

MITTEILUNGEN

DER
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
IN WIEN.

XII. Jahrgang

1919.

Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling- und Triestingbach.

Von Albrecht Spitz †.

Mit 1 geologischen Karte (Taf. I), 1 tektonischen Übersichtsskizze und 1 Profiltafel (Taf. II und III).

Die vorliegende Arbeit schließt gegen Westen an die Untersuchung des „Höllensteinzuges“¹⁾ an. Viel von dem, was dort gesagt wurde, könnte hier wiederholt werden. Obwohl die Aufnahme im wesentlichen vollendet ist, konnte doch die Ausarbeitung infolge äußerer Ereignisse nicht vollständig durchgeführt werden. Auf die Mitteilung von manchen Details, vor allem aber einer ausführlichen Fossilliste muß hier verzichtet werden; die folgenden Zeilen sollen nur näher darstellen, was bereits in den Jahresberichten der k. k. geologischen Reichsanstalt 1912—1914 (Aufnahmeberichte der Mitarbeiter, siehe Jahresbericht des Direktors) kurz mitgeteilt wurde.

Auch auf eine Würdigung der Vorarbeiten und mancher neuerer Arbeiten kann aus den obigen Gründen nicht eingegangen werden. Trotzdem kann ich es nicht unterlassen, dankbar der Namen Sturs und Bittners zu gedenken, welche durch unermüdliche Bemühungen die schwierige Stratigraphie unserer Kalkalpen klärten und auch den Grund zur Tektonik legten. Was das an Arbeitsleistung bedeutet, wird nur der ermessen, der als Naturfreund mit dem Gemüte des Laien unser grünes Land durchwandert: kaum daß ihn da ein Felszacken, dort ein Steinbruch daran erinnert, daß hier auch von Geologie die Rede sein kann. Wer nicht ausschließlich in den Gedankenkreis unseres Faches eingesponnen lebt, dem könnte es als eine erstaunliche Leistung unserer wissenschaftlichen Methode erscheinen, daß sie den Aufnehmenden befähigt, auch in diesem Waldland die feineren Züge der Erdkruste festzustellen, ja das

¹⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1910.

Gebirge sogar bis zu einem gewissen Ausmaß zu durchschauen, „als ob es von Glas wäre“; daß dieses Ausmaß, absolut genommen, kein gerade bedeutendes ist, teilt unsere Gegend mit mancher besser aufgeschlossenen des Hochgebirges.

Das gesamte Belegmaterial einschließlich der noch unbestimmten Fossilien liegt in der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Im Nachstehenden werden folgende Zonen unterschieden:

- I. Flyschzone.
- II. Klippenzone.
- III. Höllensteinzone.²⁾
 1. Kieselkalkzone;
 2. Höcherbergantikline;
 3. Ölbergmulde;
 4. Teufelsteinantikline
 5. Gießhüblermulde } (beide nur im Osten vorhanden);
6. Jurafenster innerhalb der nächstfolgenden Zonen.
- IV. Gosauzone Brühl-Altenmarkt.
- V. Die „Hauptkette“ der Voralpen.³⁾
 1. Hocheckschuppe;
 2. Gosauzone des Mittagskogels;
 3. (Gaisstein-) Schönschuppe;
 4. Gosauzone Furth-Mayerling;
 5. Peilsteinschuppe;
 6. Jurazone von (Pottenstein-) Rohrbach;
 7. Lindkogel-Schuppe.

I. Stratigraphie.

1. Werfener Schichten.

Sie sind in der bekannten Ausbildung von roten und grünen glimmerigen Schiefen und bräunlichen glimmerbelegten, sandigen Schiefen entwickelt. Bei Schwechatbach (Nordwest) kommen auch Sandsteine mit den Werfenen vor, die fast wie Lunzer Sandstein aussehen; sie sind stark glimmerig und gehen in die übrigen Werfener Bildungen über; bei schlechten Auf-

²⁾ Nicht zu verwechseln mit dem Höllensteinzug bei Wien, der das östliche Ende der Höllensteinzone darstellt.

³⁾ Über die Begründung dieses und der übrigen Namen siehe unter III.

schlüssen sind Verwechslungen mit Lunzern leicht möglich. Die sandigen Bildungen gehen in fossilreiche, sandige Kalke über — auch glimmerbestreute Netz- und Flaserkalke (zum Beispiel Schwechatbach) — die auch mit den charakteristischen ocker-gelben Rauchwacken in Verbindung stehen; beide bezeichnen die untere Grenze des Muschelkalkes. Selbst heller, ungeschichteter Dolomit tritt an der oberen Grenze der Werfener auf; durch Zwischenlagerung von Werfener Schieferen erweist er sich als zu diesem Niveau gehörig (zum Beispiel Steinbruch auf der Ostseite des Trifestingtales zwischen Altenmarkt und Tabhof, Zigeunerboden bei Grub usw.).

An mehreren Stellen ist im Werfener Schiefer schöner Gips vorhanden, der auch abgebaut wird. Die Werfener werden in seiner Nähe zu bläulichgrünlichem Ton, der sich in Form runderlicher Brocken absondert. Zu erwähnen sind die weißen Quarzite. Sie gehen zum Teil sicher aus grünen Werfener Schieferen hervor (zum Beispiel Reutäcker südlich Groisbach, Westseite des Kritschenkogels bei Mayerling). Ihr Auftreten ist aber auffallenderweise fast durchwegs an die Nähe der Lias-Jura-Fenster gebunden. Die weißen Grestener Quarzsandsteine von St. Veit sind von diesen Quarziten weder makro-, noch mikroskopisch zu unterscheiden. Es könnte also auch ein Teil dieser Quarzite zum Lias gehören. Eine tektonische Bedeutung hat diese Frage nicht. Zum Überfluß kommen auch in der Gosau ähnliche Quarzite vor, die aber in bräunliche, glaukonithaltige, grobe Quarzkonglomerate übergehen (siehe Gosau).

2. Muschelkalk (anisisch-ladinische Stufe).

Die Bildungen des Muschelkalkes sind sehr wechselvoll entwickelt und infolge ganz allmählicher Übergänge schwer voneinander zu trennen; die Darstellung auf der Karte ist daher eine ganz schematische und besonders die Grenzen zwischen den Ausscheidungen nicht frei von Gewaltigkeit.

Die tiefere (anisische) Abteilung wird durch den Guttensteiner Kalk charakterisiert. Es ist ein tiefschwarzer, bituminöser, seltener (zum Beispiel Peilstein) hell-schokoladefarbiger Kalk. Häufig enthält er bis erbsengroße Hornsteinkügelchen, aber auch lange Bänder und Knollen von dunklem Hornstein (zum Beispiel auf der Nordseite des Hohen Lind-

kogels). Bald ist er ein sehr dünn und gleichmäßig geschichteter Plattenkalk von mehr mergeligem Aussehen, bald wird er splittrig und verliert die Schichtung, so daß ein klotziger, etwas dolomitischer Massenkalk entsteht. Der Übergang von plattigem zu massigem Kalk vollzieht sich ganz allmählich und ist oft quer auf das Streichen in kleineren Aufschlüssen zu beobachten. Im Plattenkalk finden sich gelegentlich (zum Beispiel am Burgstall im Helenental, an der Bahnstrecke zwischen Station und Haltestelle Altenmarkt usw.) schwärzlich-grünliche Zwischenlagen von tonig-mergeligen Schiefen.

Der Massenkalk neigt zu zelliger Ausbildung; ausnahmsweise entstehen auch lichtgraue Rauchwacken (zum Beispiel Nordseite des Hohen Lindkogels, durch die Überschiebung auf das „Schwechatfenster“ tektonisch bedingt?), keineswegs aber in einem Maße, das Sturs Bezeichnung „Dolomit und Rauchwacke des Muschelkalkes“ rechtfertigen würde. Hornsteine treten nur ausnahmsweise im Massenkalk auf (zum Beispiel in Form der erwähnten Kügelchen am Haiderberg).

Gewöhnlich in einem höheren (ladinischen) Niveau, stellenweise aber mit Guttensteiner Kalk wechselnd (zum Beispiel zwischen Talhof und Neuhaus) hält sich der Reiflinger Kalk. Er geht aus dem Guttensteiner Plattenkalk an seiner Obergrenze allmählich durch Knolligwerden der Oberfläche hervor. Die Knollen entsprechen vielfach Hornsteinen. Nicht selten ist jedoch der Kieselgehalt in Form von schwarzen, auch rötlichbraunen (zum Beispiel Ostseite des Peilstein, Steinwand usw.) Hornsteinbändern lokalisiert, sogar die Kügelchen des Guttensteiner Kalkes finden sich wieder. Kieselige Häute und Krusten bedecken oftmals die Schichtflächen, auch schwärzlich-grünliche Mergelschiefer kommen wie im Guttensteiner Kalk vor. Die Hornsteine verwittern zu sandig-zelligen Brocken innerhalb eines lehmigen Bodens; bei flüchtiger Beobachtung ist die Gefahr einer Verwechslung mit Lunzer Sandstein vorhanden.

Die Farbe des Kalkes ist bald ebenso tiefschwarz wie beim Guttensteiner Kalk (mit bläulicher Anwitterung), bald mehr grau und bräunlich, selbst licht und ganz weiß (Peilstein Ostseite, Schloßberg); bei gleichzeitigem Zurücktreten der Hornsteine entstehen so Übergänge zum

Wettersteinkalk. Dieser ist grob gebankt bis massig, in typischer Entwicklung von hellgelber bis weißer Farbe und

frei von Hornstein. Die glatten Anwitterungsflächen werden oft durch sandige, gekröseartige Streifen unterbrochen, die etwas stärker auswittern. Manchmal zeigt sich feinoolithische Struktur, auch allerhand Fossilauswitterungen, besonders Crinoiden, sind vorhanden. Der Wettersteinkalk hält sich vorwiegend im selben (ladinischen) Niveau wie der Reiflinger Kalk. Er ist besonders in der Gruppe der Steinwand bei Mayerling und auf der Westseite des Hohen Lindkogels entwickelt. Hier geht er ganz allmählich über in

Muschelkalkdolomit. Solche Dolomite sind im ganzen Muschelkalk stark verbreitet. Man kann mehrere Abarten unterscheiden. Der Guttensteiner Dolomit ist dünnplattig, streifig, schwarz und sehr bituminös; er bildet ganz unscharf begrenzte Zwischenlagen im Guttensteiner Plattenkalk und wiederholt eigentlich nur dessen Fazies in dolomitischer Form; kaum ein Vorkommen von Plattenkalk ist frei von Dolomit. Auf den Schichtflächen finden sich häufig wulstige und Muskelbildungen; stellenweise (zum Beispiel Zigeunerboden bei Grub) sind sie brennend rot gefärbt. Ist er identisch mit dem „Reichenhaller Dolomit“ der Salzburger Alpen?

Eine weitere charakteristische Abart, die aber auf der Karte wegen sehr unscharfer Grenzen nicht zur Darstellung kam, ist der Ramsaudolomit. Er ist hellgelb bis weiß, schlecht geschichtet bis schichtungslos, meist etwas schwammig-löcherig, aber auch dicht und zuckerkörnig; die sandigen Verwitterungsstreifen auf der Oberfläche, auch häufig ein leichter Kalkgehalt, entsprechen seinen engen Beziehungen zum Wettersteinkalk, den er namentlich auf dem Plateau des Hohen Lindkogels ersetzt.

Für gewöhnlich ist der Muschelkalkdolomit jedoch indifferent, das heißt ohne hervorstechende Eigenart. Seine Farbe schwankt von Grau zu Hell und Dunkel. Manchmal ist er gut gebankt („Wettersteindolomit“), besonders an der oberen und unteren Grenze zum Beispiel im Helenental zwischen Krainerhütte und Antonsgrotte. Meist ist er schichtungslos, bald mehr zellig, bald mehr dicht und scharfkantig-splittrig, häufig feinkreuzig wie der Hauptdolomit, von dem solche indifferente Typen nicht zu unterscheiden sind. Stellenweise führt er Hornstein (zum Beispiel südlich der Augustinerhütte im Schwechatal).

Ebensowenig scharf umschrieben ist das Niveau, das er einnimmt. Der Ramsaudolomit liegt vorwiegend hoch; im Helenental sieht man den „Wettersteindolomit“ aus dem Hangenden der Reiflingerkalke durch bankweise Wechsellagerung, seltener durch chemische Mischung hervorgehen. Häufig neigt der schwarze Guttensteiner Massenkalk zu Dolomitisierung, die stellenweise (zum Beispiel Kalbskopf am Peilstein, Brandlgraben bei Rohrbach) eine vollständige wird. Bei Altenmarkt liegt indifferentes Dolomit unmittelbar auf dem schwächtigen Guttensteiner Kalk, wahrscheinlich in Vertretung seiner höheren Abteilung. Des Guttensteiner Dolomits wurde schon gedacht. Selbst an der Grenze gegen die Werfener Rauchwacke stellen sich vielfach lichte, schichtungslose Dolomite ein (zum Teil am linken Triestingufer zwischen Altenmarkt und Taßhof, kleiner Steinbruch in der Wiese; vgl. II, 4). Angesichts dieser unsicheren Altersstellung erscheint mir Sturs Bezeichnung „Reiflinger Dolomit“ nicht opportun.

Dem indifferenten Dolomit analog sind die indifferenten Kalke, gleichfalls unbestimmten Niveaus. Sie lassen sich in keine der oben beschriebenen Fazies streng einreihen, schillern aber nach allen Richtungen. Bald sind sie geschichtet, bald klotzig-massig, hier zeigt sich Neigung zu knolliger Schichtfläche, dort tritt Hornstein auf usw. Auch die Farbe ist bald schwarz, bald grau oder bräunlich, bald weiß; hervorzuheben sind gelbe, rötlichgelbe und blutrote Lagen, oft mit schwarzen Tonsuturen; die ganz wie Jura oder Hallstätter Kalk aussehen (zum Beispiel am Steinkampl und Festenberg bei Altenmarkt, in der kleinen Triasinsel westlich des Gemeindeberges bei Altenmarkt). Auf P. 512 südöstlich des Festenberges haben die gelben Kalke mit schwarzen Tonhäuten einen unbestimmbaren Ceratiten geliefert. Am Kalkberge bei Alland führen sie Reste von Korallen, Bivalven und deutliche stumpfe Pentacrinen (man vergleiche die Muschelkalkpentacrinen in Quenstedts Petrefaktenkunde, auch im Muschelkalk des Engadin bei Spitz und Dyhrenfurth; Beitr. geol. Karte Schweiz, N. F., Lief. 44). Überhaupt sind lumachellenartige Bildungen in diesen lichtgelben Kalken nicht selten. Auch oolithische Struktur ist vorhanden, zum Beispiel am Kalkberge bei Alland, an der Steinleiten im Schwechattale usw.

Bei Altenmarkt scheint der indifferente Kalk in einem ziemlich hohen Niveau zu liegen, etwa dem Reiflinger Kalk entsprechend. Im Schwechattale vertreten sie umgekehrt den Guttensteiner Kalk, besonders bei Sattelbach, am Sulzriegel und der Steinleiten; hier sind die so auffallenden, morphologisch einheitlichen Kalkmauern im Westen Guttensteiner Massenkalk, im Osten ein unentwirrbarer Wechsel von schwarzem, grauem und vorwiegend lichtem (= Wetterstein-) Kalk. Da Bittner (Verh. geol. R.-A. 1892) in analogen hellen Kalken zwischen Pernitz und Furth eine Form aus der Nachbarschaft der *Spirigera trigonella* auffand, so ist es wahrscheinlich, daß die Wettersteinfazies hier ins anisische Niveau hinabsteigt.

Partnachsichten fehlen in unserem Abschnitte. Doch stellen sich die von Toul a entdeckten, sehr fossilreichen Colospongienkalk des Badener Jägerhauses (östliches Schwechattal) lokal an der oberen Grenze des Muschelkalkes ein, nach Toul a ebenso im Cassianer Niveau wie die nächstgelegenen Partnachsichten (von Kaltenleutgeben). Beim Jägerhaus selbst sind es schwarze klotzige Kalke, nicht viel anders als Guttensteiner Massenkalk, nur nicht so splittrig; sie gehen hier in den Muschelkalkdolomit über. Sonst sind sie als dünnplattige schwarze Mergel entwickelt mit Zwischenlagen von schwarzen Tonschiefern vom Reingrabener Typus; rundliche Spongienauswitterungen und kieselige Lagen, die gesimseartig herauswittern, sind nicht selten. Im Hangenden findet sich gewöhnlich noch eine Lage Dolomit.

Überblicken wir nochmals die verschiedenen Muschelkalkbildungen. Nur zwei Fazies halten sich in sicherem Niveau: die Colospongienschichten im Cassianer, die Guttensteiner Kalke und Dolomite im anisischen. Reiflinger und Wettersteinkalk sind vorwiegend ladinisch, gehen aber auch in die anisische Stufe herab; dasselbe gilt für die indifferenten Kalke und Dolomite. Paläontologisch sichergestellt sind vorläufig nur die Colospongienkalk (Textfigur 1, Seite 8).

3. Lunzer Schichten.

An der Basis liegen gewöhnlich Reingrabener Schiefer, aus den Spongienschichten des Muschelkalkes hervorgehend, wo diese vorhanden sind. Darüber braune Flyschsandsteine, mehr-

Man verzeihe die Inkonsequenz, daß auf der Karte der karnische Opponitzer Kalk mit norisch bezeichnet wurde. Es ist die reine Farbenopportunität, da es in zweifelhaften Fällen schwer bis unmöglich ist, ihn von den norischen Kalken zu trennen.

5. Hauptdolomit und Dachsteinkalk.

Heller oder dunkler, sehr scharfsplittriger, gut gebankter, plattiger Dolomit. In der Höllensteinzone enthält er nicht selten schwächliche Einlagerungen von buntem Keuper (rötliche, grünliche und gelbliche, sandig-fettige Schiefer, gut aufgeschlossen am Ölberg bei Alland). Ich halte es für wahrscheinlicher, daß ähnliche Bildungen, die bei Raisenmarkt direkt unter dem Hauptdolomit liegen, nicht zum bunten Keuper gehören, sondern zum Werfener Schiefer; der Muschelkalk ist stellenweise tektonisch unterdrückt.

In der Dolomit-Rhätinsel, inmitten der Juramergel, auf der Ostseite des Ölbergs bei Alland, trifft man als Ausnahme im obersten Hauptdolomit an der Grenze gegen das Rhät schwarze, glänzende, asphaltig-kohlige Schiefer vom Aussehen der Seefelder Schiefer.

In der nördlichsten Kette (zum Beispiel Groß-Winkelsberg bei Grub) wird der Hauptdolomit mitunter rauchwackig, wahrscheinlich infolge tektonischer Vorgänge. Aber auch in der „Hauptkette“ stellen sich Rauchwacken ein, besonders am Windhagberg—Kohlmais—Hühnerkogel. Sie sind immer kalkig und bezeichnen den Übergang in

Dachsteinkalk. Die seltenen Kalkvorkommnisse in der Höllensteinzone sind bald hell, bald dunkel gefärbt. In der Hauptkette ist die Farbe des Dachsteinkalkes dagegen ganz vorwiegend hell, gelblich, weißlich. Meist ist er plattig-mergelig entwickelt, geht aber auch in klotzigen Zellenkalk und weißen, ungeschichteten Kalk über (Rohrbach). Rötliche Lagen, auch rötliche Adern im gelben Kalk sind besonders beim Zellenkalk häufig. Nur ausnahmsweise (Jägerwiese südöstlich von Heiligenkreuz) kommen auch tiefschwarze, sandige, etwas dolomitische Kalke vor. Der helle Kalk enthält häufig allerlei Fossilspuren, aber nichts Bestimmbares. Die Grenze gegen das fossilreiche Rhät in Dachsteinkalkfazies ist ganz unscharf. Ebenso auch die Grenze gegen den Dolomit. Besonders am

Windhagberg und zwischen Schoberriegel und Kleespitz treten weiße, sandig-zellige Bildungen auf, die mit HCl brausen, aber noch ziemlich dolomitisch sind. Auch Brekzien mit Kalk- und Dolomitbrocken sind hier vorhanden; doch ist möglicherweise Tertiär an ihrer Bildung beteiligt (vgl. II, 5 d).

6. Rhät.

Die gewohnte Kössener Entwicklung: tiefschwarze und bräunliche Kalke und Kalkmergel mit Lumachellen, auch hellere klotzige Lithodendronkalke. Im Herrenwald westlich Alland sind die fossilreichen Lagen oft ganz weiß und sandig wie Dolomit, brausen aber mit HCl.

Bei Mayerling, bei Rohrbach und südlich von Sattelbach ist das Rhät als heller, fossilreicher Kalk ausgebildet, der ganz allmählich aus dem Dachsteinkalk hervorgeht; auf P. 435 bei Mayerling ist es mit *Terebratula gregaria* ganz erfüllt. Nur in der Fossilführung liegt der Unterschied gegen den Dachsteinkalk. Im Dachsteinkalk südlich von Sattelbach kommen auch schwarze, sehr crinoïdenreiche Lagen vor.

Überall, wo auf der Karte Rhät ausgeschieden ist, fand ich auch die charakteristische Lumachelle; eine Ausnahme macht nur das kleine Vorkommen über dem Hierlatz an der Querstörung südwestlich von Sattelbach.

7. Lias.

Er ist, wie gewöhnlich, faziell ungemein zersplittert.

In der Kieselkalkzone ist es die wohlbekannte Mischung von Fleckenmergel, Kieselkalk und schwarzem, zähem, crinoïdenreichem Grestener Kalk (zum Beispiel am Gr. Winkelsberg bei Grub); doch ist der letztere zu selten, um auf der Karte zur Ausscheidung zu gelangen. Im Gegensatz zum Höllensteinzug herrschen in unserem Abschnitte Fleckenmergel vor den Kieselkalcken. Bei Altenmarkt konzentriert sich der Kieselgehalt zu ausgedehnten Hornsteinzügen von gelblich-grüner, aber auch bräunlicher und schwärzlicher, sogar roter Farbe.

In der Höllensteinzone sind teils normale Fleckenmergel vorhanden, teils rote Hierlatzkalke. Am Ölberg bei Alland und nahe der Heilanstalt Großbach liegen unter letzterem schwarze plattige Hornsteinkalke; der Kieselgehalt trennt sich in Form von Bändern und Lagen dunklen Hornsteins vom Kalk, im Gegensatz zur Kieselkalkentwicklung. Fossilien fehlen.

In den südlichen Fenstern kommen ähnliche Hornsteinkalke vor. Sie sind hier meistens grau bis licht gefärbt und die Hornsteine durchsetzen das Gestein in kleinen, prismatischeckigen Gestalten so dicht, daß die angewitterte Oberfläche wie ein brekziöser Dolomit aussieht. Auch graue und schwarze, plattige Mergel stellen sich ein, deren Oberfläche dicht von feinstem Fossilgrus erfüllt ist; sie erinnern an die Spongienkalke des Schafbergs usw. Der Hornsteinkalk des Fensters geht allmählich in unreinen, schwärzlich-grauen Hierlatzkalk über, der nur selten blaßbrötliche Färbung annimmt.

Außerdem sind in den Fenstern Grestener Bildungen stark verbreitet, besonders am Haunold bei Großbach. Vor allem sind es feine, gelblich-bräunlich verwitternde (innen grünlich-blaue) Sandsteine, kalkarm, scharf und eckig brechend und dadurch von den plattigen und etwas kalkigen Gosausandsteinen der Nachbarschaft leidlich unterscheidbar. Kohlige Zwischenlagen von mehreren Zentimetern Dicke sind im oberen Steinbruch auf der Südseite von P. 467 bei Großbach vorhanden. Die Sandsteine gehen über in echte Fleckenmergel und in schwarze, sandige, zähe Grestener Kalke, die ganz erfüllt sind mit Fossilien (vielleicht ist auch Rhät an ihnen beteiligt); besonders Pentacrinen und Pinnaschalen sind häufig. Auch bei Heiligenkreuz kommen diese Kalke vor.

Wahrscheinlich zu derselben Serie gehören schwarze und bräunliche Tonschiefer in Gesellschaft von weichen, mugeligen Mergelkalken, welche eine benachbarte Gipsbohrung (beim Werke „in der Tränk“ westlich Alland) inmitten der Gosau zutage gefördert hat; sie sind reich an Ostreen.

Schwarze krümelige Schiefer vom Aussehen der Gryphäenmergel von St. Veit sind im tieferen Steinbruch auf der Südseite von P. 467, östlich Großbach, aufgeschlossen.

In der Hauptkette ist der Lias spärlich vertreten; nur bei Rohrbach etwas Hierlatz; daneben auch Fleckenmergel (gegen Steinhütten).

Im Profile sind nie alle Fazies übereinander vorhanden. Gewöhnlich folgt auf das Rhät Fleckenmergel oder Hierlatz. Die Hornsteinkalke liegen am Ölberg bei Alland tiefer als der Hierlatz; in den Fenstern ist das umgekehrte Verhältnis vorhanden.

Über die fraglichen Grestener Arkosen siehe unter Werfener.

Detailprofile siehe unter Ölbergmulde (II, „Höllensteinzone“).

8. Jura.

Es sind teils die gewohnten Zementmergel (mit Aptychen) von nicht näher bestimmbarem stratigraphischen Ausmaße, teils die bekannten hellen (gelblichen, roten) Kalke. Auf der Westseite des Ölberges ist das beste Juraprofil aufgeschlossen. Über dem Hierlatz folgen rote, sehr hornsteinreiche Kalke, dann weiße Kalke, beide von geringer Mächtigkeit; die letzteren gehen in die Fleckenmergel über.

In den Klippen (Höcherberg-Nordseite, nördlich des Pöllahofes) treten auch schwärzliche Kalke auf, die mit den roten wechseln. Die schieferig-kieseligen Zwischenlagen nehmen hier häufig eine grüne Farbe an. Doch sind solche Bildungen auch in der Kalkzone vorhanden, wenn auch nicht gerade in unserem Abschnitte.

Der Jurakalk von Rohrbach ist rotgelb gefleckt; stellenweise ist dieser Farbenwechsel ein so jäher, daß man an eine Primärbrekzie denken könnte. Auch schwarze Tonzellen schließt der Kalk ein. Ein Block lieferte eine ziemlich reiche Brachiopodenfauna von Dogger- oder Malmtypus; auch einen Aptychus, der leider verloren ging.

Sonderbare Gesteine sind am Großen Buchkogel bei Sittendorf entwickelt. Es sind sehr hornsteinreiche, plattige Jurakalke vom Charakter der Acanthicuskalke von Gießhübl. Sie sind aber stellenweise außerordentlich brekziös, und zwar beteiligt sich auch ein harter, rötlicher Crinoidenkalk mit kleinen und spärlichen Crinoiden an der Brekzie, der sich stellenweise aus dem Hornsteinkalk entwickelt (außerdem ist auch der gewöhnliche mürbe und crinoidenreiche Hierlatz in der Nähe vorhanden). Da Gosau eng benachbart ist, so fällt mir die Entscheidung schwer, ob es sich um Primärbrekzien oder um Gosaubrekzien handelt. Auf der Karte wurde die letztere Möglichkeit ausgedrückt.

Detailprofile über den Jura siehe unter Ölbergmulde (II. Höllensteinzone).

Selbstverständlich soll mit der Bezeichnung „Juramergel“ nicht behauptet werden, daß nicht auch Lias (und Neokom)

an diesen Mergeln beteiligt sein können. Im allgemeinen sind ja diese durch ihre dunklere Färbung und die schwarzen Flecken leidlich zu unterscheiden. Doch sind diese Charaktere keineswegs verlässlich; nicht selten beobachtet man dunklere Lagen zwischen sicheren Juramergeln und umgekehrt. Nur Fossilfunde können da Sicherheit bringen.

9. Neokom.

Es ist nur am Ölberg und bei der Heilanstalt Alland durch angulikostate Aptychen festgestellt. Am Ölberg entwickelt es sich ohne scharfe Grenze aus den Juramergeln. Es ist gewöhnlich mehr grünlich und schiefrig-tonig als diese. Eine Abtrennung nach lithologischen Merkmalen läßt sich hier ebensowenig durchführen wie im Höllensteinzug (vgl. auch oben unter Jura).

10. Die Gosau.

Das charakteristischeste Gestein sind die feinen polygenen Kalkbrekzien; sie enthalten neben vorwiegend kalkig-dolomitischen Komponenten auch kristalline Trümmerchen und Quarzkörner, letztere namentlich in der Klippenzone. Das Zement bildet ein sandiger, bräunlichgelber oder grünlicher Kalk; daneben treten grüne und gelbe tonige Schmitzen als Kitt auf. Zu sandigen und brekziösen Kalken sind alle Übergänge vorhanden.

Aus diesen Brekzien entwickeln sich durch Übergänge alle übrigen Abarten.

Sehr nahe stehen ihnen die sehr verbreiteten Sandsteine. Sie sind zum Teil nichts anderes als sehr fein polygene Brekzien. Andere sind quarzreich, plattig, sehr mürbe, stets etwas kalkig. Nicht selten finden sich kohlige Partien und Pflanzenhäcksel in ihnen. Mitunter (zum Beispiel Panrazenberg nördlich von Nöstach) werden sie grobkörnig, kalkfrei und weiß wie Grestener Sandstein oder Werfener Quarzit. In der Klippenzone nördlich des Höcherberges gehen sie in kleinkörnige Quarzkonglomerate über. Bereits außerhalb unserer Karte, westlich des Edelhofes bei Hainfeld, stehen solche Quarzite mitten zwischen den Feldern in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen, als Klippe in der Flyschzone an; sie schließen hier eine Konglomeratbank ein, die zahlreiche Brocken von lichtem Jurakalk enthält.

Konglomerate sind auf bestimmte Zonen beschränkt. Unter den Geröllen herrschen kalkalpine Typen, daneben findet sich häufig Quarzporphyr. In den nördlichen Zonen nehmen Quarzgerölle völlig überhand (zum Beispiel Gappmeyer und Reisberg bei Altenmarkt, Füllenberg bei Heiligenkreuz usw.), zum Teil mögen solche Konglomerate dem Cenoman angehören (siehe dort).

Beim Friedhof von Alland begleiten rote Schiefer und Tonerz die Gerölle. Für gewöhnlich wird das Zement von roten und grünen

Inoceramenmergeln gebildet, die sich stets an die Nähe der Konglomerate halten.

Rote und gelbe, kalkreiche Typen sind nicht so leicht von Juramergelein zu unterscheiden. Gewöhnlich hilft die Verbindung mit tonreichen Typen oder grünen Mergeln (zum Beispiel am Thenneberg bei Großbach); die grünen Farben treten zum mindesten als Flecken auf.

Ausnahmsweise (Ostseite des Wassertalausgangs, südwestlich von Altenmarkt) sind die Mergel schwärzlich und gefleckt wie Liasmergel, schließen aber Gerölle ein und sind mit rotem Mergel verbunden. Häufig sind Übergänge in graue oder rote sandige Schiefer (zum Beispiel Kirchenwald bei Mayerling, Klippengosau beim Steingruber und westlich des Tamberges bei Altenmarkt, Brunnwiese bei Alland usw.); diese führen dann zu den Sandsteinen hinüber. Auch tonreiche, feinschieferige Typen von weißlicher und grünlicher Farbe, wie in der Flyschzone, schließen sich dieser Fazies an.

Den Konglomeraten nahe verwandt sind die groben Brekzien. Sie halten sich mehr in den südlichen Zonen. Hier schmarotzen sie oft so am triadischen Untergrunde, daß bei schlechterem Aufschlusse eine Grenze zwischen diesem und den oft riesigen Blöcken kaum zu ziehen ist und auf der Karte nur „angefressene Trias“ ausgeschieden wurde. Dementsprechend spiegeln ihre Komponenten vorwiegend (wenn auch nicht ausschließlich) den lokalen Untergrund, in unserem Abschnitte meist tiefere Trias. In der Gegend von Tabhof, besonders gut aufgeschlossen im großen Zementsteinbruch (am gelbmarkierten Weg), kann man in der Brekzie zahlreiche gut gerundete Brocken von feinen, polygenen Brekzien und brekziösen Kalken, selbst von Inoceramenmergeln der Gosau sammeln, die also bereits

Gerölle in der Gosau bilden. Die grünen und gelben tonigen Schmitzen, welche Lücken zwischen den härteren Bestandteilen in den feinen und groben Brekzien allenthalben erfüllen und selbst den Sandsteinen einen grünlichen Flimmer geben, möchte ich nicht als Gerölle, sondern eher nach Analogie der tertiären Tongallen deuten.

In der Hoheckgruppe entwickeln sich feine Dolomitbrekzien; sie gehen über in sehr feinkörnige Dolomitsande. Andere Komponenten pflegen ebenso zu fehlen wie ein Zement. Das Gestein wird manchmal so lückig, daß man es für Tertiär halten könnte; gewöhnlich sind sie aber sehr fest und bilden mächtige ungeschichtete Felsen, die aus der Ferne wie Trias aussehen.

Kalke sind nicht allzu häufig. Meist sind sie bräunlich oder schwärzlich gefärbt, manchmal auch hell. Ihre mürbe Beschaffenheit, die etwas flimmernde Bruchfläche und vor allem der allmähliche Übergang in Brekzien unterscheiden sie von Jura oder Trias; doch bleiben immer noch manche Fälle zweifelhaft (zum Beispiel südlich des Thaler bei Altenmarkt, beim Semaphor der Bahnstrecke zwischen Altenmarkt und Taßhof u. a.). Actaeonellenkalke fehlen in unserem Abschnitte. Dagegen sind bei Sittendorf zahlreiche Rudistenbruchstücke vorhanden; kleinere Fragmente fand ich im Kalk südlich des Eruptivgesteins an der Flysch-Kalkgrenze (nordöstlich von Altenmarkt). Ostreenreste sind häufig; im Wassertal (südwestlich von Altenmarkt) sind die Kalke von solchen ganz erfüllt. Sandige Kalke vermitteln alle Übergänge zu kalkigen Sandsteinen und feinen Brekzien. Ausnahmsweise (großer Zementsteinbruch bei Taßhof) kommen in braunen sandigen Kalken unscharf begrenzte, schwarze Hornsteinbänder vor.

Das Cenoman wurde auf der Karte nur dort ausgeschieden, wo wirklich Orbitolinen gefunden worden sind; das ist namentlich bei Alland der Fall, wo sie durch E. Ebenführer entdeckt wurden.

Faziell ist es von der übrigen Gosau kaum unterschieden. Bei Alland herrschen bläuliche, sandige Kalke, die in Brekzien übergehen. Bei Altenmarkt sind es graue Mergelschiefer und blaue, sehr sandige, flyschähnliche Schiefer; das kieselreiche Konglomerat vom Gappmeyer (nördlich Altenmarkt) liegt darunter und gehört also ziemlich sicher ins Cenoman. In der

Gosau Brühl—Altenmarkt hält sich das Cenoman deutlich an die Basis der Gosau; in den übrigen Gosauzonen ist es nicht bekannt.

Von den übrigen Typen wissen wir mangels an Fossilien wenig Genaues über das Alter. Nur in der Zone Brühl—Altenmarkt ist es sicher, daß die polygenen Konglomerate über dem Cenoman liegen und feinere, zum Teil flyschähnliche Bildungen auf dem Rücken tragen.

Die beständige Verknüpfung von Inoceramenmergeln mit Konglomeraten und Brekzien zeigt jedenfalls, daß die Gliederung in unserem Abschnitte eine andere ist als zum Beispiel in der Neuen Welt oder in der Gosau selbst.

Was auf der Karte als Gosau i. a. ausgeschieden wurde, ist eine nicht weiter zu gliedernde Masse von flyschartigen und kalkigen Sandsteinen, sandigen und tonigen Schiefen und vor allem dem Leitgestein — feinen Brekzien.

Die auf der Höllensteinkarte mit Vorbehalt als Gosau bezeichneten gerollten Sandsteine bei Grub (und auch südöstlich von Sparbach) haben sich als Jungtertiär erwiesen (siehe dort).

11. Der Flysch.

Nach den schönen Untersuchungen von R. Jäger⁴⁾ dürfte der gesamte Flysch unseres Abschnittes dem Eozän zufallen. Es sind grobklotzige Quarzsandsteine, löcherige Quarzbrekzien (wahrscheinlich mit Jägers Nummulitengestein identisch), feste kieselige, schwärzliche Glaukonitsandsteine, und mit allen diesen Typen wechsellagernd papierdünne, bräunlich-schwärzliche Schiefer; diese werden stellenweise etwas mergelig. Auch rote Schieferzwischenlagen treten auf, besonders im westlichen Abschnitt; wegen ihrer braunen und grauen Verwitterung sind sie bei ungünstigem Aufschlusse nur schwer vom übrigen Flysch zu trennen. Umgekehrt wittern die braunen oder bläulichen Quarzsandsteine nicht selten rötlich an; sie gehören nicht zur roten Serie.

Ausnahmsweise trifft man im Flysch braune Hornsteinbänke, so nahe der Kalkgrenze beim Herrenwald (westlich Alland), auch im Klein-Mariazeller Tal, wieder an der Kalkgrenze, und zwar in der Nachbarschaft der Liashornsteine; sie

⁴⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1913.

sind im Gegensatz zu letzteren eng mit sandig-schiefrigen Bildungen vergesellschaftet.

12. Jungtertiär.

Ganz überwiegend ist es durch gerollte Sandsteine vertreten, die aus der Flyschzone stammen. Sie bilden bei Grub und am Windhagberg den westlichen Ausläufer des Tertiärbeckens von Gaaden. Da man vereinzelt Sandsteingerölle auch auf der Westseite des Helenentales antrifft (zum Beispiel beim Hirschhofer südwestlich von Sattelbach, bei Schwechätbach), ja sogar auf dem Gipfel des Festenberges bei Altenmarkt (594 m!), so ist es sehr wahrscheinlich, daß das Gaadener Becken auf diesem Wege mit der Triestingbucht zusammengehungen hat, die bei Neuhaus (südlich des Peilsteins) unsere Karte erreicht und von identischen Schottern erfüllt ist. Auffallend ist der Umstand, daß die Schotter in so verschiedener Höhe vorkommen (bei 350 m in der Nähe von Grub, bei 450 m am Windhagberg, bei 600 m auf dem Festenberg), und daß sich kalkalpine Gerölle so minimal an ihrer Zusammensetzung beteiligen (in der Triestingbucht stärker, namentlich in den basalen Lagen, als im Gaadener Becken). Nur an wenigen Stellen, die auf der Karte bezeichnet sind, gewinnen sie größere Bedeutung; sie sind dann gewöhnlich durch ein sinterig-kalkiges Zement verkittet und im Gegensatz zu den nicht zementierten Geröllen gut geschichtet.

Wenn die Aufschlüsse schlecht sind, so ist die Abrollung nicht gut sichtbar und man ist im Zweifel, mit was für einem Sandstein man es zu tun hat. Deshalb habe ich im „Höllensteinzug“ die Sandsteine bei Grub, welche häufig nicht sehr deutlich gerollt sind, zur Gosau gestellt, allerdings mit Vorbehalt. Die weitere Kartierung beseitigte im allgemeinen diese Zweifel. Auch ein Teil der „Gosau“ südlich der Straße Brühl—Weißbach—Sparbach dürfte dem Tertiär zufallen.

Dennoch blieb manche Lage zurück, bei der ich auch heute noch nicht sicher bin, ob nicht Gosau vorliegt, zumal auch die Gesteinsbeschaffenheit (mehr mürbe, glattige Sandsteine) eine solche Altersbestimmung nicht ausschließt, zum Beispiel am Privatenberg zwischen Alland und Heiligenkreuz. Desgleichen ist mir bei den sehr schlechten Aufschlüssen nördlich von Grub eine befriedigende Abgrenzung von gerollten

und nicht gerollten Sandsteinen nicht gelungen; zwischen beiden bleibt eine unsichere Zone bestehen. Alle diese fraglichen Vorkommen sind auf der Karte als „Sandsteine unsicherer Alters“ bezeichnet worden. Außer Gosau und den tertiären Geröllern kämen in solchen Fällen auch noch jüngere Schotter in Betracht, besonders bei den Lindahäusern, nordwestlich von Alland; hier könnte allerdings auch eine Flyschzone vorhanden sein. Bei Sattelbach mischen sich bei schlechten Aufschlüssen solche gerollte Sandsteine (Tertiär oder junge Schotter?) überdies mit Lunzer Sandstein, so daß ich auch hier die Bezeichnung „unsichere Sandsteine“ einer scharfen Abgrenzung vorzog.

Es ist vielleicht kein Zufall, daß die tertiäre Ausfüllung des Gaadener Beckens gerade mit dem auffallend starken nordöstlichen Axialgefälle der Kuppel des Hohen Lindkogels zusammenfällt; die tektonische Einwalmung zwischen Hohem Lindkogel und Anninger scheint sich auch morphologisch fühlbar gemacht zu haben.

Herr Dr. Artur Winkler war so freundlich, mir diesbezüglich einige „Bemerkungen über die jungtertiären Konglomerate in der Umgebung des Triestingtales“ beizusteuern:

„Ein längerer Aufenthalt in Neuhaus bei Weißenbach an der Triesting gab mir Gelegenheit, einige Beobachtungen über die tertiären Konglomerate und Schotter dieses Gebietes anzustellen.

D. Stur bezeichnet dieselben auf seiner geologischen Karte⁵⁾ (Blatt Baden-Neulengbach) als Leithaschotter, Hassinger⁶⁾ vermutete dagegen ein altpontisches Alter. Er nimmt an, daß die Konglomerate einer alten Triestingtalfurche eingelagert wurden, welche durch die pliozäne und quartäre Erosion der Triesting wieder ausgeräumt wurde.

Die Verbreitung der Schotter und Konglomerate zeigt folgende Ausdehnung:

Oberhalb Taßhof im Triestingtal beginnend, ziehen sie über den Sattel östlich dieses Ortes gegen Neuhaus, von hier am Südfall des Peilsteins, über die Kornweide, über Gadenweith und den Rothschildschen Tiergarten zum „Roten Kreuz“, Wolfgeistberg, Hausberg und nach Pottenstein. Ihr Verbreitungs-

⁵⁾ Geologische Spezialkarte der Umgebung von Wien. Blatt IV.

⁶⁾ H. Hassinger.

gebiet erweitert sich somit sehr gegen Osten. Von dort erreichen sie in breiter Ausdehnung über Merkenstein, Hohe Schlatten und Lindenberg den Rand des inneralpinen Beckens.

Die Beschaffenheit der Massen ist bei Taßhof und Neuhaus eine vorwiegend aus Flysch, nebenbei aus Triasdolomit und -kalk, Gosaublöcken⁷⁾ gebildete Schottermasse mit untergeordneten Konglomeratlagen. Die Flyschgerölle erreichen oft über Kopfgröße. Bei Schwarzensee treten in den hangenden Teilen Dolomitzkonglomerate und Brekzien hervor. Auf der Plateauhöhe südlich des genannten Ortes findet sich neben herumliegenden Flyschgeröllen ein Fels von Kalkbrekzien. Auf der Gadenweith liegen im Hangenden der Schotter Dolomitzbrekzien mit Strandhaldenstruktur vor; in der Gegend von Pottenstein,⁸⁾ Berndorf und Merkenstein sind vorwiegend Konglomerate mit Flysch, Dolomit und Kalkgeröllen entwickelt.

Die Deutung der Konglomerate: Bei Neuhaus reichen die Schotter von der Talsohle (360 m) bis zur Seehöhe von 520 m am Gehänge hinauf. Dasselbe beobachtet man bei Schwarzensee, Pottenstein, Berndorf usw. Überall erkennt man, daß sie, wie schon Hassinger ausführte, nicht als oberflächliche Bedeckung, sondern als Einlagerung in eine vorgebildete Talfurche anzusehen sind. Ein altes Flußtal wurde mit grobklastischen Sedimenten nachträglich zugeschüttet.

Die grobklastische Beschaffenheit der Ablagerungen, der vorwiegend allochthone Charakter der Geschiebe, die besonders aus der Flyschzone stammen, u. a. lassen erkennen, daß die Massen unter fluviatilem Einfluß zur Ablagerung gelangt sein müssen. Ein aus dem Flyschgebiet kommender Wildbach muß in der prämutierenden Talfurche eine zirka 200 m mächtige Schuttmasse aufgeschüttet haben.

Beziehung der Konglomeratbildung zum randlichen Wasserspiegel des inneralpinen Wiener Beckens: H. Hassinger ging von der Annahme aus, daß die Schotter unter (limnischer) Wasserbedeckung aufgeschüttet wurden. In der Tat sprechen für die subaquatische Bildung die Aufschlüsse bei Pottenstein, wo sich walzenförmige Gerölle (ähnlich Brandungsgeröllen) erkennen lassen, der Steinbruch

⁷⁾ Auch ein Porphyrgeröll fand sich.

⁸⁾ Am Hausberg bei Pottenstein sind in den festen Konglomeraten sehr zahlreiche hohle Geschiebe enthalten.

am Hausberg, wo Konglomeratbänke mit schöner Deltaschichtung erschlossen sind, und die Dolomitzbrekzien an der Gadenweith mit Strandhaldenstruktur (letztere 500 m Seehöhe) sind nur als Brandungsbrekzie an der benachbarten Dolomitzkuppe deutbar. Es müssen sich daher die Konglomerate wenigstens der Hauptsache nach in ertrunkenen Tälern bei Vorherrschen fluviatiler Strömungen unter limner oder mariner Wasserbedeckung gebildet haben.

Dagegen ist Hassingers Auffassung, daß die Entstehung der Konglomerate durch die frühpontische Transgression bedingt sei, die der vorpontischen Erosion nachfolgte, nicht annehmbar. Denn bei Ansteigen des Wasserspiegels wäre eine Zurückdämmung der Zuflüsse und eine feine Sedimentation, niemals aber eine so grobklastische Schuttförderung zu erwarten.⁹⁾ Ich glaube, daß die Annahme einer Hebung der Flyschzone, verbunden mit einer Absenkung der kalkalpinen Randzone, eine bessere Erklärung bietet. Dadurch würde sich einerseits die so bedeutende Flyschmaterialförderung und die geringe Beteiligung kalkalpiner Gerölle, andererseits das scheinbare Ansteigen des Meeresspiegels (Seespiegels) und die Ausfüllung der älteren Erosionsfurchen und ihrer erweiterten Mündungen erklären.¹⁰⁾

Das Alter der Konglomerate: Fossilien sind in den Schottern und Konglomeraten nicht bekannt geworden. Hassinger vermutet, daß die Triestingschotter mit dem kalkig-dolomitischen Triestingdelta identisch seien, dessen Bänke mediterrane und sarmatische Schichten überlagern, somit pontischen Alters sind. Für Hassingers und gegen Sturs Deutung (als Leithaschotter) spricht auch das Fehlen von marinen Versteinerungen. Doch können diese Gründe noch nicht als hinreichend gelten.

Das Fehlen von marinen Fossilien ließe sich auch durch das Vorwiegen fluviatiler Einflüsse bei Bildung der Konglome-

⁹⁾ Hingegen wäre nach Hassinger die Bildung der Congerientegel im angrenzenden Wiener Becken bei Regression des Sees vor sich gegangen, was mit den natürlichen Sedimentationsverhältnissen im Widerspruch steht.

¹⁰⁾ Die von H. Hassinger für die Austiefung der Täler in Betracht gezogene vorpontische Erosion kann, wie meine Untersuchungen in Steiermark zeigen, kaum in dem von Hörnes angenommenen Ausmaße sich geltend gemacht haben. Denn Congerientegel lagern dort konkordant über sarm. Seichtwasserablagerungen.

rate erklären. Die mittelsteirischen Saggau-Sulm-Konglomerate zeigen trotz mariner Entstehung (Turitellen und Austerbänke!) ein ähnliches, aus groben, fluviatilen Geröllen zusammengesetztes Aussehen mit sehr seltenen Fossilagen.

Dann ist daran zu erinnern, daß die marinen Schichten im oberen Steinbruch des Rauchstallbrunngrabens bei Baden, die von dem Verbreitungsgebiet der Triestingkonglomerate nur wenige Kilometer entfernt liegen, von letzteren analogen vorwiegend aus Flysch gebildeten Geröll- und Konglomeratbänken gebildet werden, deren Zugehörigkeit zum Mediterran durch Echinodermenreste sichergestellt ist. Dies weist, wenn auch nicht auf Gleichaltrigkeit beider, so doch auf ähnliche Bildungsverhältnisse hin.

Schließlich sind die Triestingkonglomerate bei Pottenstein deutlich gestört. In einem Aufschluß gegenüber dem Bahnhofe sind sie zu einer flachen Antiklinale abgestaut und von einer steilen Verschiebungsfläche durchsetzt. Auch am Hausberg nördlich von Pottenstein sind sie von einer Kluft durchsetzt, an welcher die Gerölle zertrümmert erscheinen.

Dies wäre mit einem vorpontischen Alter der Konglomerate besser vereinbar, obwohl hervorgehoben werden muß, daß im benachbarten Wiener Becken auch die pontischen Schichten noch von nicht unbedeutenden Verwürfen durchsetzt sind.

Aus diesen Angaben folgt, daß das Alter der Triestingkonglomerate noch nicht feststeht.

Terrassenbildungen: Terrassen, die an den Bergen in der Umgebung von Neuhaus kennbar sind, hat schon H a s s i n g e r als Strandplattformen aufgefaßt. Ich möchte hinzufügen, daß außer den von ihm erwähnten Terrassen in 520 m und 540 m Seehöhe auch noch sehr ausgeprägte, wohl am besten als Strandplatten zu deutende Niveauflächen in zirka 560 m Seehöhe erkennbar sind. Sie umsäumen den Peilstein an der Süd- und Ostseite und den Dernberg (Kote!) am Ost-, Nordost- und Nordabfall. Auf letzterer verzeichnete Stur „Leithaschotter“. Bei Schwarzensee reichen die Triestingschotter in der Nähe der genannten Terrassen bis zur Seehöhe von über 500 m hinauf. Auf den Feldern südöstlich des Ortes findet man auch lose Gerölle verbreitet. Vielleicht liegen hier mit den Triestingschottern gleichaltrige Brandungsterrassen vor.

Junge Störungen der Konglomeratdecke. Die Störung der Konglomerate bei Pottenstein wurde bereits hervorgehoben. Vielleicht entspricht auch die Grenze zwischen den Konglomeraten und dem nur wenige Meter vom Aufschluß anstehenden Triasdolomit einer Dislokation. Dann wäre die Störung als Schichtenverbiegung an einem größeren Verwurf aufzufassen. Leider gestatten die Aufschlüsse kein Urteil.

In der Umgebung von Neuhaus scheint mir die Annahme einer jugendlichen Hebung einzelner Gebirgsteile samt der ein- und aufgelagerten Konglomeratmasse kaum zu umgehen. Insbesondere weisen die bei Schwarzensee und Neuhaus bis zur Seehöhe von über 500 m ansteigenden Konglomerate (an der Kornweide mit Strandhaldenstruktur) und die in 540 bis 560 m Höhe gelegenen Strandterrassen auf junge Bewegungen hin. War doch nach F. X. Schaffer der Spiegel des Mittelmeermeeres in zirka 450 m, der des pontischen Sees zur Zeit des Höchststandes beiläufig in gleichem Niveau. Die Annahme Hasingers, daß der pontische See bis zum Höchststande von 540 m angestiegen sei, scheint mir unwahrscheinlich, da man im inneralpinen Wiener Becken keine Reste nur annähernd so hoch gelegener pontischer Absätze kennt.“¹¹⁾

13. Alluvium.

Hier sind vor allem die Flußalluvionen zu nennen.

Gehängeschutt kommt in unserem Berglande noch nicht zu nennenswerter Entwicklung, nur „Gekrieche“ ist vorhanden, das aber infolge geringer Eigenbewegung (wie man sich bei Grabungen überzeugen kann) die Bedeutung der Lese- steine für die Kartierung nicht herabzusetzen vermag. Ein hübsches Beispiel von Hakenwerfen sieht man in der Kieselkalkzone, südlich P. 376 (nördlich von Grub), am Bache.

Die großen Blockmassen westlich des Peilstein sind wohl ein Bergsturz; seine mächtigen Wände verdankt dieser schöne Berg der saigeren Stellung seiner Schichten.

Kalktuff ist nur unbedeutend vertreten, zum Beispiel westlich der Heilanstalt Alland oder südwestlich von Mayerling (an der Nordseite der Steinwand). Ältere Schotter sind

¹¹⁾ Mit Ausnahme der in ihrem Alter fraglichen Triesting—Piesting-Deltabildungen.

vornehmlich im Schwechattale, auch südlich von Altenmarkt entwickelt. Hier sind auch ausgeprägte Terrassen vorhanden, so südwestlich der Haltestelle Altenmarkt, bei der Zementfabrik Taßhof, bei der Kirche Altenmarkt usw.; sie mögen mit den Terrassen korrespondieren, die auf dem Blatte St. Pölten durch ihre Schotterbedeckung hervortreten. Im Schwechattale ist außer den niedrigen Terrassen am Bache (zum Beispiel auf dem östlichen Ufer nördlich von Alland) auch eine höhere Terrasse vorhanden, im Niveau des Ölberges—Stierkogels; hier findet man auch gerollte Sandsteine, von denen es freilich nicht sicher ist, ob sie nicht etwa zum Tertiär gehören.

Die sonstigen morphologischen Fragen harren noch einer Untersuchung. Aber auch dem flüchtigen Beobachter wird auffallen, wie sehr die Quertäler an Blattverschiebungen gebunden sind; diese Regel ist im eigentlichen Höllensteinzuge noch deutlicher als in unserem Abschnitte.

Zu erwähnen sind noch die mit Humus bedeckten, zur Zeit der Aufnahme unaufgeschlossenen Strecken; es ist meist Wiesenboden. Natürlich können sich mit der Zeit die Verhältnisse hier günstiger, an anderen, derzeit aufgeschlossenen Stellen ungünstiger gestalten; das ist bei der Beurteilung der Karte zu berücksichtigen. Auf den übrigen Wiesen und Feldern ist natürlich vor dem Schnitte nichts zu sehen, erst nachher oder zeitig im Frühjahr kann man dort eine bescheidene Lese-steingeologie treiben.

14. Grünes Eruptivgestein.

Es tritt an der Flyschzone nordöstlich von Altenmarkt in einem winzigen Riff auf; infolge hochgradiger Zersetzung läßt sich nicht mehr darüber aussagen als der eruptive Charakter.

Stratigraphische Übersicht.

Was die Verteilung der Fazies auf die verschiedenen tektonischen Zonen anbelangt, so ist eine solche für die Trias wenig ausgeprägt. Das kommt vielleicht auch daher, daß in der Höllensteinzone unseres Abschnittes keine Untertrias vorhanden ist. Zieht man die tiefere Trias des eigentlichen Höllensteinzuges mit in Betracht, so ergeben sich Unterschiede, indem nämlich Muschelkalkdolomit und Wettersteinkalk allein in

der „Hauptkette“ (Zonen Va bis g) auftreten; jedoch ist dieses Verhältnis nicht konstant, denn gerade am Anninger, also an jener Stelle der Hauptkette, welche dem Muschelkalk des Höllensteinzuges am nächsten liegt, fehlen diese Schichten gleichfalls (bis auf die Andeutung von Muschelkalkdolomit nördlich von Brühl).

Der bunte Keuper ist vorläufig nur in der Höllensteinzone bekannt. Der Dachsteinkalk häuft sich in der „Hauptkette“, fehlt aber auch in unserem Abschnitte der Höllensteinzone durchaus nicht. Ähnlich ist es mit den rhätischen Dachsteinkalken, die in der Hauptkette vorherrschen; doch sind helle Lithodendronkalke in kleinerem, kaum kartierbarem Ausmaße in der Höllensteinzone nicht selten und treten im „inversen Hügel“ bei Sattelbach, den ich gleichfalls der Höllensteinzone zuzähle, sogar reichlich auf.

Vom Jura zeigt der Lias eine bemerkenswerte Verteilung. Die Kieselkalke sind auf die gleichnamige Zone beschränkt, werden aber in unserem Abschnitte viel häufiger als im eigentlichen Höllenstein durch Fleckenmergel ersetzt und verdrängt. Auch schwarze Grestener Fossilkalke kommen hier wie dort in dieser Zone vor. Sandsteine fehlen der Kieselkalkzone und auch der Ölbergmulde. Um so überraschender ist das reichliche Auftreten von Liassandsteinen in Verbindung mit Fleckenmergeln und echten fossilreichen Grestener Kalken noch weiter südlich, bei Großbach. In ähnlicher Weise folgt auch im Höllensteinzuge südlich auf die sandsteinarme Kieselkalkzone die sandsteinreichere Liesingmulde.

Der Liashornsteinkalk scheint auf die Höllensteinzone mit ihren Fenstern im Süden beschränkt zu sein. Fleckenmergel und Hierlatz bilden den sehr spärlichen Lias der „Hauptkette“ in unserem Abschnitte. Den Gegensatz von Kieselkalk im Norden, Hornsteinkalk weiter im Süden darf man nicht überschätzen. Der Kieselkalk unterscheidet sich von den Hornsteinkalken der südlichen Ketten nur dadurch, daß die Kieselsubstanz bei ihm gleichmäßig im Kalk verteilt ist, während sie sich im Hornsteinkalk scharf von ihm sondert. Im übrigen geht der Hornsteinkalk in Hierlatz über und hat sehr viel fleckenkalk- und mergelähnliche Anklänge; ebenso geht der Hierlatz im eigentlichen Höllenstein in die Kalksandsteine

über. Auch die Grestener Fazies ist mit allen übrigen Entwicklungen eng verknüpft.

Nach Kober^{11*)} liegt weiter südlich auf Blatt Wiener-Neustadt eine mehr terrigene Fazies des Lias in den Schuppen der Vorderen Mandling usw. südlich einer mehr kalkigen (Hohe Mandling usw.).

Diese bescheidenen Beispiele sind ein weiterer Beitrag zur Unhaltbarkeit der Vorstellung, daß die alpinen „Geosynklinalen“ gegen Süden immer „alpiner“, das heißt kalkiger (beziehungsweise pelagischer) werden.

Der obere Jura ist anscheinend überall gleichartig entwickelt; Mergel sind in den allerdings sehr spärlichen Jura-zonen unseres Abschnittes der Hauptkette nicht vorhanden.

Die Gosau zeigt eine etwas stärkere Korrelation zur Tektonik; doch ist sie keineswegs durchgreifend.

Vor allem sei des Cenoman gedacht, das nur in der Zone Brühl—Altenmarkt nachgewiesen ist. Es wird keine Überraschung sein, wenn man einmal auch in der Klippengosau Orbitolinen finden wird.

Die Konglomerate an der Basis des Cenoman sind selten, wenn aber vorhanden, dann sehr quarzreich und kalkarm (Altenmarkt). Auch in der Klippengosau sind Quarzkonglomerate häufig, daneben aber auch kalkführende Typen; weiter südlich scheinen Quarzkonglomerate zu fehlen. Die Hauptkonglomeratlage der Gosauzone Brühl—Altenmarkt, die über dem Cenoman liegt, hat den gewohnten polygenen Charakter und ist reich an exotischen Typen. Statt der Konglomerate treten in den südlicheren Gosauzonen die groben Blockbrekzien auf, auch die feinen Hauptdolomitbrekzien; in der Brühl greifen solche jedoch auch auf die Gosau Brühl—Altenmarkt über. Kein Wunder, denn es sind eben lokale Verhältnisse, welche ihre Bildung verursachen, und die können sich an verschiedenen Punkten wiederholen. Für ihre Entstehung bleibt das Schema aufrecht, das ich im „Höllensteinzug“ gegeben habe.

Flyschähnliche Sandsteine sind in der Klippengosau und der Zone Brühl—Altenmarkt häufiger als im Süden, doch treten sie auch wieder in der Further Gosau auf, zum Beispiel bei

^{11*)} Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 69.

Sulzbach. In der Gosau Brühl—Altenmarkt scheinen solche Flyschbildungen an zwei Niveaus gebunden zu sein: einmal ans Cenoman, dann wieder an das Hangende des Hauptkonglomerathorizonts (zum Beispiel östlich von Gießhübl).

In der Gosau der Klippen und in der Zone Brühl—Altenmarkt sind häufig grobe Quarzsandsteine vorhanden, die wie Grestener Quarzite aussehen (besonders gut entwickelt westlich des Edelhofes bei Hainfeld). Ob sie den südlicheren Zonen fehlen, ist fraglich; die Quarzite in diesem Bereich habe ich zu den Werfern gestellt (siehe dort), doch ist es nicht ausgeschlossen, daß ein Teil zur Gosau gehört.

Ein bemerkenswerter Unterschied besteht zwischen Gosau der Klippen und der Gosau Brühl—Altenmarkt einerseits und der Gosau weiter im Süden andererseits: die ersteren transgredieren nicht tiefer als auf den Hauptdolomit, die südlichen Zonen bis auf den Muschelkalk und die Werfener. Die Transgression greift also auch immer tiefere Glieder, ein Verhalten, dem allgemeinere Geltung zukommt. Die Porphyngerölle der Gosau kommen ja wohl auch aus der Grauwackenzone der Alpen, mit anderen Worten: noch weiter im Süden erreicht die Transgression schon das Paläozoikum; in der Kainach bekanntlich das Kristallin.

Das Auftreten von Gosaubrekzien, -mergeln und -kalken als Gerölle in den Blockbrekzien der südlichen Gosauzonen weist auf starke Schwankungen des Gosaumeeres hin. Ob man dabei an wiederholt ansetzende Transgressionen oder nur an teilweise Regressionen denken soll, ist vorläufig nicht zu entscheiden.

Die Beschränkung der erwähnten Gerölle auf die Brekzien der südlichen Zonen (?) legt die Vermutung nahe, daß diese eine jüngere Bildung sind, als die feinen Brekzien und Inoceramengesteine der nördlichen Gosauzonen. Damit steht in Einklang, daß man die ältesten Schichten der Gosau, das Cenoman, nur im Norden kennt. Weiter könnte man daraus ableiten, daß die Gosautransgression im Süden höheres Land fand, eine Vorstellung, die mit dem tektonischen Ergebnisse einer mächtigen liegenden Muschelkalkdeckfalte im Süden (III₃) gut im Einklang stünde. Zugleich wäre der oft betonte nördliche Charakter des Cenomans erklärt, das durch die erwähnte

Muschelkalkbarre¹²⁾ gegen Süden abgesperrt ist. Erst die jüngere Gosautransgression brachte eine Überflutung dieser alpinen Barre, aber - wie die Fauna anzeigt — von Süden her.

Allen Gosauzonen gemeinsam sind die feinen kalkreichen, polygenen Brekzien, das wahre Leitgestein der Gosau. Sie sind es auch, welche die Unterscheidung vom Flysch ermöglichen. Der Eozänflysch — kalkarme, glaukonitische Quarzsandsteine und -brekzien mit schwärzlichbraunen, papierdünnen Schieferrn und Mergeln — ist leicht zu unterscheiden; auch dort, wo sandige Gosau direkt an ihn grenzt, erweisen sich die Gosausandsteine doch immer als plattiger, kalkreicher und infolgedessen (wegen der Herauswitterung des Kalkes) als mürber — es sind eben nichts anderes als ganz fein gewordene polygene Brekzien. Aber auch dem Kreideflysch der Flyschzone scheinen feine Brekzien zu fehlen, ebenso wie die verschiedenen Arten von grober Brekzie und Konglomerat (auch grobes Quarzkonglomerat); dagegen sind sandige Kalke, Inoceramenmergel und -schiefer beiden gemeinsam. Über die tektonische Bedeutung der Flyschfazies in der Gosau siehe III₁.

Hervorzuheben ist ferner das, wenn auch spärliche, Vorhandensein von Rudisten in der Gosau Brühl—Altenmarkt (bei Sittendorf).

Eine besondere Fazies der Klippen vermag ich nicht zu erkennen.

*

Im ganzen kann unsere Ausbildung als bajuvarisch bezeichnet werden, beziehungsweise als niederösterreichisch. Die letztere Untergruppe ist eigentlich nur durch die Eigenart der Lunzer Entwicklung gerechtfertigt. Im übrigen sind auch in Niederösterreich Muschelkalkdolomit und Wettersteinkalk viel verbreiteter, als man es für gewöhnlich in den stratigraphischen Schemen der östlichen Kalkalpen darstellt. Es schlägt sich dadurch eine bessere Brücke zur Entwicklung des Weißen Gebirges in den kleinen Karpathen.

Der Muschelkalkdolomit nimmt stellenweise vollständig das Aussehen des echten Ramsaudolomits an. Darin wie in der großen Mächtigkeit des Muschelkalkes (am Hohen Lindkogel

¹²⁾ Die nur den nördlichen Grenzwall der interkretazischen Alpen darstellt!

und Peilstein bis zu 300 m) bahnt sich eine Annäherung an die Dachsteinentwicklung an. In ähnlicher Weise stimmen die gelegentlich auftretenden gelblich-rötlichen und blutroten Kalklagen in der oberen Abteilung des Muschelkalkes mit gleichalten Hallstätter Gesteinen überein (Schreyeralmkalk); daß Fossilien fehlen, teilen sie mit so manchem Hallstätter Vorkommnis des Salzkammergutes.

Diese Annäherung an hochalpine, beziehungsweise Hallstätter Verhältnisse verdient hervorgehoben zu werden mit Rücksicht auf die prinzipielle und bis in die Wurzelzone reichende Trennung zwischen hochalpiner und bajuvarischer Serie, wie sie sich die Deckentheorie vorstellt.

Hervorzuheben ist ferner der außerordentlich rasche Fazieswechsel im Muschelkalk. Besonders die Verhältnisse am Hohen Lindkogel, wo sich über derselben Unterlage von Guttensteiner Kalk im Norden typischer Reiflinger, im Süden typischer Wettersteinkalk absetzt, beweist, daß der Gegensatz zwischen diesen beiden Fazies durch keinerlei bathymetrische Verhältnisse bedingt sein kann.

Die Gesamtmächtigkeit der Trias ist schwer zu ermitteln, da der Hauptdolomit fast überall anormal auf seiner Basis liegt. Am besten eignet sich noch Profil 10 (Peilstein—Dernberg) dazu. Die norische Stufe überschreitet hier gewiß nicht beträchtlich die Mächtigkeit des Muschelkalkes. Mit Hinzurechnung von Lunzer und Rhät dürfte die Gesamtmächtigkeit der Trias nicht allzu weit hinter 1000 m zurückbleiben.

II. Tektonische Einzelbeschreibung.

1. Die Flyschzone.

Sie ist im ganzen Verlaufe des schmalen Streifens, der in unser Blatt hineingreift, aus Sandsteinen und Schiefeln zusammengesetzt, die nach den Befunden von R. Jäger weiter im Osten als Eozän anzusprechen sind. Nur in der Gegend von Altenmarkt treten rote Schiefer zu dieser Gruppe dazu. Ihre kartographische Abtrennung ist leider eine sehr schematische, weil sie durch die Verwitterung braun ausbleichen und dann bei den wenig tiefgründigen Aufschlüssen, mit denen man gewöhnlich vorliebnehmen muß, vom „gewöhnlichen“ Flysch nicht zu unterscheiden sind.

Im Gegensatz zum eigentlichen Höllensteingebiet ist die Neigung der Flyschzone in unserem Abschnitte durchwegs eine südliche, meist unter ziemlich flachen Fallwinkeln. Nicht selten beobachtet man steiles Fallen inmitten von flachem; man kann aus dieser Anordnung das Vorhandensein von Kleinfalten mit steilem Nord- und flachem Südschenkel vermuten.

Die Flyschzone zeigt vielfach Abweichungen von dem gewöhnlichen Nordoststreichen; das mag mit der Kleintektonik zusammenhängen, vielleicht auch mit der flachen Lagerung. Dagegen gewinnt man aus der Karte den Eindruck, daß die roten Zonen im Flysch diskordant von der Überschiebung geschnitten werden.

Die Aufschlüsse in der Flyschzone sind verhältnismäßig ganz leidlich; man vergleiche die vielen Fallzeichen. Sehr schöne Aufschlüsse findet man im Klein-Mariazeller Tale, ferner auf der zum Reisberghof führenden schönen Waldstraße.

Die gerollten Tertiärsandsteine, welche Sturs Karte nördlich von Grub ziemlich weit in die Flyschzone hineinzeichnet, sind hier nicht vorhanden; das Tertiär überschreitet nicht die Klippenzone, wie die Karte zeigt.

2. Die Klippenzone.

Ich verstehe darunter alles, was nördlich der Kieselkalkzone liegt und nicht ausschließlich aus echtem Flysch aufgebaut ist.

Die Klippen sind fast überall durch eine Zone von gut erkennbarer Gosau an die Kalkalpen angeschweißt. Nur ganz im Osten, bei der Sulz, treten sie im „Flysch“ auf. Doch sind sie auch hier durch eine Zone von roten Schiefen und Mergeln mit der Kalkzone verbunden. Nach den Untersuchungen von R. Jäger, der solche rote Schiefer in verschiedenen Niveaus des Flysches fand, ist es nicht sicher, daß sie — wie ich früher („Höllensteinzug“) vermutete — der Oberkreide angehören. Gerade bei der Sulz aber ist unverkennbare Gosau in ihrer Nähe nachweisbar, auch wohl hellgraue Mergel, wie man sie in der Oberkreide zu suchen gewohnt ist. Ein abschließendes Urteil über diese roten Schichten möchte ich also noch nicht fällen. Über die tektonische Deutung dieser Fragen siehe III₁.

Das Auftreten der meisten Klippen ist wirklich ein „klippenförmiges“, das heißt, sie sind nach allen Seiten hin von geringer Erstreckung. Im Klein-Theneberger Tal (östlich von Alten-

markt) treten allerdings langgestreckte Züge auf, die sich von den angrenzenden Ketten der Kalkzone nicht wesentlich unterscheiden.

Die Grenze zwischen Flysch- und Klippenzone ist eine Überschiebung; das ist besonders gut durch das Fallen in dem Abschnitt zwischen Pölla und Klein-Thenneberger Tal ausgesprochen. Gosau und Flysch sind, soweit sie sich hier berühren, ganz gut zu unterscheiden, wie unter „Stratigraphische Zusammenfassung“ näher besprochen wurde.

Am Hirschenstein (nördlich von Alland) tritt Gosaukonglomerat an der Flyschgrenze als alleiniger Vertreter der Klippenzone auf; ganz ident ist das Vorkommen an der Wiener Quelle bei Kaltenleutgeben, das ich früher („Höllensteinzug“) mit Vorbehalt als „Flyschbrekzien“ bezeichnet habe.

Beim Pöllahof durchschneidet eine große Querverschiebung, welche besonders gut in der Kalkzone ausgeprägt ist, die Klippenzone; die Klippengosau ist an ihr weit nach Süden in die Kalkzone hineinverschleppt.

Zu erwähnen ist das Auftreten eines grünen Gesteins an der Grenze von Flysch- und Klippenzone nordöstlich von Altenmarkt. Leider ist es so zersetzt, daß nicht einmal sicherzustellen ist, ob es sich nicht bloß um einen Tuff handelt. In seiner nächsten Nähe zeigen sich lichtrötlichgraue Kalkbrocken, in denen man Jurakalk vermuten möchte. Doch ist das Vorkommen zu winzig, als daß man Schlüsse daraus ziehen könnte. Irgendein Anzeichen von Kontaktmetamorphose ließ sich nicht feststellen.

Die Klippen zwischen Sulz und Lindenhof habe ich nach wiederholtem Besuche anders dargestellt als auf der Höllensteinkarte. Zunächst habe ich mich überzeugt, daß das auf S. 400 des „Höllensteinzuges“ erwähnte Vorkommen von grünen, polygenen Sandsteinen südlich P. 455 wirklich Gosau ist; es treten hier auch — in einer kleinen, für gewöhnlich durch einen Misthaufen gezielten Grube — die feinen, sehr kalkreichen polygenen Brekzien auf, die als typische Gosaugesteine bezeichnet werden müssen. Ihr Kontakt mit dem Flysch ist nicht sichtbar. Sicher ist, daß man in dem Jungwald südwestlich der Straße, den sie noch mit einem Zipfel erreichen, schon echten Eozänflysch trifft und erst dann die Juraklippe. Nördlich von dieser findet man wieder feinsandige Gosaubrekzien ohne erkennbare Lagerung.

Sonderbar ist das Vorhandensein einer kalkig-dolomitischen, sehr brekziösen (tektonischen) Rauchwacke, welche die Juraklippe im Streichen ablöst. Im Süden der Klippe kommen Sandsteinbänke, deren Schicht-

flächen mit schwarz glänzenden Schiefen überzogen sind; sie wechseln auch mit solchen ab.

Schwierig ist die Frage nach der westlichen Fortsetzung der Klippe zu beantworten. Jenseits des Haupttales mündet ein von Westen kommendes Tälchen; es verläuft im Flysch. Knapp südlich seiner Mündung, am Boden mehrerer zusammenlaufender Wege, findet man schwärzliche Kalkmergel mit Flecken, die ich auf der Karte als Lias bezeichnet habe. Doch ist es durchaus nicht sicher, daß sie nicht zur oberen Kreide gehören. Unmittelbar südlich von ihnen liegen wieder polygene Sandsteine; meist ist das kalkige Zement so vollständig herausgewittert, daß sie zu einem braunen Sand zerfallen. Auch rote Schiefer fehlen nicht. Ein wenig höher aufwärts, gegen Westen, an der auf der Karte angegebenen Wegkreuzung, liegen wieder schwärzliche, aber auch lichte, sandige Kalkmergel, zum Teil mit glimmerigem Schichtbelag, als Rollstücken herum. Ist es obere Kreide oder Lias oder gar Eozänmergel?

Die von den Wiesen östlich des Lindenhofes (Hofbrander) angeführten („Höllensteinzug“, S. 401) und mit Vorbehalt zum Jura gestellten lichten Mergel möchte ich nach neuerlichem Besuche doch lieber zur oberen Kreide rechnen; sie erscheinen mir für Jura zu mürb und schiefrig-tonig und zu sehr grünlich gefärbt. Nördlich wie südlich davon sind noch rote Schiefer vorhanden. Ein direkter Zusammenhang mit den letzterwähnten schwärzlichen Kalkmergeln an der Wegkreuzung ist nicht nachweisbar. Ich habe daher auf dieser Strecke keine Klippengesteine auf der Karte eingetragen. Erst beim Bauerngehöft des Lindenhofes (Hofbrander) sind wieder unzweifelhafte Jura-Neokommergel vorhanden. Ihre Fortsetzung gegen Westen scheint durch eine Querverschiebung abgerissen zu sein; die Aufschlüsse sind hier elend. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich auch Kieselkalke am Westende der Klippe beteiligen.

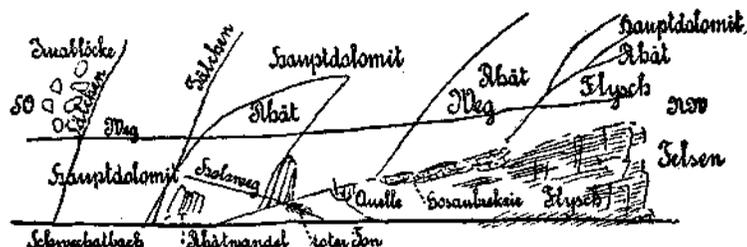
Die Gosau westlich des Lindenhofes enthält außer den feinen Sandsteinen und Brekzien auch prächtige Konglomerate, die aus verschiedenen Gesteinen der Kalkalpen bestehen. Auch sehr mürbe, braunsandig anwitternde, innen blaue Kalkmergelplatten finden sich vor. Etwas höher, im Quellgraben (Fallzeihen) stehen bei flacher Lagerung rote Schiefer und schwärzliche plattige Kalkmergel mit roter Anwitterungsfarbe an. Nächst der Insel von Kieselkalk und Hauptdolomit in der Gosau traf ich auch einen Rollblock von rotem Jurakalk.

Infolge der schlechten Aufschlüsse ist es nicht sicher, ob sich die Fleckenmergelinsel östlich des Jägermais nicht gegen Westen weiter fortsetzt, als es die Karte angibt.

Die Sandsteine auf der Nordseite des Hetzenberges mögen schon Tertiär sein. Wenigstens gehören sie ihrem litholitischen Habitus nach zum eozänen Flysch. Doch konnte ich nicht sicherstellen, daß sie gerollt sind; erst südlich des Gipfels ist das deutlich der Fall.

An der Mitterspitz treten helle, hornsteinreiche Tithonmergel mit Aptychen auf, die ich noch zur Klippenzone rechnen möchte; sie liegen ganz flach.

Am Hirschenstein (Schwechattal) liegt südlich der Gosaukonglomerate wieder etwas roter Schiefer (bei einer kleinen Quelle). (Textfig. 2.)



Figur 2.

Aufschlüsse an der Flyschgrenze auf der Ost-eite des Hirschenstein.

Unter dem Rhät an der Flyschgrenze trifft man einige Rollstücke von hellem Tithonmergel; ist es eine Klippe? Die „Sandsteine unsicherer Herkunft“ an der Flyschgrenze auf der Nordseite des Herrenwaldes liegen auf einer Terrasse. Es ist gut möglich, daß es sich um Flußschotter handelt; doch findet man nur sehr selten ein gerolltes Stück und man könnte außerdem auch an eine Flyschzunge denken. Die Aufschlüsse sind leider sehr schlecht.

Am Höcherberg ist vielleicht knapp südlich der Pölla (südlich P. 388) am westlichen Waldrande eine kleine Klippe von Kieselkalk vorhanden. Sie besteht jedoch lediglich aus Rollstücken, die möglicherweise von obenher verschleppt sind; oder handelt es sich um kalkige Lagen im Flysch?

Die übrigen Klippen des Höcherberges sind teils Kieselkalk, teils roter Kalk und Mergel mit rotem Hornstein und grünen tonigen Häuten, wechselnd mit schwärzlichem Plattenkalk; die östliche obere Juraklippe führt Aptychen und kanalikulat Belemniten, die westliche hat einen Aptychus geliefert.

Die Gosausandsteine sind namentlich im Westen mit grobem Quarzkonglomerat verbunden, das auch in der nördlichsten Zunge (nahe dem Nord-Süd verlaufenden Quellast des Pöllabaches) Gastropodenreste führt. Östlich von der östlichsten Klippe (gegen den Herrenwald zu) ist die Grenze der Gosau gegen den Flysch unklar. Die feinen mürben Sandsteine vom Gosautyp wechseln hier mit groben löcherigen Quarzsandsteinen des Flysch und verschwinden schließlich gegen Osten.

Über die Fleckenmergelzungen im Hauptdolomit des Höcherberges siehe unter Kapitel: Höllensteinzone.

Die Klippenzone westlich des Höcherberges zerfällt in mehrere Reihen von Klippen. Eine tiefste, aus Fleckenmergeln bestehend, liegt in kleinen Resten auf dem Flysch; darüber eine Gosauzone, welche wieder überlagert wird von einer besser zusammenhängenden Zone von Hauptdolomit, Fleckenmergel und Jurakalk. Nun kommt abermals eine Gosauzone, deren Verhältnis zur letzterwähnten Klippenreihe aber nicht sicherzustellen ist. Dann folgt die erste „Kalkkette“.

Der Fleckenmergelzug östlich von P. 602 inmitten der Gosau besteht nur aus Rollstücken; es ist recht unsicher, ob diese nicht verschleppt sind.

Der Jura im Hauptdolomit von P. 574 ist nicht Kalk, sondern Mergel, der durch zahlreiche Spatadern ein kompakteres Aussehen gewonnen hat. In der benachbarten Gosau tritt auch Pflanzenhäcksel auf.

Das grüne Gestein an der Flysch-Klippengrenze ist nicht leicht zu finden. Es steht im westlichen Teil einer großen Wiese an, zwischen zwei Wegen, welche die Wiese ungefähr horizontal queren, über einer kleinen Waldzunge innerhalb der Wiese, welche die Karte nicht verzeichnet; ein Lärchenbaum steht darüber.

Beim Wimmer nordöstlich von Altenmarkt trifft man rote Schiefer, plattige, leicht kalkige Sandsteine mit schwarzem Ton überzogen, milde graugrüne Schiefer, weiter im Hangenden ein paar Bänke von deutlicher Gosaubrekzie, in guten Aufschlüssen am Wege; ich möchte alle diese Bildungen zur Gosau stellen. Im Hangenden folgt ein Hornsteinzug des Lias, im Liegenden Flysch, der jedoch zunächst nur in Form von Rollstücken auf den Feldern festzustellen ist.

Südlich des Thaler (nordöstlich von Altenmarkt) grenzt die Klippengosau an die Gosau Brühl—Altenmarkt, doch ist die Berührung wohl nur eine scheinbare, bedingt durch die kleine Querverschiebung in der hier äußerst reduzierten Höllensteinzone. Eine Fortsetzung dieser Verschiebung gegen Norden in die Klippen ist nicht zu sehen; es gelingt auch nicht, den stufenförmig zurückspringenden Rand der Klippenzone und die Verdopplung des Liaszuges mit Querverschiebungen in Verbindung zu bringen. Der nördlichste Fleckenmergelzug nördlich des Thaler scheint nur durch echten Flysch von den übrigen getrennt. An der Stelle, wo die Karte Gosaukalk angibt, sind sichere bräunliche Ostreenkalke der Gosau vorhanden, aber außerdem auch schwarze, Rhät-ähnliche Kalke und gelblich-rötliche Kalke ohne jeden fremden Einschluß, bei denen man an Lias denken könnte.

Nördlich der Wiese gegenüber vom Steingruber, im Walde, trifft man einige Blöcke von hellem Fleckenmergel; sie dürften längs eines alten Weges verschleppt sein, dessen Spuren noch sichtbar sind.

Etwa beim Buchstaben d von Zinnswald (nördlich Altenmarkt) liegt noch eine Spur von Gosau an der Flyschgrenze, zu klein, um auf der Karte ausgeschieden zu werden.

3. Die Höllensteinzone.

Das ist ein Sammelname für alle tektonischen Elemente zwischen Klippen- (beziehungsweise Flysch-) Zone und der Gosau Brühl—Altenmarkt. Kober unterscheidet in der Höllensteinzone die Frankenfelder und Lunzer Decke; darüber soll noch unter III_{1,2} gesprochen werden. Vorläufig empfiehlt es sich, die Bezeichnung Höllensteinzone als neutralen Namen für alle Teilelemente zusammenfassend zu verwenden; es ist zu

beachten, daß der eigentliche „Höllensteinzug“ bei Wien nur den östlichsten Abschnitt der Höllensteinzone darstellt.

Das im Höllensteinzug so häufige Nordfallen ist noch östlich des Sattelbaches bei Grub ausgesprochen. Am westlichen Ufer versteilt sich das Fallen und von Alland ab gegen Westen sind alle Elemente bald steiler, bald flacher gegen Süden geneigt und der Klippen-Flyschzone aufgeschoben.

Die reiche Zonengliederung des Höllensteinzuges nimmt schon in der Gegend von Sittendorf etwas ab; bei Alland vereinfacht sie sich neuerdings, so daß von hier ab westwärts nur noch zwei tektonische Elemente erkennbar sind.

Im folgenden wird es sich darum handeln, den Zusammenhang der einzelnen Teilelemente mit jenen des Höllensteinzuges zu ermitteln, der durch das Tertiärbecken von Grub—Dornbach unterbrochen ist.

Sehr klar ist der Verlauf der Kieselkalkzone.

Nach ganz kurzer Unterbrechung südlich des Lindenhofes erscheint sie am Winkelsberg, dann durch eine Querverschiebung nach Süden gerückt, am Steinkampl. Hier ist sie schon etwas reduziert und fehlt weiter bis zum Höcherberg, wo wieder schmale Streifen südlich der Klippenzone auftreten. Nun folgt eine lange Lücke. Erst im Tale von Klein-Mariazell stellt sie sich wieder ein, um weiter am Reisberg mächtig anzuschwellen; hier treten auch die gelben Hornsteinzüge wieder auf, wie wir sie schon aus dem Höllensteinzug (Wiener Bürgerspitalswald) kennen. An den Stellen größere Anhäufung (Winkelsberg, Reisberg) ist sie durch unregelmäßige Einschaltung von Hauptdolomit gegliedert; am Winkelsberg neigt dieser Dolomit stark zu (tektonischer?) Rauchwackenbildung. An beiden Stellen sind gelegentlich Rhätbänder zwischen ihr und der südlichen Hauptdolomitzone (Randantikline) eingeschaltet und bezeugen, daß zwischen beiden keine große Störung durchgeht.

Hervorzuheben ist die starke Beteiligung von Fleckenmergeln an der Kieselkalkzone, namentlich im östlichen Abschnitt unseres Blattes; bei Altenmarkt spielen die Kieselkalke eine größere Rolle. Eine kartographische Abtrennung beider wird durch die engen Übergänge zur Unmöglichkeit.

Gute Aufschlüsse trifft man am Ostufer des Sattelbaches nördlich Grub.

Am Ochsenmais (nordwestlich von Grub) und am Winkelsberg treten spärlich auch schwärzlich-rötliche Krinoidenkalke, auch schwarze Kalke vom Grestener Typus auf. Die Kieselkalke sind vielfach ersetzt durch Fleckenmergel mit Hornsteinbändern. Die Aufschlüsse im Kieselkalk auf den Wiesen, auch im östlichen Abschnitte des Dolomit-Rauchwackenzuges am Winkelsberg, sind sehr ungenügend; so erscheint es zum Beispiel unsicher, ob der Dolomit-Rauchwackenzug nicht mehrfach unterbrochen ist.

Auf der Westseite des Großen Winkelsberges mögen unter dem Hauptdolomit noch Spuren von Liasmergeln vorhanden sein.

Das plötzliche Zurückspringen der Kieselkalkzone am Westrande entspricht offenbar einer Querverschiebung; der unregelmäßige zackige Verlauf des Westrandes ist eine Folge der flachen Lagerung.

In Begleitung des tiefsten Rhätbandes an der Flyschgrenze „am weißen Weg“ findet sich hie und da ein Rollstück von Kieselkalk.

Der Liasmergelzug, der auf der Nordseite des Höcherberges innerhalb des Hauptdolomits auftritt, ist sehr schlecht aufgeschlossen; es ist nicht einmal sicher, ob beide nicht mehrfach alternieren. Ich vermag auch nicht zu entscheiden, ob hier etwa ein Halbfenster der Kieselkalkzone vorliegt oder eine Schuppe innerhalb der Hauptdolomitzone; bemerkenswert ist jedenfalls die Beteiligung von echtem Gosaukonglomerat. Das Rhät ist hier ähnlich als weißer, fossilführender Mergel entwickelt wie weiter östlich im Herrenwald; es scheint flach zu liegen.

Im Klein-Mariazeller Tale sind den schwarzen Fleckenmergeln, Kieselkalcken und Hornsteinen auch einige helle Mergelbänke eingeschaltet. Der Flysch unmittelbar an der Grenze ist ein wenig anders als sonst; es sind kieselige und kalkige Sandsteinplatten, überzogen von schwarzglänzenden Schiefnern, die mugelig zerfallen. Ist es vielleicht Oberkreide?

Südlich der Kieselkalkzone oder, wo diese fehlt, der Klippenzone, stoßen wir wie im Höllensteinzug auf die Randantikline; wir nennen sie in unserem Abschnitte nach dem bedeutendsten Berg, den sie aufbaut, Höcherbergantikline.

Wie im Höllensteinzug zeigt sie eine auffallende Häufung von Rhätbändern, besonders nördlich von Alland und nordöstlich von Altenmarkt; ja an letzterer Stelle wird sie streckenweise ganz allein durch Rhät repräsentiert, genau so wie gelegentlich auch im Höllensteinzug. Das Auftreten von isolierten Juragleitbrettern mitten im Dolomit (Höcherberg, Hirschenstein) ist ein Analogon zur Höllensteinantikline des Höllensteinzuges (südlich Kirche Kaltenleutgeben). Wie im Höllensteinzug ist der bunte Keuper an sie geknüpft, dagegen treten in unserem Abschnitte auch norische Kalke, allerdings spärlich, in ihr auf. An mehreren Stellen, besonders nordöstlich von Altenmarkt, wird

sie von der Transgression der Brühl—Altenmarkter Gosau erreicht. Auf der Ostseite des Hirschenstein (nördlich von Alland) ist die Überschiebungsfläche der Höcherbergantikline über die Klippengosau leidlich aufgeschlossen; durch das Abstreichen der steilstehenden Rhätzonen an der flachen Überschiebung gewinnt diese den Charakter einer Scherung (Prof. 7a; Textfigur 2).

Etwas unklar sind die Verhältnisse an der Querverschiebung beim Pöllahof. Der Hauptdolomit westlich der Verschiebung, im Tale, knapp an der Flyschgrenze, läßt sich als Fortsetzung der Höcherbergantikline erkennen. Auch Dolomit und Rauchwacke östlich des Pöllahofes gehören dazu. Dazwischen und weiter gegen Westen erscheint sie unterbrochen. Im Norden legen sich die Liasmergelzüge der Klippen sonderbarerweise quer vor die Verschiebung, obwohl das Verhältnis der Klippengosau zu beiden Seiten des Tales deutlich zeigt, daß auch die Klippenzone von der Verschiebung betroffen wurde. Sollte die Linie hier eine ähnliche sigmoide Beugung beschreiben, wie weiter südlich in der Gosau?

Im Rhätzug am Ochsenmais (westlich Grub) trifft man in einer alten Grabung Rauchwacken, die in einer zellig-schwammigen Masse Brocken von Dolomit und Rhät einschließen; sind sie ein tektonisches Produkt?

Im Hauptdolomitzuge östlich der kleinen Querverschiebung von Ochsenmais trifft man wiederholt Sandsteinstücke, auch weiter südlich in der Wiese; es ist wohl Tertiär.

Am Steinkampl (östlich Alland) ist in dem steil südost fallenden Hauptdolomit eine flach südwest fallende Plattung vorhanden.

„Am weißen Weg“ ist das tiefste Rhätband an der Flyschgrenze und der eingeschlossene Dolomitzug infolge starker Verrollung des Hanges nicht ganz sicher.

Im Hauptdolomit der Hirschensteinwestseite finden sich sandig-lettige Schiefer, wahrscheinlich bunter Keuper.

In der Nachbarschaft der isolierten Juramergelzunge, im Dolomit des Hirschensteins, trifft man auch Rhätrollstücke.

Im Hauptdolomit des Höcherberges, nördlich des Albrechtsbrunnens, sind auffallend schwarze bituminöse Lagen vorhanden.

Im Sattel zwischen P. 610 und P. 663 am Höcherberg liegen einige schwarze Kalkblöcke, ebenso südöstlich von P. 663 (Rhät?); das Vorkommen ist für eine Kartierung zu unbedeutend.

In dem kleinen Steinbruche nordöstlich des Pöllahofes sind in den sehr zertrümmerten Rauchwacken ganz aufgelöste Massen eines roten und grünen, auch gelben sandigen Schiefers vorhanden; bunter Keuper?

Zwischen Sandwieser und Pöllahof liegt ein kleiner Steinbruch in sehr zertrümmertem Dolomit, auf den sich schwarze Kalkmergel mit rotem Schiefer (= Lias) flach darauflegen.

Rhät und Hauptdolomit zwischen Sandwieser und Ponigl sind sehr zerrüttet und oft in Rauchwacken verwandelt.

Beim Zuber (Klein-Mariazeller Tal) ist im Hauptdolomit wieder bunter Keuper vorhanden; der Dolomit ist kalkig und rauchwackig.

Südlich der Höcherbergantikline stößt man in unserem Abschnitte auf eine Juramulde, die zu ihr genau dieselbe Stellung einnimmt, wie am Westende des Höllensteinzuges die vereinigte Liesing- und Flößlmulde zur Rand- (= Höcherberg-) Antikline. Der Einfachheit halber nennen wir diese Mulde die Ölbergmulde (nach dem Ölberg bei Alland; vgl. Tabelle).

| | Westlich des Mödlingbaches (bis zur Triesting) | Östlich des Mödlingbaches (Höllensteinzug) |
|--------------------------------|--|---|
| »Frankenfeser Decke« Kobers | Klippen Kieselkalkzone Höcherbergantikline | Klippen Kieselkalkzone Randantikline Liesingmulde |
| »Lunzer Decke« Kobers | Ölbergmulde Teufelsteinantikline Gießhüblermulde | Höllensteinantikline Flößlmulde Teufelsteinantikline Gießhüblermulde |

Figur 3.

Eine lange Lücke von Tertiär unterbricht den Zusammenhang dieser Elemente zwischen Sulz—Sittendorf und Alland. Hier ist am Ostufer der Schwechat die Ölbergmulde gut entwickelt. Ein Zug von Sandstein begleitet sie. Die sehr schlechten Aufschlüsse würden es kaum erlauben, über sein Alter Näheres auszusagen, hätten sich nicht neben einigen kalkigen Sandsteinen Porphyrgerölle in seinem Bereiche gefunden; ich habe ihn also als Gosau aufgefaßt.

Durch das Schwechattal verläuft eine Querverschiebung. Auf der Ostseite ist die Höcherbergantiklinale nach Süden gerückt; desgleichen die Ölbergmulde, welche am Ölberg prächtig entwickelt und namentlich auf der Westseite im Steinbruch der Zementfabrik schön aufgeschlossen ist. Die Überlagerung der nach Norden überkippten Mulde durch flach liegendes Cenoman ist hier trefflich zu beobachten. Außer einer kleinen Ver-

doppelung im Innern der Mulde sind auch zwei Querverschiebungen vorhanden, welche die Hauptmulde an beiden Flanken des Hirschenstein nach Norden gerückt haben. Sie gaben Kober Anlaß,¹³⁾ von einer dritten Schuppe zu sprechen; es gehören aber wohl alle drei Wiederholungen zu einer größeren Einheit.

Im Herrenwalde und am Höcherberge häufen sich derartige Querstörungen und Verdopplungen in auffallender Weise. Sonderbar ist das Knotenbild der Störungen, die vielfach hakenförmig von zwei Seiten einen Hauptdolomitzug umfassen, ohne sich jedoch zu vereinigen. Leider erlauben die ungenügenden Aufschlüsse kein Urteil darüber, ob dieses Verhalten etwa durch flache Scherungen bedingt ist.

Am Ölberg und Höcherberg steigt die Schichtfolge der Ölbergmulde bei im allgemeinen normaler Aufeinanderfolge bis zum Neokom an. Am Ölberg und am östlichen Schwechatufer ist die Schichtfolge doppelt, ein Muldenschluß jedoch nicht zu sehen. Westlich des Höcherberges erscheint nur mehr Jura-mergel, in der Nähe von Altenmarkt fast ausschließlich Liasmergel im Kern; ein überschlagener Flügel ist nicht mehr sichtbar, die Gosau hat hier alles überdeckt und greift stellenweise, wie schon erwähnt, sogar bis auf die Höcherbergantiklinale über.

Zwischen dem Rhät von P. 471 („Am weißen Weg“ nördlich von Alland) und dem Jurakalk sind schwarze Fleckenmergel vorhanden, welche vielleicht dem Lias angehören. Die Gosausandsteine innerhalb der Jura- und Rhätmulde bilden ein fast aufschlußloses, aber sehr feuchtes Plateau.

Der Liasmergel des kleinen Juravorkommens nördlich der Ölbergmulde auf der Ostseite des Hirschensteins hat einen Arietiten geliefert.

An der Nordgrenze der Ölbergmulde, am Ölberg selbst, liegen zwischen dem hellen rhätischen Fossiloolith und dem hellen Jurakalk schwarze Mergel und klotzige, schwärzliche bis helle Kalke mit Hornstein. Gehören Sie etwa zum Lias oder sind sie eine Einlagerung im Rhät?

Die Dolomit-Rhätinsel im Mergel der Ostseite des Ölberges ist in zwei kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen und besteht von Norden nach Süden aus brekziösem und sehr zertrümmertem Hauptdolomit; einem Wechsel von schwarzen und hellen, klotzigen Rhätkalken, die am Südende des kleinen Steinbruches Fossilien führen (höher oben im Walde sind solche häufiger zu finden); darüber Hauptdolomit, in dem an der Grenze gegen das Rhät schwarzglänzende, asphaltig-kohlige Mergel eingelagert sind; dann in einem weiteren kleinen Steinbruche darüber

¹³⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 72.

Rhät, ganz zerquetscht, und über ihm ein gewaltiger roter Jurakalkblock mit riesiger Rutschfläche; auf ihm zermalmtes Neokom, das zwei Aptychen geliefert hat.

An ihrem Nordende grenzt diese Insel mit viel steilerem Kontakt an das Neokom, als ihrem Fallen entspricht; es dürfte hier ein bruchartiger Kontakt vorliegen.

Der Jurakalk auf der Ostseite des Ölberges, der die Jurakalkmergel auf der Südseite begrenzt, wird häufig zu braunem Zellenkalk. Im Süden grenzt Hauptdolomit an ihn; dieser kommt in Kontakt mit dem Cenoman, doch schaltet sich, wie in zwei Grabungen festgestellt werden konnte, zwischen beide eine Bank von weißlich-grünlichem Mergel ein, von der ich nicht sicher aussagen kann, ob sie zum Cenoman gehört oder Jura ist. Sie liegt ganz flach. Der Kontakt gegen den Hauptdolomit dürfte ein tektonischer sein; wahrscheinlich ist wieder eine kleine Querverschiebung im Spiele, die bis zum Stierkogel reicht. Erst über dieser fraglichen Bank trifft man auf sandige Schiefer und zerriebenen Dolomitgrus, der dem Cenoman angehört. Auf der Westseite des Ölberges bietet der große Steinbruch der Zementfabrik prächtige Aufschlüsse; im Neokommergel war bei einem gewissen Stande der Arbeiten eine kleine Falte zu sehen (vgl. Prof. 7). Auf den grünlichen, etwas schiefrigen Neokommergeln liegen im Süden helle Kalkmergel des Tithon mit schwarzen Hornsteinen; dann eine Lage aus reinem Hornstein bestehend, dann Hornsteinbrekzie und rote, auch grünliche und graue, sehr brekziöse Jurakalke, die an Acanthiusschichten erinnern; weiter graue Kalke, roter Hierlatz, an dessen Basis eine Bank mit auffallend großen Crinoiden liegt; hierauf folgen bräunlich-schwarze, knollige, grob gebankte Hornsteinkalke des Lias mit bräunlich-kieseligen Schieferzwischenlagen; die Knollen lassen sich vielfach als Reste von Ammoniten mit noch sichtbarer Lobenlinie erkennen. Begleitet werden sie von helleren, sehr milden, hornsteinreichen Mergellagen. Am Stierkogel sind die schwarzen Hornsteinkalke mehr plattig entwickelt.

Das Cenoman ist hier reich an Orbitolinen; mit etwa 30° Ostfallen übergreift es in prächtigster Weise den 50 bis 60° und steiler südfallenden Hornsteinkalk und die jüngeren Glieder bis zum Jura-mergel.

In der kleineren Jurainsel nördlich der Ölberghauptmulde, auf der Westseite des Berges, ist der Fleckenmergel im Südosten nicht ganz sicher. Zu dem roten und gelben Jurahornsteinkalk gesellen sich im Walde an seiner Obergrenze noch etwas schwärzliche Crinoidenkalke.

Die Darstellung der Karte auf der Ostseite des Herrenwaldes ist infolge elender Aufschlüsse nicht ganz sicher. Auf der Wiese an der Südseite des Herrenwaldes ist nur das östlichste der drei Jurakalkvorkommnisse durch rötliche Farbe sicher als Jura zu erkennen. Das Rhät nordöstlich und südlich des Albrechtsbrunnens (nördlich der Heilanstalt Großbach) ist heller Lithodendronkalk. Die Gosau schmarotzt hier vielfach in Form von fein regeneriertem Hauptdolomit auf dem alten Gebirge.

Der Wald unter der großen Wiese südlich des Albrechtsbrunnens ist oberflächlich ganz mit Rhät überstreut; doch zeigen die Anschnitte eines neu angelegten Weges, daß nur Hauptdolomit ansteht.

Auf der Südseite des Höcherberges steckt im Juramergel ein Vorkommen von Hierlatz und Liashornsteinkalk; zwischen beiden zunächst ein weißlicher, sehr brekziöser massiger Kalk; aus ihm wird der gelblich-grünlich-bräunliche, sandig anwitternde Hornsteinkalk; auch sehr schwarze Kalke und schiefrige Zwischenlagen sind vorhanden. Die weißen Mergel im Süden führen Aptychen; weiter nach Süden werden sie grünlich (Neokom?).

Die Südseite des Höcherberges ist stark verrollt, die Darstellung der Karte höher oben nicht ganz sicher, besonders der kleinen Dolomitinsel im Fleckenmergel.

Östlich des Windhag fand ich in den grünlich-schwärzlichen Fleckenmergeln einen Aptychusrest, der beweist, daß man es hier nicht etwa mit Lias zu tun hat.

An der östlichen Grenze der Fleckenmergel nördlich des Schwarzenegger sind Hauptdolomit und Rhät ein wenig durch Gosau angefressen. Die Überstreuerung durch Gosausandstein ist hier eine solche, daß die Kartierung sie gar nicht richtig zum Ausdruck bringen kann. Dieser Fleckenmergelzug ist vorwiegend schwarz gefärbt. Nördlich des Bauernhofes ist auf den Feldern eine kleine Grube; in ihr stehen grünliche Mergel an, mit zwischengelagerten Kalkbänkchen bis zu 20 cm Dicke; diese letzteren umschließen wieder braune Kalkbröckelchen. Auch sandige Schiefer mit Kohlenhäcksel kommen vor. Ich möchte diese Gesteine nicht für Lias halten, sondern für Gosau. Ebenso ähnliche grünliche Sandsteine und Mergel im Walde westlich des Sandwieser; ihre Schichtflächen sind mit Fließwülsten bedeckt.

In der kleinen Juratriasinsel südlich des Pöllahofes (inmitten der Gosau) kommen auch glimmerig belegte und Crinoiden führende, schwarze Kalke vor, die an Kieselkalk erinnern.

Im Graben, der gegen Osten zieht, trifft man noch häufig Rollstücke von ihnen, die offenbar nicht verschleppt sind.

Die Mergel beim Pöllahof sind im Norden schwarz, von glänzend schwarzen Schieferhäuten überzogen (wie im Seewerkalk); auch graue milde Schiefer vom Aussehen der Cardinienschiefer kommen darin vor, ferner auch Hornsteine.

Die Fleckenmergelinsel in der Gosau nordwestlich der Ruine Pankrazi besteht aus dunklen, seltener hellen Mergeln.

Im Mergelzug südlich des Ponigl traf ich einige Rollblöcke von rotem Jurakalk mit Belemniten; das Anstehende konnte ich nicht finden. Der Fleckenmergelzug im Norden des Ponigl ist dunkel gefärbt, wie Lias. Am Wege östlich des Gehöftes kommt in ihm eine ganz schwarze, rhätähnliche Insel zum Vorschein.

In der Gosau östlich des Bieringer liegen schwarze und rote Mergel auf den Feldern herum, von denen es nicht sicher ist, ob Gosau oder Jura.

Die Fleckenmergel beim Wimmer zeigen wechselnd helle und dunkle Farben.

Der Fleckenmergelzug nördlich des Steinkeller enthält dort, wo der flache Rücken des Berges plötzlich gegen Westen abbiegt, auffällig helle, knollige Mergel von Juratypus. Selten kommen hier, auch beim Einbacher (Klein-Thenneberger Tal), rötliche Kalkmergel im Lias vor. Beim Einbacher trifft man nachstehende Folge: Liasmergel; grünbrauner, sehr hornsteinreicher Kalk; roter Kalk; weißer Knollenkalk; grünliche Mergelschiefer.

Die Schiefer, welche sich nach Kober¹⁴⁾ in der Gegend von Altenmarkt mit dem Fleckenmergel auf das Rhät legen und „kleine, bis 0.5 cm messende Quarzkörner führen“, werden wohl nicht mehr zum Fleckenmergel, sondern zur Gosau gehören.

Bei Griebshaus westlich Altenmarkt folgen auf den Liasmergel schwarzgraue, glitzernde Kalke des Lias (?), dann graue Hornsteine, rote Hornsteine, roter Juraknollenkalk, dann Gosau. Der rote Jurakalk führt lokal Crinoiden, ist aber immer viel fester gebunden als Hierlatz.

Nördlich von Alland folgt südlich der Ölbergmulde eine 2. Jurazone, von ihr durch einen schmalen Dolomitzug getrennt. In ihrer östlichen Fortsetzung im Streichen taucht aus dem Tertiär südlich von Grub etwas Jura auf. Nach langer Unterbrechung durch Tertiär stößt man auf den Jura des Großen Buchkogels bei Sittendorf. Er liegt bei Zugrundelegung des allgemeinen Nordoststreichens nicht genau im Streichen des Jura von Grub, sondern etwas nach Süden gerückt. Durch die Flexur von Rohrberg, die sich ja auch unter dem Tertiär geltend machen muß, wird das ganze östliche Gebirge nach Süden verschoben; der Jura des Buchkogels erscheint nunmehr als die direkte Fortsetzung im Streichen des Juras von Grub, sowie des südlichen Jurazuges von Alland. Bei Sittendorf schließt der Jura des Buchkogels fast unmittelbar an den langen Jurasporn des Kreuzriegels an, der zur Gießhübler Mulde gehört. Es erweist sich somit diese ganze Jurazone als Fortsetzung der

Gießhübler Mulde

und der Dolomitstreif, der sie nördlich von Alland von der Ölbergmulde trennt und noch am Ölberg und Stierkogel westlich von Alland vorhanden ist, als Äquivalent der

Teufelsteinantikline.

Die Höllensteinzone bei Alland umfaßt also noch die gleichen Zonen wie bei Sittendorf; erst gegen Westen verschwinden die beiden südlichsten Elemente.

¹⁴⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 71.

Die Hornsteinkalke des Großen Buchkogels erinnern ungemein an die Acanthiuskalke von Gießhübl. Sie sind rot, rötlichgrau, auch bräunlich und schwarz gefärbt, durchwachsen mit braunem, schwarzem, auch rein weißem Hornstein, der ihnen manchmal ein brekziöses Aussehen verleiht. Wie in Gießhübl entsteht bei der Verwitterung ein lehmiger roter Boden. Rote Mergel vermitteln Übergänge zu gelben und grünlichen Fleckenmergeln. Daß sich diese trotz abgelenkten Streichens hartnäckig an die Nordseite des Jurazuges halten, dürfte auf Rechnung kleiner Blätter zu schreiben sein, die wahrscheinlich auch die auffallende Quergliederung des Kalkzuges in einzelne Kuppen verursachen. Im Hornsteinkalk entwickeln sich auch sehr harte und hornsteinreiche Crinoidenkalke verschiedener Farbe; daneben ist mürber, hellroter Hierlatz vorhanden. Wie weit die auffallend brekziöse Beschaffenheit der Hornsteinkalke auf Umarbeitung durch die nahe Gosau zurückzuführen ist, läßt sich im einzelnen Falle schwer entscheiden. Das häufige Auftreten von Crinoidenkalk, ja sogar Lithodendronrhät in den Brekzien spricht entschieden für Beteiligung von Gosau. Doch spiegeln diese Brekzien getreu ihren lokalen Untergrund, wie das zonenweise Vorherrschen bestimmter Gesteine namentlich am Westende des Jurazuges beweist. Nur westlich des Westendes ist in einer kleinen Brekzieninsel Jura-Hornsteinkalk, Crinoidenkalk und Rhät so durcheinandergewürfelt, daß ich es vorzog, sie als „Blockbrekzie“ auszuscheiden.

Auf dem Gipfel des Großen Buchkogels liegt ein bräunlicher Kalk, von dem es unsicher ist, ob er Jura oder Gosau darstellt.

Die rudistenführenden Kalke westlich von Sittendorf werden im Süden von etwas rotem Mergel begleitet; ich habe ihn als Juramergel aufgefaßt, er könnte aber auch zur Gosau gehören.

Der Hierlatzkalk südlich von Grub ist grau gefärbt, durchzogen von roten Schmitzen. Die Crinoiden sind nicht sehr zahlreich; Brachiopoden kommen mehrfach vor. Südlich stößt ein heller Jurakalk an, höher im Walde liegt ein bräunlichgelb gefleckter Mergel von Neokomaussehen.

Die Mergel des Lutzfeld (nördlich von Sittendorf) sind zwar fossil-leer, aber nicht etwa als Gosau, sondern als Jura der Gießhübler Mulde zu betrachten; zwischen ihnen liegen einige Blöcke von grauem, fossil-führendem Hierlatz.

Von der Teufelsteinantikline ist nur das Vorkommen von buntem Keuper am Südosteck des Ölberges bei Alland und im Hauptdolomit südlich von Grub (an der Straße) zu melden; hier gehen die bunten sandigen Mergel aus dünnplattig-schiefrigem, auch schwarzem Dolomit hervor.

Am Südrand der Gosauzone Brühl—Altenmarkt und zum Teil noch weiter südlich innerhalb der Triasmassen der „Hauptkette“ treten mehrfach Fenster von Jura (und auch oberer Trias) auf, welche, wie wir unter III₃ sehen werden, mit der Höllensteinzone zu verbinden sind. Unter ihnen nehmen Bil-

dungen des Lias, und zwar merkwürdigerweise in Grestener Fazies, einen großen Raum ein.

Schon bei Heiligenkreuz trifft man ein Vorkommen von Grestener Kalk in der Gosau, verbunden mit Werfener Schiefer.

Sehr ausgedehnt sind die Grestener Sandsteine und Kalke, in deren Mitte sich auch Liasfleckenmergel einstellen, südlich von Großbach; sogar ein wenig Kohle ist hier vorhanden. Neben der geschlossenen Hauptmasse gehören wohl auch die kleineren Inseln westlich des Großen Buchberges beim Pille-ritzer (nördlich Reisenmarkt) und die flachliegenden Mergel östlich des Kritschenkogls dazu. Auch Oberjura beteiligt sich an ihrer Zusammensetzung. Die Hauptmasse fällt im Norden nördlich, im Süden südlich; an ihrem Nordende ist sie dem Gips von Großbach aufgeschoben.

Eine größere Insel tritt in den Feldern von Nöstach auf, eine kleinere westlich der Pankrazirüine und westlich des Kienbergs und Hollers; hier ist auch Hierlatz vorhanden, allerdings nur ein winziges Fleckchen. An einer Stelle erkennt man nördliches Einfallen. Schließlich trifft man im Triestingtal, westlich von Altenmarkt, noch einige kleine Reste von Oberjura und Dolomit; sie fallen sehr steil Süd.

Auf der Karte ist in den Fenstern mehrfach Rhät angegeben; doch ist es durchaus nicht sicher, daß diese schwarzen Lumachellenkalke nicht schon Grestener Lias repräsentieren. — Daß die Kartierung aller dieser Fenster, soweit sie auf Wiesen und Feldern liegen, eine harte Nuß ist, braucht nicht hervorgehoben zu werden; da durch das Pflügen alle auf einem Felde anstehenden Gesteine durcheinandergewürfelt sind, sind Verteilung und Grenzen auf der Karte bis zu einem gewissen Grade willkürlich!

Alle genannten Fenster liegen an der Grenze von Hauptkette und Gosau Brühl—Altenmarkt; sie haben die Gestalt von „Halbfenstern“. Tiefer in der Hauptkette drinnen öffnen sich dann echte, allseits geschlossene Fenster. Ein kleineres liegt bei Sulzbach (am Südrande unserer Karte), an der Grenze von Further Gosau und Peilsteinschuppe¹⁵⁾; das Fallen ist steil südwärts gerichtet (bei Eberbach, schon südlich unserer Karte)

¹⁵⁾ Über seine tektonische Stellung vergleiche unter III 3, ebenso über den Jura von Rohrbach—Ober-Maierhof, den ich nicht zu diesen Fenstern rechne.

Viel größer ist das sogenannte „Schwechatfenster“. In mächtiger Antiklinalwölbung taucht es unter dem Muschelkalk des Hohen Lindkogls hervor. Es stellt eine vollständige inverse, wenn auch stark verquetschte Serie dar, vom Lunzer Sandstein über Hauptdolomit, Dachsteinkalk und Rhät herab bis zum Lias und Jura. Der Lias ist teils als Hornstein- und Spongienkalk, teils als reiner grauer Hierlatz entwickelt. An das Hauptfenster schließt sich bei der Augustinerhütte ein kleines Nebenfenster, das vorwiegend Hauptdolomit enthält. Im Gutten-tale erscheinen unter dem Werfener drei kleine Fetzen von Liasmergel, welche die Verbindung des Schwechatfensters mit dem Jura des Kritschenkogls darstellen.

Es läßt sich natürlich nicht mehr feststellen, ob alle diese Fenster Teile der südlichsten (Gießhübler) Mulde sind; wahrscheinlich liegen dazwischen unter der Gosau noch andere Elemente verborgen. Die meisten Fenster zeigen durch die Grestener oder zumindest fossilreiche Entwicklung des Lias eine gewisse Zusammengehörigkeit, die sie in Gegensatz zu dem sehr fossilarmen Liashornsteinkalk der Ölbergmulde bringt.

Im folgenden sollen nur jene Fenster und Halbfenster hier besprochen werden, die am Außenrande der „Hauptkette“ liegen, also die Vorkommnisse von Heiligenkreuz, Mayerling, Großbach und Nöstach. Die Fenster von Sulzbach, Altenmarkt, Schwechattal und das große Schwechatfenster sollen, dem natürlichen Zusammenhange entsprechend, bei der Hauptkette ihren Platz finden.

Die Grestener Kalke bei Heiligenkreuz sind am besten im Bette des Sattelbaches aufgeschlossen. Es sind schwarze, braun anwitternde, sandige Kalke, belegt mit schwarzem Ton; sie führen zahlreiche Crinoiden (auch Pentacrinen), Bivalven (häufig Pinnaschalen), Seeigelstacheln und Pflanzenreste.

Weiter nördlich an der Straße rotgrüne Hornsteine des Oberen Jura (sehr spärlich aufgeschlossen), dann dunkle und helle Mergel. Auf der Wiese oben sind diese Bildungen kaum zu verfolgen. Am Ostende der Muschelkalkklippe von P. 370 (am Ostufer des Sattelbaches) liegen in den Feldern wieder helle Mergel herum; Jura- oder Inoceramenmergel?

Das zweite Juravorkommen östlich des Dornbaches ist viel schlechter aufgeschlossen; auf den Feldern trifft man Stücke eines dunklen, fossilreichen Kalkes, der möglicherweise noch ins Rhät hinabgeht, auch Brocken von hellen Fleckenmergeln.

Auf dem Wege am Südhang des Kritschenkogls bei Obermaierhof trifft man ganz flach gelagerte, helle Juramergel (auch einen Block

von rotem Kalk), darüber schwarze sandige Fleckenmergel, unreine schwarze Crinoidenkalke, höher braune Sandsteine, kalkarm, mürb, mit welligen Schichtflächen, die Lias sein könnten, vielleicht aber auch zur Gosau zu zählen sind.

Die Grestener Kalke östlich Großbach sind vorwiegend an einem Wege zu finden; daß sie nicht etwa bloß Wegschotter darstellen, zeigt eine kleine Grube etwas über dem Wege, wo man den Übergang der fossilreichen Kalke in die Sandsteine gut beobachten kann. Schon hier scheinen sie nordwest zu fallen, wie das weiter auf der Südseite des Berges so deutlich ist. Am Gipfel 467 traf ich fossilführende Sandsteine. Auch die Fleckenmergel der Südseite gehen deutlich in die Sandsteine über und sind ihnen in Rollstücken überall beigemischt. Die beiden Steinbrüche der Südseite bieten treffliche Aufschlüsse; im oberen sind kohlige Zwischenlagen zwischen den Sandsteinplatten vorhanden, deren Oberfläche wulstige Fließfiguren zeigt (es mögen auch Fossilreste daran beteiligt sein).

Gute Aufschlüsse in den fossilreichen, sehr sandig anwitternden Kalken trifft man im Graben auf der Südwestseite des Haunold, beim Fallzeichen. Die analogen Kalke am Reutacker (südlich von Großbach) sind schlechter aufgeschlossen. Sie nehmen hier stellenweise auch helle Farben an.

Weiter östlich, in der Tränk, wurde anlässlich der Gipsbohrung ein Schacht abgeteuft. Er förderte schwarze mergelige, sehr muschelartig brechende Kalkmergel, die reich an Ostreen sind, innerhalb von schwarzen, sandig-glimmerigen Schiefeln. Diese Gesteine könnten noch zum Lias gehören. Etwas auffallend ist das Vorkommen von braunen Schiefeln in diesem Komplex, die ganz wie Reingrabener Schiefer aussehen. Doch trifft man genau dieselben Schiefer auch inmitten des Liassandstein über dem alten Gipsbruch von Großbach. So wie hier durch Bohrungen die Überlagerung des Gipses durch Sandsteine festgestellt wurde, ähnlich liegen nach Aussage des Bohrmeisters die Kalke und Schiefer „in der Tränk“ über dem Gips (in einem gegen Norden führenden Stollen). Oberflächlich ist nur Gosau nachweisbar.

Westlich des Windhag (westlich Großbach) treten innerhalb des Cenoman schwarze Kalke mit Fossilauwitterungen auf; ich bin nicht sicher, ob sie zum Cenoman gehören oder vielleicht gar Rhät sind.

Ähnliche Rollstücke findet man in der Gosau nördlich der Straßengewässerscheide zwischen Großbach und Nöstach, nördlich der kleinen Muschelkalkklippe.

Die kleine Jurainsel zwischen Sandwieser und Pankrazirune besteht aus lichtem und dunklem Fleckenmergel; ich bin nicht ganz sicher, ob sie nicht zur Gosau zu rechnen ist.

Auf der Westseite des Gosaufleckes, südlich von Dörfel (bei Nöstach) treten kalkarme, feine Sandsteine auf, welche an die Liassandsteine des Haunold erinnern. Der Jura südlich davon in den Feldern besteht vorwiegend aus rotem und grünem Hornstein.

Die Grestener Kalke bei dem Bauernhaus südlich des Steinerkogls (östlich von Nöstach) sind in dem Graben hinter dem Hause

leidlich aufgeschlossen; hier trifft man auch einen gewaltigen Muschelkalkblock, der gewiß nicht künstlich hierher geschafft wurde.

Die schwärzlichen Fleckenmergel bei Hafnerberg liefern nicht selten Brachiopoden und Bivalven.

4. Die Gosauzone Brühl—Altenmarkt.

Obwohl die Abtrennung dieses Gosaustreifens von den verschiedenen Gosauzungen der Hauptkette keineswegs überall geklärt ist, wie wir im folgenden Kapitel und unter III₃ c sehen werden, so empfiehlt sich doch, jene Gosauzone, welche unmittelbar auf der Höllensteinzone aufliegt und sich dabei im allgemeinen nördlich der Hauptkette hält, als Brühl—Altenmarkter Gosau gesondert zu betrachten. Stellenweise, wie bei Alland, ist sie auf einen schmalen Streifen von wenigen Metern Ausdehnung zwischen den älteren Zonen reduziert. Gegen Westen gewinnt sie etwas an Raum; hier stellt sich auch das Cenoman wieder reichlicher ein, überall als tiefstes Gosauglied unmittelbar den Höllensteinfalten aufgelagert. Konglomerate fehlen ihm fast gänzlich; erst in einem höheren Niveau stellt sich ein kontinuierlicher Zug von solchen ein, der offenbar mit jenem des Höllenstein korrespondiert.

Die Überlagerung der Höllensteinfalten durch die Gosau begegnet nirgends Zweifeln, wenn auch der Kontakt nicht allzu häufig unmittelbar aufgeschlossen ist. Am besten ist dies am Ölberg bei Alland der Fall; hier beobachtet man auch eine deutliche Diskordanz von fast 90°. Aber auch die kleinen Cenomaninselchen auf der Südseite des Höcherberges erscheinen schon durch ihre topographische Anordnung recht deutlich als Erosionsreste auf dem Rücken der Höllensteinfalten.

Die Gosau zeigt überall Anzeichen starker Störung, die sich in Zerknitterung, Harnischbildung usw. äußert. Nicht selten kann man in den Konglomeraten geborstene Gerölle nach Art der Schweizer Molasse sammeln. Im Osten ist die Gosau flach gelagert, nur bei Altenmarkt steht sie steil. Die Neigung ist durchwegs eine südliche. Nur westlich von Altenmarkt (Prof. 15) ist sie lokal etwas unter die Höllensteinzone hineingepreßt, ähnlich wie bei Sparbach im Höllensteinzug. Anzeichen von Schichtwiederholungen innerhalb der Gosau sind nicht vorhanden.

Bei Heiligenkreuz erreicht die Gosau eine bedeutende Breitenausdehnung. Nördlich davon verdecken die Tertiärbecken

von Grub und Dornbach den Höllensteinzug, greifen aber sehr wesentlich auch ins Gebiet der Gosau hinein; wir wollen sie deshalb, zugleich mit dieser, einzeln besprechen.

Die Tertiärsandsteine am Kuppelhaller- und Katzgraberfeld sind nicht besonders gut abgerollt, ebenso auf der Westseite des Hetzenberges. Die Sandsteine am Eingange des Tälchens „Ochsenmais“ westlich von Grub dürften ebenfalls zum Tertiär gehören; die Abrollung ist nicht sehr deutlich, die Aufschlüsse sind sehr schlecht.

Östlich von Grub findet man unter den Geröllen auch ganz ausnahmsweise echte Flyschschiefer; sonst sind nur festgebundene Sandsteine vorhanden.

Über die fraglichen Gosaubrekzien am Großen Buchkogel bei Sittendorf siehe unter Höllensteinzone (Abschnitt Gießhübler Mulde). In nächster Nähe davon (P. 473) treten bläuliche, sehr sandige Kalke auf, die durch zahlreiche Quarz- und Hornsteinaufschlüsse in Brekzien übergehen; sie erinnern sehr an die Cenomankalke von Alland.

Die Auflagerungsfläche des Cenoman auf den Hauptdolomit südlich von Grub (am Sattelbach) vollzieht sich an einer haarscharfen Fläche, die mit Spat ausgekleidet ist; wahrscheinlich ist der Kontakt ein tektonischer.

Das Gosaukonglomerat nördlich des Mühlgrabens (westlich Grub) umschließt die oolithischen weißen Kalke des Hausruck als Gerölle.

Die Sandsteine auf der Westseite des Privatnberges sind nicht gerollt, sondern eckig bis plattig; besonders gut zu sehen sind sie in dem Graben südlich der Wiese 391 und in einer kleinen Grube genau westlich von P. 441, zwischen den beiden zusammenlaufenden Wegen. Die Grube selbst ist zwar verfallen, aber ringsum liegt das aus ihr gewonnene Sandsteinmaterial in Form mächtiger Platten. Dem Gesteinscharakter nach erscheinen diese kalkfreien Sandsteine mit dem Flysch identisch, doch kommen ähnliche Platten auch in der sicheren Gosau auf der Ostseite des Berges vor.

Auf der Lehmgstätte bei Alland scheinen unter den tertiären Geröllen ausnahmsweise auch Triaskalke und Gosaubrekzien vertreten zu sein.

Die Grenze zwischen Cenoman und Liaskalk am Stierkogel bei Alland ist sehr undeutlich. Die schwarzen Liaskalke nehmen durch die Verwachsung mit Hornsteinen ein brekziöses Aussehen an, auch schwarze Mergel sind eingelagert; ganz ähnlich ist das Cenoman zusammengesetzt: Brekzien und dunkle Kalke. Aufgeschlossen sind sie in einem kleinen alten Steinbruch; gegen oben fällt das Cenoman an einem kleinen Sprunge unter den Liaskalk.

Die Gosau bei den nördlichsten Häusern von Alland besteht aus sandigen Kalken, in denen man Orbitolinen erwarten möchte; sie verwittern ungemein sandig, so daß man bei schlechten Aufschlüssen einen Sandstein vor sich zu haben glaubt.

Zu den besten Aufschlüssen im Cenoman gehört der Ölberg bei Alland und P. 358 westlich des Ölberges, beide von E. Eben-

föhler aufgefunden, ferner die Cenomanflächen südlich des Herrenwaldes; alle drei bestehen aus sandigen, bläulichen Kalken. Solche bilden auch die auffallende Kuppe „am Stöckel“, ohne daß jedoch Orbitolinen darin nachweisbar wären. Auch auf dem nördlichen Teile des Konglomeratrückens nördlich der Heilanstalt von Großbach sind solche Kalke, erfüllt von Gryphäen, vorhanden; Orbitolinen wurden bisher nicht darin gefunden.

Ähnliche Kalke, übergehend in Brekzien, mit seltenen Geröllen von Fleckenmergeln, setzen das Cenoman des Windhag zusammen; sie führen manchmal Pflanzenhäcksel.

Westlich des Schwarzenegger treten sehr feste feine Quarzsandsteine auf, die etwas an die Liassandsteine des Haunold erinnern; weiter nördlich dann grobe, sichere Gosausandsteine.

Bei der Heilanstalt Großbach trifft man am Südrande des Wäldchens östlich des „Maschinenhauses“ ausnahmsweise steiles Südfallen im Gosaukonglomerat und -mergel.

Gleich westlich von Großbach ist an der Straße ein Aufschluß in blauem kalkigen Gosausandstein, der reich ist an kleinen Gryphäen. Die Inoceramenmergel am Thenneberg zeigen neben der gewohnten roten und grünen schiefrigen Ausbildung auch sehr feste gelbe Lagen, die aussehen wie Jura.

Beim Fallzeichen östlich der Einmündung des Klein-Mariazeller Baches in die Triesting ist in den Gosauschiefern eine rote Kalkbank eingeschlossen; sie sieht wie Oberjura aus, scheint aber in die schwärzlichen Gosauschiefer überzugehen. — Auf der Ostseite des Wassertales südwestlich von Altenmarkt sind die schwärzlichen Inoceramenmergel kalkig und haben Flecke wie Liasmergel, schließen aber Gerölle ein. Auch in der Gosau westlich des Schönbühl kommen Kalke vor, die eine ähnlich zerhackt anwitternde Oberfläche zeigen wie die Kieselkalke. Sonst ist die Gosau westlich von Altenmarkt auf der Nordseite der Triesting auffallend sandig-schiefrig entwickelt.

5. Die Hauptkette.

Wenn ich bei der folgenden Einzelbesprechung die Abschnitte nicht nach den eingangs angeführten tektonischen Elementen der Hauptkette gliedere, sondern mehr nach geographischen Gesichtspunkten, so geschieht das nur deshalb, weil die Trennung der einzelnen Elemente infolge ungenügender Aufschlüsse etwa in der Gegend von Alland unverläßlich ist und sich daher eine scharfe Unterscheidung nicht empfiehlt.

Die vier Schuppen der Hauptkette sind durch Gosau, beziehungsweise durch Jura (Rohrbach!) getrennt und jeweils von Südosten gegen Nordwesten übereinandergeschoben. Die äußerste (Hocheckschuppe) überschiebt in analoger Weise die Gosau Brühl—Altenmarkt, so daß ein grundsätzlicher Unter-

schied zwischen dieser und den südlicheren Gosauzonen nicht besteht; auch bei dieser wichtigsten Gosauzone war es nur Bequemlichkeit, welche ihre selbständige Besprechung begründete.

Die Randkette erscheint in Form von Fenstern am Nordrande und tief im Leib der Hauptkette.

Wir beginnen im Gegensatze zur bisherigen Reihenfolge im Westen, weil hier die Verhältnisse am klarsten sind.

a) Hoheck-, Schön- und Peilsteinschuppe westlich vom Triesting- und Klein-Thenneberger Tal (Profile 13—15, Tafel III).

Der Aufschub der Hoheckschuppe auf die Gosau Brühl—Altenmarkt ist gut ausgesprochen; auf das nördliche Ufer der Triesting entsendet sie im Wiegenberg einen deckschollenartigen Ausleger. Erwähnenswert ist die enge Verbindung von Gosau und Muschelkalkklippen südlich der Triesting; die Guttensteiner Klippe „Im Graben“ ist in ihrem Hangenden von Gosaubrekzie angefressen und der lange Zug von Muschelkalk an der Bahnstrecke von Gosau überlagert. Hier liegen also Anzeichen einer tektonischen Teilung der Hoheckschuppe vor. Dagegen möchte ich den Gosastreifen am Steinkampl als Fenster deuten. Der Jura zwischen den erwähnten Muschelkalkklippen ist wohl unter ihnen auch mit der Randkette in Zusammenhang zu bringen. Man sieht an einer Stelle steiles Südfallen, doch gewinnt man kein klares Bild über seine Kontaktverhältnisse mit der Gosau und dem Muschelkalk.

Der größte Teil der Hoheckschuppe ist aus Muschelkalk zusammengesetzt. Vom Wassertal gegen Westen wird er von Dolomit abgelöst, den K o ß m a t als Hauptdolomit anspricht. In der Tat stellt sich südlich von Kaumberg ein breiter Zug von Lunzer Sandstein unter dem Dolomit ein, wie es Sturs Karte angibt. Ich habe daher im Wassertale die Grenze zwischen Hauptdolomit und Muschelkalk angesetzt, obwohl hier kein Lunzer nachweisbar ist. Im allgemeinen liegt der Dolomit im Wassertale deutlich über dem Muschelkalk. Eine schmale Zunge scheint jedoch unter den Muschelkalk herabzugehen (Lagerung?); ich bin nicht sicher, ob hier nicht Muschelkalkdolomit vorliegt, der unmittelbar an den Hauptdolomit grenzt.

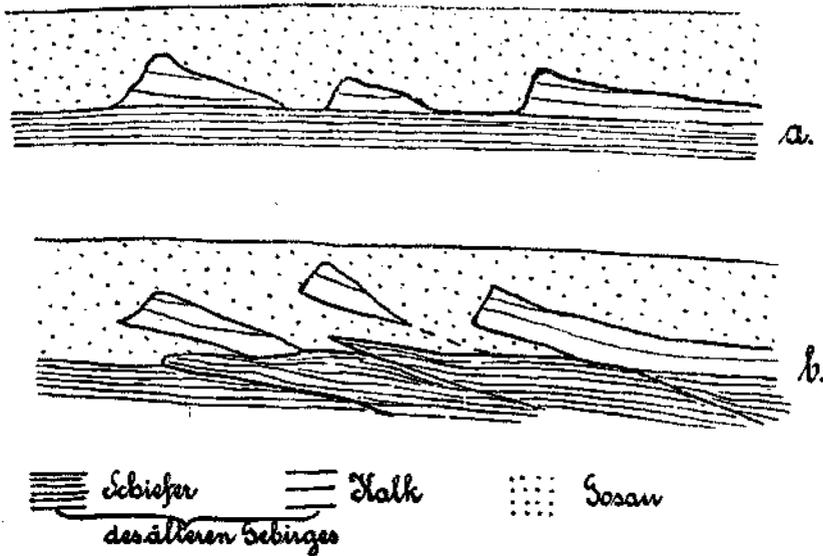
Im Hangenden der Hoheckschuppe ist die Gosau des Mittagkogels gelagert. Gewaltige Blockbrekzien bezeugen ihre

enge Beziehung zum Untergrunde. Am Gemeindeberge bilden sie als Kappe über der Trias den Gipfel.

Gegen Süden grenzen die Triasmassen des Geisstein-Schönzuges an diese Gosau. Im Südwesten, auf Blatt Wiener-Neustadt, sind sie sicher der Gosau aufgeschoben. Auf unserem Blatte fallen sie stellenweise nach Norden, anscheinend unter die Gosau. Erst am Ostende (Sulzbacherleiten) stehen sie saiger; hier nähern sie sich so sehr der Trias des Gemeindeberges, daß eine Vereinigung nicht unwahrscheinlich ist, um so mehr, als sich beide lithologisch genau entsprechen.

In der Mitte der Mittagskoglgosau trifft man einen langgestreckten Zug von steilstehender Trias mit zwei nebengelagerten winzigen Triasinselchen. Die nördliche macht den Eindruck, als wäre sie dem Kamme wie eine Deckscholle aufgesetzt; eine allfällige Wurzel ließe sich leicht in den beiden Triaszügen weiter südlich ausfindig machen. Doch möchte ich eher glauben, daß hier die Gosautransgression in Verbindung mit den nachgosauischen Bewegungen Komplikationen geschaffen hat, die sich nicht vollkommen durchschauen lassen; ähnlich wie auf dem östlichen Triestingufer bei Steinhof mögen hier einzelne Triaskeile isoliert in der Gosau stecken.

Den Mechanismus versinnbildlicht folgendes Schema:



Figur 4.

Schema nachgosauischer Klippenbildung.

a) Ein altes, mit Gosau erfülltes Relief. b) Wirkung der späteren Dislokation.

Selbstverständlich kann auch die Ausdehnung eines solchen Keiles im Streichen eine sehr beschränkte sein, je nach der Gestalt, die ihm die vorgosauische Erosion gegeben hat.

Im Schönzuge läßt sich am Gaisstein (Blatt Wiener-Neustadt) bis zum Mitterriegel tiefere und höhere Trias durch ein Band von Lunzer sondern. Erst am Mitterriegel verschwindet der Lunzer und wie am Hocheck legen sich Hauptdolomit und Opponitzerkalk unmittelbar auf den Muschelkalk, der an der Sulzbacherleiten diese Schuppe allein zusammensetzt.

Die Further Gosau, welche weiter südwestlich auf Blatt Wiener-Neustadt unter gewaltiger Anhäufung von Brekzien das Hangende der Schönschuppe bildet — ganz analog zum Verhältnis von Mittagskoglgosau und Hocheckschuppe — ist an der Sulzbacherleiten steil gestellt und fällt sogar stellenweise unter die Trias ein, allerdings mit sehr steiler Neigung (Profil 13). Weiter südlich werden die groben Brekzien von feineren Bildungen abgelöst. An ihrem Südrande, zugleich unmittelbar am Nordrande der Peilsteinschuppe, tritt der Jura von Sulzbach—Eberbach auf; nur bei Eberbach (nicht mehr auf unserer Karte) läßt sich steile Stellung beobachten, sonst sind die Aufschlüsse, namentlich zur Beurteilung des Kontaktes mit der Gosau, unzureichend. Auch der Kontakt mit dem Muschelkalk der Peilsteinschuppe ist nicht sichtbar, doch wird man nach Analogie zu anderen Vorkommnissen annehmen dürfen, daß der Muschelkalk auf dem Jura liegt; ähnlich dürfte der Jura nach Norden unter Schön-Hocheck hindurch mit der Höllensteinzone zu verbinden sein. Näheres darüber unter III₃.

Die Sandsteinzunge am Steinkampl nördlich von Altenmarkt erweist sich durch die Beteiligung kleinerer Stücke von echten Gosaubrekzien sicher als Gosau. Der Übergang der hellen und roten Kalke des Gipfels aus dem liegenden Dolomit ist ein allmählicher.

Die Insel von Gosau im Muschelkalk von P. 445 (am Ausgange des Klein-Thenneberger Tales) besteht aus Rollstücken von rotem sandigen Schiefer; es ist zweifelhaft, ob sie ein Fenster bilden oder von oben her verrollt sind.

Die Jurafenster an der Bahnstrecke südwestlich Altenmarkt sind nur teilweise gut aufgeschlossen. An der Bahn trifft man von Osten nach Westen zunächst den Muschelkalk der Haltestelle mit steilem Südfallen. Dann Werfener Schiefer und helle Mergel, welche an einer Stelle ungefähr saiger stehen. In ihnen stecken einige dunkle Mergel, die wie Lias aussehen; außerdem sandige dunklere Mergel, mit zerhackt anwitternder Oberfläche, unsicher, ob Gosau oder Lias. An der

Ostgrenze der hellen Mergel liegen Stücke von weißem Quarzit, vermutlich noch zu den Werfenern gehörig; die Aufschlüsse sind hier sehr schlecht. Weiter gegen Westen Werfener, dann Gosau mergel mit einer kräftigen Konglomeratbank. Über ihnen ein großer Block von hellem Muschelkalk (?), unter ihnen schöner schwarzer Guttensteiner Plattenkalk mit zwischengelagerten schwarzen Mergeln, in flacher Lagerung.

Am rot markierten Wege trifft man südlich vom mittleren Werfener sehr steil südfallende, sandige Mergel, ähnlich wie an der Bahn; ich habe sie auf der Karte als Gosau ausgeschieden, bin aber nicht ganz überzeugt, daß sie nicht zum Lias gehören. Weiter südlich im Wegeinschnitte heller Jurakalk in Blöcken, mit grünem Hornstein; dann neuerlich Werfener. Dieses Werfener Vorkommen dürfte auch die Heimat des Gipses sein, welchen die Karte von Stur südlich Altenmarkt verzeichnet.

Im Bachbett der Triesting trifft man, etwa entsprechend dem Hauptdolomitvorkommen an der Bahn, einen schwarzen Kalk, dann westlich nach einer Lücke Dolomit, nach einer weiteren Lücke wieder schwarzen Kalk; nach längerer Unterbrechung endlich die Gosausandsteine an der Mündung des Klein-Mariazeller Baches.

Über dem östlichen Werfener liegt rauchwackenähnliche Nagelfluh mit allerhand Geröllen; auf den ersten Blick würde man sie für zerfallende Gosaukonglomerate halten. Über dem westlichen Muschelkalk (an der Bahn) folgt wieder Dolomit und dann roter Jurakalk und -mergel mit Hornstein, weiter schwarzer Liaskalk und -fleckenmergel, die ein wenig an Kieselkalk anklingen. —

Der Muschelkalkzug von P. 792 hat Einlagerungen von echtem Reiflinger Kalk; ebensolche trifft man auf der Nordseite des Gemeindeberges nahe unter dem Gipfel. Hier sind auch ganz mergelige gelbliche bis schwärzliche Plattenkalke entwickelt, die an Jura erinnern. Juraähnliche lichte Kalke mit Tonhäuten kommen auch im Zuge von P. 792 vor; außerdem hier und in der Insel von P. 707 nicht selten rötliche Kalke.

Auf der Südseite des Gemeindeberges kommen mehrfach helle, massige Kalke vor, die dem Wettersteinkalk nahe stehen; doch wechseln sie an der Obergrenze mit bräunlichen und schwärzlichen Kalken, so daß sich eine Ausscheidung als Wettersteinkalk nicht empfiehlt. Auch die hellen Kalke südlich von P. 725 und am Kienberg neigen zu klotziger Ausbildung. Auf der Nordseite des Gemeindeberges sind vorwiegend helle Kalke vorhanden. Sowohl in den hellen Kalken des Gemeindeberges, wie auch in den schwärzlichen Kalken der Ostseite (nahe der Bahn) findet man Fossilauwitterungen, darunter auch Korallenspuren.

Der Dolomit des Kienberges wird gegen Westen zu allmählich kalkig. Die Grenze gegen die bräunlichen Gosaukalke ist gar nicht leicht anzugeben. Gewöhnlich unterscheiden sich die letzteren durch ihr leicht flimmerndes Aussehen auf frischem Bruche. Stellenweise (Westseite des Kienberges gegen das Wassertal) schmarotzen Gosaubrekzien sehr deutlich auf der Trias.

Die grauen Kalke im Hangenden des Hauptdolomits am Mittagskogel verschwinden an der Kartengrenze; vielleicht sind sie identisch mit dem fossilführenden Kalk südlich des Hoheckgipfels? An der großen gegen Osten gekehrten Straßenschleife der von Dornau auf das Hoheck führenden Waldstraße fand ich in der Gosau nahe der Grenze gegen diese Kalke fossilreiche Kalkblöcke als Gerölle, die offenbar von ihm herkommen.

Die Lunzer an der Basis des Schönzuges überschreiten nicht die Prinzenwiese gegen Osten (auf Blatt Wr.-Neustadt). Der Opponitzer Kalk wird östlich der Prinzenwiese durch einen sehr brekziösen Dolomitkeil in zwei Zungen geteilt, die sich unter dem Mitterriegel vereinigen. Der Dolomit im Hangenden des Opponitzer Kalkes ist hier ungemein brekziös.

Der Dolomit auf der Ostseite der Sulzbacherleiten ist von feiner Gosaubrekzie leicht angefressen. Die kleine Kalkinsel östlich des Dolomits ist unsicher; vielleicht ist es Blockbrekzie, vielleicht gar Gosaukalk.

Östlich des Triaszuges der Sulzbacherleiten trifft man auf dem gelbmarkierten Wege, auch auf dem Kamme des Berges, wiederholt einzelne Kalkblöcke. Zum Teil sind sie sicher Gosau, denn sie gehen durch Aufnahme von fremden Komponenten in feine Brekzie über. Zum anderen Teil mögen sie aber doch Trias sein, besonders die hellen Typen mit Fossilauwitterung und grünen tonigen Häuten. Es sind entweder kleine Blockklippen, wie jene von P. 707 am Gemeindeberge oder — wahrscheinlicher — große Blöcke in der Gosau, wie solche im großen Zementsteinbruch von Taßhof mehrfach zu sehen sind. Ähnliche weiße, manchmal marmorartige Kalklagen findet man am Ostende des Gemeindeberges, übergehend in feine Brekzien.

Nahe der Ostgrenze des Gemeindeberges kommen an der Bahn in der Gosau bräunliche Kalke vor; nur sehr spärlich sind fremde Einflüsse darin nachweisbar. Es ist nicht ausgeschlossen, daß im Kern eine Triasklippe (oder ein großer Block?) steckt.

Der große Steinbruch der Zementfabrik Taßhof (am gelbmarkierten Wege zum Hoheck) zeigt auffallend windschiefe Drehungen im Streichen (Nordosten und Ostwesten) und auch sonst allerhand kleine Falten, jedenfalls starke Anzeichen mechanischer Beanspruchung. An dieser Stelle findet man besonders oft Gosaukalke und -brekzien als Gerölle in der Gosau; auch Werfener Quarzite sind häufig vertreten. Beim Semaphor der Bahnstrecke ist ein analoger Aufschluß, der auch gut gerollte Inoceramenmergel in reichlicher Menge unter den Einschlüssen zeigt.

Das Fenster von Sulzbach ist leider recht schlecht aufgeschlossen. Besonders beim Kreuze unter dem Arnberg ist die Abtrennung von Rhät und Liasmergel, wie sie die Karte angibt, eine ganz willkürliche; in Wirklichkeit liegt alles ungeordnet durcheinander. Die Muschelkalkinsel nördlich des Arnberges besteht in ihrem unteren Teile aus Dolomit und Rauchwacke, höher oben aus schwarzem Kalk und Rauchwacke (in flacher Lagerung?), westlich aus lichtem Kalk, der vielleicht noch zum Jura gehört. Die beiden Jurainseln nördlich in den Fel-

dern sind elend aufgeschlossen. Am besten sind die Aufschlüsse bei Eberbach; unter dem auffallenden Herrschaftshof im Hohlwege des Haupttäälchens trifft man hier flach liegende Werfener. Nördlich ist auch etwas Hierlatz zu finden, südwestlich gut aufgeschlossene Jura-mergel in saigerer Stellung, weiter gegen Süden, südlich vom Gugelhof, eine große Anhäufung von hellem Quarzit, der wohl zum Werfener zu rechnen ist; auch in dem schmalen Werfener Streifen unter dem Arnberg ist solcher vorhanden. Sehr auffallend und wenig verständlich ist das Nordwestfallen der Gosau östlich des Gugelhofes am Nordwestrande des Muschelkalkes; auch dieser fällt an einer Stelle gegen die Gosau, während er noch bei Agsbach deutlich auf ihr darauf sitzt.

Der Werfener auf der Westseite von P. 451 bei Sulzbach liegt über einem weißen, zertrümmerten Dolomit. Auf der Ostseite dieses Berges sind die schwarzen Muschelkalke an der Bahnstrecke sonderbar konglomeratisch-brekiös. Wahrscheinlich handelt es sich nicht um eine tektonische, sondern um eine Gosaubrekzie, wie sie drüben am Taßberg stark entwickelt sind.

Im Bachbette selbst liegen weiße Kalke, vom Aussehen des Wettersteinkalkes; gelbe, schieferige Zwischenlagen geben ihnen ein fast konglomeratisches Aussehen. Möglicherweise sind auch sie von der Gosau etwas angefressen; Inoceramenmergel, welche Kober¹⁶⁾ von dieser Stelle anführt, habe ich nicht beobachtet.

b) Hocheck-, Schön- und Peilsteinscholle zwischen Triesting, Raisenbach und dem Groisbache (Profile 8—12, Tafel III).

Von Altenmarkt bis zur Ruine Pankrazi ist der Aufschub der Hocheckkette auf die Gosau Brühl—Altenmarkt deutlich zu erkennen, besonders gut an den beiden Endpunkten. Ähnlich wie südwestlich von Altenmarkt sitzt auch hier nahe dem Überschiebungskontakt die Gosaubrekzie auf dem Muschelkalk. Südöstlich von Nöstach—Hafnerberg breitet sich der Muschelkalk in flach undulierender Lagerung weithin aus; dazwischen erscheinen einzelne Werfener Flächen und größere Vorkommnisse von Jura, die offenbar (sichere Kontakte fehlen leider) unter den Muschelkalk zu versetzen sind und gleich dem Jura von Sulzbach mit der Höllensteinzone zusammenhängen. Weiter südlich häuft sich die Gosau, teils in Form gröbster Blockbrekzie, teils in feinerer Ausbildung zwischen den Muschelkalken.

Die groben Brekzien des Festenberges liegen sicher auf dem Muschelkalk; ein kleiner verlassener Steinbruch auf der

¹⁶⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 78.

Ostseite des Triestingtales (vgl. Kleingedrucktes) zeigt die Auflagerung des von Gosau zerfressenen Muschelkalkes auf Muschelkalkdolomit und Werfener Schiefer.

Viel weniger klar ist die Stellung der schmalen Gosauzüge, die sich von Steinhof (im Triestingtal) gegen Osten zwischen den Muschelkalk drängen. Schon auf dem westlichen Triestingufer, an der Sulzbacherleiten, blieben wir im Zweifel, ob hier der Schönzug mit dem Hocheckzug zusammenfließt oder gegen Osten plötzlich in der Gosau endet. Infolgedessen ist es unsicher, ob wir in den erwähnten Gosauzügen von Steinhof, Mittagkogel- oder Further Gosau vor uns haben. Ich halte es für wahrscheinlich, daß die Muschelkalkzüge von Steinhof ein tektonisches Äquivalent des Schönzuges, beziehungsweise der nördlich davon liegenden Keile darstellen. Die auffallenden Muschelkalkklippen bei Steinhof dürften in solcher Weise in der Gosau stecken, daß auch auf sie das in Textfigur 4, S. 50, entwickelte Schema anwendbar erscheint. Wie es allerdings mit den flachliegenden Klippen weiter östlich gegen den Nöstachbach zu bestellt ist, läßt sich nicht ergründen, weil die Aufschlüsse versagen. In der Fortsetzung dieser Klippen liegt die gewaltige Gosaubrekzienmasse des Holler, am Nordostende von etwas intaktem Muschelkalk unterlagert. Gegen Nordwesten grenzt sie an flach Südosten fallende Sandsteine und feine Brekzien der Gosau. Die enge Verknüpfung der Hollerbrekzien mit dem basalen Muschelkalk legt die Vermutung nahe, daß sie ein tieferes Niveau der Gosau repräsentieren als die feinen Sandsteine und Brekzien im Nordwesten; eine tektonische Berührung zwischen beiden ist daher von vornherein wahrscheinlich.

Die Art, wie die Grenze zwischen beiden das Tal des Nöstachbaches überschreitet, zeigt, daß hier nicht eine konkordante Überlagerung der feinen durch die groben Brekzien vorliegen kann, sondern ein sehr steiler (Profil 11), bruchähnlicher Kontakt. Vielleicht ist das die Fortsetzung der nördlichen Grenzdislokation der Schönschuppe. Am Südwestende kommen die Blockbrekzien des Hollerzuges dem Muschelkalk des Festenberges bis auf wenige Meter nahe; nur unaufgeschlossene Wiesen liegen dazwischen. Es ist daher leicht möglich, daß auch hier wieder, wie am Westufer der Triesting, ein lokales Zusammenfließen von Hocheck- und Schön-

schuppe stattfindet. Repräsentieren die groben Gosaubrekzien des Holler tektonisch den Schönzug, dann entsprechen die feineren Gosaubildungen des Talhofs in ihrem Hangenden der Further Gosau; sie setzen sich wahrscheinlich in dem leider gänzlich unaufgeschlossenen Tälchen fort, welches Holler und Peilstein trennt. Hier muß die steile Trennungsfuge zwischen Schön- und Peilsteinschuppe durchlaufen, die sich von Sulzbach längs des Nordwestrandes des Taßberges herüber verfolgen läßt. Auch am Taßberg stoßen an ihr, ähnlich wie am Holler, feine gegen gröbere Gosaubrekzien (Profil 12). In den Tälern der Triesting und des Nöstachbaches blickt unter ihnen klippenförmig der Muschelkalk durch, der sich gegen Nordosten zur intakten Masse des Peilstein heraushebt.

Bei der Quelle des Tälchens zwischen Holler und Peilstein erscheint dann wieder die Gosau an der Basis der Peilsteinschuppe (Profil 10). Am „Holzschlag“ ist die Trennung zwischen beiden Schuppen nur durch den Gegensatz von Reiflinger im Westen, Guttensteiner Massenkalk mit etwas Werfener an der Basis im Osten, markiert. Dann legt sich der Muschelkalk des Peilsteins direkt auf den Lunzer des Kienberg-Hochbrands; im Hangenden des Peilsteins steigt die Schichtfolge ganz regelmäßig bei flacher Lagerung bis zum Rhät und Lias des Dernberges an. Bis in die Gipfelregion des Haiderberges läßt sich der Muschelkalkzug des Peilsteins verfolgen. Hier stellt sich, wahrscheinlich darunter, wieder Gosau ein; sie liegt im Hangenden einer tieferen Triasmasse, welche den Nordhang des Haiderberges zusammensetzt (Profil 8). Die zwischen Haiderberg und Kienberg gelegene Region des Angrabens ist recht unklar. Der Lunzer grenzt hier jäh an Werfener und am Haiderberg ist der Muschelkalk des Wienberges vorwiegend zu Dolomit geworden. Trotzdem ist es wohl am einfachsten, beide Berge einander gleich zu setzen; die Gosau des Haiderberges entspricht dann der Gosau südwestlich vom „Holzschlag“ und gehört somit in die Zone der Further Gosau. Die Schönschuppe, repräsentiert durch die Blockbrekzien und den Muschelkalk des Holler, scheint in dem Winkel zwischen Holler und Kienberg endgültig mit der Hochschuppe zu verschmelzen.

Am schwierigsten sind die Verhältnisse bei Dörkel (nordöstlich von Nöstach) in ein Schema zu bringen. Der Hoch-

eckzug, der mit der Ruine Pankrazi ein jähes Ende findet, setzt östlich augenscheinlich im Kienberg-Haiderberg wieder an, wenigstens haben diese Berge genau dieselbe Position südlich der Gosau Brühl—Altenmarkt und der Jura-Halbfenster. Dazwischen aber verbindet sich die Gosau östlich von Nöstach in einem breiten Streifen mit der Gosau Brühl—Altenmarkt. Es ist nun infolge ungenügender Aufschlüsse leider nicht festzustellen, ob diese östlich von Nöstach in das Hangende des Nöstacher Muschelkalkes gehört oder in das Liegende. Konglomerate fehlen am Kontakt. Das spräche zunächst gegen normale Auflagerung; aber nicht anders ist es an der Grenze des Höllensteinzuges und der Gosau Brühl—Altenmarkt. Die flach undulierende Lagerung des Muschelkalkes läßt alle Möglichkeiten offen. Am wahrscheinlichsten ist mir folgende Lösung: Die Gosau östlich von Nöstach liegt auf dem Nöstacher Muschelkalk; sie liegt also zwischen der Hocheckschuppe und den vermutlich zur Schönschuppe gehörigen Blockbrekzien des Holler, in genau derselben Position wie die Gosau des Mittagkogels. Die große Querverschiebung des Pöllahofes, welche noch die Konglomerate der Gosau Brühl—Altenmarkt umfaßt, einen Kilometer auseinanderreißt, kann knapp südlich davon nicht verschwunden sein. Sie verläuft an die Nordwestecke des Kienberges, der die abgerissene Fortsetzung der Muschelkalkschollen von Dörfel darstellt. Die Gosau Brühl—Altenmarkt, in das Liegende der Hocheckschuppe gehörig, berührt sich infolge der Verschiebung auf eine kurze Strecke mit der Gosau von Nöstach, welche, im Hangenden gelegen, der Mittagkogelgosau entspricht. Auch das Jurafenster erscheint mit dem Kienberg ein wenig gegen Südosten verschoben. Dem scharfen, geraden¹⁷⁾ Westrand des Kienberges folgt die Verschiebung, an Intensität abnehmend, weiter gegen Südosten. Westlich des „Holzschlag“ verschiebt sie den Holler mit seiner Unterlage von Muschelkalk und Werfener gegen die Gosaubrekzien vom „Holzschlag“, die sich gut als Ausklang der Hollerbrekzien auffassen lassen. Dann erlischt die Störung vor dem Peilstein; oder — das würde ich nicht einmal für ausgeschlossen halten — sie beschreibt um die Südecke des Kien-

¹⁷⁾ Der gegen Westen in die Felder vorspringende Muschelkalksporn besteht bloß aus Lesesteinen; es ist nicht ausgeschlossen, daß diese von der Höhe des Kienberges verschleppt sind!

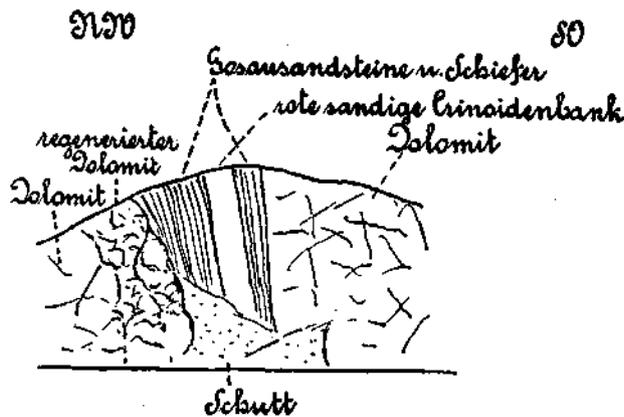
berges herum eine ähnliche Bewegung, wie nördlich von Dörfl, trennt weiterhin die Gosau vom „Holzschlag“ und den Muschelkalk des Kienberges, durchschneidet dann den Peilsteinzug und verschiebt auf seiner Südostseite den Muschelkalk beim „Jägerhaus“ so auffallend gegenüber dem Hauptdolomit nach Süden. Die Annahme einer Hebung des Kienberges an der Verschiebung wäre nicht zu entbehren, um das Fehlen der Gosau auf seinem Rücken zu erklären; ja, bei der flachen Lagerung aller in Betracht kommenden Zonen erscheint es sogar möglich, daß das Wesen dieser „Querverschiebung“ eigentlich in einem Querbruch bestehe, der den östlichen Flügel hebt. Doch ist diese Erklärung mit Rücksicht auf das Vorherrschen der tangentiellen Bewegungen in unserem Abschnitt nicht gerade wahrscheinlich; beweist doch in analogen Fällen beim Höllensteinzug die sehr steile Stellung der Falten, daß hier echte Querverschiebungen vorliegen. Erst am Haiderberg wäre die Achse der Schuppe so weit gesenkt zu denken, daß sich die Gosau über größere Flächen ausbreiten kann.

Eine gewisse Schwierigkeit bereiten dieser Auffassung nur die kleinen Muschelkalkreste in der Gosau des Steinerkogels (bei Dörfl). Ihre Lagerung ist zwar nicht sicher zu stellen, aber es ist so einladend, diese großen Blöcke als Deckschollen über der Gosau zu deuten. Nun könnte allerdings der Muschelkalk an der Basis des Holler (Schönschuppe) als Wurzel erhalten, wodurch die Schwierigkeit beseitigt würde; auch das Schema Textfigur 4, S. 50, von Sulzbacherleiten—Steinhof könnte hier Anwendung finden. Doch ist es, wie schon erwähnt, keineswegs unmöglich, daß diese Klippen nicht doch unter der Gosau hervorblicken.

Die andere Möglichkeit: Gosau von Nöstach—Holler = Gosau Brühl-Altenmarkt = Fenster unter der Hocheckschuppe—Pankrazi—Kienberg läßt sich nicht unbedingt ausschließen, doch machen allgemeine Erwägungen über den Zusammenhang von Muschelkalkschuppen und Jurafenstern (siehe III₃a) diese Lösung wenig wahrscheinlich. In diesem Falle hätte man die Aufgabe, die Fortsetzung der Pöllaverschiebung gegen Süden zu suchen. Man könnte sie an die Grenze von Nöstacher Muschelkalk und östlich anstoßender Gosau verlegen; weiter würde sie etwa in die unaufgeschlossene Region hineinziehen, welche das Westende der Hollerbrekzien vom Muschelkalk des Fe-

stenberges trennt. Doch wäre der Betrag der Verschiebung längs der Gosau ein ganz unverhältnismäßig großer, am Holler ein unverständlich kleiner.

Weder die erste noch die zweite Lösung vermögen einen Beweis für eine Vereinigung der Gosau östlich von Nöstach mit jener des Steinhofes zu erbringen, was sich unter III₃ a als wichtig erweisen wird. Aber selbst ein Zusammenhang der verschiedenen Gosastreifen würde unsere Vorstellung von den vier getrennten Schuppen nicht aufheben, wie wir unter III₃ c noch sehen werden.



Figur 5

Gosauaufschluß an der Straße Hafnerberg—Altenmarkt.

An der Straßenschleife westlich vom Hafnerberg ist eine Einspitzung von auffallend rot gefärbter Gosau im Dolomit gut aufgeschlossen. Im Norden geht die Gosau durch Vermittlung aufgearbeiteter Lagen ganz allmählich aus dem Dolomit hervor. Es folgen dann rote Sandsteine und Schiefer, zwischen denen sich eine dicke Bank von unreinem, rotem Krinoidenkalk einschaltet. Im Süden grenzt an einer sehr steil südlich geneigten Kluft wieder Dolomit an die Gosau. An der tieferen Straßenschleife trifft man darunter im Dolomit wieder rote Partien, die sich durch Reste von angeklebten roten Schiefen gleichfalls als regenerierter Dolomit erweisen. Auch westlich, nahe der Überschiebung auf die Sandsteine der Zone Brühl—Altenmarkt ist der Dolomit mehrfach rot durchädert und ein wenig angefressen. Auch der Dolomit von P. 585 östlich des Tamberges zeigt auf der Viehweide rote Färbung; ich konnte mich jedoch nicht überzeugen, daß hier Gosaubrekzie vorliegt.

Die Guttensteiner Kalkinsel beim Reithofer (Nöstachbach) enthält auf der Südseite auch Rauchwacken und etwas weißen Dolomit.

Gleich östlich von der Ruine Pankrazi trifft man zwischen rötlichen und weißlichen, spätigen Gosaukalken mächtige Blockbrekzien

von Dolomit, die gegen Norden allmählich zu intaktem Dolomit werden. Auf der Karte wurden sie als Fenster der Höllensteinzone unter der Gosau dargestellt. Es wäre aber auch möglich, daß sie mit der Muschelkalkscholle der Pankraziruiné zusammenhängen; denn das Band von Gosausandsteinen, welches die beiden trennt, ist sehr schmal und sehr schlecht aufgeschlossen. Die Blockbrekzien würden dann auf dem Muschelkalkdolomit von Pankrazi schmarotzen und wären mit ihm auf die feinere Gosau der Zone Brühl—Altenmarkt aufgeschoben, ähnlich wie wir es eben am Tamberg sahen.

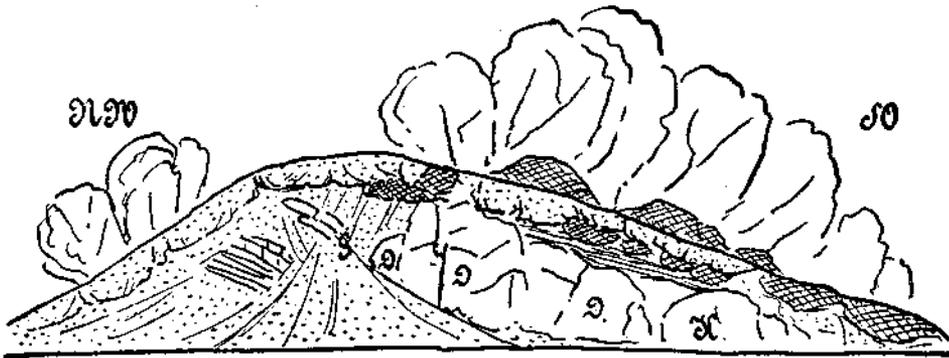
Kober (Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 82—83) sieht in dem Dolomit des Tamberg—Festenbergzuges Hauptdolomit und vermutet, daß sich zwischen ihm und dem Muschelkalk bei genauerem Studium auch Lunzer Sandstein werde auffinden lassen. Diese Vermutung hat sich nicht bewahrheitet; auch die von Kober angegebenen Lunzerspuren südlich des Reithofer habe ich trotz eifrigen Suchens nicht wiederfinden können. Ich muß daher diesen Dolomit als Muschelkalk auffassen, was mit den Verhältnissen in der Hocheckgruppe gut übereinstimmt.

Der Gips vom Hafnerberg wurde anlässlich eines Hausbaues aufgeschlossen; derzeit trifft man nur kleine Bruchstücke in der Nachbarschaft.

Die Kalke am Festenberg zeigen einen beständigen Wechsel von gelblicher, rötlicher und schwarzer Farbe, doch wiegt die erste vor; auch graue Mergel wie im Jura treten auf. Der Übergang in Dolomit ist besonders in der Gipfelregion ein ganz allmählicher. Nicht selten findet man rote Adern im Kalk, so daß man an Aufarbeitung durch Gosau denken könnte; doch ist eine solche am Gipfel nicht sicher nachweisbar.

Ganz anders deutlich sind die Blockbrekzien an der Ostseite des Festenberges. Auf dem Ostufer der Triesting, etwa gegenüber dem Semaphor der Bahnstrecke, liegt in einer Wiese ein kleiner verlassener Steinbruch (Fig. 6, S. 61). Zu unterst trifft man rote und grüne Werfener Schiefer, dazwischen schwarze Kalke und Mergelschiefer, die grau und rauchwackenartig verwittern, höher oben ein paar zertrümmerte Platten von fossilführendem Guttensteiner Kalk. Über dem Werfener liegt weiter südöstlich eine zertrümmerte Masse von grauem, schichtungslosem Dolomit, mit sandig-schieferigen, gelblich-grünlichen Häuten; im Südosten wird er durch schwarzen Guttensteiner Kalk ersetzt. Darüber noch einmal Werfener. Nach oben geht der Dolomit über in Brekzie, die auch schwarze Kalkbrocken einschließt. Über dem letzterwähnten Guttensteiner Kalk folgt eine Lage von vollständig aufgearbeitetem Dolomit mit roten Adern, die höher oben in echte Gosaubrekzie übergeht. Nicht mehr im Steinbruch, sondern höher oben unter den Bäumen trifft man dann mächtige Gosaublockbrekzien, deren polygene Natur nur bei näherem Zusehen, auf frischem Bruche — da aber sehr deutlich — zu erkennen ist. Weiter östlich im Walde nehmen die einzelnen Blöcke mitunter riesige Dimensionen an; es ist Aufmerksamkeit vonnöten, um sie als Bestandteile der Brekzie zu erkennen!

Der helle Kalk von P. 512, zwischen Festenberg und Taßberg, zeigt Fossilauswitterung und hat einen Ceratiten geliefert; selten nimmt er schwarze, auch rote Färbung an. Häufig trifft man leichte Spuren von Aufarbeitung durch Gosau, die in den kleineren Inseln und am Taßberg deutlicher ausgesprochen ist. Am Taßberg führt der helle Kalk große braune Hornsteine. Der Übergang der Blockbrekzien in die als Gosau ausgeschiedenen feineren Bildungen ist ein ganz allmählicher, die Grenze auf der Karte natürlich eine schematische.



▨ Gosaubrekzie ▨ Werfener ∙∙∙ Schutt
S = Suttensteiner Kalk; D = Dolomit; Kalk-H.

Figur 6.

Alter Steinbruch auf dem östlichen Triestingufer zwischen
Triestingufer und Al'enmarkt.

Die auffallenden Felsen beim Steinhof im Triestingtale bestehen aus hellem Kalk, der einen Stich ins Rötliche oder Bräunliche hat. Besonders die westliche Klippe ist ein prachtvolles Beispiel für die Aufarbeitung durch Gosau; die Brekzie klebt ohne jede Grenze — stellenweise auch durch Harnische getrennt — am Kalk, teils seitlich, teils unten, teils darüber. Mächtige Rutschflächen mit auffallend horizontalen Rutschstreifen durchziehen das Gestein.

Höher oben, auf dem von Taßhof nach Hafnerberg führenden blaumarkierten Wege finden sich im Kalk häufige Anzeichen von Blockbrekzie. An einer Stelle ist auch ein Block von schwarzen Schiefen vorhanden. Die roten Schiefer dieser Gegend sind nicht Werfener, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte, sondern rote Inoceramenmergel und -schiefer der Brekzien. Unter den Komponenten der Blockbrekzien findet man nicht selten Kalkgerölle mit den für Muschelkalk so bezeichnenden Hornsteinkügelchen.

In den Werfener Schiefen und Rauchwacken von P. 488 östlich des Festenberges trifft man Trichter, die vielleicht auf Gips hinweisen. Hier und südlich von P. 512 werden die Inoceramenmergel sehr Jura- oder Neokom-ähnlich.

Östlich des blaumarkierten Weges, der vom Hafnerberg nach Taßhof führt, verzeichnet die Karte innerhalb der unaufgeschlossenen Wiesen und Felder mehrfach Blöcke von Gosaubrekzie. Sehr deutlich davon sind nur die Brekzien östlich von P. 488. Die übrigen sind schwarze Guttensteiner Kalke, deren Oberfläche durch rote Äderung netzförmige Zeichnung annimmt; auf frischem Bruche entspricht ihr deutlich brekziöse Struktur. Bei unangefressenem Guttensteiner Kalk habe ich diese Erscheinung nie beobachtet; sie ist nicht zu verwechseln mit den roten tonigen Belagen auf den Schichtflächen.

Es ist auffallend, daß die Felder und Wiesen dieser Region so häufig nur von Kalk und Dolomitbrocken bestreut sind, obwohl nach ihrem Aussehen Werfener oder Gosau man erwarten möchte.

Südwestlich P. 476 (Fortsetzung der Blockbrekzien des Holler) trifft man über dem erwähnten blaumarkierten Weg eine Insel von hellem Kalke, dessen flache Schichtköpfe auf der Südostseite aufgeschlossen sind; wahrscheinlich geht hier eine Dislokation zwischen ihr und der südöstlichen Gosau durch, möglicherweise die Fortsetzung der Störung, welche die Hollerbrekzien gegen Nordwesten begrenzt.

Lunzer Sandstein (Kober, Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 102) habe ich an der Basis des Taßberges nicht gefunden.

Auf dem Gipfel von P. 425 östlich von Taßhof nähern sich die Wettersteinkalke der Reiflinger Fazies, indem sie plattig-knollig zu werden beginnen und Hornsteine aufnehmen.

An den Hollerbrekzien beteiligen sich neben Dolomit ganz vorwiegend helle Kalke, in denen ich auf der Südwestseite Lithodendron ähnliche Korallen fand; Hornsteine scheinen der Brekzie zu fehlen.

Der massige Guttensteiner Kalk des Peilstein ist vorwiegend bräunlich gefärbt; beim Talhof nimmt er stellenweise lichtere Töne an. Am Ostufer des Nöstachbaches folgen darüber bräunliche Guttensteiner Plattenkalke, zwischen denen sich im Walde versteckt einige Reiflinger Bänke einschalten. Weiter südöstlich zeigen die Plattenkalke, an der Straße aufgeschlossen, zahlreiche kleine Knickfalten, die auffallenderweise gegen Südosten asymmetrisch sind (vgl. Profil 11). Auf der Westseite des Nöstachbaches verschwindet der ganze Muschelkalk, besonders deutlich die Felsen des Massenkalkes, unter den Gosaubrekzien des Taßberges.

Die helle Kalkinsel innerhalb der Gosaubrekzie südlich vom „Holzschlag“ ist von ihr nicht scharf abgegrenzt; bei den schlechten Aufschlüssen ist es nicht unmöglich, daß es sich überhaupt nur um große Blöcke in der Brekzie handelt. Die Werfener bei den Häusern vom „Holzschlag“ liegen in einem leider sehr schlecht aufgeschlossenen Jungwald. Bei P. 547 südlich vom „Holzschlag“, ebenso an der Nordwestecke des Haiderberges, gesellen sich dem Werfener auch Rauchwacken zu.

Südlich des Sattels zwischen Schloßberg und Peilstein, den das vom Holzschlag in das Tal des Raisenbaches führende Sträßchen überschreitet, liegt ein kleines Vorkommnis von lichtem Reiflinger Knollenkalk, auffallenderweise unter dem Guttensteiner Massenkalk. Im

Reiflinger Kalk der Peilstein-Ostseite finden sich nicht selten sonderbare ovale Belemniten ähnliche Querschnitte, die von Kalkspat ausgefüllt sind.

Das Alter der hellen Dolomite und Kalke im Hangenden des Schloßberg—Haiderberger Muschelkalkes ist nicht sichergestellt. Auf der Ostseite des Schloßberges scheint zwischen ihnen und dem massigen Guttensteiner Kalk etwas Lunzer eingeschaltet zu sein, doch sind die Aufschlüsse infolge dichten Jungwaldes sehr schlecht. Dagegen scheint am Schloßberg der Dolomit allmählich aus dem Massenkalk hervorzugehen. Ich möchte es nicht ausschließen, daß die betreffenden Gesteine noch zum höheren Muschelkalk gehören. Auch die Dolomitmasse im Liegenden des Massenkalkbandes am Haiderberg ist nicht vollständig sicher horizontalisiert. An ihrer Basis scheint Guttensteiner Dolomit vorhanden zu sein; hauptsächlich wegen ihrer Nachbarschaft zum Werfener habe ich sie und die benachbarten Kalke des Steinriegels als Muschelkalk ausgeschieden. Gerölle dieser hellen Kalke in der Gosaubrekzie des Haiderberges zeigen die charakteristischen Hornsteinkügelchen des Muschelkalkes; manche Gerölle sind mit Fossilanwitterungen bedeckt. Die häufige zelligrauchwackige Ausbildung dieses Kalkdolomitzuges hängt möglicherweise mit der Aufarbeitung durch die Gosau zusammen. Die Sandsteine im Liegenden der Gipfelschuppe des Haiderberges habe ich wegen ihrer engen Verbindung mit Brekzien zur Gosau gezogen, statt zum Lunzer. (Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 96. — Kober.)

Die roten und grünen, glimmerarmen Sandsteine und Schiefer an der Basis des Hauptdolomits östlich von Raisenmarkt habe ich als Werfener gedeutet, bin jedoch nicht ganz sicher, ob nicht etwa bunter Keuper vorliegt; unzweifelhaft sind nur die Werfener Schiefer und Kalke auf der Westseite des Tales.

c) Der Hohe Lindkogel (Profile 3—11, 16—18, Tafel III).

Die mächtige Masse des Hohen Lindkogels, zwischen Raisenbach und Schwechattal, fällt so ziemlich ganz in den Bereich der Lindkogelschuppe. Nur im Westen greift die Peilsteinschuppe über diese Grenze über. Hauptdolomit, Dachsteinkalk und Rhät steigen hier in normaler Folge über dem Muschelkalk des Peilstein auf; bei Rohrbach und beim Hackerkreuz stellen sich als höchste Bildungen Lias- und Jurakalk ein. Diese Jurazone von Rohrbach¹⁸⁾ wird überall vom Muschelkalk des Hohen Lindkogels mit östlicher Neigung überschoben. Es ist hier auch ein inverser Flügel vorhanden; im Laxental wird er durch große Massen von Lunzer Sandstein repräsentiert, bei Rohrbach durch Hauptdolomit, der den östlichen Teil des Jura bedeckt

¹⁸⁾ Über seine tektonische Deutung vergleiche III 3 b.

und ihn hier fensterförmig unter sich hervorblicken läßt. Möglicherweise sind auch die Reiflinger und Wettersteinkalke im Griestergraben als inverser Muschelkalkflügel unter der Hauptmasse des Guttensteiner Kalkes aufzufassen; infolge der unpräzisen Altersstellung der verschiedenen Muschelkalkbildungen läßt sich darüber keine Sicherheit gewinnen. Etwas Gosaubrekzie tritt bei Rohrbach, beim Hacker am Kreuz und beim Wimbauer an der Überschiebung auf; beim Hacker schließt sie zahlreiche Bruchstücke von Muschelkalk ein.

Nördlich Raisenmarkt tritt die Lindkoglschuppe mit Werfener und Guttensteiner Kalk ein wenig auf die Westseite des Raisenbaches über. Sie bedeckt hier beim Pilleritzer und am Haiderberg die Peilsteinschuppe; diese geht jedoch auf der Ostseite des Haiderberges in nicht näher aufgeschlossener Weise zu Ende und so kommt die Lindkoglschuppe hier schließlich bei Untermaierhof mit der Hocheckschuppe in Berührung. Ein kleines Liasfensterchen erscheint hier unter den Werfener Schiefeln. Der Kritschenkogel gehört, wie wir unter 5 d sehen werden, zur Hocheckschuppe; die Lindkoglschuppe hat sich bei Obermaierhof schon wieder auf das Ostufer des Raisenbaches zurückgezogen. Südlich von Mayerling tritt sie weit auf die Gosau über und löst sich dabei in die von Kober erkannten Deckschollen der Steinwand usw. auf; manche dieser Klippen sind mit Konglomeraten oder Brekzien verbunden.

Die Muschelkalkmassen des Hohen Lindkogls haben im allgemeinen die Form eines nach Norden, Osten und Süden abfallenden Doms. Auf der Nordseite des Schwechattales versinken sie durchwegs unter Lunzer Sandstein und Hauptdolomit. Südlich der Schwechat ist im allgemeinen der Ramsaudolomit der Gipfelregion auch stratigraphisch das höchste Niveau; nur beim Schanzensteiner hat sich etwas Lunzer im Hangenden erhalten.

Im Liegenden des Muschelkalkes trifft man nur bis Schwechatbach¹⁹⁾ größere Flächen von Werfener. Den eigentlichen Kern des Gewölbes füllt aber ein großes Fenster von Jura und Hauptdolomit, das Schwechatfenster, dessen Entdeckung ein Verdienst von Kober ist. Besonders westlich von Sattel-

¹⁹⁾ Ortschaft, nicht zu verwechseln mit dem Schwechatbach oder dem Schwechattale.

bach hat es sich deutlich als eine vom Jura bis zum Lunzer Sandstein regelmäßig aufsteigende verkehrte Serie erhalten, an deren Obergrenze sich an vier Stellen (Allandriegel, Hollergraben, nördlich und südlich der Schwechat, im Osten von Sattelbach) kleine Gosaureste erhalten haben. Darüber liegt dann der Muschelkalk, mit den tiefsten Gliedern beginnend. Im Süden und Osten fehlt häufig der Lunzer in der Umrahmung des Fensters. Im Langental tritt ein kleines Nebenfenster von vorwiegend Hauptdolomit auf. Möglicherweise ist der Dolomit westlich der Krainerhütte, der auf der Karte als Muschelkalkdolomit figuriert, zum Hauptdolomit zu rechnen; er würde dann ein weiteres Fenster repräsentieren.

Im Osten, bereits außerhalb unserer Karte, stellt sich im hangenden Hauptdolomit eine liegende Mulde von Rhät und Dachsteinkalk ein, die gegen Norden im Jura von Siegenfeld ihre Fortsetzung findet. Sie wird von der Dolomitmasse des Hohen Lindkogls überschoben. Ihre weitere Fortsetzung ist nach Kober im Anninger zu finden. Auch gegen Süden, auf Blatt Wiener-Neustadt, setzen sich die Strukturlinien des Hohen Lindkogls fort.²⁰⁾ Die Überschiebungsgrenze des Muschelkalkes auf den Hauptdolomit von Rohrbach läßt sich bis westlich von Merkenstein verfolgen, wo sie ins Tertiär austreicht. Der Lunzer Zug im Hangenden des Muschelkalkes am Badener Lindkogel findet knapp südlich unseres Kartenblattes ein Ende; doch bereits auf der Steinhöhe bei Sooß hat ihn Geyer²¹⁾ wieder aufgefunden und von da zieht er sich südwärts bis ins Brunntal. Er trennt hier bei mittelstem Abfallen den liegenden Ramsaudolomit vom hangenden Hauptdolomit des Badener Lindkogls. Auch die Siegenfelder Mulde läßt sich in Form schwarzer Fossilkalke²²⁾ innerhalb des hangenden Hauptdolomits mit einigen Unterbrechungen zum Brunngraben verfolgen. Weiter gegen Westen ist kein Lunzer mehr bekannt. Nur im Augustinerwalde findet man ein kleines Restchen von fossilführendem Kalk, der anzeigt, daß die Grenze zwischen Muschelkalk- und Haupt-

²⁰⁾ Vgl. Blatt Wiener-Neustadt und unsere Übersichtskarte.

²¹⁾ Nach freundlicher mündlicher Mitteilung.

²²⁾ Da diese Kalke durch eine nicht unbeträchtliche Dolomitlage vom Lunzer getrennt sind, so möchte ich sie eher für Rhät, also einen Bestandteil der Siegenfelder Mulde, halten, als für Opponitzer Kalk; vielleicht werden Fossilfunde die wünschenswerte Sicherheit bringen.

dolomit gegen Westen weiter verläuft; etwa in der Gegend des Hohen Rain dürfte sie ins Tertiär ausstreichen.

Die lichten Kalke auf der Westseite des Gr. Marchberges mögen an einer Störung auftreten, denn sie verlaufen anscheinend mitten durch den horizontal gelagerten Dolomit von oben nach unten quer über den Hang; an der westlichen Fortsetzung der Störung mag das kleine Vorkommen von Werfener (oder ist es bunter Keuper?) im Hauptdolomit nahe dem Raisenbach auftreten.

Beim Hackerkreuz kommen am Ostende des Jurazuges auch unreine graue Krinoidenkalke und krinoidenführende Sandsteine vor. Gegen P. 583 fand ich in den Feldern Rollstücke eines schwarzen Kalkes mit Lumachelle, der wahrscheinlich das Vorhandensein von Rhät andeutet.

Die Gosaubrekzien beim Hacker stehen westlich des Weges auf einer Waldwiese an. Sie enthalten Muschelkalk und Werfener Bruchstücke. Mit ihnen ist auch Sandstein verbunden.

Zwischen Ober-Maierhof und Steinhütten findet man auf den schlecht aufgeschlossenen Feldern auch Spuren von Werfener Schiefeln.

Nördlich von Rohrbach liegen auf einem Felde graugrünliche Mergel herum — unsicher, ob Lias oder Gosau. Westlich anschließend im Gestrüpp ein kleiner Aufschluß, der sichere Inoceramenmergel, auch etwas feine Dolomittbrekzie zeigt; sie fallen flach berglein. Höher oben scheint der Dolomit brekziös aufgearbeitet zu sein und die Brekzie auch schwarze Kalkbrocken zu enthalten; doch ist mir die Transgressionsnatur dieser Brekzien nicht ganz sicher.

Der Dachsteinkalk des Dernberges und seine nördliche Fortsetzung ist vielfach als Zellenkalk entwickelt. Am Dernberg treten vielfach dolomitische Partien in ihm auf; vielleicht sind es mit Rücksicht auf die flache Lagerung Fenster von Hauptdolomit. Seltener treten auch dunkle Kalke auf. Die Abgrenzung gegen das Rhät ist sehr unsicher, da man sie lediglich nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Fossilaustrittungen durchführen muß. Gegen Rohrbach findet man in den hellen Kalken nicht selten Fossilien, so im Steinbruch nördlich P. 522 (Straße nach Steinhütten); auch in den Felsen östlich davon (westlich von Rohrbach) traf ich vereinzelte Lithodendren. Südwestlich des bräunlichen Dachsteinkalkes, P. 510, fand ich ein einzelnes Rollstück einer dunklen Lumachelle; gehört sie zu diesem Kalkvorkommen oder zeigt sie auch hier die Vertretung von Rhät an?

Auf der Ostseite des Juravorkommens von Rohrbach ist sowohl der Dolomit wie der Jura und das Rhät auffallend brekziös, offenbar tektonisch verursacht. Der zertrümmerte Dolomit hält gegen Süden allenthalben unter dem Muschelkalk an. Ebenso ist auf der Höhe des gelbmarkierten Weges westlich des Rohrbacher Tales der Hauptdolomit im Kontakt mit dem Jura sehr zellig geworden.

Das Fallen ist trotz des Vorhandenseins mancher Absonderungsfläche im Jura nicht so leicht festzustellen. Auch die hellen Rhätkalke südlich des Jura im Rohrbacher Tale werden von verschiedenen

Flächen durchschnitten; welche davon Schichtflächen sind, konnte ich nicht feststellen. Auf der Südseite des Tälchens, welches, schon ganz im Hauptdolomit gelegen, südlich der Jurafelsen und nördlich des „Steiner“ von Osten her in den Rohrbacher Graben mündet, ist der Hauptdolomit stellenweise auffallend brekziös, aber nur unten; vielleicht handelt es sich hier schon um eine jungtertiäre Aufarbeitungsbrekzie, wie sie weiter bei Merkenstein viel zahlreicher vorhanden sind.

Der helle Wettersteinkalk bei der Wiese 529 (südöstlich von Rohrbach) liegt bei flacher Lagerung deutlich unter dem massigen Guttensteinerkalk des Hohen Lindkogels.

Die Kalke westlich des Muschelkalkes des Siebenkogls (östlich des Wortes „Steinhütten“) sind vorwiegend helle Kalke mit bräunlichen tonig-kieseligen Überzügen. Ich bin nicht sicher, daß sie nicht noch zum Muschelkalk gehören; in diesem Falle würde die Grenze zwischen Lindkogel- und Peilsteinschuppe etwas weiter westlich verlaufen, als es die Karte angibt.

Auf der Ostseite des Laxentales trifft man an der Grenze von Lunzer und Muschelkalk (nahe dem Fischer) hier und da Bruchstücke von schwarzem, auch rotem Kalkmergel, mit knollig-kieseligen Gebilden, die aussehen wie die Colospongien des obersten Muschelkalkes.

Zwischen P. 606 und dem Gr. Marchberg liegen Sandsteine, die wohl als Lunzer und nicht als verwitterte Werfener aufzufassen sind!

Beim Weinbauer (östlich Raisenmarkt) trifft man östlich der Werfener, schon im Dolomit, Brocken von Sandstein unbestimmten Alters, Werfener? Lunzer?

Auf den Feldern beim Pilleritzer (Raisenmarkt) sind auch spärliche Gosaubrekzien verstreut, die sich aber nicht ausscheiden lassen.

Beim Steiner (Schwechatbach) habe ich eine Überlagerung des Muschelkalkes durch Werfener, wie sie Kober angibt²³⁾, nicht gefunden.

An der Südostecke der Steinwand bei Mayerling ist der lichte Kalk merkwürdig konglomeratisch-brekziös, ohne daß ein Zement nachweisbar wäre. Wahrscheinlich ist er durch Gosau aufgearbeitet. Grobe Gosaubrekzien trifft man wiederholt in der Nachbarschaft der zahlreichen Muschelkalkklippen der Steinwand. Sie enthalten dieselben hellen und rötlichen Kalke mit Hornsteinkügelchen, aus denen die Klippen zusammengesetzt sind, aber auch hellrote Krinoidenkalke (Hierlatz?) und braune Hornsteine (Muschelkalk?, Jura?); vielfach gehen sie in gut gerollte Konglomerate über. Werfener (Sturs Karte und Kober, Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 95) habe ich in der Umgebung der Steinwand nicht gefunden.

Der schwarze Guttensteiner Massenkalk, der noch beim Scheder so gut als solcher kenntlich ist, wird gegen Osten immer heller; besonders auf der Ostseite des Sulzriegels und der Steinleiten ist stellenweise förmlicher Wettersteinkalk vorhanden. Doch ist die Mischung mit bräunlichen und schwarzen Typen eine so unentwirrbare,

²³⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 95.

daß auf eine kartographische Abtrennung verzichtet werden mußte. Man kann nur den ganzen östlichen Abschnitt als „Muschelkalk im allgemeinen“ bezeichnen und muß es der topographischen Darstellung überlassen, die morphologische Zusammengehörigkeit aller dieser auffallenden Kalkmauern zum Ausdruck zu bringen.

Eine Überlagerung des Lunzerzuges vom Schanzensteiner usw. durch Hauptdolomit²⁴⁾ habe ich nicht gefunden.

Die Gosau mergel unter dem Allandriegel sind unregelmäßig gefältelt, bei vorwiegend steiler Lagerung, so daß eine genaue profilmäßige Darstellung nicht möglich ist; sie werden von angefressenem Dolomit begleitet, der möglicherweise noch zur inversen Serie gehört.

Im Jurafenster zwischen Kramreut und Hirschhofer ist der Lias deutlich erkennbar; dagegen sind die auf der Karte als Jura bezeichneten Gesteine rötlichgrünliche Kalkschiefer (mit Fossilspuren), die sonderbar brekziös aussehen, so daß man auch an Gosau denken könnte.

Die Felsmassen von schwarzem Guttensteiner Massenkalk am Ausgange des Rabentales, die den Zusammenhang des Hauptdolomits unterbrechen, dürften von oben herabgerollt sein; denn unmittelbar darüber trifft man schon auf den hellen Dachsteinkalk, erst dann kommt die zusammenhängende Mauer von Muschelkalk.

Das große Jurafenster an der Schwechat ist flach undulierend gelagert, abgesehen von einigen stärker gefältelten Liasbänken. Der Jura besteht aus rotem Hornstein, an dessen oberer Grenze rote und gelbe Kalke (mit Belemniten²⁵⁾), an dessen unterer Grenze ein wenig rötlicher und weißer Mergel vorhanden ist, den man vielleicht schon als Jura-Neokommernergel ausscheiden könnte. Über dem Jura kommen sehr mannigfaltige Liasgesteine, zumeist Hornsteinkalke, höher übergehend in sandige graue Krinoidenkalke und graue Fleckenmergel. Eine noch höher liegende rötliche Bank, die fast wie Jurakalk aussieht, dürfte wohl zum Rhät (in Dachsteinkalkfazies) gehören, das höher oben in Form von fossilreichen Kössener Schichten entwickelt ist. Die Grenze gegen den Hauptdolomit, dem wahrscheinlich Dachsteinkalk beigelegt ist, erscheint unscharf und schlecht aufgeschlossen. Am besten ist die verkehrte Lagerung der ganzen Serie am Westende zu sehen, wo sie zwischen zwei Häusern ins Tal herabsinkt; Hauptdolomit und Rhät sind hier allerdings außerordentlich reduziert.

Kober spricht davon²⁶⁾, daß der Lunzer hier und südlich von Sättelbach den Muschelkalk nach allen Seiten hin unterlaufe. Das ist nur teilweise richtig. Im Süden wird der Lunzer nicht von Muschelkalk, sondern von Dachsteinkalk begrenzt, und hier ist von einem Unterlaufen durch Lunzer keine Rede; allerdings läßt sich auch das Gegenteil nicht beweisen, weil die Aufschlüsse nicht genügen.

²⁴⁾ Vgl. Kober, Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 87.

²⁵⁾ Kober (Denkschr. d. W. Akad. d. Wiss. 1912, S. 19) bezeichnet diese Kalke als Klaus- und Acanthicusschichten; faziell trifft das zu, ein paläontologischer Nachweis ist aber bisher nicht erbracht.

²⁶⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 90, 91.

Den lichten und schwarzen Krinoidenkalk mit viel Hornstein gleich westlich von Sattelbach möchte ich auch noch zum Lias des Fensters rechnen. Überlagert wird er von kohlschwarzem Kalk, der zwar keine Fossilien führt, den ich aber auf Grund seiner Lagerung zwischen Lias und Lunzer dem Rhät zuweisen möchte. Im Westen schneidet die ganze Serie offenbar an einem Sprung plötzlich gegen den Hauptdolomit ab.

Den hellen Kalk südlich des Schaberhofes (Sattelbach) fasse ich als Muschelkalk auf. Gleich auf der östlichen Seite des kleinen alten Steinbruches südlich der Brücke ist er schwarz gefärbt und hat das Aussehen von Guttensteiner Massenkalk. Wahrscheinlich ist es ein ähnlich „indifferent“ gemischter Muschelkalk wie weiter westlich an der Steinleiten und nördlich von Sattelbach, wie wir noch sehen werden (unter d). Ausschließen kann ich es aber nicht unbedingt, daß er noch zum Fenster gehört und norischen Alters ist, denn sein Lageverhältnis zum Lunzer läßt sich infolge schlechter Aufschlüsse nicht feststellen; auch ist es auffällig, daß der Muschelkalk seines Gegenflügels südlich des Lunzer typischer schwarzer Guttensteiner Kalk ist.

Im Dachsteinkalk des Kaiserwaldes kommen vielfach bräunliche, fossilreiche Mergelplatten vor, die ganz wie Opponitzer Lumachellen aussehen. Für gewöhnlich sind die Kalke hier jedoch hell, schlecht geschichtet, gegen das Rhät und selbst den Lias, der ebenfalls aus hellen Kalcken besteht, schwer abzugrenzen.

Der Jurakalk südöstlich von Sattelbach steht in einem Jungwald sehr schlecht aufgeschlossen an; am besten sieht man ihn an einem Wege, der diesen Jungwald kreuzt. Die Gosau besteht aus ziemlich groben Brekzien, die hauptsächlich Liaskomponenten enthalten. Sie ist im äußersten westlichen Waldzipfel aufgeschlossen, der die Wiesen an der Schwechat von einer höheren Wiesenfläche trennt.

Auf der Nordwestseite des Hollergrabens ist die Überlagerung des Rhät durch den Dolomit im Hintergrunde des Tales in der topographischen Lage beider gut ausgeprägt. Weiter gegen Osten sieht es aus, als würde das Rhät den spitzen Keil, mit dem der Dolomit hier endet, mit Nordfallen überlagern; doch besteht der erwähnte Keil aus Rollstücken, die vielleicht verschleppt sind. Noch weiter nördöstlich, wo der Dolomit wieder erscheint, läßt sich sein Verhältnis zum Rhät nicht feststellen; topographisch liegt er darunter.

Das kleine Vorkommen von Dolomit und Lunzer Sandstein gleich östlich der Mündung des Hollergrabens ist unsicher. Am Nordsaum des Hollergrabens ist die Lagerung des Muschelkalkes, der hier das Fenster bedeckt, flacher, als die Überschiebungsfläche auf das Fenster; diese muß also die Form einer Scherung annehmen.

Westlich unter der Augustinerhütte ist am Bach etwas Dolomit vorhanden, den ich als Hauptdolomit des Fensters auffassen möchte. Daß der lange Dolomitzug zwischen Krainerhütte und Augustinerhütte wirklich Muschelkalkdolomit ist, wie ich es auf der Karte dargestellt habe, möchte ich nicht gerade behaupten. Seine tiefe Lage spräche für ein Wiederauflaufen des Fensters. Andererseits geht am Bach des

Langen Tales unter der Augustinerhütte der Muschelkalk viel tiefer hinab als der Dolomit. Auch wäre bei dem starken nördlichen Axialgefälle des Lindkogls ein Herabsinken des Guttensteiner Kalkes sehr wohl vorstellbar; daß auf der Nordseite des schmalen Schwechattales schon Hauptdolomit ansteht, würde sich gut dazu fügen. Allerdings pflegt in dieser Gegend über dem Guttensteiner Kalk nicht Dolomit, sondern Reiflinger Kalk zu kommen.

Daß der Lunzer Sandstein an der Ostgrenze des Fensters im Langen Tal nur dort sichtbar wird, wo die Grenze den Talboden gegen Osten überschreitet, mag ein Hinweis darauf sein, daß er sonst in dem stark verschütteten Talboden selbst ansteht.

Im Guttensteiner Massenkalk, der die langhinstreichende Wandelstufe auf der Nordseite des Hohen Lindkogls bildet, finden sich häufig plattige, auch zellig-dolomitische Partien eingeschaltet.

Im Schwechatbache östlich der Krainerhütte sieht man eine kleine Diskordanz zwischen dem Streichen des Reiflinger Kalkes (Ostfallen) und Dolomits (Ostsüdostfallen); letzterer liegt, wie man höher im Walde feststellen kann, auf dem Kalk, aus dem er durch bankweise Wechsellagerung hervorgeht (am Wege zur Krainerhütte sichtbar). Im Brunngraben vollzieht sich der Übergang durch allmähliche Dolomitisierung des Kalkes.

Der Muschelkalkdolomit im Madergraben ist vorwiegend schwärzlich. Erst auf der Höhe des Hohen Lindkogls nimmt er das Aussehen von Ramsaudolomit an. Dieser ist nämlich in der Gipfelregion kalkig; die Abgrenzung gegen den Wettersteinkalk ist hier sehr unscharf. Die allmählichen Übergänge zwischen Dolomit und Reiflinger Kalk schließen Kobers Deutung²⁷⁾ des Dolomits als Hauptdolomit aus. Beim Rupprechtskreuz habe ich keinen Lunzer gefunden, wie Kober angibt; vielleicht liegt eine Verwechslung mit Hornsteinbrocken aus dem Reiflinger Kalke vor.

d) Die Hauptkette nördlich vom Großbache und Schwechattale (Umgebung von Alland und Heiligenkreuz)
(Profile 1—8, 16—18, Tafel III.)

Zwischen Großbach und Alland greift die tiefste Schuppe des Haiderberges, die wir unter b) der Hocheckschuppe gleichgestellt haben, weit über das ausgedehnte Jurafenster von Großbach gegen Norden über. Am Steinriegel ist sie dem Jura deutlich aufgeschoben (Profil 8). Mit ihr zu verbinden ist offenbar die Deckscholle von Muschelkalk und Gips, welche bei Großbach draußen auf der Gosau liegt. Sonderbarerweise überlagert der Lias des Fensters selbst wieder den Gips; eine sekundäre Bewegung hat ihn daraufgeschoben. Mehrfache Bohrungen

²⁷⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 93, und Profile.

ergaben, daß sich der Gips längs der Wiesen gegen Alland fortsetzt; auch hier scheint er im Süden von Lias überlagert zu werden (siehe Kleingedrucktes). Man hat leider keine Anhaltspunkte dafür, ob sich diese sekundäre Überschiebung nördlich oder südlich des Großen Buchberges fortsetzt; die erstere Möglichkeit scheint mir mehr für sich zu haben. Über das Verhältnis des Gosastreifens „in der Tränk“ zu Lias und Gips läßt sich infolge schlechter Aufschlüsse leider gar nichts aussagen.

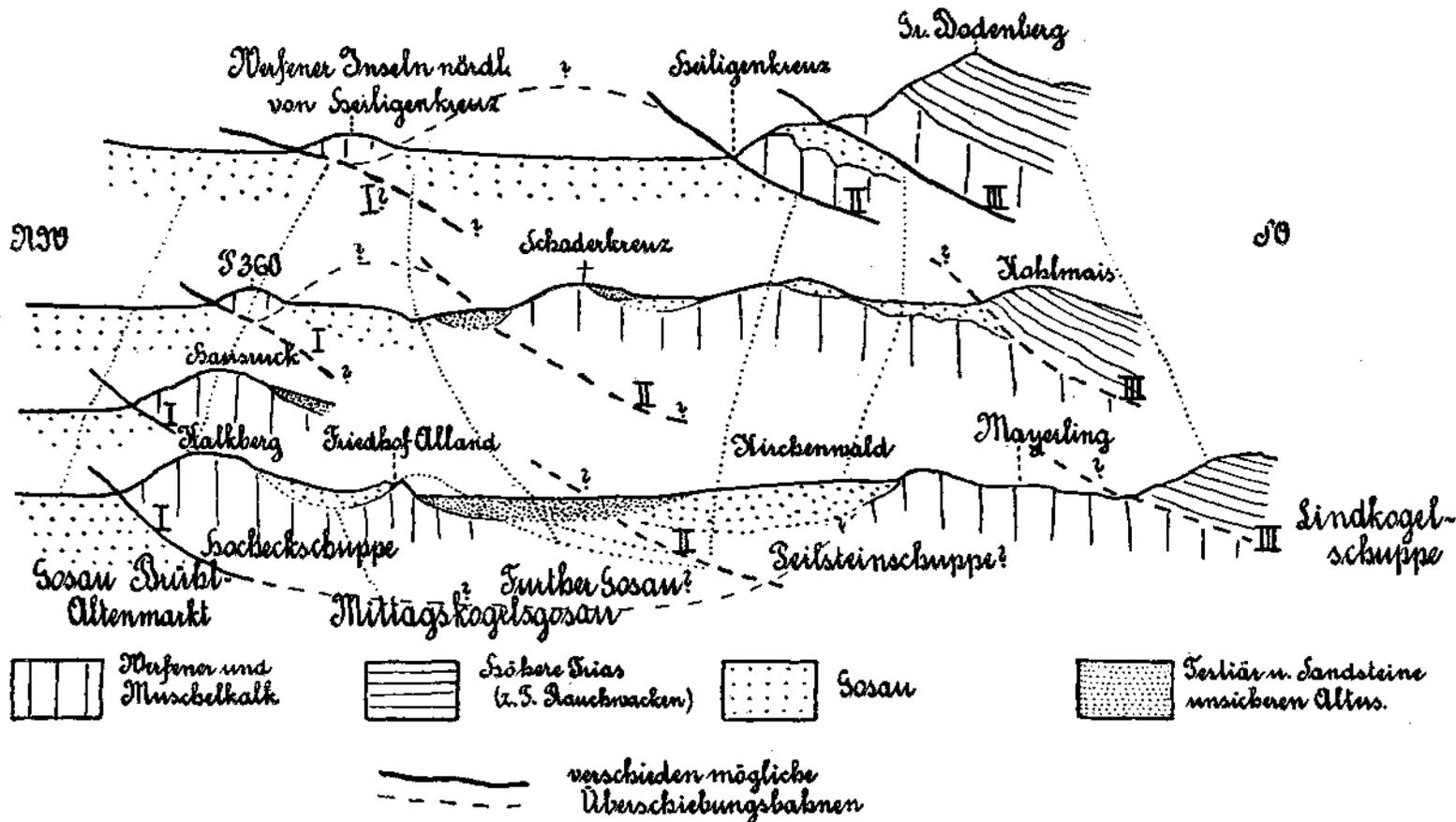
Die auffallenden Triasberge auf dem Westufer der Schwechat südlich von Alland sind recht schwer zu deuten. Nur der Kritschenkogel mit seinen Gosaubrekzien und seinem Dolomit knüpft gut an die tiefste Serie des Haiderberges an. Ziemlich sicher liegt er dem nördlich angrenzenden Streifen von feinerer Gosau auf. Man sollte also in dieser ein Fenster der Zone Brühl—Altenmarkt unter den beiden Buchbergen hindurch sehen. Während sich jedoch am Haiderberg die Blockbrekzien deutlich im Hangenden des Dolomits halten, gewinnt man am Kritschenkogel eher den gegenteiligen Eindruck; zum mindesten liegen sie an der Nordseite des Dolomits.

Grobe und feine Gosaubrekzien erscheinen also eng miteinander verbunden und es wäre denkbar, daß beide zusammen mit dem Dolomit der tiefsten Schuppe (= Hoheckschuppe) des Haiderberges entsprächen, die hier in sich selbst geschuppt ist. Dann würde erst der Kleine Buchberg den Nordrand der Hoheckschuppe bezeichnen und der (übrigens fragliche) Gosastreifen zwischen beiden Buchbergen ein Fenster der Gosau Brühl—Altenmarkt.

Auf der Ostseite des Schwechattales entspricht dem Großen Buchberg ganz augenscheinlich der Kalkberg; nur ist er an der Querverschiebung des Schwechattales etwas nach Norden gerückt. Als Glied der Hoheckschuppe überschiebt er am Nordrande die Gosau Brühl—Altenmarkt, ebenso wie seine östliche Fortsetzung, der Hausruck und wohl auch der ganz im Tertiär gefangene Zigeunerboden. Wie bei Hafnerberg, am Taßberg und Kritschenkogel trifft man auch am Kalkberg nahe dem Überschiebungsrande ein wenig Gosaubrekzie im Muschelkalk. Das Verhältnis zur Gosau an seinem Südrande ist leider nicht geklärt (dasselbe gilt für den Zigeunerboden); sicher ist nur, daß der lithologisch ganz identische Kalk vom Allander

Friedhof von schönem Gosaukonglomerat prächtig überlagert wird. Zum mindesten hier liegt also ein Äquivalent der Mittagskogel- oder Further Gosau vor. Bedauerlicherweise ist zwischen dem Allander Friedhofe und der Gosau nördlich von Mayerling eine Lücke. Der Nordrand der Lindkoglschuppe zwischen Mayerling und Heiligenkreuz ist leider nicht geeignet, die Unsicherheiten zu zerstreuen. Bei Mayerling zeigt der lichte Kalk und Dolomit unsicheren Alters (auf der Karte mußte natürlich eine bestimmte Farbe gewählt werden), welcher hier an die Gosau angrenzt, vorwiegend Nordwestfallen, das beim „Jägerhaus“ auch in der Gosau zu beobachten ist. Wo ist der noch an der Steinwand so deutliche Aufschub der Lindkoglschuppe auf die Gosau hingekommen? Möglich wäre es natürlich, daß der Kalkberg bei Alland unter der Gosau hindurch der Lindkoglschuppe entspricht. Die Gosau von Mayerling wäre dann nicht ident mit einer der westlichen Gosauzonen, sondern läge ganz auf dem Rücken der Lindkoglschuppe; dafür gäbe es im Westen kein Analogon. Möglich wäre es natürlich auch, daß in der durch Alluvium, Tertiär und unsicheren Sandstein ausgefüllten Lücke zwischen dem Friedhof von Alland und etwa dem Muschelkalkzuge des Schacherkreuzes bei Heiligenkreuz die Trennungslinie von Further Gosau und Lindkoglschuppe durchgeht; ein Beweis dafür ist natürlich nicht zu erbringen.

Leider sind die Verhältnisse bei Heiligenkreuz auch nicht klar. Sichergestellt ist hier nur, daß unter dem Nordrande der Lindkoglschuppe, durch Gosau von ihr getrennt, eine tiefere Schuppe hervorblickt (am Großen Bodenberge), die ihrerseits auf die Gosau Brühl—Altenmarkt aufgeschoben ist (Friedhofhügel bei Heiligenkreuz). Westlich von Heiligenkreuz, am Kohlmais, ist zwar die Gosau im Hangenden der tieferen Schuppe reichlich entwickelt, aber eine Aufschiebung der Lindkoglschuppe ist nicht nachweisbar. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß die auffallende Rauchwackisierung der Obertrias, die südlich dieser Gosau einsetzt und bis zum Hühnerkogel hinüberstreicht, einer solchen Überschiebung entspricht; wie drüben am Bodenberge, so würde auch hier im wesentlichen Obertrias auf der Gosau liegen. Dieser Vermutung bin ich gefolgt, wenn ich die altersunsicheren Kalke und Dolomite des Kohlmais mit Muschelkalkfarbe bezeichnete, obwohl nur der Guttensteiner Kalk nordöstlich Preinsfeld als solcher sicher erkennbar ist. Bei Mayer-



Figur 7. Mögliche tektonische Lösung für die Gosau- und Muschelkalkzonen zwischen Alland und Heiligenkreuz.

ling würde die Trennungslinie zwischen beiden Schuppen mitten durch die Trias schneiden.

Die Gosaubrekzien des Großen Bodenberges, Kohlmais und die Gosau von Mayerling wären dann, wenn sich unsere Zonengliederung überhaupt aus dem Westen hierher übertragen läßt, ein Äquivalent der kleinen Gosaureste von Rohrbach, oder eine Vertretung der Further Gosau — je nachdem man die Gosau des Allander Friedhofes als Further oder Mittagkoglgosau auffassen will (vgl. Textfigur 7).

Gänzlich ungeklärt ist das Verhältnis der Werfener und Muschelkalkschollen nördlich von Heiligenkreuz zu den südlichen Schuppen. Der Muschelkalk von P. 360 (östlich der Straße nach Grub) ist ganz augenscheinlich die Fortsetzung des Zigeunerbodens—Hausrucks, gehört also zur Hocheckscholle. Man darf erwarten, daß er an seinem Nordrande auf die Gosau aufgeschoben ist, was auch seinem Fallen entspräche. Wie es dagegen am Südrande steht, ist ganz ungewiß. Er könnte als Deckscholle über die Gosau hinweg mit dem Muschelkalk bei Heiligenkreuz verbunden werden (Textfigur 7).

Man könnte sich aber auch denken, daß er nur östlich des Sattelbaches auf der Gosau schwimmt, westlich jedoch unter sie hineingeht. Das auffallende Nordweststreichen in der Gosau dieses Abschnittes läßt dieser Auffassung sicher Spielraum. Diese Muschelkalkscholle würde sich dann bei Heiligenkreuz mit den übrigen vereinigen.

Der Werfener nördlich von Heiligenkreuz liegt offenbar auf dem Lias, der hier innerhalb der Gosau erscheint. Über sein Verhältnis zur Gosau und seine Anknüpfung an die südlichen Schuppen herrscht volle Ungewißheit; ebenso über die tektonische Deutung des Gipses am Füllenberg, von dem nur ausgesagt werden kann, daß er im Süden von der Gosau überlagert wird²⁸⁾ (Profil 2).

Die kleinen Triasinseln des Großen Buchkogls sind sowohl ihrer Lagerung wie ihrem Alter nach vollständig unsicher; sie könnten auch als Bestandteile des Höllensteinzuges unter der Gosau aufgefaßt werden. Ich habe sie deshalb als Muschelkalk bezeichnet, weil in der norischen Stufe des Höllensteinzuges Kalk eine geringe Rolle spielt.

²⁸⁾ Über die Deutung siehe unter III 3 c.

Innerhalb der Lindkoglmasse ist in unserem Abschnitte nur eine Erscheinung bemerkenswert: der anormale Kontakt von norischer Stufe und tieferer Trias. Nur stellenweise ist ein Lunzer Band zwischen beiden erhalten geblieben; aber selbst da sind Diskordanzen vorhanden (Schabergraben, Profil 18). Gewöhnlich fehlt der Lunzer, auch der Opponitzer Kalk, ja selbst der Muschelkalk ist reduziert und bei Mayerling liegt norischer Kalk und Dolomit, überlagert von fossilreichem Rhät, unmittelbar auf Werfener. Gewissermaßen als Ersatz für den fehlenden Lunzer schaltet sich am Ungerstein an der Lücke Gosau ein.

Der Jura des Schwechatfensters reicht westlich von Sattelbach noch auf die Nordseite des Tales hinüber. Östlich von Sattelbach erscheint unter dem Muschelkalk ein Fenster von Lunzer und Gosau (an der Straße). Die Lunzer Vorkommnisse am Südostende des Windhagberges möchte ich gleichfalls als Fenster deuten. Ihre Lagerung ist nicht sicher festzustellen, aber der Stollen, der einst im Niveau des Tales von Sattelbach in den Berg getrieben wurde, um die Lunzer Kohle zu gewinnen, wäre schwer verständlich, wenn der Lunzer ein einziges Denudationsrestchen auf dem Muschelkalk dieses Hanges darstellte.

Zu bemerken ist noch, daß von einer Querstörung im Schwechattale (Bittner) nicht gesprochen werden kann. Der kuppelförmige Bau des Lindkoglmassivs erklärt, wie Kober²⁹⁾ nachdrücklich betont hat, vollständig die Unterschiede zwischen nördlicher und südlicher Talseite.

Der Steinbruch am Gr. Buchberg zeigt ein sehr wechselvolles Gemisch von verschieden gefärbten Kalken. Heller Kalk herrscht vor, daneben auch schwarzer und roter Kalk; auch ockerige Rauchwacken mit Dolomitbruchstücken sind vorhanden. Schichtung ist nicht zu erkennen.

Das Gegenstück des Gr. Buchberges ist der Kalkberg bei Alland. Im Westen herrschen helle, fein-oolithische Kalke, die häufig Spuren von Fossilien (Bivalven, Korallen, Krinoiden) enthalten. Weiter östlich stellen sich große Hornsteinmassen ein, im Kalk treten schwarze und rote Farben auf, stellenweise erscheint Dolomit. Namentlich die Hornsteinmassen bestimmen mich, den Kalk dem Muschelkalk zuzuweisen, denn in der Obertrias fehlen solche Bildungen.

Der helle Kalk setzt sich nach Westen zur Bergrestauration in Alland fort; er enthält hier große unregelmäßige gelbe Hornsteine.

²⁹⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 93.

Aus der Lage einer kleinen Grabung auf der Höhe des Hügels läßt sich erschließen, daß er steil auf der Gosau liegt.

Derselbe weiße, oolithische Kalk bildet die Unterlage des prächtigen Gosaukonglomerats beim Friedhofe Alland. Nahe der Straße sieht man im Kalk eine auffallende, südostfallende Fläche, wahrscheinlich eine Kluft. Das Konglomerat geht bald ohne scharfe Grenze aus dem Kalk hervor, bald füllt es unter Begleitung von Tonerz und roten Schiefeln Taschen im Kalk aus. — Fleckenmergel, welche Kober³⁰⁾ von hier als Unterlage der Gosau angibt, habe ich nicht gefunden.

Der Kalk des Haunold ist ziemlich stark zellig-rauchwackig; am Gipfel wird er etwas dolomitisch. Die Guttensteiner Insel nordwestlich von ihm in der Gosau zeichnet sich durch besonders schöne Hornsteinkügelchen aus.

Der Gips von Großbach ist in einer alten Grube gut aufgeschlossen. Weiter gegen Südosten am Hange wurden mehrere Bohrungen abgeteuft, die ihn alle in ziemlicher Mächtigkeit (bis 20 m, oft von ebensoviel Werfener überlagert) antrafen. Nach den Aussagen des Bohrmeisters wird er vom Liassandstein überlagert, was mit dem Befunde der Begehung übereinstimmt. „In der Tränk“ wurde nördlich der Straße gleichfalls der Gips in einem Schacht aufgeschlossen; er zeigt hier flachwellige Lagerung. Gegen Süden wurde ein Stollen weitergeführt, der nach Aussage des Bohrmeisters über dem Gips jene Kalke und Schiefer antraf, welche südlich der Straße auf der Wiese als Halde zu finden sind (vgl. Lias und Höllensteinzone unter Fenster).

Die feinen Gosaubrekzien und Brekzienkalke der Nordseite des Kritschenkogls scheinen ganz allmählich in die gröbere Blockbrekzie des Gipfels überzugehen; diese enthält dieselben Dolomite und oolithischen hellen und dunklen Kalke, die weiter südlich diesen Berg zusammensetzen. Ich rechne sie zum Muschelkalk, hauptsächlich wegen des Zusammenhanges mit dem Haiderberg.

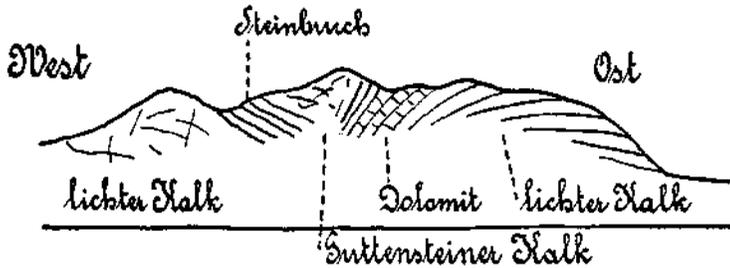
Am Steinriegel erscheint in zwei Steinbrüchen unter dem lichten Triaskalk und -dolomit der Liassandstein. Ich kann nicht finden, daß er „zwischen den wirr gelagerten Kalkmassen wie in einem Schlote aufgepreßt“ erscheint.³¹⁾ In beiden Steinbrüchen sind die betreffenden Sandstein„zungen“ vielmehr „Fenster“ unter dem Kalk. Sie liegen beide am Nordrande der Steinbrüche; man hat hier den Kalk abgebaut und den steil darunter liegenden Sandstein bloßgelegt. An der Grenze ist die Trias stark brekziös geworden und von Harnischen durchzogen.

Der Hausruck besteht aus vorwiegend hellem, seltener schwarzem Kalk mit Hornstein. Die Auflagerung auf dem Gosaukonglomerat ist etwas über dem Wege, der im Norden vorbeiführt, in einer alten Grabung gut aufgeschlossen.

³⁰⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 72.

³¹⁾ Kober, Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 80.

Am Zigeunerboden beobachtet man einen mehrfachen Wechsel von schwarzem Guttensteiner Kalk, Dolomit und hellem Kalk. Sie sind in der Längsrichtung verbogen, wie nachstehendes Profil zeigt.



Figur 8.

Lagerung am Zigeunerboden.

Die Triasinseln westlich von Mayerling bestehen aus ganz lichtem Kalk, nur die tiefste aus Kalk und Dolomit. Die Insel westlich des „Jägerhauses“ (nördlich Mayerling) ist teils schwarzer, teils heller Kalk, teils Dolomit, auch Rauchwacke; die Gosauergel an ihrem Nordwestrande fallen deutlich Nordwesten. Das Alter aller dieser Triasinseln ist vollständig ungewiß. Sie könnten ebensogut dem hellen Dachsteinkalk und Rhät östlich Mayerling wie dem lichten Wettersteinkalk der Steinwand angeschlossen werden.

Ebenso unsicher ist das Alter der Dolomitinseln beim Schacherkreuz (westlich Heiligenkreuz). Wenn ich sie mit dem ganzen anschließenden Kalk- und Dolomitkomplexe als Muschelkalk ausgeschieden habe, so geschah das vor allem wegen der Nachbarschaft von echtem Guttensteiner Kalk nordöstlich von Preinsfeld; einen Beweis für diese Auffassung kann ich nicht erbringen. Die fraglichen Kalke sind vorwiegend hell, aber auch dunkle kommen vor.

Gegen aufwärts geht die Trias sehr deutlich in Gosaubrekzie über. Weiter nördlich, knapp südlich der Straße, die von Heiligenkreuz nach Alland führt, ist in den Wiesen ein alter Steinbruch; er zeigt unten Dolomit, der sehr deutlich von feiner Gosaubrekzie überlagert wird. Die Inoceramenmergel der Nachbarschaft fallen nördlich. Die verschiedenen Trichter beim Engelkreuz sind nicht Einbruchstrichter des Gipses, der in einer großen Grube aufgeschlossen ist, sondern alte Pingen.

Man achte hier auf den Unterschied zwischen den ockerigen Werfener Rauchwacken und den hellen, in Dolomit und Kalk übergehenden Rauchwacken der höheren Trias! Letztere bilden die Nordseite des Hühnerkogls und ziehen auch auf den Kohlmais hinüber, wo sie sich unmittelbar südlich der Gosau halten.

Auch am ganzen Windhagberge ist die obere Trias zellig entwickelt; Kalk und Dolomit sind sehr schwer zu trennen.

Die Sandsteine unbestimmten Alters am Kohlmais sind elend aufgeschlossen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich um Tertiär

handelt, doch war ich nicht imstande, ein Stück zu finden, dessen Größe es erlaubte, eine Abrollung festzustellen.

Der Guttensteiner Kalk südlich von Preinsfeld tritt inmitten der Obertriasgesteine auf. Ob die Sandsteine in seinem Hangenden wirklich Lunzer sind, wie die Karte angibt, ist ungewiß; die Stücke sind sehr klein und in der Nähe liegt gerolltes Tertiär herum!

Im Fenster unter dem Ungerstein treten hinter dem Hause an der Straße im Walde zwischen den Liashornsteinkalken auch dunkle und rötliche, tonig-kieselige Mergel auf, ferner rötlichgrünliche Kalkmergel, die vielleicht in den Oberjura gehören. Der Lias ist hier ein stark plattig-mergeliger grauer Kalk, der stellenweise sehr hornsteinreich ist. Die Abtrennung vom Rhät ist ganz unsicher; das Rhät hebt sich nur durch die Fossilauwitterungen einigermaßen vom Lias ab. Natürlich fällt auch die genaue Abgrenzung gegen den Muschelkalk schwer, um so mehr als die Aufschlüsse im Jungwald sehr schlecht sind.

Die Gosaukonglomerate des Ungersteins enthalten unter anderem auch auffallende, grünlichbraune Sandsteingerölle; sie mögen dem Lunzer angehören, an dessen Stelle ja die Gosau liegt. Das Einfallen ist deutlich flach berglein gerichtet. Höher liegen kalkige Sandsteinplatten der Gosau. Die Quellen in diesem Niveau beweisen, daß der Hauptdolomit höher oben wirklich auf der Gosau liegt.

Die restlichen Triasinseln des Hochbuch (bei Sittendorf), die ich noch als Muschelkalk ausgeschieden habe, sind auffallend rauhwackig; man gewinnt fast den Eindruck, als seien sie von der Gosau angefressen.

Im Gipsstollen von Füllenberg erreicht man nach einer Pözung von 180 m den flachliegenden Gips. Nach Aussage des Bohrmeisters Klein steht hinter der Pözung bis 60 m Gosausandstein an, dann schon der Gips; tatsächlich ist in diesem Teile des Stollens zwischen den Lücken der Pözung zu wiederholten Malen Gips sichtbar. Die Gosau bildet hier schon lange die Aufschlüsse über Tag; nach Angabe des Bohrmeisters stieg sie im Stollen über dem Gips in die Höhe.

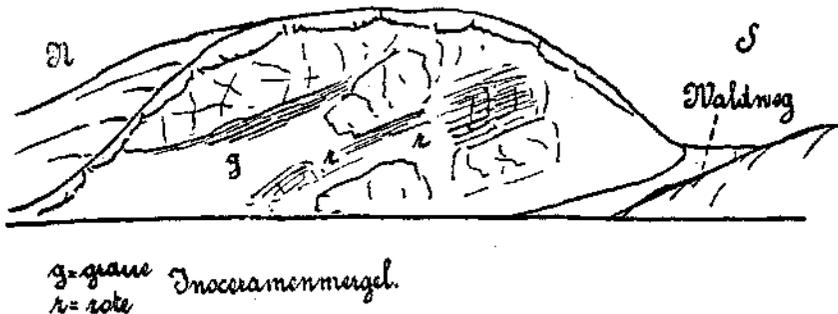
Am Friedhofshügel östlich Heiligenkreuz sitzt eine ungeschichtete, zertrümmerte Dolomitmasse längs einer etwa 60° südwärts geneigten Fläche³²⁾ auf den ebenso fallenden Gosau-mergeln, die am Kontakt eine stark zertrümmerte Gosaubrekzienbank einschließen. Unter der Straße trifft man ganz flachen

³²⁾ Keine vertikale Verwerfung, wie Kober (Mitt. der Geol. Ges., Wien 1911, S. 76) angibt.

Guttensteinerkalk. Weiter östlich ist an der Straße nochmals eine zertrümmerte Dolomitmasse aufgeschlossen, in der sich eine schlechte Schichtung erkennen läßt; sie schwankt ein wenig um die Saigerstellung bei Nordsüd-Streichen. Westlich oben im Walde grenzt Gosaublockbrekzie daran, die vorwiegend aus demselben besteht. An der Westseite des Steinbruches ist der Dolomit sehr fein brekziös und scheint auch helle Kalktrümmerchen einzuschließen; möglicherweise ist hier schon Gosau im Spiele. Diese Massen, welche die Fortsetzung der Dolomite und Kalke vom Schacherkreuz bilden, habe ich wie diese als Muschelkalk aufgefaßt. Kobers³³⁾ Deutung dieser Gesteine als Hauptdolomit kann ich zwar nicht widerlegen, doch dürfte sie auch schwer zu beweisen sein.

Das zu diesem Zuge gehörige Muschelkalkvorkommen auf der Nordseite des Gr. Badenberges ist stark von Gosau angefressen; besonders an einem Serpetinenwege, der auf der Nordwestkante des Berges in die Höhe führt, häuft sich das rote tonigmergelige Zement zu selbständigen Gesteinsmassen.

An der Straße von Heiligenkreuz nach Sattelbach, knapp südlich der Mauer des Klosters, schließt ein alter Steinbruch zwei Lagen von roten und grünen Inoceramenmergeln auf, die im Dolomit eingequetscht sind³⁴⁾; fallen flach Norden.



Figur 9.

Etnpression von Gosau in Dolomit an der Straße Heiligenkreuz—Sattelbach, südlich der Mauer des Klosters Heiligenkreuz.

Südlich der Villa Sturany liegt über einem kleinen Werfener Vorkommen ein gelblichbrauner Kalk mit braunen sandig-

³³⁾ I. c. S. 77.

³⁴⁾ Dahin ist Kobers Angabe (Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 77) zu modifizieren, daß sie den Dolomit unterlagern.

brekziösen Krusten auf den Schichtflächen, wie er im Muschelkalk vorzukommen pflegt; bis hierher habe ich auf der Karte den Muschelkalk gezogen.

Der Gips, welchen Sturs Karte auf der Nordseite des Gr. Bodenberges angibt, ist heute nicht mehr sichtbar, ich konnte auch nichts Näheres über ihn erfragen; in der Wiese trifft man Pingen, die vielleicht damit in Zusammenhang zu bringen sind.

Das kleine Lunzer Fenster an der Straße östlich von Sattelbach (Schobergraben) wurde früher auf Kohle ausgebeutet. Es fällt im Osten flach östlich, im Westen steil westlich, die Grenzen gegen den umgebenden Muschelkalk sind steiler als das Fallen des Lunzers; es müssen also hier Scherungen vorhanden sein. Ein Verschmelzen dieses Lunzer Fensters mit dem höheren Lunzerzug³⁵⁾ habe ich nicht beobachtet; doch kommen sich beide recht nahe.

Die Gosau östlich davon an der Straße ist ganz gut aufgeschlossen, nur ist sie gewöhnlich so dick mit Straßenstaub überkrustet, daß man Mühe hat, das Gestein zu erkennen; es besteht aus Inoceramenmergeln und feinen Brekzien. Der Dolomit westlich der Gosau liegt direkt über dem Lunzer und scheint unter die Gosau hinabzugehen; doch sind die Aufschlüsse nicht genügend klar. Im Dolomit über der Gosau ist eine Spur von Sandstein vorhanden; ist es Lunzer oder Gosau?

Auf der Ostseite des Schabergrabens stößt flachliegender Muschelkalk an Lunzer und Opponitzer, deren Fallen zwar nicht aufgeschlossen ist, die aber ziemlich lotrecht über den Hang herabziehen; auch hier muß eine Diskordanz vorhanden sein.

Im großen Steinbruche östlich von Sattelbach (westlich der Einmündung des Schabergrabens) ist wieder indifferentere, bald heller, bald schwarzer Muschelkalk vorhanden, ähnlich wie beim Schaberhof südlich von Sattelbach. Er scheint ein großes, gegen Westen gekehrtes Hufeisen zu beschreiben, das man mit Hilfe der grünlichbraunen, schiefrigmergeligen Zwischenlagen im Kalk leidlich verfolgen kann. Gegen oben geht der Kalk in echten dünnplattigen Guttensteinerkalk über (bereits

³⁵⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 90, 91.

im Walde über dem Steinbruch); ebenso wechsellagern beide im Steinbruch an der Straße von Sattelbach nach Heiligenkreuz, gleich nördlich von Sattelbach.

Am gegabelten Ostende des Lunzerzuges vom Schaberriegel erscheint mir der tiefere Zipfel tektonisch wichtiger³⁶⁾; er trennt Muschelkalk und Hauptdolomit. Der höhere Zipfel dürfte eher ein flaches Fenster unter dem Hauptdolomit bilden; übrigens ist hier Verrollung und sogar Verwechslung mit dem nahen Tertiär nicht ausgeschlossen. Der ganze Dolomit zwischen Schaberriegel und Kleespitz ist demnach als Hauptdolomit zu betrachten.

An der Steinwand treten beständig dolomitischkalkig gemischte Rauhacken und selbst Brekzien in der oberen Trias auf, die verkittet sind durch ein rotes kalkiges Zement. Die Deutung dieser Bildungen erscheint recht unsicher. Es könnten primäre Entmischungsrauhacken sein, aber auch tektonische Bildungen; sogar Tertiär erscheint mir nicht ausgeschlossen, besonders an der Stelle der beiden flachen Fallzeichen zu beiden Seiten des Viehtriftgrabens.

An der Kleespitz ist der Dolomit über dem Lunzer sehr brekziös; wahrscheinlich ist es eine Folge der tektonischen Fläche, an der der Opponitzer unterdrückt ist. Das Lunzer Band des Windhagberges und Kohlriegels ist, wie die Karte zeigt, im Gegensatz zur Darstellung Kobers³⁷⁾ nur äußerst lückenhaft erhalten.

III. Tektonische Zusammenfassung.

1. Die Klippenfrage.

Unter Klippenzone verstehe ich jenen Gesteinsstreifen, der zwischen Flysch- und Kieselkalkzone liegt.

Nicht so Kober³⁸⁾, der die Kieselkalkzone selbst noch zu den Klippen zählt und sie den pienninischen Hornsteinklippen gleichstellt. Meines Erachtens kann man über

³⁶⁾ Die topographische Karte ist hier unrichtig. Die Felsen, welche sie verzeichnet, gehören zum Hauptdolomit; aber auch der Muschelkalk hart unter dem Lunzer, der an der Grenze von Wetterstein- und Reiflinger Kalk steht (auch etwas dolomitisch ist), baut mächtige Felsen, die auf der Karte fehlen.

³⁷⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 87, 88.

³⁸⁾ Denkschr. d. Wr. Akad. d. Wiss. 1912, S. 27.

diese Frage derzeit schwer urteilen, weil die Klippenzone im Waagtal noch zu wenig studiert ist. Doch macht die Häufung von Lias in der Kieselkalkzone einen Vergleich mit den hauptsächlich oberjurassischen Hornsteinklippen nicht besonders aussichtsreich; wo in der Kieselkalkzone große Hornsteinmassen auftreten, sind sie durch Übergänge mit liassischen Fleckenmergeln verbunden.³⁹⁾ Die sicheren Oberjura-Hornsteinkalke der Antonshöhe bei Mauer dagegen erweisen sich seit den neueren Fossilfunden R. Jaegers durch einen Streifen von Eozänflysch⁴⁰⁾ von der Kieselkalkzone getrennt. Die tektonische Grenze, die ich auf der Höllensteinkarte zwischen beiden zog, erfährt so erst ihre sichere Begründung. Dementsprechend dürften auch die Jurakalke der Mitterspitz westlich Grub tektonisch nördlich vor der Kieselkalkzone liegen, wenn auch hier keine Sandsteine zwischen beiden liegen.

Es ist übrigens leicht möglich, daß sich die Kieselkalkzone in der Umgebung von Kaltenleutgeben durch Einlagerung von Gosau- oder Eozänsandsteinen noch weiter gegliedert erweist. Besonders die Sandsteine der Stierwiese (zwischen Kaltenleutgeben und Sulz) sind mir in dieser Hinsicht verdächtig. Auf derselben Wiese fand ich anlässlich einer Brunnengrabung mitten zwischen den Fleckenmergeln und Kieselkalken große Gerölle eines prächtigen schwarzweiß gefleckten Biotitgranits, in einem grauen Mergelschiefer eingeschlossen — Gosau oder Grestener Lias? In letzterem Falle wäre die ganze Auflagerung ein Äquivalent der Grestener Arkosen.

Ob man nun die Kieselkalkzone den Pienninen gleichsetzt oder nicht und gleichgültig, ob man diese letztere lepontinisch oder ostalpin nennen will, jedenfalls steht die Kieselkalkzone der eigentlichen voralpinen Entwicklung nicht fremd gegenüber, wie Kober⁴¹⁾ meint, sondern erscheint eng an die Kalkzone geknüpft, tektonisch durch die gelegentliche Einschaltung von Rhät zwischen ihr und dem Hauptdolomit der nächstsüdlichen Kalkfalten, stratigraphisch durch das Auftreten von Fleckenmergeln und Grestener-ähnlichen Kalken in beiden. Es

³⁹⁾ Ob das auch für die Hornsteinzüge zwischen Hainfeld und Kaumberg gilt, vermag ich derzeit noch nicht zu sagen.

⁴⁰⁾ Ich habe diesen Sandstein im „Höllensteinzug“ mangels an Fossilien zum Lias gerechnet.

⁴¹⁾ Denkschr. d. Wr. Akad. Wiss. 1912, S. 27.

besteht also kein Anlaß, meine im „Höllensteinzuge“ (S. 425) ausgesprochene Meinung von ihrem ostalpinen Charakter zu ändern.

Was nun die eigentliche Klippenzone anbelangt, so habe ich es im „Höllensteinzug“ als sicher hingestellt, daß sie den karpathischen Klippen entspricht. Das scheint mir heute nur für die Klippen von St. Veit zu gelten, welche mitten im Eozänflysch liegen. Es ist die Frage, ob die übrigen Klippen weiter im Westen der gleichen tektonischen Zone angehören. Kober findet,⁴²⁾ daß beide „in tektonischer wie stratigraphischer Hinsicht gar nichts miteinander zu tun haben“, weil die westlichen Klippen „mangels der für die lepontinischen Klippen bezeichnenden Eigenschaften denselben nicht zugezählt werden können“.⁴³⁾ Welche diese Eigenschaften sind, wird nicht mitgeteilt. Dem im „Höllensteinzug“ über die fazielle Übereinstimmung aller dieser Klippen miteinander und mit den ostalpinen Fazies Gesagten ist nur wenig hinzuzufügen: Der Vilsener Kalk, der dort (S. 420) als für die Klippenzone bezeichnend angeführt wurde, hat wegzufallen; an seine Stelle tritt der Gault. Es bleibt also für die Klippenzone höchstens der sandige Dogger (St. Veit) und der Gault charakteristisch. Die eigenartigen konglomeratischen Malmkalke der Waidhofener Klippen scheinen nach Geyers Untersuchungen auch tief innerhalb der Nordalpen aufzutreten. Diese leichten Unterschiede erklären sich zur Genüge durch die Lage der Klippenzone am Nordrande der Kalkalpen. Ampferer ist für das Allgäu zu einer ähnlichen Auffassung gelangt.

Tektonisch sind nun die westlichen Klippen (Höcherberg, Nöstach usw.) durch Gosau eng an die Kalkzone geknüpft. Eine Zwischenstellung nehmen die Klippen der Sulz ein. Ihr östlicher Teil scheint im eozänen Flysch zu liegen (Totenkopf), der westliche hingegen (P. 438, Lindenhof) ist mit der Kalkzone durch einen Streifen von Sandsteinen und roten Schiefen verbunden. Letztere kommen nach Jäger in verschiedenen Niveaus der Flyschzone vor. Östlich des Lindenhofes treten jedoch noch graugelbe Mergelschiefer dazu, die ich nach neuerlichem Besuche nicht wie im „Höllensteinzug“ zur Klippe, sondern zur Oberkreide rechnen möchte. Ob diese Oberkreide

⁴²⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 75.

⁴³⁾ l. c. S. 74.

Gosau genannt werden darf, ist mir fraglich, weil typische Gesteine hier fehlen; allerdings sind die Aufschlüsse sehr schlecht. In nächster Nähe kommen feine polygene Kalksandsteine vor und auch sichere Gosaubrekzien, zum Teil isoliert im Eozänflysch. Mag sein, daß man bei künftigem Studium hier noch mehr Kreide erkennen wird.

Während die Deckentheorie in der Fassung von Haug, Steinmann, Uhlig, Trauth und Kober alle Klippen als lepontinisch bezeichnete, hat in neuerer Zeit Kober,⁴⁴⁾ vor allem im Westen, sie als ostalpin angesprochen. Er vermutete in ihnen die östliche Fortsetzung seiner Frankenfeser Decke.⁴⁵⁾ Er hat sich damit erfreulicherweise unserer Deutung angeschlossen, daß die Klippen ostalpin sind, und sie dahin erweitert, daß auch echte ostalpine Gosau am Außenrande der Kalkalpen auftreten kann. Mit letzterem hat er zweifellos recht behalten, wie wir sehen. Dagegen ist, obwohl Uhligs Exkursionsbericht⁴⁶⁾ das auf Blatt St. Pölten dargestellte Ausstreichen der Frankenfeser Mulde an der Flyschzone bei St. Anton als irrig berichtet, eine Verfolgung dieser Zone gegen Osten noch nicht durchgeführt. Südlich von Hainfeld setzt ihr Kober die nördlichste Juramulde gleich. Diese liegt nun südlich einer Zone, welche bei Hainfeld (zum Beispiel beim Kirchbauer) den Charakter der Kieselkalkzone annimmt; Kieselkalke und Hornsteinmassen, ähnlich wie am Reisberg bei Altenmarkt, setzen sie zusammen. Gegen Osten löst sie sich von der Kalkzone los, indem sich ein Streifen von deutlich erkennbarer Gosau (am Gerichtsberg vielleicht auch Eozän?) dazwischen schiebt. R. Jäger,⁴⁷⁾ der sein hoffnungsvolles Leben so früh dem Vaterlande opferte, hat den Hornsteinzug hier vom Priesching beschrieben. Weiter zieht er, soweit meine kursorischen Begehungen reichen, über P. 560 östlich des Kämpfer — hier aus Hauptdolomit und Fleckenmergeln bestehend — zum Henigler, dann nördlich des Haslinger zum P. 619 südlich des Ge-

⁴⁴⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, 1912, S. 77.

⁴⁵⁾ Später äußerte er allerdings die Meinung, daß die Frankenfeser Decke der Liesingmulde des Höllenstein entspräche (Denkschr. d. Wr. Akad. d. Wiss. 1912, S. 17). Diskussion darüber vgl. III 2,

⁴⁶⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1909.

⁴⁷⁾ Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wiener Waldes. Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1914, S. 313.

richtsberges. Eine Querverschiebung rückt ihn nun gegen Süden; im Tale des Spiegelbaches ist er mehrfach aufgeschlossen, um südlich des Friedhofes Kaumberg wieder eng an den nördlichsten Jurastreifen der Kalkzone heranzutreten, der sehr wahrscheinlich die östliche Fortsetzung der „Frankenfelder Decke“ bildet. Weiter gegen Osten ist es noch nicht sicher, ob er am Nordrande der Kalkzone zur Kieselkalkzone des Reisberg weiterzieht oder ob hier eine Unterbrechung stattfindet. Wenn er der Kieselkalkzone entspricht, wie es den Anschein hat, dann liegt die „Frankenfelder Decke“ auf der ganzen Strecke südlich der Kieselkalkzone. Die Klippen von Sulz, Höcherberg, die Gosau der Wiener Quelle⁴⁸⁾ u. a. liegen aber deutlich nördlich der Kieselkalkzone. Mir scheint also Kobers Vorstellung von der Identität der Frankenfelder Decke mit den westlichen Klippen zum mindesten verfrüht. Diese Lage der Klippen nördlich der Kieselkalkzone ist es auch, welche bis zu einem gewissen Grade berechtigt, sie von der Kalkzone abzutrennen. So verschieden sich auf den ersten Blick die Tektonik der Klippen und der Vor-alpen, zum Beispiel der Hauptkette, gegenüberstehen, so sind das doch bloß die Endpunkte einer Reihe, die verbunden sind durch die nördlichsten, so stark mit Gosau durchsetzten Kalkketten der Höllensteinzone. So erscheint der Charakter der letzteren, je nach dem Standpunkte der Betrachtung bald als klippenartig (Fuchs, Kober⁴⁹⁾), bald als rein kalkalpin (Bittner, Spitz). Beide Anschauungen sind begründet. Mit der Zuteilung der Klippen zur ostalpinen Einheit verliert übrigens diese Gegensätzlichkeit sehr an Bedeutung. Die Klippen erweisen sich eben als Elemente, die den nördlichsten Kalkketten wesensverwandt sind und wie diese von der Gosau unter geringem Diskordanzwinkel transgrediert werden; ähnlich ist es auch auf Blatt Weyer. Damit will ich nicht ausschließen, daß sich die karpathischen (und St. Veiter) Klippen in ihrem tektonischen Charakter wesentlicher von ihren ostalpinen Namensbrüdern (und damit von der Kalkzone) unterscheiden.

⁴⁸⁾ Die „polygenen Sandsteine und Brekzien“ der Höllensteinkarte haben sich seither als sichere Gosau erwiesen. Die analogen Bildungen im Dorotheer Wald sind so elend aufgeschlossen, daß man am besten von ihnen ganz absieht.

⁴⁹⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 72, 73.

Bemerkenswert erscheint das Vorkommen eines grünen Eruptivgesteins an der Flyschkalkgrenze bei „Die Überlanden“, nordöstlich von Altenmarkt. Man könnte darin ein lepontinisches Anzeichen sehen. Doch erinnern wir uns, daß in den nördlichen Alpen an den verschiedensten Stellen grüne Eruptivgesteine vorhanden sind. In der Zentralzone, in der Grauwackenzone, in der Kalkzone (Neue Welt, Ehrwald), in der Klippenzone (St. Veit, Gstad bei Waidhofen), unten in der Flyschzone (Kilb und Mank auf Blatt St. Pölten, Steinhof bei Wien). Es verliert unser Vorkommen demnach an regionaler Verwertbarkeit.

Die ostalpine Fazies der Klippen, verbunden mit der stark flyschähnlichen Ausbildung der Gosau, die sich von der Flyschkreide nur durch die Brekzien und die polygenen Konglomerate unterscheidet, läßt engste Beziehungen zwischen Kalk- und Flyschzone vermuten, wie besonders Geyer betont hat. Damit soll keineswegs gesagt sein, daß die Grenze zwischen beiden nicht von einer intensiven Dislokation — oder einer Häufung solcher — gebildet wird, wie schon das Fehlen des Eozän südlich einer gewissen Linie anzeigt. Trotzdem ist für eine lepontinische Fazies zwischen beiden kein Platz. Kober hat diese Schwierigkeit wohl empfunden und sie durch die Annahme zu umgehen versucht, daß die Überschiebung von Ostalpin auf Lepontin der Hauptsache nach vorgosauisch sei; denn: „unter der Voraussetzung, daß die Kalkalpen im Miozän aufgeschoben worden wären und in der Kreide die so nahe verwandten Bildungen der Gosau von den Flyschbildungen der helvetischen Decke durch die breite Region des lepontinischen Faziesgebietes noch geschieden seien, unter diesen Voraussetzungen kann die Deckenlehre die engen Beziehungen der ostalpinen und helvetischen Decken in der Kreide nicht erklären“⁵⁰⁾ Nun bildet aber im Engadiner Fenster, dem einzigen bisher sicheren lepontinischen (= piemontesischen) Gebiete der Ostalpen, Kreide (und Tertiär?) geradezu die Hauptmasse des Baumaterials. Jene Voraussetzung also, welche er zu widerlegen suchte, besteht wenigstens für den westlichen Teil der Ostalpen vollständig zu recht. Lassen wir ihn selbst sprechen: „Diese Argumente sprechen zweifellos gegen die Deckenlehre.“⁵¹⁾ Ich kann mich diesem

⁵⁰⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1912, S. 18, 19.

⁵¹⁾ I. c. S. 18.

Urteile nur anschließen. Es sind allein die Tauern, wo der Nachweis von Lepontinikum (in tektonischem Sinne) das Schema der Deckentheorie zu retten vermöchte.

Die Überschiebungsflächen erscheinen in der Klippenregion gegen Süden geneigt, sowohl zwischen Flysch und Klippen (mit der Gosau), als auch zwischen Klippen und Kalkzone. Ebenso ist es weiter im Westen. Die Steilstellung dieser Grenze in der Höllensteinzone erscheint also als lokale Ausnahme. Das Einfallen der einzelnen Klippen ließ sich infolge schlechter Aufschlüsse häufig nicht ermitteln. Bei St. Veit und in den Karpathen fallen sie häufig nach Norden, eine Anomalie, die vielleicht mit der Steilstellung der Dislokationen zusammenhängt.

Im „Höllensteinzug“ wurde die Vermutung ausgesprochen, daß wegen der vorgosauischen Entstehung der Höllensteinfallen die Überschiebungsfläche über den Flysch die Kalkfallen diskordant abschere. Eine gewisse Modifikation dieser Anschauung wird das nächste Kapitel ergeben, indem es die Wahrscheinlichkeit nachgosauischer Prägung in den nördlichsten Elementen der Höllensteinzone eröffnet.

Leider sind die Schubflächen nur auf ganz kurze Erstreckung wirklich aufgeschlossen. Nur am Hirschenstein bei Alland streichen die kleinen Rhät-Dolomitwiederholungen an der Überschiebung ab; ob dieses Vorkommen mehr als lokale Bedeutung besitzt, bleibe dahingestellt.

Sicher erscheint mir dagegen, daß die Schubfläche die Züge im Flysch abschneidet. Ich möchte in dieser Beziehung der häufig im kleinen zu beobachtenden Divergenz im Streichen wegen der starken Knitterfähigkeit des Flysches weniger Gewicht beilegen als der Tatsache, daß im Westen allmählich rote Zonen erscheinen, die im Osten fehlten.

Es sei hier noch auf neuere Arbeiten über die bayrischen Voralpen verwiesen, in denen wiederholt von polygenen Konglomeraten berichtet wird, die stets hart an der Flyschkalkgrenze liegen; sie haben nach der Beschreibung die größte Ähnlichkeit mit unserer Klippengosau⁵²⁾ und sind in Anbetracht der Einwicklungshypothese des Wildflysch doppelt interessant, allerdings glaube ich nach dem Gesagten schwer-

⁵²⁾ Es käme allerdings auch Eozän nach Art der Granitkomplexe von Konradsheim bei Waidhofen in Betracht.

lich, daß man diese fragliche Gosau ihres ostalpinen Charakters wird entkleiden können. Auch auf das Vorhandensein von Kieselkalk an der Flyschkalkgrenze sowohl im Allgäu wie an verschiedenen anderen Punkten der bayrischen Voralpen sei *neuerdings* aufmerksam gemacht. Bisher wurden diese Gesteine zum Flysch gezählt, es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß sie sich kartographisch werden von ihm abtrennen lassen; zum mindesten muß man die Frage stellen, ob nicht ein Teil zur Flyschkreide gehört (etwa die glimmerbestreuten Typen), die übrigen aber wie unyere Kieselkalke zum Lias.

2. Gliederung und Alter der Höllensteinzone.

Die Höllensteinzone läßt sich, wie schon erwähnt, gliedern in

Kieselkalkzone,
Höcherbergantikline,
Ölbergmulde,
Teufelsteinantikline (im Osten),
Gießhüblermulde (im Osten),
Fenster im Süden.

Diese Elemente sind in unserem Abschnitte vorwiegend gegen Süden geneigt; sie überschieben jedenfalls die Klippenzone und tragen die Gosau Brühl—Altenmarkt auf ihrem Rücken. Ähnlich wie die Flyschgrenze wird auch das Einfallen der Höllensteinzone im eigentlichen Höllenstein versteilt und selbst zu Nord-Fallen umgedreht.

In welchem Verhältnis stehen nun die angeführten Zonen zur Transgression der Gosau?

Ein Blick auf die Karte zeigt, daß die südlichen Fenster, ferner Ölbergmulde und Höcherbergantiklinale von der Gosau überlappt werden. Im Höllensteinzug fanden wir dasselbe auch für die Gießhübler Mulde, Teufelsteinantiklinale und Flöblmulde. In den Zonen Höllensteinantikline, Liesingmulde, Randantikline und Kieselkalkzone ist sichere Gosau nicht bekannt.⁵³⁾ Nach den Erfahrungen im Westen neige ich zur Ansicht, daß die im „Höllensteinzug“ unter Vorbehalt zum Lias gestellten

⁵³⁾ Die im „Höllensteinzuge“ vorbehaltlich als Gosau bezeichneten Sandsteine von Grub—Dornbach, welche über alle Höllensteinfalten bis zur Flyschzone vordringen, sind Tertiär und fallen daher bei der Diskussion fort.

groben Quarzsandsteine der Liesingmulde, wie sie am Fratzenberg, bei der Kirche Kaltenleutgeben, beim Kloster Kalksburg auftreten, wirklich, wie vermutet, Gosau sind. Es ergäbe sich dann nachgosauisches Alter für die Liesingmulde, da sich die Gosau wirklich im Kern dieser Mulde hielte. Da sich nun die Liesingmulde in die Ölbergmulde fortsetzt (siehe II., Höllensteinzone), die Randantikline in die Höcherbergantikline, diese letzteren aber deutlich vorgosauisch angelegt sind, so folgt daraus: Auch Liesingmulde und Randantikline sind zum mindesten vorgosauisch angelegt, möglicherweise aber nachgosauisch stark ausgearbeitet. Sehr wahrscheinlich gilt dies auch für die Höllensteinantikline, die mitten zwischen den vorgosauischen Falten drinnen liegt, wenn auch rein nachgosauische Entstehung (im Anschluß an die nachgosauischen Bewegungen in der Liesingmulde) für sie nicht ausgeschlossen werden kann.

An der Grenze von Randantikline und Kieselkalkzone fehlt auf der ganzen Strecke Gosau, die ein direktes Urteil erlauben würde; indirekt spricht dies für nachgosauische Entstehung.

In dieser Art ist also meine Ansicht über die vorgosauische Entstehung der Höllensteinfalten ein wenig zu modifizieren; für den größten Teil der Höllensteinzone gilt sie auch heute noch. Die gegenteiligen Behauptungen von Kober⁵⁴⁾ und Wilckens⁵⁵⁾ bedürfen keiner Widerlegung mehr; inzwischen ist wenigstens Kober der überzeugteste Verfechter der vorgosauischen Tektonik in den Ostalpen geworden.

In unserem Abschnitte läßt sich jedoch noch mehr zeigen. Auf der Westseite des Ölberges bei Alland (Steinbruch) sieht man nämlich in prachtvoller Deutlichkeit, wie eine nördlich überkippte Serie von Liashornsteinkalk bis zum Neokom⁵⁶⁾ von zirka 30° ostfallenden Zenoman transgrediert wird; richtet man die nachzenomane Verbiegung, die im wesentlichen in der Faltenachse liegt, aus, so erhält man eine vorgosauische Überkipfung gegen Norden mit einer Neigung von zirka 60°.

⁵⁴⁾ Denkschr. d. Wr. Akad. d. Wiss. 1912, S. 19.

⁵⁵⁾ Geolog. Rundschau.

⁵⁶⁾ Der Hauptdolomit am Südosteck dürfte an einer jüngeren Querverschiebung herbeigetragen sein.

Die nachgosauische Entstehung der zahlreichen Querverschiebungen zeigt ein Blick auf die Karte. Bemerkenswert ist ihr Einfluß auf die Entstehung der Quertäler, besonders im eigentlichen Höllensteingebiet.

Kober hat die Randantikline (= Höcherbergantikline) und Liesingmulde (= Ölbergmulde) seiner Frankenfeser Decke, die übrigen Elemente, einschließlich der Höllensteinantikline, seiner Lunzer Decke gleichgesetzt.

Zunächst ist festzustellen, daß im Höllensteinzug eine Überschiebung der Lunzer auf die Frankenfeser „Decke“ nicht zu beobachten ist, nicht einmal eine Überkippung⁵⁷⁾; es sind nirgends Schuppen vorhanden, wie Kober⁵⁸⁾ behauptet, sondern nur Falten, bei denen bald der eine, bald der andere Flügel unterdrückt ist. Kober denkt sich die Überschiebung der Lunzer auf die Frankenfeser Decke nachgosauisch entstanden. Die Möglichkeit zugegeben, daß der Kontakt von Liesingmulde und Höllensteinantikline ein nachgosauischer ist, so kommt ihm doch keinesfalls regionale Bedeutung zu; denn die Höllensteinantiklinale ist ein lokales Element, das schon westlich der Sulz verschwunden ist. Die Gosau transgrediert hier über alle Elemente der „Lunzer Decke“ hinweg bis zur Randantikline (= Höcherbergantikline), dem nördlichsten Element der „Frankenfeser Decke“. Im Profil von Großbach ist keine „Lunzer Decke“ mehr vorhanden, sondern nur die „Frankenfeser Decke“; erstere wäre also weiter südlich zu suchen, und selbst wenn man die Höllensteinantikline nicht normal untertauchen läßt, sondern in ihrer westlichen Fortsetzung einen anormalen Kontakt zwischen Lunzer und Frankenfeser Decke annähme, läge dieser Kontakt unter der Gosau, wäre also vorgosauisch! Meine bisherigen Begehungen bei Hainfeld machen es mir jedoch sehr wahrscheinlich, daß die „Frankenfeser Decke“ von Hainfeld als schmaler Jurastreifen am Nordrande der Kalkzone bis in die Gegend von Kaumberg herstreicht und dann verschwindet. Die südlich folgende Lunzer Decke ist es, welche fast ohne Unterbrechung gegen Osten weiterstreicht, Höcher-

⁵⁷⁾ Die auf Karte I bei Kober, Denkschr. d. Wr. Akad. d. Wiss. 1912, verzeichneten südöstlichen Fallzeichen im Höllensteinzug entsprechen nicht den Tatsachen; an ihrer Stelle herrscht saigere Stellung oder Nordfallen!

⁵⁸⁾ l. c. S. 18.

bergantikline und Ölbergmulde bei Alland zusammensetzt und sich weiter östlich zum vorgosauischen Bau des Höllensteinzuges erweitert; es dürfte also der Höllensteinzug als Ganzes (ausschließlich der Kieselkalkzone) der „Lunzer Decke“ Kober s entsprechen.

Dazu kommt, daß man nach Geyer die regionale Bedeutung der „Weyrer Überschiebung“, welche Frankenfesler und Lunzer Decke trennt, bezweifeln muß. Bei Waidhofen löst sie sich in eine regelmäßige Falte auf. Östlich von Hainfeld grenzt die „Frankenfesler Decke“ mit Jura, beziehungsweise Liasmergel an den Hauptdolomit der „Lunzer Decke“; es ist wenig einladend, dazwischen einen tiefgreifenden Deckenkontakt zu legen.

3. Gliederung und Alter der Hauptkette.

Unter der Bezeichnung „Hauptkette“ versteht Kober im Gegensatz zur Randkette (= Höllensteinzone) alles, was zwischen der Linie Brühl—Altenmarkt und der Hallstätter Decke (Hohe Wand—Hernstein) gelegen ist. Abgesehen von den bekannten Schuppen ihrer südlichen Hälfte ist die Hauptkette auch im Norden gegliedert, zum Beispiel durch die Gosauzone von Furth, den Jura von Rohrbach—Pottenstein, von Sattelbach usw.

Kober sieht in allen diesen Vorkommnissen Fenster der Randkette, beziehungsweise der Gosau Brühl—Altenmarkt unter der Hauptkette, welche in tertiärer Zeit über die Randkette geschoben wurde; vorgosauische Tektonik stellt er in Abrede. Die Hauptkette selbst zerfällt nach ihm als liegende Falte in einen liegenden (inversen) Flügel, der eng an die Fenster anschließt, und einen Hangendflügel. Im Gegensatz dazu gliedere ich die Hauptkette in die vier einander gleichwertigen Elemente der Hocheck-, Gaisstein-Schön-, Peilstein- und Lindkoglschuppe, welche dachziegelartig von Südosten her übereinander geschoben werden.

Wir wollen im folgenden diese Fragen näher diskutieren. Herrn Professor Kober ma t bin ich zu herzlichem Danke verpflichtet für die Freundlichkeit, mit der er mir seine noch nicht publizierten Aufnahmen von Blatt Wiener-Neustadt zur Verfügung stellte; er hat mir damit, gerade was das Verständnis der Hauptkette anbetrifft, einen wertvollen Dienst geleistet.

a) Die tektonische Stellung des Hoheckzuges und der Further Gosau.

Beginnen wir mit der Gegend von Großbach. Hier trifft man südlich der Heilanstalt innerhalb der Gosau Brühl—Altenmarkt eine Scholle von Muschelkalk und ein Vorkommen von Gips; beide sind der Hoheckschuppe zuzurechnen. Nach Kober⁵⁹⁾ überlagert der Muschelkalk die im Norden gelegenen Gosaukonglomerate; im Süden wird er „wieder von grauem Mergelschiefer — ohne Zwischenlage von Konglomeraten — überlagert“. „Leider gestatten die Bodenverhältnisse keinerlei sicheren Schluß über das Verhältnis der Muschelkalke zu den Konglomeraten im Liegenden. Sicher ist nur, daß die Muschelkalke völlig isoklinal innerhalb der ganzen Gosau-Mergelserie liegen.“

Wie nun Karte und Profile zeigen, ist im Liegenden des Muschelkalkes Konglomerat nicht nachweisbar, sondern nur Sandstein und feine Brekzie der Gosau. Ebensowenig ist eine Überlagerung durch die Gosaumergel im Süden festzustellen; hier folgt auf den Muschelkalk zunächst eine aufschlußlose Wiese, auf der weiterhin Brocken von Gosausandstein und -mergeln herumliegen, ohne daß man jedoch ein Fallen erkennen könnte. Die Konglomeratmassen der Gosau überhöhen den Muschelkalk zwar merklich, liegen aber nicht über, sondern seitlich neben ihm.

Für Kober stellen sich die Gosaukonglomerate im Gegensatz zu dieser angeblich „von oben her eingefalteten Deckscholle“ von Muschelkalk „als Aufschürfungen des Untergrundes, gleichsam als von unten durchgestoßene ‚Klippen‘“ dar.⁶⁰⁾ Nun sahen wir aber schon in der Stratigraphie (I), daß die Konglomerate im Nordwesten durch eine ziemlich kontinuierliche Zone von Cenoman von den Höllensteinfalten getrennt sind; die Konglomerate bezeichnen nicht die Basis der Gosau, sondern liegen höher; das Gosauprofil von Großbach stellt im allgemeinen eine normal aufsteigende Schichtfolge dar.⁶¹⁾

⁵⁹⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 80.

⁶⁰⁾ I. c. S. 81.

⁶¹⁾ Der „absolute Mangel eines Konglomerats um den Werfener und im Hangenden der Muschelkalkscholle“ (Kober, I. c. S. 81) ist nur mit Vorsicht als Beweis für einen tektonischen Kontakt zu verwenden; sind doch auch gerade die Basisschichten der Gosau, des

Eine isoklinale Einfaltung des Muschelkalkes in die Gosau ist also nicht zu sehen und auch nicht indirekt zu erschließen.

Viel wahrscheinlicher ist es mir, daß der Muschelkalk als Deckscholle auf der Gosau sitzt und mit dem weiter südlich auftretenden Gips von Großbach zu verbinden ist. Auch dieser Gips ist nach Kober isoklinal in die Gosau eingelagert (l. c. S. 81). In der Tat wird er im Süden sicher von Sandstein überlagert (vgl. II) und ruht im Norden sehr wahrscheinlich auf der Gosau. Die südlichen Sandsteine erweisen sich aber durch ihre Fossilführung als Lias. Von einer Einfaltung kann also hier keine Rede sein.

Nach dem Gesagten haben wir keinen Anlaß, bei Großbach eine isoklinale Einfaltung der Hocheckscholle in die Gosau anzunehmen; wir kommen mit einer einfachen Aufschiebung ersterer auf die Gosau Brühl—Altenmarkt vollständig aus.

Großbach bildet für Kober den Schlüssel zur Deutung der Lagerung vom Hocheck selbst. Im Norden ist der Hocheckzug in der Tat überall auf die Gosau Brühl—Altenmarkt aufgeschoben. Anders am Südrande; die Gosau von Furth lagert sich hier der Trias auf, „allein die Grenze“ bei Furth ist nach Kober⁶²⁾ „ein anormaler Kontakt zwischen der Trias und der Gosau und ungemein scharf und ohne eine Spur von Konglomeraten oder gröberen klastischen Bildungen stoßen Kalke und Dolomite an die Gosaumergel“; also auch hier eine isoklinale Einfaltung der Trias in die Gosau.

Auf der Straße von Furth zum Wallner sind in der Tat neben Kalken und Mergeln nur wenig feine Brekzien am Kontakt entwickelt. Aber ein wenig weiter nach Osten, an der Schön, gewinnen feine Dolomitbrekzien und -konglomerate schon eine gewaltige Ausdehnung und setzen westlich des Aringer und am Mitterriegel ganze Berge zusammen. Auch hier fallen sie überall steil von der Trias ab (Profile 13—15). Allerdings gehört diese Trias nicht zur eigentlichen Hocheck-, sondern zur Gais-

—
Cenoman, an ihrem Transgressionskontakt mit der Höllensteinzone fast ausnahmslos durch denselben absoluten Konglomeratmangel ausgezeichnet!

⁶²⁾ Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1911, S. 85.

stein—Schönschuppe; diese Unterteilung war Kober noch nicht bekannt. Doch auch auf dem Rücken der Hoheckschuppe im engeren Sinne wimmelt es von grob-klastischen Gosaubildungen, wie ein Blick auf die Karte zeigt, die, besonders am Gemeindeberge, deutlich die Trias überlagern (Profil 13). Das Profil, welches Kober (l. c. S. 84, 85) vom gelbmarkierten Wege der Sulzbacherleiten angibt, ist auf mehrere Schuppen von Gosau und Muschelkalk aufzuteilen, wie die Karte zeigt.

Mit dem Mangel an klastischen Bildungen ist es also nichts. Wie steht es mit den anderen Argumenten Kobers?

Ein solches bildet für ihn das symmetrische Auftreten von Muschelkalk zu beiden Seiten des Gosau-„Fensters“ von Furth. Im Süden wird die Further Gosau in der Tat durch die Muschelkalkmassen der Peilsteinscholle überschoben. Im Norden tritt dagegen nur am äußersten Nordende der Sulzbacherleiten der Muschelkalk an die Further Gosau heran; schon am Mitterriegel legt sich Opponitzer Kalk und Hauptdolomit auf ihn; der Lunzer fehlt gerade hier, wie so oft in unseren Bergen, stellt sich aber weiter südwestlich in langem Zuge wieder ein und von hier ab im ganzen übrigen Verlaufe gegen Südwesten grenzt nicht Wettersteindolomit und -kalk, sondern Hauptdolomit an die Gosau, der am Almesbrunn nach Bittner und Kobermat von Dachsteinkalk, Rhät und Lias überlagert wird.

Stark verbreitet ist der Muschelkalk in der eigentlichen Hoheckschuppe; die Abgrenzung von Muschelkalk- und Hauptdolomit im Detail ist zwar nicht immer klar (vgl. II), doch ist das eine eigene Angelegenheit, die für die Frage nach der Stellung der Further Gosau nicht von Belang ist; sind doch, wie wir wissen, Hoheckschuppe- und Mittagsgogelgosau von der Further Gosau durch die Schönschuppe getrennt und für unsere Fragestellung nur die beiden letzteren Zonen maßgebend.

Von einer stratigraphischen Symmetrie in der Trias beiderseits der Further Gosau kann also keine Rede sein; vielmehr liegt diese mit mächtigen Transgressionsbildungen auf dem Hauptdolomit der Schönschuppe und versinkt gegen Südosten unter die Muschelkalkmassen der Peilsteinschuppe.

Jetzt können wir auch die zwischen Hocheck und Großbach gelegene Region von Nöstach analysieren. Nach Kober ist hier die isoklinale Einfaltung des Muschelkalkes in die Gosau verschwunden; „die über die Gosau weit überschobene Untertrias ist fast in ihrer Gänze erhalten und läßt nur in kleinen Fenstern zwischen den höhligen Gutfensteiner Kalken hie und da . . . die Gosau zutage kommen“.⁶³⁾ „Leider finden sich in dem Gebiete keine Aufschlüsse über die Grenze zwischen Trias und Gosau“, ein Umstand, den auch ich zu meinem Bedauern bestätigen muß. Es folgt aber daraus, daß die von Kober behauptete fensterförmige Lagerung der Gosau zwischen dem Muschelkalk nicht beweisbar ist. Wie unter II näher ausgeführt, ergeben sich für den Gos austreifen östlich von Nöstach zwei Möglichkeiten:

1. Er erscheint als Fenster der Gosau Brühl—Altenmarkt zwischen den zusammengehörigen Muschelkalkzügen der Ruine Pankrazi und des Kienberges, die durch die Deckscholle des Steinerkogls (östlich von Dörfel) verbunden sind. Der Mangel an Konglomeraten spricht auf den ersten Augenschein zugunsten dieser Lösung, verlangt aber, wie das Fehlen solcher Bildungen an der Basis des Cenoman beweist, eine Zurückhaltung der Beurteilung. Wir werden unter III₃c sehen, daß der enge Zusammenhang des Muschelkalkes mit den Jurafenstern der Höllesteinzone bei Nöstach dieser Auffassung ernstliche Schwierigkeiten bereitet.

2. Die Gosau östlich von Nöstach gehört in das Hangende des Zuges Pankrazi—Kienberg. Die Querverschiebung des Pöllahofes hat auch noch diese beiden auseinandergerissen und daher die Gosau von Brühl—Altenmarkt mit unserer Gosau in Berührung gebracht⁶⁴⁾; letztere entspricht der Mittagskoglgosau.

In beiden angeführten Möglichkeiten ist aber ein direkter Zusammenhang der Gosauzunge östlich von Nöstach mit der Further Gosau unbeweisbar. Die letztere tritt auf der Ostseite

⁶³⁾ l. c. S. 83.

⁶⁴⁾ Wie wir gleichfalls unter III₃c sehen werden, ist ein kontinuierlicher Zusammenhang der einzelnen Muschelkalkschuppen im Streichen nicht unbedingt zu fordern; es könnten also auch hier die beiden Gosauzonen zusammenhängen, ein Verhältnis, das durch die späteren Störungen nicht mehr ganz verwischt wurde.

der Sulzbacherleiten auf unser Blatt. Am östlichen Triestingufer wird sie durch einige Muschelkalkzüge in mehrere Zungen zerspalten; die Muschelkalkzüge sind mit Blockbrekzien engstens verwachsen. Daß die auffallenden Kalkklippen bei Steinhof „wie grobe Klötze dem Gehänge aufgesetzt scheinen“, trifft bei Betrachtung aus der Ferne zu; in der Nähe erkennt man ungefähr saigere Anordnung der verschiedenen Gosau-Triasstreifen, auch die Inoceramenmergel nordwestlich der Klippe stehen steil. Den Muschelkalken des Festenberges sind die Blockbrekzien dieser Gosau deutlich aufgelagert, wie man besonders gut in dem kleinen Steinbruch am östlichen Triestingufer halbwegs zwischen Taßhof und Altenmarkt erkennen kann (vgl. II). Das nördliche, übrigens sehr steile Einfallen der Gosau auf der Sulzbacherleiten (vgl. Prof. 13) ist also nur eine ganz lokale Erscheinung und bedeutet keineswegs den Übergang zu den Verhältnissen bei Nöstach (wie Kober⁶⁵) durchblicken läßt), wo seiner Meinung nach der Muschelkalk auch mit seinem Südrand auf der Gosau schwimmt.

Die Blockbrekzien des Holler sind aber, wie unter II ausgeführt, von den Gosausandsteinen usw. östlich von Nöstach wahrscheinlich tektonisch getrennt (Prof. 11) — ähnlich, wie das Spengler aus der Gegend zwischen Wolfgangsee und Ischl beschrieben hat. Wie sie mit der triadischen Unterlage im Nordosten am Kienberg verschmelzen, so ist es naheliegend, sie auch am Südwestende mit seinem Äquivalent, dem Festenberg, zusammenzuhängen. Dieser Auffassung steht nichts im Wege, denn keinesfalls ist ein direkter Zusammenhang zwischen der Gosau östlich von Nöstach und jener von Steinhof (Further Gosau) sichergestellt.

Wenn wir also infolge der unzureichenden Aufschlüsse die tektonische Stellung der Gosau östlich von Nöstach nicht mit der wünschenswerten Sicherheit durchschauen können, so sehen wir doch, daß die Kobersche Deutung in diesem Abschnitte zum mindesten unbeweisbar, bei Großbach und Furth vollständig unbegründet ist. Die Further Gosau verbindet sich nicht unter, sondern über dem Hocheck mit der Gosau Brühl—Altenmarkt; die Hocheck—Schönzone ist keine

⁶⁵) I. c. S. 85.

flach auf der Gosau schwimmende noch isoklinal in sie hineingefaltete Deckscholle, sondern eine tiefere Schuppe der Hauptkette, welche die Gosau Brühl—Altenmarkt überschiebt, die Gosau von Furth auf dem Rücken trägt und zugleich mit dieser gegen Südosten unter die Peilsteinschuppe versinkt.

b) Die tektonische Stellung des Jura von Rohrbach.

Kober sieht im Jura von Rohrbach ein Fenster der Höllesteinzone unter der „Hauptkette“ (= Ötscherdecke).

Nun ist in der Tat im Tale von Rohrbach ein Jurafenster vorhanden, das von Hauptdolomit überwölbt wird; gegen Osten versinken beide unter dem Muschelkalk des Hohen Lindkogls. Gegen Westen kommt der Hierlatz des Fensters in unmittelbare Berührung mit Dachsteinkalk und Hauptdolomit des Dernberges. Leider ist der Kontakt zwischen diesen Bildungen, der allen Zweifeln ein Ende machen würde, nicht deutlich aufgeschlossen. Wir müssen daher ihr Verhältnis indirekt zu beleuchten suchen.

Versetzt man Dachsteinkalk und Hauptdolomit in das Hangende des Fensters, so erhält man zu beiden Seiten des Fensters auf minimale Distanz einen ganz unbegreiflichen Kontrast: Im Osten über dem Jura inverser Hauptdolomit, darüber Muschelkalk bis zum Ramsaudolomit hinauf in einer Mächtigkeit von bald 300 m ansteigend, die höheren Schichten durch die Erosion entfernt; im Westen über dem Jura kein inverser Hauptdolomit, dagegen der ganze, 300 m mächtige Muschelkalk verschwunden, selbst der hangende Hauptdolomit, und direkt auf dem Jura der hangende Dachsteinkalk, beziehungsweise das Rät — ein mechanisches Unding, welches nicht besser wird durch die Bemerkung Kobers,⁶⁶⁾ daß „die gesamte Untertrias auf eine kurze Strecke von zirka 2 km ausgewalzt worden“ ist (in Wirklichkeit beträgt die Distanz kaum 1 km).

Unvergleichlich natürlicher ist die Auffassung, daß sich das Fenster gegen Westen öffnet und daß der Hierlatz hier normal auf dem Rhät und dieses auf dem Dachsteinkalk und Hauptdolomit des Dernberges liegt. Die Peilsteinschuppe, der diese Bildungen angehören, steigt dann bis zum Jura regelmäßig

⁶⁶⁾ l. c. 1911 S. 97.

an und wird im Südosten von der Schuppe des Hohen Lindkogls regelmäßig überschoben; zwischen beiden ist ein inverser Flügel von Hauptdolomit, weiter nördlich von Lunzer Sandstein (Laxental!) vorhanden, der nach Norden allmählich verschwindet. Dem Jura von Rohrbach entsprechend gehören auch die arg verdrückten Jurakalke des Hackerkreuzes in das Hangende der Peilsteinschuppe. Die benachbarten Mergel des Gattentales (Schwechatbach) dagegen möchte ich mit dem Schwechatfenster in Zusammenhang bringen. Damit stimmt auch gut überein, daß der Muschelkalk im Laxental und beim Pilleritzer den Lunzer mit Ostfallen zu überlagern scheint (sichere Kontakte sind leider nicht aufgeschlossen); auch auf der Südseite des Haiderberges wiederholen sich diese Verhältnisse, indem der Muschelkalk beim Pilleritzer auf dem Dolomit des Haiderberges zu sitzen scheint.

Auch etwas Gosaubrekzie stellt sich an der Überschiebung ein.

Gegen Süden verfolgt Kober das Fenster von Rohrbach über Pottenstein nach Pernitz. Im Südosten wird es von dem angrenzenden Hauptdolomit, beziehungsweise Lunzer Sandstein (Wolfskogel bei Pernitz) überschoben, entsprechend der Schuppe des Hohen Lindkogels. Im Nordwesten senkt sich die Masse des Peilsteinsteines nach Kober in Form einer Deckscholle nach Nordwesten über dem Fenster in die Tiefe, längs einer Linie, die von Neuhaus über den Grubbauer und die Helmwiese nach Muggendorf zieht.

Wie mir Herr Prof. Koßmat freundlichst mitteilte und wie ich mich selbst durch zahlreiche Exkursionen überzeugen konnte, ist diese Linie weit davon entfernt, ein Fenster im Nordwesten abzuschließen; es herrscht an ihr vielmehr eine mehr oder minder ausgeprägte, schuppenförmige Aufschiebung des südöstlichen Flügels über den nordwestlichen. Die von Kober⁶⁷⁾ hervorgehobene auffällige Übereinstimmung des Rhät-Jura von Rohrbach mit jenem von Pottenstein stimmt trefflich zu unserer Auffassung; beide gehören in der Tat in dieselbe Zone, aber Pottenstein ist ebensowenig ein Fenster wie Rohrbach, sondern beide sind eben liegende Juramulden im Hangenden der Peilstein(= Dernberg-)schuppe.

⁶⁷⁾ l. c. S. 98.

Verfolgen wir nun mit Kober die (für die Fensternatur entscheidende) nordwestliche Begrenzung des Fensters im einzelnen von Neuhaus gegen Pernitz:

„Auf der Nordseite des Fensters ist die Grenze durch das Auftreten der tieferen Trias und das Einfallen des liegenden Flügels unter die normale Serie auf dem ganzen Wege zwischen Weißenbach und Muggendorf . . . markiert.“ „Die Grenze setzt jenseits der Tertiärbucht von Gadenweith wieder an, geht durch den Südosthang des Weinberges über Weißenbach a. d. Triesting auf Kote 470, übersetzt darauf das Further Tal und zieht von hier, sich unter dem Kamm haltend, über die Kote 495, Hirschlacken, Hohenwartbauer, Helmwiese und „Am Eich“ in das Miratal nach Muggendorf. Es ist ein sehr charakteristischer Zug und zugleich ein wertvoller Beleg für die inverse Lagerung, daß die Hauptdolomite auf dem ganzen langen Wege unzweifelhaft in ihrem Hangenden von fossilführenden Opponitzer Kalken überlagert werden. Derartige Profile finden sich bei Weißenbach, auf dem rechten Ufer des Further baches, beim Grubbauer, Thennebauer und „am Eich“. An mehreren Stellen findet sich darüber noch Lunzer Sandstein, so bei Weißenbach, bei Kote 470, im Further Tal, dann auf den Höhen beim Grubbauer und zuletzt am Hals. . . . Auf ihrem ganzen Verlaufe liegt die Schichtgruppe invers, zuunterst immer der Hauptdolomit, zuoberst der Lunzer Sandstein und an mehreren Stellen ist das Einfallen gegen Norden recht klar ausgesprochen. Die Neigung ist meist eine mäßige, an der Straße nach Neuhaus dagegen eine sehr steile. . . . In dem . . . Profile des Schärftales liegt der Werfener Schiefer unmittelbar den Opponitzer Kalken auf.“⁶⁸⁾ In Muggendorf ist⁶⁹⁾ „die Lagerung der Schichten der Muschelkalke des Kammes bis zum Hauptdolomit der Tiefe des Tales eine völlig konkordante und schließt bei dem Untertauchen der Hauptdolomite unter die Untertrias sowie der verkehrten Lagerung der obertriadischen Serie die Annahme einer vertikalen Verwerfung zur Erklärung dieser Lagerungsverhältnisse aus.“

Soweit Kober hier den Verlauf der Gesteine auf der Karte angibt, entspricht sein Bericht sehr gut den Tatsachen; nur das Fallen ist umgekehrt, wie wir im folgenden sehen werden. Eine Ausnahme macht das Nordfallen an der Straße von Weißenbach nach Neuhaus. Kober bezieht es offenbar auf das kleine Vorkommen von Muschelkalk und Lunzer gleich westlich vom Ausgange des Neuhauser Tales. Sie fallen zwar sehr steil, aber genügend deutlich nach Norden. Über dem Lunzer folgt auf einem Köpfl Opponitzer Kalk, in dem zwei Systeme von Absonderungsflächen sichtbar sind. Sie fallen nach Südwesten und Südosten; beide aber sind flacher geneigt als der Hang, so daß kein Zweifel darüber besteht, daß der Opponitzer Kalk über dem Lunzer liegt. Höher oben trifft man dann mehrfach flach nordfallenden Hauptdolomit.

An der Südostseite des Weinberges ist also keine Störung vorhanden, sondern ein ganz normales Profil. Aber auch auf der Ost-

⁶⁸⁾ Kober, l. c. S. 100.

⁶⁹⁾ Kober, l. c. S. 101.

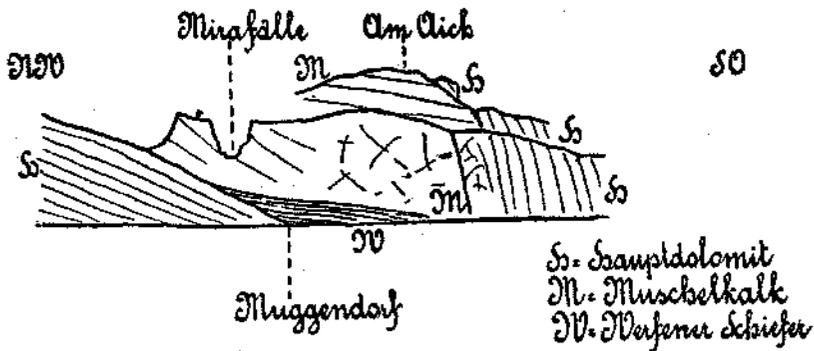
seite des Neuhauser Tales ist zwischen Lunzer und Opponitzer keine Störung nachweisbar. Man sieht auch hier im Opponitzer Kalk und Hauptdolomit zwei Absonderungsrichtungen, eine flachere gegen Südosten und eine steilere gegen Nordwesten geneigte, die sich durchkreuzen. Daß die erstere dem Fallen entspricht, zeigt das deutliche, ziemlich flache Ostfallen des Hauptdolomits auf der Südseite der Triesting, östlich von Weißenbach. Auch hier also herrscht normale Lagerung.

Bei Kote 470 östlich Weißenbach, auf dem linken Ufer des Further Baches, sind nirgends die Kontakte zwischen Lunzer und Dolomit aufgeschlossen; etwa auf dem halben Wege zwischen Weißenbach und der „Bruthenne“ beobachtet man auf der Westseite von Kote 499 steiles Ostfallen im Hauptdolomit, ebenso im Steinbruch am Ausgang des Gemeindegabens auf der Westseite des Further Tales und östlich nahe dem Ausgang des Tälchens, das zum Grubbauer hinaufführt. Da die Ketten hier ziemlich ausgesprochen nordsüd streichen, so bedeutet Ostfallen soviel wie sonst Südfallen. Auch westlich Bruthenne kann man an mehreren Stellen sehr schön Südostfallen im Hauptdolomit und Opponitzer Kalk beobachten.

Im Tälchen gegen den Grubbauer hinauf ist kein Fallen aufgeschlossen. Erst südlich unter dem Bauer sieht man wieder steiles Südostfallen im östlichen Hauptdolomitzuge; auf dem Wege, der vom Grabenwegdörfel nach „Beim Thenebauer“ führt, beobachtet man flaches Südostfallen im Opponitzer Kalk des östlichen Zuges, mittelsteiles Südostfallen im Hauptdolomit des westlichen Zuges; nördlich P. 570 (nordwestlich des Thenebauers) ist im Walde wieder sehr deutlich flaches Südostfallen des östlichen Hauptdolomitzuges aufgeschlossen. Ebenso ist es bei der nördlichsten Straßenschleife, am Hals und beim Heindl nördlich von Pernitz.

Der Muschelkalk des Hohenwart fällt unmittelbar hinter dem Hohenwartbauer und am oberen Rande der westlichen Abstürze des „Waldboden“ sehr deutlich flach gegen Südosten. Die Werfener dürften unter ihm auftauchen; sie ziehen sich in den Kaltenleitengraben hinab, während die Flanken des Grabens schon von Hauptdolomit (beziehungsweise Opponitzer Kalk) gebildet werden. Viel deutlicher sind die Verhältnisse bei Muggendorf. Hier sieht man (besonders westlich der Mirafälle) die Wetterstein- und Guttensteiner Kalke sehr deutlich flacher oder steiler gegen Südosten fallen. Am Aich (besonders auf seiner Ostseite) nehmen sie flach undulierende Lagerung an. Der Werfener von Muggendorf bildet ihre flachliegende Basis. An einer annähernd saigeren Linie schneidet der Hauptdolomit diese Serie ab, so daß er unten mit den Werfern, oben mit dem Muschelkalk in Kontakt kommt. Sogar steil gegen Südosten ist die Fläche bisweilen geneigt. So kann man auf der Ostseite von Am Aich vielfach sehr tief in den Gräben im Muschelkalk hinabsteigen, während die Riegel zu beiden Seiten schon längst aus Hauptdolomit zusammengesetzt sind. Stellenweise kleben auf dem Muschelkalk kleine isolierte Partien von Dolomit als „Zeugen“. Von einer Überlagerung des Hauptdolomits durch Wer-

fener Muschelkalk kann keine Rede sein. Bittner hat die Verhältnisse bereits vollständig zutreffend erkannt⁷⁰⁾: „Obschon die Aufschlüsse auch hier äußerst ungenügend sind, so ist doch die Art der Lagerung eine völlig klare; es ist ein Längsbruch vorhanden, an welchem die höherliegende nordwestliche Scholle von Muschelkalk mit einer tiefer liegenden südöstlichen und gegen Südosten geneigten Scholle von Hauptdolomit zusammenstößt.“ Diesen Worten Bittners ist nichts mehr hinzuzufügen.



Figur 10.

Schematisches Profil durch die Störungen nördlich von Muggendorf.

Zu erwähnen ist noch, daß Kober auch auf der Südostseite des „Fensters“ in Schwierigkeiten gerät, wenn er in der Störung des Wolfskogels, die nur Lunzer zwischen zwei Zonen von Hauptdolomit aufschließt, die Wurzel der Werfener Schiefer und ausgedehnten Muschelkalkmassen von Muggendorf—Furth sucht.

Die Kobersche Auffassung der Zone von Rohrbach—Pottenstein ist also als zum großen Teil unbegründet und auf falschen Beobachtungen fußend, entschieden abzulehnen; ich sehe im Jura von Rohrbach eine Mulde, die der Peilsteinschuppe normal aufliegt und von Osten her durch die Lindkogelschuppe überdeckt wird.

3c. Alter der Überschiebungen.

Nachdem wir die Kobersche Einteilung in Hangend- und Liegendflügel für die Zonen Hocheck, Schön und Peilstein abgelehnt haben, kommen wir zur Prüfung dieser Begriffe für die Schuppe des Hohen Lindkogels. Hier erweisen sie sich als

⁷⁰⁾ Verh. d. geol. R.-A. 1892, S. 406.

vollkommen berechtigt. Kober gebührt das Verdienst, die Fensternatur des Jura von Sattelbach zuerst erkannt zu haben.

Fragen wir nun nach dem Alter dieser Überschiebungen.

Auf den ersten Blick drängen sich dem Beobachter die nachgosauischen Bewegungen auf. Alle unsere drei Hauptgosauzonen waren der Schauplatz von intensiver Bewegung und Überschiebung. Besonders gute Beispiele des Aufschubes der „Hauptkette“ auf die Gosau Brühl—Altenmarkt zeigen die Ruine Pankrazi, wie Kober erkannt hat, ferner das Klein-Thenneberger Tal (P. 455) bei Altenmarkt, der Hausruck bei Grub. In vielen anderen Fällen läßt sich — obwohl der unmittelbare Kontakt nicht aufgeschlossen ist — dieses Verhältnis erschließen aus dem Einfallen beider Schichtgruppen, aus dem gegenseitigen topographischen Verhältnis, aus dem Mangel an Konglomeraten oder Brekzien an der Grenze⁷¹⁾; wenn auch keines dieser drei Argumente für sich allein beweisend ist, so lassen doch alle zusammen im Verein mit den topographischen Zusammenhängen der Zonen keinen Zweifel darüber aufkommen, daß alle drei genannten Gosauzonen von Süden oder Südwesten her überschoben werden. Bei den winzigen Gosauresten der Rohrbacher Zone (Wimbauer, Laxental, Rohrbach) ist kein Einfallen zu beobachten, aber auch hier macht es ihr Auftreten an der Überschiebungslinie von Muschelkalk auf Jura—Obertrias fast gewiß, daß eine nachgosauische Bewegung stattgefunden hat.

Schwieriger und unübersichtlicher liegen die Dinge bei Nöstach, zwischen Alland und Großbach und bei Heiligenkreuz. Wie unter II und III₃ a besprochen, ist die Zugehörigkeit der einzelnen Triasklippen zu verschiedenen Gruppen hier unklar, was jedoch an der Tatsache der nachgosauischen Überschiebungen nichts ändert.

Die südlichste Schuppe, der Hohe Lindkogel, ist bei Mayerling auf Gosau aufgeschoben. Doch auch innerhalb dieser Schuppe lassen sich nachgosauische Bewegungen erkennen. Es sind hier allerdings nur fünf winzige Gosaureste, welche uns das ermöglichen: Allandriegel, zwei Reste bei Sattelbach, Hollergraben und Ungerstein.

Betrachten wir das letztere zuerst. Es liegt zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit des Hangendflügels dieser

⁷¹⁾ Dieses Argument ist allerdings mit großer Vorsicht anzuwenden.

Schuppe, gerade dort, wo man den Lunzer erwarten möchte. Wir verstehen nun das Fehlen von Lunzer zwischen Hauptdolomit und Muschelkalk im ganzen Umkreis des Windhagberges, am Großen Bodenberg und auf der Südseite des Hohen Lindkogls, vielleicht auch in der Hoheckkette; es haben eben zwischen beiden Bewegungen stattgefunden, an denen die Gosau, die eben bis zum Muschelkalk herab transgrediert (was durch ihre Geröllführung bestätigt wird), beteiligt ist. Bittner hat schon im Jahre 1892 (V. R. A., S. 410) mit scharfem Blick Bewegungen längs der Lunzer Schichten in der Gegend von Furth erkannt. Als Bestätigung sehen wir den Hauptdolomit (er wird von fossilführendem Rhät überlagert) bei Mayerling und Preinsfeld direkt auf den Werfener Schichten aufrufen. Es haben also in nachgosauischer Zeit ungefähr längs der Lunzer Schichten Gleitungen im Hangendflügel stattgefunden.

Die vier anderen Gosauvorkommnisse liegen knapp an der Überschiebung des Hangendflügels auf die inverse Serie des Schwechattaales, und zwar unter dem Muschelkalk.⁷²⁾ Wir haben also ein sicheres Anzeichen dafür, daß sich der Muschelkalk des Hangendflügels in nachgosauischer Zeit bewegt hat. Auch hierfür sind uns im Norden die von Kober namhaft gemachten Muschelkalkklippen auf der Gosau von Mayerling eine Bestätigung, in weiterem Sinne ja überhaupt die Aufschiebung von Muschelkalk und Werfener der Randkette auf verschiedene Gosauzonen.

Noch etwas lehren uns diese Gosauvorkommnisse: Es spricht nicht für Kobers Vorstellung von der nachgosauischen Bildung der Deckfalten des Hohen Lindkogls, daß die Gosau nirgends im Kern der Schwechatfenster erscheint⁷³⁾; und umgekehrt läßt sich an der Überschiebung des Muschelkalkes auf Gosau nirgends nachweisen, daß der hier auftretende Jura zwischen diesen beiden liegt. Man könnte nun freilich annehmen, dieser Jura wäre verwalzt und die Schwechatfenster reichten nicht genug tief, um die Gosau zu erschließen. Nun zeigt uns

⁷²⁾ Siehe 1. Anmerkung auf S. 95.

⁷³⁾ Anmerkung: Das Gosauvorkommnis südlich von Sattelbach liegt kaum im Kern des Fensters, sondern infolge des stark nordöstlichen Axialgefälles gerade dort, wo die Erosion die Muschelkalkdecke ein Stück weit entfernt hat.

aber das Fenster im Hollergraben, daß die Gosau bereits über die inverse Serie transgredierte.⁷⁴⁾ Es mußte also schon die liegende Falte vorhanden sein, als die Gosautransgression erfolgte. Übrigens erscheint die nachgosauische Entstehung der Deckfalte schon durch die Tatsache ausgeschlossen, daß die Transgression der Gosau bis auf den Muschelkalk der Hauptkette herabreicht. Man stelle sich nachfolgendes Profil (Textfigur 11) einer gebirgsbildenden Kraft unterworfen vor und man wird einsehen, daß infolge des tiefen Einschneidens der Gosau der zusammenhängende Schichtverband der verschiedenen Glieder so gestört ist, daß sie nie und nimmer liegende Falten bilden können, sondern nur Gleit- und Scherdecken (vgl. auch Textfigur 4 auf S. 50).



Figur 11.

Schema eines alten, von Gosau bedeckten Reliefs in den Voralpen.

Wir halten also fest: Die Entstehung der liegenden Falten des Schwechatfensters ist vorgosauisch, im Gegensatz zur Überschiebung des Muschelkalkes auf die Gosau (vgl. Schema a in Textfigur 12, S. 108).

Nun bietet sich auch eine verlockende Erklärung für eine auffallende Tatsache: nämlich die Verteilung der Werfener Schiefer. Sie liegen vollständig im Norden angehäuft, im Guttental (Schwechatbach), bei Mayerling und bei Preinsfeld. Sie müssen natürlich im Südosten wurzeln; geht man in dieser Richtung zurück, so trifft man zwar auf die verschiedenen

⁷⁴⁾ Ob die Gosau hier wirklich unter dem Lunzer liegt, wie aus der Karte abzulesen wäre, ist nicht sicher; der Kontakt ist nicht abgeschlossen. Übrigens könnte der Lunzer unter der Wucht des Muschelkalkes ja auch ein Stück über die Gosau mitgeschleift worden sein.

Fenster, aber nirgends zwischen ihnen und dem Muschelkalk stellen sich Werfener ein. Die Annahme nachgosauischer Bewegungen, welche die Werfener von ihrer Wurzel im Süden abgerissen und nach Norden geschleift haben, würde diese Verteilung gut erklären. Doch stößt sie, wie wir später sehen werden, auf Widersprüche; man wird sich daher mit der Vorstellung abfinden müssen, daß die Werfener schon in der vorgosauischen Falte unregelmäßig zerrissen, obwohl sie ja nicht im Mittelschenkel, sondern in ihrem Antiklinalkerne lagen.

Analog ist die wichtige Tatsache, daß nirgends am Lindkogel über der inversen Obertrias ein inverser Muschelkalk mit Sicherheit nachzuweisen ist⁷⁵⁾; fast überall liegt gut kenntlicher Muschelkalk des Guttensteiner Niveaus unmittelbar auf Jura, Hauptdolomit oder Lunzer der inversen Serie.

Unter solchen Umständen drängt sich die Frage auf, ob die Muschelkalkdecke des Hohen Lindkogls der inversen Serie, die ja mit den Falten der Höllensteinzone in Verbindung zu bringen ist, nicht überhaupt als gänzlich fremde, nachgosauische Schubmasse aufruht. Man kann diese Auffassung zwar nicht direkt widerlegen, aber doch manches dagegen geltend machen:

Die Gosaureste zwischen Deckmasse und inversem Flügel stellen sich als Ausnahme dar; unvergleichlich häufiger ruht der Muschelkalk unmittelbar auf der inversen Serie. Daß diese so häufig von Lunzer umsäumt wird, ist doch wohl kein bloßer Zufall; diese leicht zerstörbare Bildung hätte schwerlich der Gosautransgression getrotzt, wenn das ganze Gebiet des inversen Flügels, von den Fenstern angefangen gegen Norden, während des Absatzes der Gosau, durch keine Muschelkalkdecke geschützt, offen zutage gelegen hätte!

Ganz analoge Schlüsse folgen aus dem engen Aneinanderkleben von Muschelkalk und Jurafenster weit draußen nörd-

⁷⁵⁾ Kobers Behauptung, daß beim Steiner im Guttental eine Überlagerung des Muschelkalkes durch die Werfener Schiefer „prächtig aufgeschlossen“ sei (1911, S. 95), kann ich nicht bestätigen. Nur im Laxentale ist das Einfallen des westlichen Muschelkalkbandes gegen den Werfener gerichtet; der Kontakt ist jedoch auch hier nicht aufgeschlossen. — Ob bei Rohrbach jüngerer unter älterem Muschelkalk liegt, ist infolge des ungeklärten Altersverhältnisses von Wetterstein- und Guttensteiner Massenkalk nicht sicher. Auf jeden Fall gehört dieses Vorkommen in das Hangende der Hauptkette, wie wir ja sehen.

lich, bei Altenmarkt, bei Großbach, bei Heiligenkreuz, selbst bei Sulzbach, das man geradezu als Regel bezeichnen kann.

Da wir gar keinen Anlaß haben, eine Abschürfung der Gosau vom Jura anzunehmen, so bliebe diese Erscheinung unerklärt, wenn wir uns nicht vorstellen müßten, daß schon in vorgosauischer Zeit ein ähnliches Verhältnis herrschte, daß nämlich schon damals der Muschelkalk auf der inversen Serie lag. Die Verbindung zwischen diesen beiden geschieht am leichtesten durch Annahme einer liegenden Muschelkalkantiklinale, deren Mittelschenkel verloren ging. (Schema a in Textfigur 12.) Übrigens sind in der Brühl nördlich von der Werfener Zone noch Muschelkalkreste vorhanden, die man als inversen Muschelkalkflügel deuten kann — sofern man bei der dortigen steilen Stellung überhaupt von Liegend und Hangend reden darf!

Die Gosautransgression fraß nun besonders im Norden vielfach Löcher in die zusammenhängende Muschelkalkdecke über dem Jura (Schema b in Textfigur 12), unterbrach den Zusammenhang der Muschelkalkmassen im Streichen und transgredierte wohl auch über Decke und Fenster (das zeigen die Gosaubrekzien im Muschelkalk knapp an der Überschiebung des letzteren auf die Gosau, zum Beispiel am Tamberg, Taßberg, Kritschenkogl usw.; vergleiche auch später die Deutung des Gipses vom Füllenberg).

Die nachgosauischen Impulse bewegten nun die erhalten gebliebenen Muschelkalkreste neuerdings. Natürlich benützten diese Deckmassen vorwiegend ihre alten Gleitbahnen über der inversen Serie (Schema c in Textfigur 12). So kommt es, daß sie noch heute so vielfach mit dieser in Verbindung sind (selbst im Norden!) und nur in der Schubrichtung darüber hinaus über die Gosau bewegt sind. Unterbrochen im Streichen dort, wo sie die vorgosauische Erosion zerschnitt, müssen es auch die nachgosauischen Muschelkalkschubmassen sein. Wenn auch die nordwest-gerichteten Bewegungen der tertiären Zeit mehrere parallele, nordost-streichende Gosauzonen in der Hauptkette schufen, so kann man sich doch an solchen Stellen einen primären Zusammenhang verschiedener Gosauzonen vorstellen, den auch die späteren Störungen nicht zu verwischen vermochten. Es ergibt sich dadurch möglicherweise ein neuer Gesichtspunkt für die Zusammenhänge der verschiedenen Gosau-

zonen an der Sulzbachleiten und bei Taßhof, bei Nöstach (vergleiche II 5 b und III 3 a), bei Heiligenkreuz (Füllenberg, siehe später). Er macht es unnötig, Lücken im Streichen der Muschelkalkketten als Fenster zu deuten oder Hauptschuppen-grenzen durch gleichartig entwickelte Gosaregionen durchzu-ziehen.

Auch unsere fünf Gosareste im Schwechattale müssen nun kaum mehr als echte Fenster gedeutet werden, die unter der Trias hindurch mit der Gosau von Mayerling oder der Zone Brühl—Altenmarkt zu verbinden sind; es könnten auch besonders tief von oben herabgreifende Transgressionslappen einer höheren Gosauzone sein, die dann vom Muschelkalk (beziehungsweise Hauptdolomit) wieder überschoben, ja vielleicht allseitig ganz zugeschoben wurden. Ähnlich liegen ja die Dinge bei der Further Gosau, die, wie wir sahen (III 3 a), nicht unter dem Hocheck mit der Gosau Brühl—Altenmarkt zu verbinden ist, sondern darüber weg, trotzdem in ihr das Sulzbacher Fenster der Höllensteinzone auftaucht. Die gegen-teilige Auffassung für die Gosau des Schwechattales oder die Gosau östlich von Nöstach würde zwar mit der oben ange-deuteten Vorstellung einer nachgosauischen Verschleppung der Werfener aus einer Wurzel südlich der Schwechatfenster har-monisieren, aber der so erklärungsbedürftigen Verknüpfung von Muschelkalk und Jurafenstern keine Rechnung tragen. Wenn sie trotzdem ins Auge gefaßt werden muß, so ist das eine Folge der unsicheren Zusammenhänge bei Nöstach, Altenmarkt und Heiligenkreuz (siehe II).

Die Durchschnitte b und c unserer Figur sind stark sche-matisch gehalten; namentlich die Aufeinanderfolge aller vier Schuppen der Hauptkette in einem Profil entspricht nicht den Tatsachen. Die Erosionsformen des vorgosauischen Ge-birges sind der Deutlichkeit wegen stark übertrieben; sie würden einem Hochgebirge entsprechen.

Der nachgosauische Vorschub der Randkette erscheint also als Wirkung eines einheitlichen Impulses, nicht aber als einheitliche Decke; jedes der vorgosauisch durch die Erosion abgetrennten Stücke der ehemaligen Muschelkalkdeckfalte schiebt sich selbständig ein Stück weit über die benachbarte Gosau. Daß dabei die Jurafenster auch

gegen Norden geschleift wurden, ist wohl sehr wahrscheinlich, aber nicht beweisbar. Die Aufschiebung des Lias von Großbach auf den Gips der Muschelkalkdecke läßt dazu ein, diese Bewegung mit dem Aufschub des Muschelkalkes auf die Gosau bei der Heilanstalt Großbach in Zusammenhang zu bringen; doch ist das Verhältnis der erstgenannten Überschiebung zur Gosau nirgends festzustellen. Auch die — deutlich nachgosauische — Querverschiebung des oberen Pöllatales scheint das Jurafenster östlich von Dörfel noch zu betreffen.

Doch ist nicht zu übersehen, daß die nachgosauischen Bewegungen sich im wesentlichen als oberflächliche Gleitbewegungen darstellen; es ist nicht notwendig, daß sie sich tief in den Untergrund fortpflanzen.

Im Gegensatz zu Kobers nachgosauischer Deckfalte des Hohen Lindkogls zerlegen wir die Bewegungen in zwei Phasen: vorgosauisch ist die Entstehung der Deckfalten, nachgosauisch die selbständige Bewegung des Hangendflügels gegen Norden (Textfigur 12).

Mit dieser Auffassung scheinen die Verhältnisse am Kalkberg bei Alland, am Hausruck bei Grub, am Taßberg und östlich des Heiligenkreuzer Friedhofhügels (vielleicht auch am Kritschenkogel und der Steinwand bei Mayerling) in Widerspruch zu stehen. An der Überschiebungsgrenze dieser Berge auf die Gosau ist Konglomerat oder Blockbrekzie vorhanden, die stellenweise (Kalkberg, Taßberg, Kritschenkogel) in die aufgeschobene Muschelkalkmasse selbst eindringt; es scheint also hier nicht Überschiebung, sondern Überkipfung zu herrschen.

Ich weiß nicht, ob die Intensität der Bewegungen ausreicht, um hier die Entstehung von Drehfalten zu erzeugen; der ganze Charakter der nachgosauischen Dislokationen ist dieser Vorstellung nicht günstig. Eine plausible Möglichkeit bestünde darin, zwischen den Gosaukonglomeraten und den auf dem Muschelkalk schmarotzenden Brekzien eine tektonische Grenze zu ziehen. Am Tamberg bei Altenmarkt, wo analoge Verhältnisse herrschen, sind beide durch eine Lage Dolomit deutlich getrennt; auch am Holler und Taßberg liegen die Dinge ähnlich. Bei der mangelnden Schichtung der Brekzien und ihrem taschenförmigen Auftreten ist ihre Lage zum Muschelkalk nicht so leicht sicherzustellen. Der Anschein, daß

sie im Liegenden des Muschelkalks auftreten, kann trügen. Wurde zum Beispiel am Tamberg der liegende Dolomitstreifen tektonisch unterdrückt, dann gewänne man leicht den irrigen Eindruck, die Brekzien seien eine Art Liegendflügel der Hauptmasse des Dolomits, während sie in Wirklichkeit eine annähernd stehende Einfaltung darstellen. (Vergleiche Textfigur 5 auf S. 50.) Gehört der Kalkberg—Hausruck-Zug, wie wir unter II vermuteten, wirklich zur Hocheckschuppe, dann hat man keine Ursache, die Förderungsweite seines Aufschubs auf die Gosau Brühl—Altenmarkt besonders hoch anzusetzen; die ursprünglich nahen räumlichen Beziehungen beider erklären dann genügend das Vorhandensein von hellen Muschelkalkgeröllen im Gosaukonglomerat.

Eine analoge Deutung mögen die Verhältnisse in der Brühl finden, wo manche Muschelkalkklippen an Konglomerate angrenzen, die sichere Muschelkalkgerölle einschließen. Es wäre eine Bestätigung des im „Höllensteinzug“ (S. 411) angenommenen Vorhandenseins einer „Brühler Antiklinale“, mit anderen Worten, des Umstandes, daß der Höllensteinzug mit der Muschelkalkmasse des Anninger in vorgosauischer Zeit im wesentlichen zusammenhing und beide erst nachgosauisch getrennt wurden. In der Brühl sind sogar noch Anzeichen des liegenden Muschelkalkflügels erhalten geblieben (vergleiche Profile 4, 6, 7, 9 der Höllensteinarbeit). Daß sich diese Erscheinung am Rande aller Muschelkalkschubmassen immer wieder gelegentlich einstellt, erscheint unter diesen Gesichtspunkten nicht mehr als Schwierigkeit, sondern im Gegenteil als Bekräftigung der Auffassung, daß die nachgosauischen Überschiebungen verhältnismäßig lokalen Charakter haben.

Im übrigen sind die Muschelkalkklippen der Brühl bisher ebensowenig durchschaut wie jene bei Alland—Heiligenkreuz — in beiden Fällen eine Folge der ungenügenden Aufschlüsse. Meine im „Höllensteinzug“ S. 428 bis 430 geäußerten Bedenken, sie als verschuppte Fetzen an der Basis einer großen Überschiebung aufzufassen, bleibt aufrecht; soweit wir die nachgosauischen Gleitbewegungen überschauen können, waren sie keineswegs derart intensiv, um Schubspäne von der Muschelkalkdecke abzuspalten und in die Gosau einzubohren.

Ähnlich wie bei den Schwechatfenstern dürfte auch für die Überschiebung des Hohen Lindkogls auf die Zone Rohr-

bach—Pottenstein bereits vorgosauische Entstehung in Frage kommen. Dafür spricht das Vorhandensein eines inversen Flügels nicht nur von Lunzer Sandstein, sondern möglicherweise auch Muschelkalk. Ferner die Tatsache, daß die Gosaubrekzie beim Hacker, die an der Überschiebungsgrenze auftritt, auch Muschelkalk- und Werfener Brocken enthält; vielleicht liegt sie gar nicht unter der Überschiebung — wie auf Profil 16 dargestellt —, sondern ist, wie in den vorhin besprochenen Fällen, mit dem Muschelkalk auf den Jura geschoben.

Schließlich ist noch die Frage zu erörtern, ob die am weitesten nach Süden eingreifenden Jurafenster (Schwechattal, Sulzbach) nicht, statt mit der Höllensteinzone zusammenzuhängen, bereits in das Hangende der Hauptkette gehören, wie die Jurazone von Sulzbach. Mit dieser müßte man dann zum Teil das Schwechatfenster verbinden. Doch sind die Faziesbeziehungen zwischen den Liashornsteinkalken von Sattelbach und Alland sehr enge; und vor allem ist zwischen Sattelbach und Alland in der Peilsteinschuppe — wenn diese hier überhaupt noch als selbständige tektonische Einheit vorhanden ist — kein Jura mehr vorhanden. Der nächste Jura im Norden ist eben jener der Höllensteinzone bei Alland; mit ihm muß man also das Schwechatfenster verbinden.

Für den Jura von Sulzbach käme die Gaissteinschuppe in Betracht, die ja am Almesbrunn Rhät-Jura trägt. Doch verschwindet der Hauptdolomit schon am Schönberge, und in der Gegend von Sulzbach (Sulzbacher Leiten) ist in dieser Schuppe nur mehr Muschelkalk vorhanden, der sich weiter östlich am Taßberg mit dem Muschelkalk der Hocheckschuppe vereinigt und ganz nahe vom Muschelkalk der Peilsteinschuppe überschoben wird. Für die Auflagerung des Jura fehlt also der genügende Raum, und es ist wahrscheinlicher, daß Sulzbach gleichfalls ein Fenster der Höllensteinzone darstellt.

Was nun das Ausmaß der Überschiebungen anlangt, so erhält man für die vorgosauische Überfaltung einen Mindestbetrag von etwa 6 km (Entfernung des Jura im Hollergraben [Schwechatfenster] von der streichenden Fortsetzung des Jura-Halbfensters von Großbach) unter Zugrundelegung von Nordost-Streichen. Die nachgosauischen Gleitbewegungen sind über eine Strecke von 7 km nachweisbar (Entfernung der

Gosau des Hollergrabens von der Gosau Brühl—Altenmarkt bei Alland), aber nach dem vorhin Auseinandergesetzten kaum zu dieser einheitlichen Zahl zu summieren. Kober konstruiert im Querschnitte Pernitz—Altenmarkt ein nachgosauisches Überfaltungsausmaß von zirka 10 km im Minimum.

4. Schlußwort.

Werfen wir zum Schluß einen Blick auf die tektonische Kartenskizze, die auf Grund dieser Aufnahmen und jener von Kober auf Blatt Wiener-Neustadt zusammengestellt wurde. Unser Abschnitt liegt innerhalb jenes Streichungsknickes, der das Umschwenken der Nordalpen in die karpathische Richtung bezeichnet. Klippen, Höllensteinzone und Gosau Brühl—Altenmarkt machen die Beugung mit. In der „Hauptkette“ tritt eine merkwürdige Zersplitterung ein. In nicht weniger als vier tektonische Elemente zerschlägt sie sich, die noch weit auf Blatt Wiener-Neustadt zu verfolgen sind. Die Peilsteinschuppe teilt sich hier durch sekundäre Bewegungsflächen selbst wieder in kleinere Elemente. Aus einem vollen Sektor, von Westen bis Süden her, laufen die trennenden Fugen alle in dem Abschnitte zwischen Triesting und Heiligenkreuz fächerförmig zusammen; alle Einheiten verschmelzen hier miteinander, so daß in der „Hauptkette“ weiter im Osten nur eine einzige, die Schuppe des Anninger, nachweisbar ist.

Es ist kaum ein Zufall, daß diese Fächerung gerade mit der Knickung im Streichen zusammenfällt. Ist der Schub gegen die konkave Seite eines Bogens gerichtet, so müssen Längsfaltungen oder Längsüberschiebungen entstehen. In unserem Falle teilen sich die Bewegungsimpulse räumlich; nordwest- und selbst westwärts gerichtete Bewegungen (Westgrenze der Lindkoglschuppe!) greifen weit hinein ins Gebiet der nordwärts bewegten Massen und übernehmen hier die Komponente der Längsverkürzung. Man vergleiche dazu die Anordnung der tektonischen Elemente im Hochkarst (nach Kober), um zu sehen, wie hier derselbe Effekt in mechanisch ganz anderer Weise erzielt wird. Mag sein, daß auch noch weiter südlich, wo sich in den Nord- und Zentralalpen dieselbe Beugung im Streichen geltend macht, analoge Erscheinungen auftreten.

Auffällig bleibt nur das Fehlen querer Strukturlinien in der Höllensteinzone; möglich, daß sie sich erst weiter westlich einstellen oder bloß durch schwer nachweisbare Verbiegungen in der Faltenachse äußern. Sollte gar der Versub hier so gering sein, daß die Spannung nicht genügt, um Längsbewegungen zu erzeugen? Vielleicht könnte man ein Anzeichen solcher in dem merkwürdig gewundenen Verlaufe der großen Pöllaquerverschiebung sehen, die man am liebsten als deformiert erklären möchte; doch ist die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß es sich hier statt einer einheitlichen Querverschiebung etwa um mehrere vicariierende Blätter von etwas verschiedener Richtung handelt. Möglicherweise läßt sich auch die sonderbar treppenförmig absetzende Querstörung beim Thaler (nordöstlich von Altenmarkt) als Längsbewegung deuten.

Noch eine zweite Anomalie sei hervorgehoben. Es ist die so häufige Versteilung der Schubflächen, die sich bis zu inversein Einfallen gegen Norden steigern kann. Von den St. Veiter Klippen angefangen, durch die östliche Höllensteinzone und den Nordrand des Anninger bis hinab nach Herstein und in die Neue Welt ist diese Erscheinung ausgeprägt. Sollte hier wirklich eine Art „Rückfaltung“, ein Zurückbeugen der schon fertigen tektonischen Elemente gegen die Senkung des Wiener Beckens eingetreten sein? Ähnliche Anomalien in den karpathischen Klippen und auch im Westen (zum Beispiel bei Sparbach, bei Weyer) scheinen dieser Erklärung zu widersprechen.

Wie wir sahen, bedeuten die tief in den Körper der Kalkalpen eingreifenden Störungen, als deren größte die bekannte Linie Furth—Guttenstein zu nennen ist, keine Fenster der Zone Brühl—Altenmarkt (Kober), sondern Schuppen, die mit der Beugung des Streichens zusammenhängen. Bittners Vorstellung von der Schuppenkonstruktion der „Hauptkette“ hat sich also durchaus bewährt. Sie bedarf nur insoweit der Einschränkung, daß die Schuppen nachgosauischen Alters sind und nicht aus Faltenbau hervorgehen.⁷⁶⁾ Die vorgosauische Tektonik besteht — soweit erkennbar — aus überkippten und liegenden Falten oder aus ihnen entstandenen Überschiebungen, welche gleichmäßig Höllensteinzone und Hauptkette

⁷⁶⁾ Vgl. Ampferers Auffassung der Lechtaler Alpen!

umfassen.⁷⁷⁾ Nur insoweit die nachgosauische Tektonik in Betracht kommt, sind Höllensteinzone und „Hauptkette“ durch die Linie Brühl—Altenmarkt tektonisch scharf getrennt; der ersteren mit ihren Teilfalten steht die letztere mit ihren Teilschuppen gegenüber. Insofern kann also wiederholt werden, was im „Höllensteinzug“ (S. 432) gesagt wurde: „Die nachgosauische Gebirgsbildung erzeugte Elemente größerer Spannweite.“ Nur insofern kann man die Hauptkette auch mit Kober als „Ötscherdecke“ bezeichnen.⁷⁸⁾

Andererseits ist mit Ausnahme der Linie Brühl—Altenmarkt, die möglicherweise durch vollständige Fächerung der vier Schuppen zu einer Sammelüberschiebung geworden ist, keine regionale Beständigkeit der einzelnen Elemente vorhanden, weder im Streichen, noch — soweit erkennbar — quer darauf. L. Kober hat die Faltenstruktur der Höllensteinzone und die Schuppenstruktur der Hauptkette durch Deckenstruktur zu ersetzen versucht. Man mag den Namen Decke für die größeren Elemente der Voralpen annehmen oder ablehnen, das ist Geschmacksache und hängt vor allem von der Förderungsweite ab, welcher man den Begriff Decke zuerkennen will. Jedenfalls ist aber der größere Teil von Kobers Vorstellungen unbegründet, weil er auf — wie wir sahen (III 3 a b c) — vollständig unrichtigen Beobachtungen ruht.

Als Endergebnisse kann man für unseren Abschnitt namhaft machen:

1. Alle Elemente der Kalkzone bis zur Flyschgrenze sind, wie Kober erkannt hat, gegen außen überschlagen; ihre Verteilung und Annäherung an das Wiener Becken dürfte eine sekundäre Erscheinung sein.

2. Die Klippenzone läßt keine lepontinischen Anzeichen erkennen.

3. Die Falten der Höllensteinzone sind mit Ausnahme ihres Nordrandes vorgosauisch angelegt und gegen Norden überkippt.

⁷⁷⁾ Nirgends sind in der Höllensteinzone auf größere Erstreckung Schuppen vorhanden (Kober), sondern immer nur selten, die bald im Hangend-, bald im Liegendflügel gerissen sind.

⁷⁸⁾ Ob Hahns Vermutung zutrifft, daß die Ötscherdecke seiner tirolischen Einheit entspricht, wird erst eine Analyse des Knotens von Altenmarkt a. d. Enns lehren.

4. Die Faltenüberschiebung der „Hauptkette“ auf die Höllensteinzone ist wahrscheinlich vorgosauisch angelegt; die Gosau transgrediert bis auf den inversen Flügel. In nachgosauischer Zeit entstanden längs des Werfener Horizontes im Kern der Falte und des Lunzer Horizontes im Hängendflügel Ablösungsflächen, an denen Muschelkalk, beziehungsweise Hauptdolomit nach Norden über die Gosau vorglitten; die alten Falten wurden weiter ausgearbeitet (= Linie Brühl—Altenmarkt).

Zugleich zerlegte sich der Hangendflügel an drei Ablösungsflächen in die vier Schuppen Hocheck, Gaisstein—Schön, Peilstein, Lindkogel, die von Südosten gegen Nordwesten übereinandergreifen.

5. Die vier Schuppen laufen etwa in der Gegend von Großbach fächerförmig zusammen, wodurch eine Längsverkürzung erzielt wird; diese Fächerung läßt sich mit der Beugung des alpinen Streichens in die karpathische Richtung in Zusammenhang bringen.

*

Vielleicht kann man bei genauerem Studium der Linie Brühl—Altenmarkt auf den Blättern Schneeberg—St. Ägyd und Gaming—Mariazell noch größere Klarheit über das Verhältnis von vor- und nachgosauischer Tektonik in der „Hauptkette“ erwarten. Bittners Profile durch die Region von Kleinzell⁷⁹⁾ zeigen in vieler Beziehung staunenswerte Analogien zu den Verhältnissen am Hohen Lindkogel und im Schwechatfenster.⁸⁰⁾

⁷⁹⁾ Vgl. C. Diener, Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes, S. 403.

⁸⁰⁾ Die Korrektur und das Umzeichnen der Profile besorgte Frau Prof. Dr. Martha Furlani.

Geologische Karte der niederösterreichischen Voralpen zwischen Mödling und Triestingbach

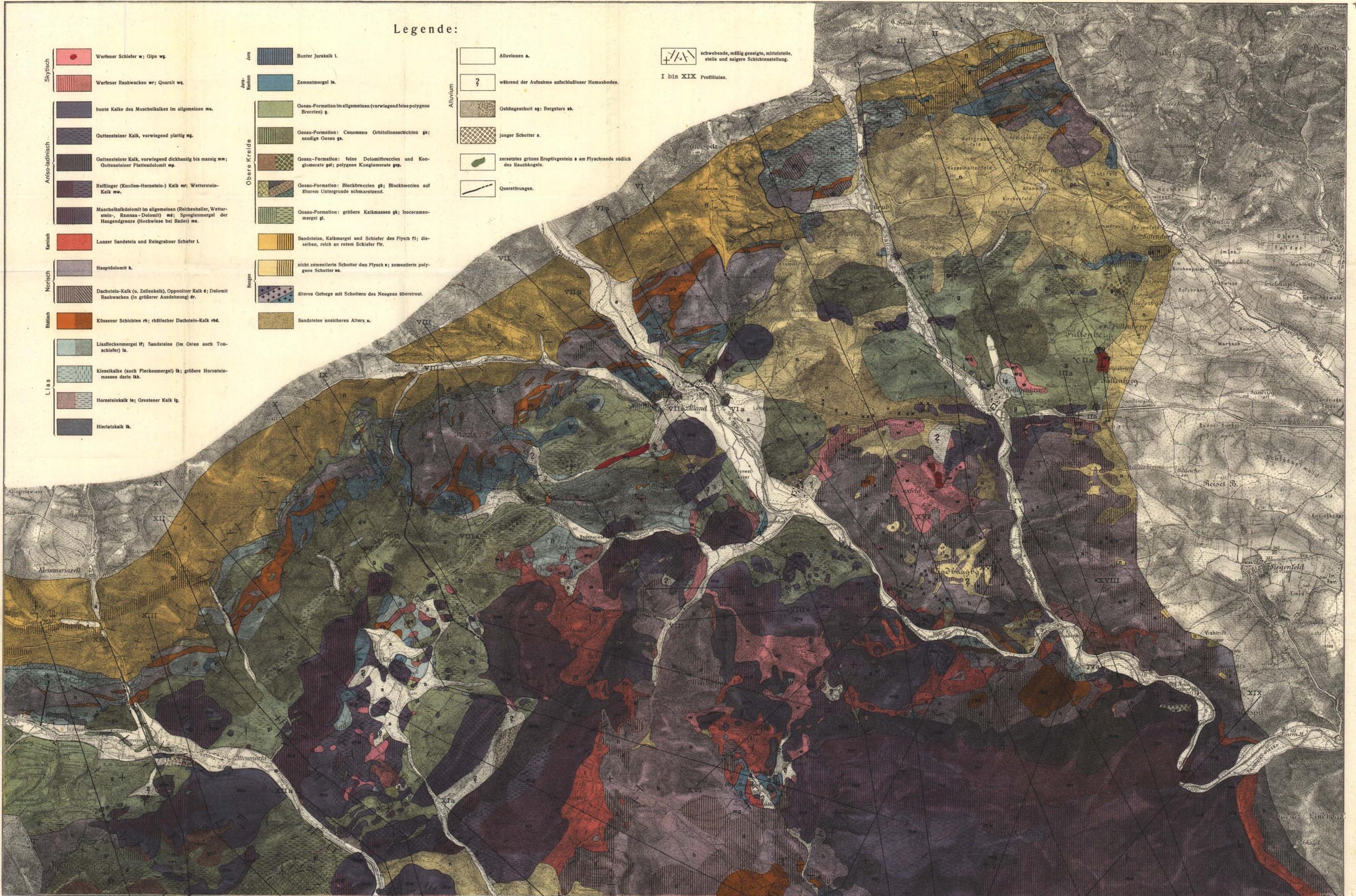
aufgenommen von Albrecht Spitz in den Jahren 1910—1915.

Mit Benützung der älteren Aufnahmen von Bittner und Stur.

Tafel I.

Legende:

- | | | | | | | |
|-------------------------|--|---------------------|---|--|---|---|
| Skylisch | Werfener Schiefer w; Clps wg. | Jun | Bunter Jurakalk I. | Aluvium | Alluvionen a. | schwebende, mäßig geneigte, mittelsteile, steile und salgere Schichtenstellung. |
| | Werfener Rauhwacken wr; Quarzit wa. | | Zementmergel Ia. | ? | während der Aufnahme aufschlußloser Humusboden. | I bis XIX Profillinien. |
| | bunte Kalke des Muschelkalkes im allgemeinen ma. | Obere Kreide | Gosau-Formation im allgemeinen (vorwiegend feine polygene Breccien g). | Gehängeschutt sg; Bergsturz ab. | junger Schotter s. | |
| Antio-judithisch | Guttensteiner Kalk, vorwiegend plattig mg. | | Gosau-Formation: Cenomane Orbitolineschichten g ₁ ; sandige Gosau g ₂ . | zersetztes grünes Eruptivgestein e am Flyschrande südlich des Rauchkogels. | Querstörungen. | |
| | Guttensteiner Kalk, vorwiegend dickbanig bis massig mm; Guttensteiner Plattendolomit mp. | | Gosau-Formation: feine Dolomitbreccien und Konglomerate g ₃ ; polygene Konglomerate g ₄ . | | | |
| | Retlinger (Knollen-Hornstein-) Kalk mr; Wettersteinkalk mw. | | Gosau-Formation: Blockbreccien g ₅ ; Blockbreccien auf älterem Untergründe schwarztend. | | | |
| Kemisch | Muschelkalkdolomit im allgemeinen (Reitenhaller, Wettersteiner-, Ramsau-Dolomit) md; Spinglermergel der Hangengrenze (Hochweise bei Bades) ma. | | Gosau-Formation: größere Kalkmassen g ₆ ; Isocerammergel g ₇ . | | | |
| | Lunzer Sandstein und Reingrabner Schiefer l. | | Sandsteine, Kalkmergel und Schiefer des Flysch fl; dieselben, reich an rotem Schiefer flr. | | | |
| Norisch | Hauptdolomit h. | | nicht zementierte Schotter des Flysch s; zementierte polygene Schotter sa. | | | |
| | Dachstein-Kalk (u. Zellenkalk), Opponitzer Kalk o; Dolomit Rauhwacken (in größerer Ausdehnung) dr. | Neogen | älteres Gebirge mit Schottern des Neogens überstaut. | | | |
| Rätian | Kössener Schichten r ₁ ; rätischer Dachstein-Kalk rd. | | Sandsteine unsicheren Alters s. | | | |
| | Liasfleckenmergel lf; Sandsteine (im Osten auch Tonschiefer) ls. | | | | | |
| Lias | Kieselkalk (auch Fleckenmergel) lk; größere Hornsteinmassen darin lkh. | | | | | |
| | Hornsteinkalk lo; Oretener Kalk lg. | | | | | |
| | Hierlatzkalk lh. | | | | | |



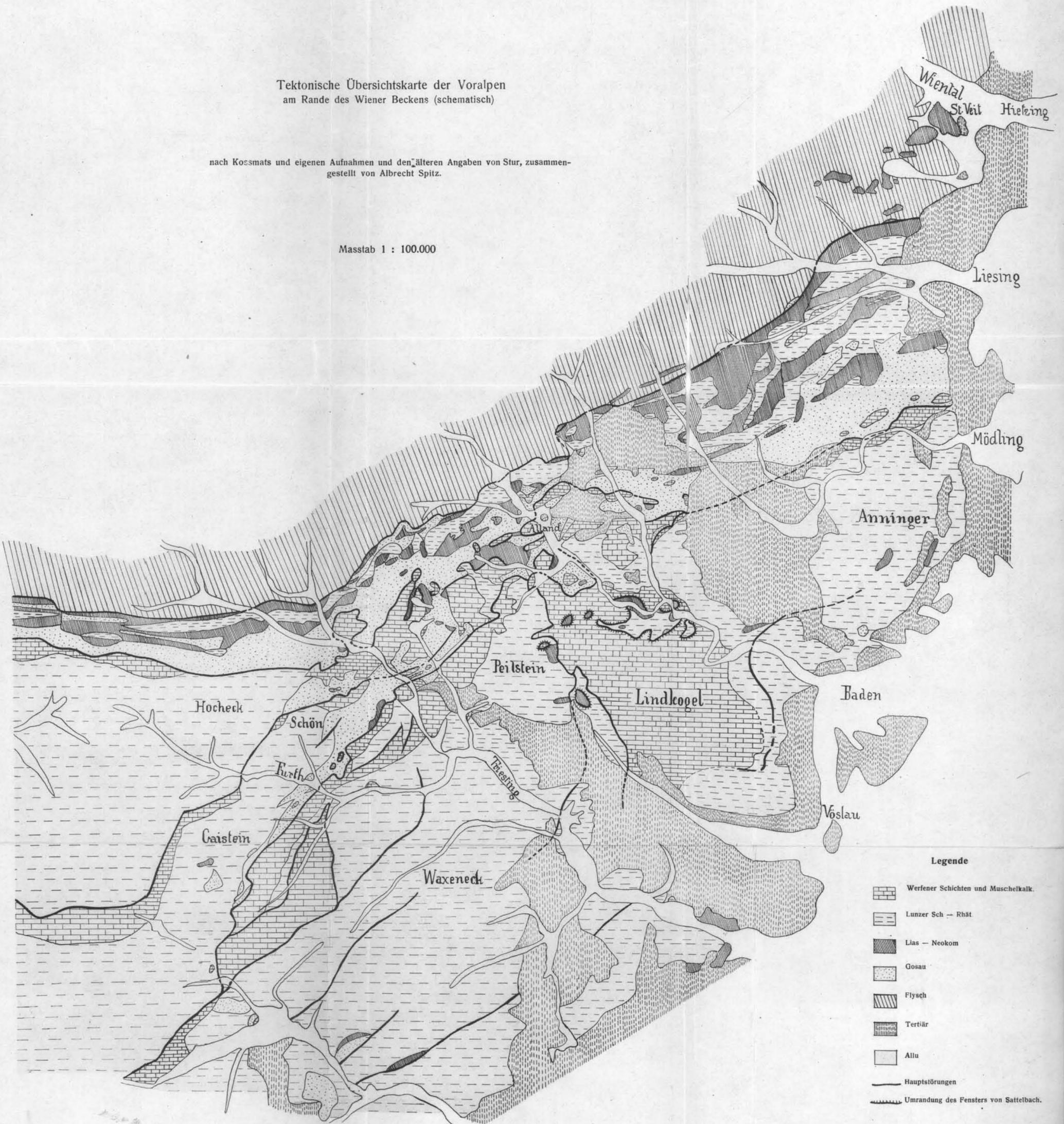
Maßstab 1:25000
 Mitteleuropäisches Institut
 Wien

Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, Bd. XII, 1919.
 Alb. Spitz: Die nördlichen Kalkketten zwischen Mödling und Triestingbach.

Tektonische Übersichtskarte der Voralpen
am Rande des Wiener Beckens (schematisch)

nach Kossmats und eigenen Aufnahmen und den älteren Angaben von Stur, zusammen-
gestellt von Albrecht Spitz.

Masstab 1 : 100.000



Legende

- Werfener Schichten und Muschelkalk.
- Lunzer Sch. - Rhät.
- Lias - Neokom.
- Gosau.
- Flysch.
- Tertiär.
- Allu.
- Hauptstörungen
- Umrandung des Fensters von Sattelbach.

Profile durch die Kalkzone zwischen Mödling- u. Triestingbach.

aufgenommen von
 Albrecht Spitz.

Maßstab 1:25000

