernd westöstlich verlaufende, bis auf die Werfener Schiefer hinabgreifende Hauptlängsstörung des Salzkammergutes, welche den nach Süden neigenden Hauptdolomit der Voralpen von einer südlich angrenzenden Zone in Hallstätter Entwicklung der Trias abschneidet, in der Gegend von Ischl am Traundurchbruch nach Südosten abgelenkt wird, um über den Ischler und Ausseer Salzberg, zwischen den beiden großen Dachsteinkalkplatten des sich hier einschubenden Totengebirges und des Dachsteingebirges einzuschwenken. Diese Störung welche auch schon im Wolfgangseegebiet den Charakter der Puchberg-Mariazeller Störungsbündel annimmt, insofern sie eine zwischen südlich neigendem Hauptdolomit und nördlich einfallendem Dachsteinkalk verlaufende Mittelzone von Hallstätter Trias begleitet, setzt sich in der Tat durch den Ausseer Kessel und das Mitterndorfer Tal¹⁾ in die analog gebauten, von A. Bittner unter jenem Namen zusammengefaßten, für den Bau der Nordkalkalpen maßgebenden Brüche fort.

Dort aber, wo sich mit dem Trauntal bei Ischl das westliche Ende des Totengebirges wallartig einzuschieben beginnt, weicht die vorgelagerte Hauptdolomitzone der Ziemitz und Hohen Schrott nach Nordosten aus. Es bilden sich durch Zusammenstau jener Dolomitzone eine leichte Aufsattlung, dann die Synklinale des unteren Trauntales heraus, welche schon jene nordöstlich abgelenkte Streichungsrichtung angenommen hat, bis auf das östliche Ufer des Traunsees verfolgt werden kann und sich hier in der Mulde des Erlakogels und den Gosauzügen des Lindachbodens, der Eisenau und der Lainau ausdrägt.

Gegen Ebensee zeigen sich immer deutlichere Spuren eines allgemeinen nördlichen Vorschubs des Gebirges. Zuerst tritt die Ablösung des Hauptdolomits vom Wettersteinkalk des Hölleengebirges zwischen Langwies und Steinkogel ein. Es entspricht jene Gesteinsgrenze auf dieser Strecke einem mit horizontaler Verlagerung verknüpften Senkungsbruch, an welchem der Hauptdolomit bei Ebensee vor dem auffallend verschmälerten westlichen Ausläufer des Wettersteinkalkes am Sonnsteinspitz niedergegangen ist. Dann setzen am Sonnstein zahlreiche Blattflächen mit horizontalen Rutschstreifen ein und schließlich erfolgt die aus einer Summierung solcher Störungen hervorgehende Quervorschiebung am Traunsee selbst.

Zugleich fand am östlichen Seeufer eine höhere Auffaltung der Schichtmassen statt, nicht nur in der etwa mit dem Offenseer Querbruch korrespondierenden, einseitig aufgebogenen Mulde des Erlakogels, sondern auch in den Triaskalkschuppen des Traunsteins, welche über den subalpinen Grestener Schichten und Kreideflysch mit eingeklemmten

¹⁾ G. Geyer, Aus den Umgebungen von Mitterndorf und Grundlsee im steirischen Salzkammergut. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., LXV. Bd. Wien 1915, pag. 227.

Nierentaler Schichten und Eocängenbilden des Gschlifgrabens aufgeschoben wurden.

Höllengebirge und Traunstein entsprechen zusammen genommen einer jener Guirlanden, längs deren mehrfach der Rand der Kalkalpen gegen Norden weiter vorgewölbt erscheint. Schon der bogenförmige Verlauf jener Guirlanden zeigt, daß das Vordrängen der Massen nicht gleichmäßig erfolgt sein konnte. Es trat ein Vorauseilen einzelner Partien vor weiter zurückgebliebenen ein und so entstanden wohl auch stufenförmige Absätze. Als solche Absätze treten uns hier das Vordrängen des Höllengebirges am Attersee und noch deutlicher jenes des Traunsteins am Gmundnersee entgegen. Ohne Zweifel haben diese Stufen auch einen wesentlichen Anteil an der ursprünglichen Anlage jener von Süden nach Norden gestreckten Seebecken.

Das Vortreten des Höllengebirges am Attersee erfolgt insbesondere durch die Verdopplung des Wettersteinkalkes in der Antiklinale des Höllengebirges. Es findet weiter südlich sein Abbild in einer knieförmigen Biegung des Streichens innerhalb der Hauptdolomitzone von Weißenbach und mag in Zusammenhang gebracht werden mit der von E. Spengler beobachteten Querstörung am Westabhang des Gartenzinken und vielleicht auch mit der großen Transversallinie Abtenau—Strobl.

Dagegen bekundet die Querstörung am Traunsee unverkennbar ihre Abhängigkeit von der in diesem Meridian erfolgenden Einschaltung der Dachsteinkalkmasse des Totengebirges. Daß gerade die mächtige Prielgruppe dem Traunstein südlich gegenüber liegt, wo die Wettersteinkalkstirn am weitesten nach Norden vorgebogen ist und die zwischenliegende Hauptdolomitregion am Kasberg bis zu einer Kniefalte zusammengepreßt wurde, zeugt ebenso von jener Abhängigkeit, als der Umstand, daß sich mit dem Zurücktreten der stauenden Dachsteinkalkplatte bei Windischgarsten alsbald im Sengsengebirge wieder ein südliches Zurückweichen jenes Bogens einstellt.

In der gegen Norden drängenden, faltenden Bewegung mußte sich eine so mächtige Masse wie die Dachsteinkalktafel des Totengebirges geltend machen und vermochte nicht bloß eine Ablenkung und schließlich die Ruptur, sondern auch eine gesteigerte Anschoppung der Falten und Schollen im Traunsteingebiet zu bewirken.

Aus dem Verhalten der Gosauschichten in der Lainau, Eisenau und im Karbachgebiet, insbesondere aber aus der Steilaufrichtung der eocänen Nummulitenschichten im Gschlifgraben muß auf jungtertiäre Bewegungen geschlossen werden, welche für den Gebirgsbau im unteren Trauntal und zweifellos auch für die Querverschiebung maßgebend waren. Sie aber haben den Boden vorbereitet zur späteren Talbildung und dadurch auch zur Entstehung des Seebeckens¹⁾, dessen Moränenwälle und Uebertiefung die Wirkungen der Eiszeit deutlich zur Schau tragen.

¹⁾ Vgl. A. Penck und E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. I. Bd., pag. 204—213.