

# Kampenwand und Hochplatte

---

Ein Beitrag zur Geologie  
der Chiemgauer Berge  
von F. Broili

Mit 1 Karte und Profiltafel



Stuttgart 1914

Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung  
Nägele & Dr. Sproeffler

## Kampenwand und Hochplatte, ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge.

Von

**F. Broili.**

Mit 1 Karte (Taf. IV) und Profiltafel (Taf. V).

### Einleitung.

Die Anfänge meiner Arbeit im Gebiet der Kampenwand und Hochplatte fallen in den August und September des Jahres 1898. Die engere Begrenzung des Gebietes im N. bildet die Straße Haindorf—Bernau—Rottau—Grassau, im W. die Straße Niereraschau—Hohenaschau—Hainbach, im S. der Klausenbach—Dalsenalm—Mühlbach, im O. die Straße Mettenham—Raiten—Loitshausen—Grassau. Ich begann diese Kartierung auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. ROTHPLETZ in der Erwartung, daß das Positionsblatt Niereraschau — es war damals schon geraume Zeit aufgenommen — bald ausgegeben würde. Dasselbe erschien erst im Sommer 1909 und zeigt gegenüber den übrigen Positionsblättern 1:25000: Schleching, Unterwessen und Übersee, welche mit dem genannten Blatt Niereraschau in mehr oder weniger großen Teilstücken die topographische Unterlage für meine Aufnahme bilden, ganz ausgezeichnet die technischen Fortschritte, welche die Kartographie in dem genannten Zeitraum genommen hat. Das Blatt Niereraschau stellt in seiner Herstellungsmethode eines der übersichtlichsten und am leichtesten zu lesenden Positionsblätter der bayrischen Alpen dar; leider hat man aber übersehen, eine Reihe von Wegen, die unter-



3933

dessen bis 1909 ausgeführt worden sind, nachzutragen, bzw. andere, die man aufließ, zu entfernen. Infolgedessen wird man verschiedentlich beim Begehen auf Widersprüche zwischen Wirklichkeit und Karte stoßen. Neben den genannten Positionenblättern gebrauchte ich eine Reihe von Katasterblättern 1 : 5000.

Nach einer Pause von 11 Jahren nahm ich also 1909 die alte Arbeit wieder auf und verweilte vom 26. August bis 5. September und später vom 4.—10. Oktober in dem Arbeitsgebiete. Im Jahre 1910 stand mir, da ich im August und Anfang September in Schweden beim Geologenkongreß weilte, nur die Zeit vom 20.—29. September meiner Arbeit zur Verfügung.

Die Hauptaufnahmetätigkeit fällt in den Sommer 1911 und zwar vom 10. August bis 4. September und vom 20. September bis 5. Oktober. Im Juli 1912 konnte ich 6 Arbeitstage in dem Gebiete zubringen und in der regenreichen Zeit vom 10. August bis zum 8. September die Arbeit zu einem vorläufigen Abschluß bringen.

In den Tagen vom 18.—21. September hatte Herr Prof. Dr. ROTHPLETZ die große Güte, das Arbeitsgebiet mit mir teilweise zu begehen, und ich möchte nicht verfehlen, meinem verehrten Lehrer, der mich bald vor 20 Jahren in die Probleme alpiner Geologie einführte und an dessen Seite ich all die Zeit her mein Wissen bereichern durfte, den aufrichtigsten Dank auszusprechen. Durch seine große Liberalität, durch Verlängerung meinesurlaubes, war es mir auch möglich gemacht, die Arbeit verhältnismäßig rasch zu Ende zu bringen.

Eine wesentliche Erleichterung wurde mir durch die kgl. bayr. Forstbehörde gewährt, insofern Herr Forstmeister GRADL in Marquartstein mir die Benützung seiner ganz vorzüglich eingerichteten Diensthütten gestattete; einige von denselben, wie die an der Dalsen, die am Wieselberg und die ganz hervorragend schön gelegene Hütte im Rottauer Tal dienten mir in der Zeit, in welcher mir mein Bruder Dr. J. BRÖLL ein treuer Begleiter war, je über 8 bis 10 Tage als Quartier, wodurch die Arbeit ungemein gefördert werden konnte. Auch von seiten der Herren Förster in

Raiten und Rottau fand ich stets die freundlichste Unterstützung.

Das gleiche Entgegenkommen zeigte man mir in Hohenaschau, wo Herr Reichsrat Baron CRAMER-KLETT, welcher die dortige Gegend in weitgehendstem Maße der Touristik erschlossen hat, in liebenswürdigster Weise mir die Benützung seiner Jagdhütten und das Begehen seines ganzen wildreichen Reviers erlaubte; Herr Forstrat H. JÄGER und sein Sohn Herr Oberförster JÄGER förderten meine Untersuchungen in jeder möglichen Weise, insbesondere letzterem verdanke ich wichtigen Aufschluß über den alten Stollen des Bergwerks an der Kampenwand.

Alle diese Herren möchte ich auch an dieser Stelle meines Dankes versichern.

Ich kann diese mir bewiesene Freundlichkeit nicht hoch genug einschätzen, zumal in den letzten Jahren sowohl in Österreich als auch in Bayern nicht nur der touristischen, sondern auch der wissenschaftlichen Erschließung der Ostalpen aus rein jagdlichen Gründen verschiedentlich große Schwierigkeiten bereitet wurden.

### Zur Topographie.

In der Reihe der Berge, die als Abschluß des Chiemsees nach Süden erst jene landschaftlichen hohen Reize hervorrufen, welche den Chiemgau zu einem der schönsten Gebiete der bayrischen Alpen machen, fällt einer durch seine hohe Felskrönung schon von weitem auf — es ist die 1670 m hohe Kampenwand. Ein schmaler, langgestreckter Rücken verbindet dieselbe im O. mit einer zweiten dominierenden Erhöhung, der rundkuppigen Hochplatte (1587 m). Diese beiden Berge bilden im Zusammenhang mit dem im S. liegenden Geigelsteinmassiv die mittlere Gruppe der Chiemgauer Alpen, die sich, den höheren Bergen Tirols nach N. vorgelagert, vom Inntal zu den Reichenhaller Bergen erstrecken. Zwei Talungen beteiligen sich in hervorragendem Maße an der natürlichen Begrenzung dieses Gebietes: Im W. das der Prien, im O. das der Achen (Großachen, Kitzbühler-Chiemseer Achen). Im S. ist der natürliche Abschluß gegen das Geigelsteinmassiv durch die von der die Wasserscheide

zwischen Prien und Achen bildenden Dalsenalpe stammenden, stellenweise tief eingerissenen Wasserläufe des Klausenbaches und Dalsenbaches (Mühlbach) gegeben. Im NO. stößt ehemaliger Chiemseeboden: das Kendlmühl Filz und das Weitmoos (Rottauer Filz) direkt an unser Gebiet, während im NW. von Bernau gegen Prien hin gerundete, von Moränen bedeckte, zum See überleitende Molassehügel die Grenze bilden.

Fast genau in der Mitte greift in unser Gebiet ein ziemlich breites Tal stark nach Süden vor, das des Rottauer Baches. Während dasselbe in seinem Ober- und Mittellaufe ziemlich verbreitert ist, tritt sein Unterlauf, klammartig verengt, in die Ebene. Dem Rottauer Tal entgegen arbeiten die verschiedenen Quellbäche des in das Ramsental übergehenden Gschwendgrabens, die in der Nähe oder unterhalb der Hochalpe und der Piesenhauser Alm entspringen, welche die Wasserscheide zwischen beiden Tälern bilden.

Überhaupt ist der Reichtum an Quellen ein sehr großer, so entwässert die Südseite neben den genannten Gschwendgräben vor allem das von der Steinberger und Landenhauser Alm seinen Ursprung nehmende Wimbachtal, auf der Nordseite begegnen wir im Osten des Rottauerbaches dem von den Grassauer Almen kommenden Griesener Bach, und im Westen desselben zieht sich der unterhalb der Gederer Wand entspringende Schauerbach nach Bernau. In der Nähe des Quellgebietes des letzteren, unterhalb der Fortsetzung der Gederer Wand nach W., begegnen wir auch den wasserreichen Quellen des Lochgrabens, der neben andern mit dem Fuchsluger und Wassertalgraben die Wasser auf der Westseite des Kampenmassivs zu Tal führt. Im SO. treffen wir in der Nähe der Oberauer Brunstalpe mehrere Bäche; in der Nähe von Mettenham und südlich vom Emperbichl an der Straße entquellen starke Bäche direkt aus dem Boden, und an dem Nordostabhang der Hochplatte bildet sich der aus einer Reihe von Gräben hervorgehende Tennbodenbach.

In bezug auf die orographischen Verhältnisse lassen sich zwei Teile auseinanderhalten, die auch morphologisch deutlich voneinander getrennt sind: eine nördliche Zone, welche noch die Merkmale von Vorbergen an sich trägt und ein

südlicher Anteil mit ausgesprochenem Hochgebirgscharakter. Die nördliche Zone, die sich mit dem Reiffenberg und Punkt 982 (westl. von Hinter-Gschwendt) aus dem hügeligen Vorgelände erhebt, findet ihre südliche Grenze in der Linie Schreckenbichl—Maiswand—Gederer Wand—Kleiner Staffen, Jägerberg—Gebiet des Tennbodenbaches. Das Rückgrat dieses Komplexes bildet ein von West nach Ost verlaufender Höhenzug, der mit dem Haindorferberg im Priental seinen Anfang nimmt, über den Schwarzenberg und Breitenberg zum Einödberg bei Grassau im Achental streicht und mit seinen bewaldeten, stark geböschten Hängen in auffallendem Gegensatz steht zu dem ihm im N. und S. vorgelagerten welligen, wasserreichen und vielfach von Almen eingenommenen Gelände.

In der südlichen Zone kann man zwei Abschnitte deutlich erkennen, deren gegenseitige Grenze durch die oben erwähnte Talung des Rottauerbaches im N. und des Gschwendgrabens im S. gegeben ist: der westliche, der Kampenwandabschnitt, ist durch drei gegenseitig konvergierende gewaltige Felsmauern charakterisiert, welche durch ihre Wildheit und zerrissenen, hochaufragenden Formen schon von weitem wahrnehmbar sind, der nördliche dieser Felszüge beginnt oberhalb Schlechtenberg, zieht zur Maiswand und findet sein Ende in den Abstürzen der Gederer Wand; der zweite, mittlere Zug setzt schon an der Prien an, zieht zum Brunsteinkopf über die Mitterwandl, den Hirschenstein, Staffelstein, um in den Zinnen der Kampenwand selbst zu kulminieren. Die dritte Felsmauer, die geschlossene überhängende Wand, erreicht ihren Höhenpunkt in der Scheibenwand, sie zieht als Hämmerstein herab zum Wimbachtal und läßt sich auch jenseits desselben im Walde noch in einigen Fragmenten feststellen.

In dem östlichen „Hochplattenabschnitt“ treten diese Wandzüge, die dem westlichen Teile ihre imponierenden Merkmale aufprägen, fast ganz zurück; so verschwindet der nördliche Zug, ohne orographisch irgendwie zu wirken, im Kleinen Staffen und der mittlere endet in den pittoresken Felsgruppen des Friedenrat, welcher allein der nördlichen Partie des Hochplattenabschnitts ein abwechslungsreiches Bild verleiht; nur der südliche Zug läßt sich östlich vom Gschwendgraben in isolierten, ruinenähnlich aufragenden Wänden

(Teufelstein, Zwillingswand) bis zum Vogllug verfolgen. Auf diese Weise erlangen die ruhigen einheitlichen Bergformen der Hochplatte das Übergewicht und machen so gegenüber dem morphologisch unruhigen Kampenwandabschnitt einen völlig fremdartigen Eindruck.

Bei der Erörterung der Topographie ist es vielleicht von Interesse, auch ein geschichtliches Datum über dies Gebiet zu geben. Aus der Fülle der öden Übungsstücke aus dem Lateinischen ins Deutsche, die wir in der 2. oder 3. Lateinklasse zu bewältigen hatten, ist mir nur eines stets in Erinnerung geblieben, das mir zum ersten Male in fremder Sprache die Großartigkeit der Berge vor Augen führte — es war die Schilderung der Kampenwand.

Durch die ungemein freundliche Vermittlung des k. Oberbibliothekars Herrn Dr. LEIDINGER hier, dem ich auch an dieser Stelle bestens danken möchte, erfuhr ich nun, daß dieses betreffende Übungsstück aus APIAN'S Topographie von Bayern<sup>1</sup> stammt. Auch APIAN, der um die Mitte des 16. Jahrhunderts „in die 6 oder 7 Summerzeit“ das ganze Gebiet des damaligen Herzogtums Bayern bereiste, war die interessante Gestaltung des Berges aufgefallen und während er sonst meist nur mit einer kurzen Aufzählung der Berge sich begnügt, widmet er der Kampenwand bei der Besprechung der Herrschaften Aschau und Wildenwarth mehrere Zeilen<sup>2</sup>:

Wexel mons, cuius cacumen arenosum apparet; Aschertal mons. Jochl mons. Inter hunc et vallem ipsam praerupta est rupes, quam vocant di hangent Wandt. Marchkeiser mons. Ad occasum connectitur Brunnstain mons versus arcem. Raffn rupes. Campen mons altissimus et notissimus longissimeque conspiuus, cuius supremi vertices et rupes similitudinem cristae galli gallinacei referre videntur, inde etiam mons nomen sortitus est ac vulgo Campen appellatur. Prospectus inde longe lateque patet. Ex hoc Lochpach et Huebpach rivi oriuntur. Salnstain mons. Reiffen mons minus

<sup>1</sup> PH. APIAN'S Topographie von Bayern und bayrische Wappensammlung. Neu herausgegeben vom Historischen Verein im „Oberbayrischen Archiv für vaterländische Geschichte“. 39. 1880.

<sup>2</sup> l. c. p. 98 u. 99.

altus. In huius montis declivitate plures scaturiunt rivi, deorsum Chimum lacum petentes. Platten mons, planus in vertice et sylvestris, coniungitur monti Campen et Reiffen<sup>1</sup> etc.“

Die meisten Bergnamen lassen sich aus der Karte sofort entnehmen, die Bezeichnung „Platten“ für das Hochplatte der Karte wird im Achental vielfach gebraucht. Welcher Gipfel mit Salnstain gemeint ist, entzieht sich meinen Vermutungen — ob damit der Sulzen oder die Gederer Wand gemeint ist, oder ob der Reifenberg, der auf der Karte orographisch nicht besonders in die Augen fällt, unter der letzteren zu verstehen sind auf Grund der Angabe, daß mehrere Bäche an ihm entspringen — wage ich nicht zu entscheiden.

### Zur Stratigraphie.

An dem Aufbau der Kampenwand und Hochplatte nehmen folgende Formationen und Formationsglieder teil:

- Trias: 1. Muschelkalk und Partnachsichten.  
2. Wettersteinkalk.  
3. Raibler Schichten.  
4. Hauptdolomit.  
5. Kössener Schichten.
- Jura: 1. Lias.  
2. Aptychenschichten.
- Kreide: 1. Neocom.  
2. Cenoman.
- Tertiär: 1. Flysch.  
2. Molasse.
- Quartär: 1. Diluvium.  
2. Alluvium.

### Der Muschelkalk.

Die älteste Formation unseres Aufnahmegebietes, der Muschelkalk, spielt an dem Aufbau desselben die Rolle eines ganz wesentlichen Gebirgsliedes.

<sup>1</sup> Hier dürfte wohl ein Schreibfehler vorliegen und Raffn (s. o.) statt Reiffen zu setzen sein.

Die Schichtenfolge des Muschelkalkes ist fast durchweg eine kalkige, da dolomitische Einlagerungen und Mergel ganz zurücktreten.

Die tieferen Schichten zeigen sich meist als dünngebauerte, hellgrau anwitternde Kalke entwickelt, oberflächlich sind die einzelnen Gesteinslagen ziemlich häufig von unregelmäßig geformten bis fingerdicken wulstigen Erhöhungen bedeckt, welche „Wurstelbänke“ mit gewissen Lagen des Wellenkalkes der germanischen Trias oft eine frappierende Ähnlichkeit aufweisen. Die über diesen Wurstelbänken abgesetzten Kalke werden massiger und grobbankiger, aber auch ihre Oberfläche ist gewöhnlich eine unregelmäßige, wellige oder knollig vertiefte. Nach oben zu stellen sich allmählich immer reichlicher Kieselausscheidungen ein, die sich auf den der Verwitterung ausgesetzten Schichtflächen in Konkretionen von Stecknadelkopfgröße bis zu kinderfaustgroßen Knauern deutlich abheben.

Die Farbe des gewöhnlich hellgrau anwitternden Muschelkalkes im frischen Bruch ist am häufigsten grau mit einem Stich ins Bräunliche, manchmal zeigen einzelne Schichtserien dunklere, ins Grauschwarze hinüberspielende Farbtöne, diese Kalke sind dann durch einen sich beim Anschlagen durch den Geruch deutlich bemerkbar machenden hohen Gehalt an Bitumen gekennzeichnet. Hellfarbige Gesteinsmodifikationen treten zurück, zuweilen begegnen uns einzelne Kalklagen, die von dunklen schwärzlichen Adern bis von Fingerstärke durchsetzt werden. Letztere wittern rot- bis rostbraun an, so daß die knollig vertieften Schichtflächen dieser Kalke durch die roten und rostbraunen Flecken ein ganz charakteristisches Gepräge erhalten.

Allenthalben macht sich eine starke Zerklüftung und infolgedessen eine mechanische Lockerung im inneren Gefüge der Gesteine bemerkbar, die sich auch im kleinsten Handstück feststellen läßt; die Klufflächen sind von mehr oder weniger dicken, weißen Kalkspatadern reich durchzogen, Drucksuturen zeigen sich ungemein häufig.

Wie überall im alpinen Muschelkalk sind auch in unserem Gebiet Versteinerungen verhältnismäßig seltene Dinge, an den wenigen Punkten, wo sie aber beobachtet werden,

treten sie gewöhnlich in größerer Zahl auf. Neben den Stielgliedern von *Dacocrinus gracilis* Buch begegnen uns vor allem Brachiopoden, und zwar sind dieselben *Spirigera trigonella* SCHLOTH., *Coenothyris vulgaris* SCHLOTH. und *Waldheimia angusta* SCHLOTH.

Letztere beiden Arten finden sich vor allem im Bereiche des unteren Wassertalgrabens und ferner auf dem „verbotenen Wege“, der sich von der „Holzhütte“ (Marienkaser, Brandner Alm) südlich vom Brunnsteinkopf zum Wassertaler Ziehweg herunterzieht, ferner auf dem von der Huberalp sich zur Scheibenwand hinziehenden Steiglein, wo es mir auch glückte, einige wenige Exemplare von *Spirigera trigonella* zu entdecken. Weitere Fundplätze sind die Halden der Muschelkalkwände westlich der Steinbergalm sowie der direkt an der Fahrstraße gelegene kleine Buckel bei Mettenham, wo namentlich *Waldheimia angusta* in einzelnen Nestern, welche ich der Schonung empfehlen möchte, anzutreffen ist. Neben Brachiopoden finden sich auch allerdings unbestimmbare Zweischaler in dem Muschelkalkzuge südlich der Kampenwand oberhalb der Steinbergalm.

Verbreitung: Als das Liegende der Partnachsichten tritt der Muschelkalk von W. her in unser Gebiet; er bildet an der Straße zunächst den Südsporn des Finkenbichls bei Bach, sowie den Bichl östlich des Moserbichls (an der Straße), er begleitet ferner den Wettersteinkalkzug Brunnsteinkopf—Kampenwand, um in der Fortsetzung dieses Zuges nochmals zwischen Friedenrat und Haberspitz entwickelt zu sein; außerdem zieht der Muschelkalk unter der Überhängenden Wand bis zur Scheibenwand, um von da oberhalb der Steinbergalm sich nach SO. bis unter den Hammerstein zu erstrecken, auch hier läßt er sich in der Fortsetzung des Hammersteinzuges östlich vom Wimbachgraben, den Wettersteinkalk begleitend, nachweisen. Im Ramsengraben und an der Zwillingswand, Teufelstein sowie am Wettersteinkalkzug Lanzing—Vogllug kam der Muschelkalk selbst indessen nicht zur sicheren Beobachtung, dagegen werden die unteren Wände der „Zellerwand (Seibelalpe)“ und die beiden Bichl nördlich von Mettenham von Schichten des Muschelkalkes gebildet. Außerdem sind einige

graue Kalke in dem zur Schlechtenberger Kapelle binziehenden Ast des Lochgrabens mit Vorbehalt zum Muschelkalk gestellt.

**Morphologie.** Im Landschaftsbild entwickelt der Muschelkalk gewöhnlich steil geneigte, von dürftigem Wald oder Krummholz bedeckte Hänge, nicht selten bildet er aber mit seinen härteren, der Verwitterung gegenüber mehr widerstandsfähigen Kalken eine deutliche, aus dem Gelände sich abhebende Wandstufe; so sind beispielsweise die „oberen Bauernwände“ westlich der Überhängenden Wand, die Wandeln des Wassertalgrabens und westlich der Steinbergalm, der Raffn südlich der Kampenwand, sowie die untere Wand der Zellerwand (Seibelalpe) etc. von Schichten des Muschelkalks eingenommen.

#### Partnachsichten.

Mit der Entwicklung des Muschelkalks ist in unserem Gebiet die Ausbildung der Partnachsichten eng verknüpft.

Während aber in der Schichtenreihe des Muschelkalkes Kalke vorherrschen, so handelt es sich bei den Partnachsichten vor allem um Letten und Mergel nur mit untergeordneten Einschaltungen wenig mächtiger Kalkbänke.

Die dunkelgrau-schwärzlichen Letten und Mergel sind oberflächlich mit einer gelbbraunen Verwitterungsrinde überzogen, eine Erscheinung, auf die auch P. AIGNER<sup>1</sup> aufmerksam macht, bei fortschreitender Verwitterung zerfallen sie gerne in kleine eckige Stücke mit muscheligen Bruch. Auch die eingeschalteten Kalkbänke zeigen in der Regel dunkelgraue, schwärzliche Farben.

In diesen letzteren Kalken treffen wir auch einige der sonst in den Partnachsichten der Nordalpen ziemlich seltenen Versteinerungen. In einem Gesteinsblock, den ich oberhalb Punkt 653 (an der Straße Hohenaschau—Hainbach—Sachrang) direkt unter der Überhängenden Wand fand, konnte ich neben einer Reihe mangelhafter Reste vor allem die charakte-

<sup>1</sup> P. D. AIGNER, Das Benediktenwandgebirge. Mitteilungen der geographischen Gesellschaft in München. 7. 3. Heft. 1912.

ristische *Koninckina Leonhardi* WISSMANN, sowie die vom Wendelstein her bekannte *Spiriferina Fraasi* BITTNER nachweisen. Auch in den Partnachsichten südlich unterhalb der Kampenwand wurden einige Fossilien beobachtet, doch war ihre Erhaltung leider nicht der Art, daß eine Bestimmung möglich gewesen wäre.

In ihrer Verbreitung halten sich die Partnachsichten an jene des Muschelkalks; allerdings sind ihre Aufschlüsse vielfach auf weite Strecken hin durch Gehängeschutt des hangenden Wettersteinkalks verdeckt, besonders gilt das für den Zug, der sich westlich der Überhängenden Wand bis zum Beginn des Wassertalgrabens ausdehnt. Auch die intensive Faltung, die gerade die Schichtenserie Muschelkalk—Partnachsichten betroffen hat, bringt es mit sich, daß die zwischen die zwei mächtigen Kalkkomplexe Muschelkalk und Wettersteinkalk eingespannten weichen, weniger widerstandsfähigen Mergel zerquetscht und infolgedessen verschiedentlich stark reduziert sind. Diese Verhältnisse lassen sich sehr gut in dem sich südlich vom Hirschenstein nach W. herabziehenden Graben beobachten. Als besonders gute Aufschlüsse seien aufgeführt: der bereits oben erwähnte Fundpunkt oberhalb Punkt 653 an der Straße Hohenaschau—Hainbach, der Graben zwischen Holzstube (Marienkaser) und Brunsteinkopf, das Gebiet der Möslarnalpe, ferner der Zug zwischen Raffen und Kampenwand, auch unterhalb westlich Punkt 1512 der Überhängenden Wand sind die Partnachsichten vereinzelt gut aufgeschlossen. Auch nördlich hinter den Wettersteinkalkfelsen der Zwillingswand und Spitzwand sind die Partnachmergel mit Resten von Halobien entwickelt, hier grenzen sie an ? Neocom oder Aptychen. Der liegende Muschelkalk fehlt hier scheint's gänzlich.

**Morphologie.** Zwischen der von Wänden durchsetzten und stets steil geböschten liegenden Region des Muschelkalks und den Felswänden des hangenden Wettersteinkalks bilden die leichter verwitternden Mergel der Partnachsichten, wenn sie nicht von der Faltung zu stark betroffen sind, mäßig ansteigende oder — bei flacherer Lagerung — sanft wellige Geländeformen (Möslarnalpe). Die in sie eingeschalteten Kalke können gelegentlich als deutlicher Absatz hervortreten,

eine Erscheinung, die sich besonders gut an der zwischen Raffen und Kampenwand innerhalb der Mergel auftretenden, mit Fichten bestandenen Kalkzone bemerken läßt.

In ihrer leichten Verwitterungsfähigkeit bilden die Partnachmergel gute Weidegründe (Möslarnalpe, das Gelände westlich unterhalb von Punkt 1512 der Überhängenden Wand, die Fortsetzung der Huberalp), als solche gewinnen sie noch bedeutend an Wert durch die zahlreichen, in ihren wasserundurchlässigen Schichten auftretenden, häufig sehr starken Quellen, von denen die Mehrzahl auch in dem ungemein trockenen Sommer von 1911 nicht versiegten. Sogar auf dem öfters erwähnten Gebiet zwischen Raffen und Kampenwand, fast direkt unter den Wänden des Wettersteinkalks — diese stark zerklüftete Formation bildet auch in der Hauptsache die Wasserzufuhr für die Partnachsichten — brechen verschiedentlich bis zum Herbst ausdauernde Wasseradern hervor. Ist das Zuflußgebiet ein besonders starkes und sind die Abflußverhältnisse ungünstig, so kann es innerhalb dieses Wasserhorizontes geradezu zu Versumpfungen kommen, wie es beispielsweise in dem Gebiet zwischen der Holzstube (Marienkaser) und dem Brunsteinkopf der Fall ist.

Anmerkung. Um bei den schon aus äußerlichen Gründen ohnehin sehr zahlreichen Farben der Karte einen Einsparung zu erzielen, haben Muschelkalk und die innig mit ihm verknüpften Partnachsichten einen Farbenton erhalten. Auf die wichtigeren Aufschlüsse der Partnachsichten ist oben hingewiesen worden.

#### Wettersteinkalk.

Wettersteindolomit hat in unserem Gebiet eine weite Verbreitung, derselbe bildet in der Regel als ziemlich mächtige Zone das Hangende der Partnachsichten. Dieser Dolomit ist ein sehr stark brecciöses Gestein von grau-lichweißer oder grau-gelblicher Farbe, das nicht selten bei stärkerer Verwitterung einen Stich ins Bläuliche aufzuweisen hat, häufig läßt sich auch eine feine dunkle Aderung erkennen.

Der Wettersteindolomit zeigt sich allenthalben — wie die ganze Stufe des Wettersteinkalkes überhaupt — stark zer-

klüftet und neigt infolgedessen sehr zu der Bildung pittoresker Felsformen.

Außer in dieser hangenden Zone kommt Wettersteindolomit noch allenthalben im darüber abgesetzten Wettersteinkalk eingelagert vor, innerhalb der härteren kalkigen Partien fällt er durch die mechanische Lockerung des inneren Gefüges, durch seine ungemein brecciöse Beschaffenheit besonders auf, die bei der Verwitterung in einen eigentümlichen bröckeligen Gesteinsgrus übergeht. Verschiedentlich zeigt der Wettersteindolomit in seinen dunkleren Gesteinsmodifikationen große Ähnlichkeit mit dem Hauptdolomit, unterscheidet sich aber von demselben stets durch das gänzliche Zurücktreten des Bitumengehaltes, welcher für den Hauptdolomit charakteristisch ist.

Der eigentliche Wettersteinkalk ist ein dick gebanktes bis massiges, dicht erscheinendes Gestein, das in unserem Gebiet bei frischem Bruch fast durchweg eine weiße bis weißgelbliche Farbe aufzuweisen hat, nur ganz vereinzelt gelangten dunklere, graue oder rötliche Farbmodifikationen zur Beobachtung.

Die ungemein starke Zerklüftung, welche wie den Dolomit auch den eigentlichen Wettersteinkalk betroffen hat, wird am besten durch den mißglückten Versuch, den Wettersteinkalk zwischen Lanzing und Vogllug (unweit Marquartstein) als Baustein zu gewinnen, illustriert. Hier kann man an den umherliegenden behauenen Quadern diese das ganze Gestein bis in das Innerste zersetzende Klüftung auf das deutlichste wahrnehmen.

Trotz der weiten Verbreitung des Wettersteinkalkes war meine Ausbeute an Versteinerungen eine recht geringe, sie beschränkte sich auf die bezeichnenden Durchschnitte von Korallen (*Thecosmilien*) und einigen Stielgliedern von Crinoiden. GÜMBEL<sup>1</sup> nennt in seiner Fossilliste der Versteinerungen des unteren Keuperkalkes außerdem noch *Fletscheria simplex*, *Maeandrina* sp., *Turbinolia* sp., ferner *Cidaris alata* MSTR. von der Kampenwand, später<sup>2</sup> führt er

<sup>1</sup> C. W. GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges etc. Gotha 1861. p. 255.

<sup>2</sup> C. W. GÜMBEL, Geologie von Bayern. Cassel 1894. p. 184.

allerdings nur mehr *Cidaris alata* Mstr. und „Spuren von Korallen“ an.

Wie an anderen Stellen der bayrischen Alpen ist auch hier der Wettersteinkalk erzführend. Der Bergbau ist wahrscheinlich ein uralter; so erwähnt M. FLURL<sup>1</sup>, der sich auf LOM stützt, daß unter der Regierung Wilhelm IV., „der, überzeugt von dem ausgebreiteten Nutzen, welchen der Bergbau einem Staat verschafft, alles mögliche tat, um seine Vasallen und Untertanen zur Erschürfung neuer Erze in den oberländischen Gebirgen aufzumuntern“, der damalige Fischmeister Konrad Irschinger am Chiemsee im Jahre 1513 die alten Eisensteingruben am Kampen bei Aschau wieder öffnete. Allein es scheint der Bergbau an der Kampenwand nicht den Erwartungen entsprochen zu haben, denn im Jahre 1546 ließ sich der damalige Besitzer der beiden Herrschaften Aschau und Wildenwarth, Pongratz von Freiberg, mit dem Eisenbergbau auf dem Kampen zwar neuerdings belehnen, erhielt aber gleichzeitig die Erlaubnis, zur leichteren Verschmelzung der daselbst gewonnenen Erze auch einigen Eisenschuß von „Siechsdorf“ beifahren zu dürfen. Zu diesem Ende wurde in Aschau ein Schmelzofen und ein Hammerwerk errichtet<sup>2</sup>. In der Folgezeit wurde indessen der Bergbau an der Kampenwand anscheinend bald aufgelassen und das Hammerwerk Aschau dürfte späterhin lediglich Kressenberger Erze verarbeitet haben. Es war für mich von Interesse, nach alten Stollen und Schutthalden zu forschen, namentlich in der Abteilung Arztgruben (Erzgrube) und des „Sulten“, auf die bereits GÜMBEL hingewiesen hat<sup>2</sup>. Allein meine Nachforschungen blieben erfolglos, dagegen glückte es dem Frh. Oberförster Herrn Hugo Jäger, der mir freundlichst davon Mitteilung machte, im Jahre 1911 in der genannten Abteilung Arztgrube, gelegentlich eines Holzhiebes, einen alten, ca. 25 m langen und 1—2 m hohen Stollen, dessen Eingang durch einen herabgestürzten Felsblock teilweise verdeckt war, aufzufinden. Herr Oberförster Jäger hatte auch die Liebeshwürdigkeit, dem ich auch an dieser

<sup>1</sup> M. FLURL, Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. München 1792. p. 121—122.

<sup>2</sup> cfr. GÜMBEL, Geologie von Bayern. I. c. p. 184.

Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte, mir eine Probe des Erzes aus dem Stollen — es handelt sich um Rot-eisenerz — zu übermitteln.

Was die Verbreitung des Wettersteinkalkes betrifft, so lassen sich trotz mancherlei Unterbrechungen vier Längszüge feststellen, die teilweise gegenseitig konvergieren, auf welche Verhältnisse im tektonischen Teil Bezug zu nehmen ist.

Der nördliche Zug zieht vom Schreckenbichl bei Hohenaschau über die Gederer Wand zum Kleinen Staffen; ein zweites Vorkommen setzt an der Prien bei Hammerbach ein, um über Brückl zum Brunnsteinkopf anzusteigen und von da über die Mitterwandl allmählich in der Kampenwand zu kulminieren. Die östliche Fortsetzung findet dieser Zug im Friedenrat. Zwischen diesen beiden Zügen tritt gleichfalls noch Wettersteinkalk zutage, so wird der nördliche Teil des von der Burg Hohenaschau gekrönten Hügels von Wettersteinkalk gebildet, desgleichen die Hügel zwischen Fuchslug und Brand, die Geisstiegswände, Burgschlagerwand etc.

Ein dritter Zug bildet die Überhängende Wand, die Mehlbeerwände, Scheibenwand, Hammerstein, jenseits des Wim-bachtales ist er gleichfalls festzustellen, nach einer langen Unterbrechung taucht dieser Zug wieder bei Punkt 708 im Gschwendgraben empor, um von da zum Teufelstein und zur Zwillingswand zu streichen und schließlich zwischen Lanzing und Voglug sein Ende in unserem Gebiet zu finden.

Das vierte, anscheinend ziemlich isolierte Vorkommen treffen wir im Achentale am Südostabhänge der Hochplatten an der zwischen Mettenham und Punkt 598 gelegenen Zellerwand.

Morphologie. Wie überall in seinen Entwicklungsgebieten verleiht auch hier der Wettersteinkalk der Gegend den charakteristischen Akzent. In hochaufragenden, meist mehr oder weniger geschlossenen, zerhackten Felsmauern fügt sich der eigentliche Wettersteinkalk in das Bild der Landschaft ein. So sperrt wie eine natürliche Schutzmauer die aus dem Priental aufsteigende Überhängende Wand, welche in der Scheibenwand ihren Kulminationspunkt findet, das Aschauer Tal nach Süden ab. Der nördliche Zug ist in entsprechender Weise durch die wuchtige massige Gederer

Wand gekennzeichnet, und die Krönung des Ganzen bilden die weithin sichtbaren Felsgrate der Hohen Kampenwand, welche unser Gebiet unter den Bergen des Chiemgaus zum landschaftlich weitaus hervortretenden gestalten. Gehen wir zur Hochplatte über, so springen auf der Südseite rasch und unvermittelt, wie die Zinnen einer Riesenburg, die Wettersteinkalkwände des Teufelsteins und der Zwillingswand aus dem Grün der Waldvegetation heraus, und ebenso reizvoll schiebt sich die plötzlich bastionartig hervorspringende Zellerwand in das Achentäl vor; ähnlich wirken auf der Nordseite die Felsbildungen des Friedenrat ungemein belebend.

Gelegentlich kommt es auch zur Bildung von Karren, so z. B. auf der Nordflanke der Kampenwand, ferner unterhalb der Schlechtenberger Alm etc.

Im Gegensatz zu den geschlossen auftretenden einheitlichen Zügen des Wettersteinkalkes neigen die Wettersteindolomite zur Bildung mehr isolierter, von der Erosion stark zerfressener Felspartien, wie wir sie z. B. auf der Südseite der Kampenwand, ferner am Brunnensteinkopf, direkt oberhalb der Partnachsichten antreffen. Als ein bezeichnendes Beispiel solch isolierter Bildungen verdient die so ungemein bizarre Felsgruppe des Hirschenstein besondere Erwähnung.

Während in den Hochlagen auf dem Wettersteinkalk gewöhnlich Latschen und kümmerlicher Baumwuchs (meist handelt es sich um Fichten und Lärchen) die Vegetationsdecke bilden, begegnen wir in tieferen Regionen, bei einer meist dunklen, schwarzen Verwitterungserde, besseren, teilweise ziemlich dichten Beständen. Als Beispiel möchte ich auf die schönen Baumgruppen am Nordabhang des Schloßhügels Hohenaschau, bei Brand, Brückl etc. hinweisen.

#### Raibler Schichten.

Auffallend rascher Wechsel der Gesteine charakterisiert die Raibler Schichten gegenüber dem sie unterlagernden in petrographischer Hinsicht ziemlich einformigen Wettersteinkalk. Unter diesen Gesteinen sind es vor allem mechanische Sedimente, wie Mergel

und vor allem Sandsteine — die einzigen innerhalb der großen Serie der alpinen Triasgesteine vom oberen Buntsandstein aufwärts —, welche der Raibler Stufe ein Sondergepräge verleihen.

Wie an anderen Orten so leiten auch hier die Sandsteine von grauer grünlicher Farbe, die bräunlich anwittern, die Raibler Schichten ein, dieselben können lokal wie auf dem Kampenwandweg (Strecke Staffelstein—Steinlingalm) eine Mächtigkeit von 25—30 m erreichen. Ihnen schließen sich auf der genannten Strecke weißlich-graue, kristalline, zucker-körnige, stellenweise sandige massige Dolomite (ca. 20 m), dann kommen einige Meter stellenweise papierdünne schwärzliche Schiefertone und hierauf folgen zuerst dickbankige, dann dünngebankte harte Kalke, grau, manchmal schwarzgefleckt oder gelblich in ihrem Aussehen (in einer Mächtigkeit von ca. 80 m), den Beschluß machen dann die für die Raibler Schichten ebenso wie die Sandsteine äußerst bezeichnenden löcherigen Rauchwacken, denen brecciöse Dolomite, einzelne Kalkbänke und Sandsteine eingeschaltet sind.

An einer Stelle unterhalb der Schlechtenberger Kapelle wurden im Gebiet der typischen Raibler (Sandstein), einige Blöcke eines roten dichten Kalkes gefunden, der mit den grauen Raibler Kalken große Ähnlichkeit zeigt, in der Färbung aber an rote Küssener Kalke erinnert. Versteinerungen ließen sich auch im Dünnschliff nicht nachweisen. Herr Dr. DACQUE hatte die große Freundlichkeit, mir ähnliche Kalke aus den Raiblern vom Kellnerberg bei Schliersee zu zeigen.

Die Mächtigkeit der Raibler Schichten, wie wir sie hier nördlich der Kampenwand am Reitweg aufgeschlossen finden, ist an andern Stellen eine ungemein wechselnde, so sind die Sandsteine meistens auf einige Meter reduziert — oft sind sie aber auch von Vegetation oder Gehängeschutt überdeckt und nur an besonders günstigen Stellen zeigen sich kleine unbedeutende Ausbisse, die leicht übersehen werden können. Häufig sind die kalkigen Bildungen allein aufgeschlossen.

In den nach Norden vorgelagerten Raibler Zügen geht die Mächtigkeit der Raibler Schichten noch weiter zurück, wir treffen lediglich die für die „oberen“ Raibler bezeich-

nenden Rauhdecken und in ihrer Begleitung wenig mächtige Dolomite, die durch ihre hellere, nicht selten weißliche Farbe, zuckerkörnige homogene Struktur und den Mangel an Bitumen sich von dem Hauptdolomit unterscheiden, in den die Rauhdecken allmählich übergehen.

Diese Rauhdecken sind ein ungemein charakteristisches Gestein von löcherigem, schwammigem, manchmal auch brecciösem Habitus und von weißlichen, gelblichen bis bräunlichen Farbennuancen, der im Gegensatz zum Hauptdolomit beim Betupfen mit verdünnter Salzsäure aufbraust. Stellenweise konnte ich auch schwache Einlagerungen von Gips feststellen, so in der Gegend des Schönfeldbrunnen und der Mehlbeerwände und in der Nähe der Huberalm.

Versteinerungen innerhalb der Raibler Schichten zeigen sich in unserem Gebiete recht selten. Bloß in den Raibler Schichten der Hofbauern-Hochalpe in der Nähe der Mehlbeerwände fanden sich *Gonodon Mellingeri* HAUER sowie weitere Reste von Bivalen, die zwar eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit *Leda tirolensis* v. WÖHRM. aufweisen, infolge ungünstiger Erhaltung aber eine weitere Bestimmung nicht zulassen. Die genannte Lokalität dürfte indessen bei längerem Nachsuchen noch weiteres Material liefern.

Verbreitung. Auf 6 getrennte Vorkommen verteilen sich in unserem Gebiet die Raibler Schichten.

Das erste derselben knüpft sich an den südlichen Zug Wettersteinkalk der Überhängenden Wand—Mehlbeerwände—Scheibenwand, von da in der östlichen Fortsetzung dieses Zuges zum Achental ließen sich indessen die Raibler nicht mehr mit Sicherheit feststellen.

Einem zweiten, an sich recht unbedeutendem, geologisch aber interessantem Vorkommen, begegnen wir auf der Südseite der Hochplatte auf dem Ziehweg Mühlau—Seibelalm, wo die Raibler in Gestalt sandiger Bänke mit weißem Glimmer, schwarzer Mergel (diese direkt am Ziehweg) und grauen Kalk als Hangendes des Wettersteinkalkes entwickelt sind.

Bei weitem die bedeutendste Entwicklung finden die Raibler in der muldenförmigen Einlagerung zwischen dem Wettersteinkalkzug Schreckenbichl—Maiswand—Gedererwand—Kleiner Staffen im N., und Brunsteinkopf—Kampenwand—

Friedenrat im S. Die westlichsten Aufschlüsse dieses Zuges, welcher durch Wettersteinkalk bzw. Hauptdolomit in zwei ungleiche Teile zerlegt wird, treffen wir bereits im Priental selbst auf der Südseite des die Burg Hohenaschau tragenden Hügels, wo an dem SW.-Ende direkt an der Prien die Rauhdecken entstehen. Gleich oberhalb der vereinzelt Häuser an der Straße am Südabfall sind die Raibler Kalke aufgeschlossen, und es scheinen innerhalb des Schloßgartens (nach Lesesteinen, die außerhalb desselben 1912 zusammengetragen waren) auch die Sandsteine anzustehen.

Im Staffengraben zwischen dem Hauptdolomit des Großen Staffen und dem Wettersteinkalk des Kleinen Staffen haben wir ein weiteres Vorkommen von Raibler Schichten, das sowohl durch Kalke als auch durch das vereinzelt Auftreten von Sandsteinen mit Häcksel dokumentiert wird.

Ein mehr oder weniger geschlossener Zug Raibler Schichten, allerdings nur in der Form von Rauhdecken und mehr untergeordneter Dolomite, läßt sich nach N. durch unser ganzes Kartenblatt verfolgen. Er beginnt in dem weit hier sichtbaren, längst bekannten Aufschluß des Haindorfer Berges, zieht über diesen nach W. zum Oberlauf des Schauergrabens und von hier zwischen Reifenberg und Schwarzenberg südlich der Herrenalpe und Adersberg zum Tale des Rottauerbaches, von hier ab läßt sich der Zug in einzelnen, voneinander durch weite Strecken getrennten Aufschlüssen bis zum Klaus an der Straße Grassau—Rottau verfolgen.

Schließlich bildet als 6. Vorkommen in der Form von Rauhdecken ein weiterer Raibler Zug die Grenze gegen den im N. vorliegenden Flysch; an der Abendmahlkapelle östlich von Bucha tritt er zuerst auf. Moränenmaterial und Gehängeschutt bedecken ihn bis zum Schauergraben und östlich desselben unterhalb des Stachels, wo der Kontakt gegen den angrenzenden Flysch ausgezeichnet aufgeschlossen ist, in seinem weiteren Verlaufe bildet er die schon von der Bahn aus sichtbaren kleinen Wänden am Nordfuß des Reifenberges, um dann nach längerer Überdeckung im Westen von Rottau bei „Soleitung“ der Karte zum letztenmal auszustreichen.

Morphologie. Im Gegensatz zu den Felsmauern des Wettersteinkalkes und den steil ansteigenden Hängen des

Hauptdolomits bildet das innerhalb dieser Stufen von den leicht verwitternden Raibler Schichten eingenommene Terrain in der Regel sanfter geböschte, mehr wellige Geländeform. Als eine treffende Illustration zu dieser Tatsache mag der Schloßhügel von Hohenaschau genannt werden, dessen Nordabsturz von den Felswänden des Wettersteinkalkes gebildet wird, während seine sanft ansteigende Südflanke mit ihren grünen Matten und Gärten Raibler Schichten zur Grundlage hat. Als Wasserhorizont bieten die Raibler Schichten Gelegenheit zur Besiedelung mit Almwirtschaft, so liegen auf unserem Gebiete die bekannten Schlechtenberger Almten sowie die Steinlingalm und Gederer Alm mit ihren reichen Quellen größtenteils auf Raibler Boden. Die auf diesen befindlichen Waldbestände sind, wie es namentlich die Verhältnisse im Kesselgraben (Gederer Graben) und in der Nähe der Schlechtenberger Kapelle zeigen, für die Höhenlage vorzügliche.

Durch die Auslaugung des Gipses, der gelegentlich innerhalb der Rauhackenzone beobachtet wurde, kommt es an einigen Punkten zu trichterförmigen, dolinenartigen Einbrüchen. Ein ziemlich großes Exemplar eines solchen Trichters, das auf der topographischen Karte angegeben ist, liegt ca. 80 m nordöstlich der Gederer Alm.

Nicht selten zeigen sich innerhalb der Raibler Schichten isolierte Felsgruppen, als ein Beispiel von solchen seien die die Steinlingalm schirmenden malerischen Felsen erwähnt, welche von weißlichen, bereits an Rauhacken erinnernden Dolomiten gebildet werden. Raibler Kalke erzeugen ferner im Kesselgraben sowie im Staffengraben einzelne Wandstufen, auch die Rauhacken formen verschiedentlich sowohl isolierte Felsen wie kleinere Wandpartien, so die zerrissenen Felsen am Eingang des Schauergrabens, ferner bei Haindorf, südlich der Lindlalm, bei Adersberg, zwischen „Saumpfad“ und „Wasserleitung“ der Karte am Nordabhang des Breitenbergs, und am Reifenberg. Diese Vorkommen sind aber immerhin noch vereinzelt Vorkommen gegenüber den die Raibler Schichten im allgemeinen charakterisierenden sanfteren Geländeformen, und erfolgen in der überwiegenden Mehrzahl bei den die Grenze gegen den Hauptdolomit bildenden Rauhacken.

### Hauptdolomit.

Gelblichgraue, gelblichbraune bis dunkelgraue Farben, regelmäßig wohlbegrenzte Bankung von mittlerem Ausmaß, starker, sich beim Beschlagen durch den Geruch sich leicht verräter Gehalt an Bitumen, sind die bezeichnenden Merkmale für dies Gestein, welches in erstaunlicher Monotonie die Stufe des Hauptdolomits aufbaut. Außerdem macht sich nicht selten eine starke Zerklüftung bemerkbar, welche das mechanische Gefüge des Gesteins stark lockert und dann ein geradezu breccienartiges Aussehen desselben hervorrufen.

Als eine seltene Farbenmodifikation sei noch ein Vorkommen erwähnt, das im Rottauer Tal und von Hachau sowohl im Bachbett selbst als auch am Ziehweg sich feststellen läßt, wo der an die Rauhacken der Raibler grenzende Hauptdolomit eine rote bis rotbraune Farbe angenommen hat.

Nach oben gegen die Grenze zum Rhät hin läßt sich verschiedentlich bei einzelnen zwischen plattige Dolomite eingeschalteten Bänken mit Salzsäure ein zunehmender Kalkgehalt feststellen, daß man direkt von Kalken sprechen kann, jedoch kommt es nie zur Bildung von Komplexen größerer Mächtigkeit, d. h. zur Bildung von allgemein verbreiteten typischen Plattenkalken. Eher kann man dieselben nach dem Vorgange von H. ARLT<sup>1</sup> als Plattendolomite bezeichnen.

Diese Einförmigkeit der Gesteinsausbildung erfährt in unserem Gebiet eine interessante Abwechslung, insofern an einer Stelle die gelegentlich im oberen Hauptdolomit entwickelten Fischschiefer (Seefeld, Adneth) auch hier nachgewiesen werden konnten. Es handelt sich hierbei teils um sehr dünne schieferige, teils 10—20 cm starke Bänke Dolomits, die durch einen so starken Gehalt des Bitumens (der an andern Orten sogar zur Bildung von Asphalt-schiefern führen kann) ausgezeichnet sind, daß verschiedentlich die Schichtflächen einen schwarzen Überzug erhalten haben. In der Gegend von Mühlau, besonders aber auf dem neuen Ziehweg am Eingang des Ramsenbaches sind dieselben ent-

<sup>1</sup> H. ARLT, Die geologischen Verhältnisse der Rubpoldinger Berge. Mitteil. der geogr. Gesellsch. in München, 6, 1911, p. 11.

wickelt und konnte ich an dieser letzten Stelle ein nahezu vollständiges, leider nicht mehr transportables Exemplar eines großen (?) *Colobodus* sowie zwei Bruchstücke von *Pholidoporus* auffinden. Das waren aber auch die einzigen Versteinerungen, die sich im Hauptdolomit mir boten.

Verbreitung. Unter sämtlichen Formationsgliedern, die sich am Aufbau unseres Gebietes beteiligen, nimmt der Hauptdolomit räumlich das größte Areal ein.

Das größte Verbreitungsgebiet begrenzt den Süden unseres Gebietes, dasselbe beginnt bei Hainbach im Priental und zieht von da als rasch sich verbreitende Zone, welche zum größten Teil das Südgehänge der Berge bildet, bis über Mühlau bzw. Oberauer Brunst am Südabhang der Hochplatte hinaus nach O.

Im Achantal selbst werden der eigentliche Kirchhügel bei Raiten sowie der Buchberg vom Hauptdolomit eingenommen.

Ein zweiter Hauptdolomitzug entwickelte sich am Ramseck südlich des Hochalpenkopfs, baut den Gipfel der Hochplatte auf und findet südlich von Niedernfels und Piesenhausen im Achantal sein Ende.

Das dritte Vorkommen erhebt sich in der so bezeichnenden, von den Felszinnen der Gederer- und Kampenwand umrahmten Erhebung des Sulten; ferner sind nach O. zu die Gegend des Großen Staffen, sowie der Jägerberg als weitere Verbreitungsgebiete des Hauptdolomites anzuführen.

Als geschlossenes, nur durch diluviale oder alluviale Absätze getrenntes, breites Band zieht ein weiterer Hauptdolomitzug vom Priental her über den Haindorfer Berg zum Schwarzenberg, Breitenberg bis Einödenberg westlich von Grassau.

Die nördliche Verbreitungsgrenze des Hauptdolomits finden wir in dem Zuge, der sich zwischen Innerkoy und Bucha entwickelt, den Punkt 982 bildet und dann über den Schauergraben zum Reifenberg bis zum Rottauerbach streicht.

Morphologie. Eine Reihe dominierender, hervorragender Punkte unseres Kartenblattes werden von den Bildungen des Hauptdolomits eingenommen, haben aber infolge der Gleichartigkeit des Gesteines in ihrer Konfiguration ein ziemlich einheitliches Gepräge. So zeigen die Gipfel-

abschnitte der zweiten höchsten Erhebung des Gebietes der Hochplatte, ferner des Großen Staffen, des Sulten, des Haindorfer Berges, Breitenbergs alle dieselbe Form einer rundkuppigen Pyramide.

Die Neigung des Geländes ist stets eine ziemlich steile, häufig rücken aber die Höhenlinien eng aneinander und es bilden sich teils ganze Schwärme kleiner Wandeln, wie südöstlich unterhalb des Hochplattengipfels, teils kommt es zur Herausformung hochaufragender, zerrissener und zerklüfteter Felsgruppen, welche die Schönheit des Landschaftsbildes wesentlich erhöhen. Als Beispiel in dieser Art möge der von der Hochplatte nach W. ins Achantal hinabsteigende Grat, die Gegend am Ramseck, die vereinzelt Felsgruppen am Haindorfer Berg und der Schauergraben Erwähnung finden.

Ein weiteres Merkmal für den Hauptdolomit, das die Reize der Gegend vermehrt, sind die wilden, tief ausgefurchten Gräben und Runzen (Gschwendgraben) und tief eingeschnittene, von hohen Felswänden umfaßte Wasserläufe, die gelegentlich klammartigen Charakter an sich tragen können. Der Schauergraben, südwestlich Bernau, besonders aber der Weg von Mühlau über die Dalsen und den Klausgraben zum Priental illustriert diese Verhältnisse aufs beste.

Latschen und kümmerlicher Wald bedecken in den höheren Lagen die nur von spärlicher Verwitterungsrinde überzogenen Schichten des Hauptdolomits, in tieferen Lagen treten uns mehr geschlossene, dichtere Bestände entgegen. Aber es kann nicht genug gewarnt werden, die Axt zu tief in dieselben zu treiben. Wiederaufforsten dürfte bei der starken Neigung der Schichten, der dürftigen Verwitterungsrinde und der Wasserarmut des Hauptdolomits sich nur mit großen Schwierigkeiten bewerkstelligen lassen.

Quellen, die sonst im Hauptdolomit ziemlich selten ihren Ursprung finden, treten hier an dem Südabhang der Hochplatte in der Höhe der Oberauer Brunstalpe an verschiedenen Stellen aus. Die Ursache dazu mag darin liegen, daß hier verschiedentlich mehr kalkige, d. h. leichter verwitternde Schichten beobachtet wurden, andererseits vielleicht eher darin, daß das Wasser aus den an den Hauptdolomit sich an-

reihenden Lias- und Rhätschichten stammt und auf der dort befindlichen Verwerfungsspalte in den stark zerklüfteten Hauptdolomit übertritt.

#### Kössener Schichten (Rhät).

Im großen und ganzen zeigen die Gesteine des Rhäts innerhalb unseres Kartenblattes das gewohnte petrographische Gepräge. Es sind dunkel gefärbte, graue bis schwärzliche, tonige Mergel, Kalkmergel und Kalke. Als lokale Merkwürdigkeit sei erwähnt, daß südlich der Breitwand und Zwillingswand einzelne Bänke der Kössener Mergelkalke stärker sandige Beimengungen enthalten, die dann bei stärkerer Verwitterung ein Aussehen bekommen, das leicht zur Verwechslung mit Raibler Sandsteinen führen könnte — im Gegensatz zu letzteren brausen diese Verwitterungsbrocken aber mit verdünnter Salzsäure. Nach oben gewinnen die reinen Kalkbildungen die Oberhand, sie werden dickbankiger, ja sie erfahren nicht selten eine massige Entwicklung. Im übrigen kann die fazielle Ausbildung derselben stark variieren. So gelangen weißgelbe Kalke, die nicht selten eine täuschende Ähnlichkeit mit Wettersteinkalk besitzen, zur Beobachtung, oder die Farbe des mit reichlichen Ausscheidungen von Calcit durchsetzten Kalkes ist gelblichgrau, bald kommen auch sehr dichte graue, harte Gesteine vor, die gern bräunlich verwittern und vereinzelt an der Grenze gegen den Lias stellen sich (Markkaser) auch rote Gesteinsvarietäten ein. Der Übergang im letzteren Falle, von grauen oder gelblichen zu roten Farbtönen, ist meist ein sehr rascher, so daß er sich nicht selten an kleineren Gesteinsproben verfolgen läßt.

An denjenigen Stellen, wo diese oberrhätischen Kalke an die Kieselkalke des Lias grenzen, ist es ungemein schwer, die geologischen Grenzen festzustellen. Bei einzelnen durch große Härte ausgezeichneten und bereits mit Kieselausscheidungen versehenen Gesteinsbänken war ich im Zweifel, ob dieselben zum Rhät oder zum Lias zu stellen sind. Jedenfalls ist der Übergang von der Trias in den Lias hier petrographisch ein ganz unmerklicher.

Auf ganz analoge Verhältnisse hat jüngst E. DACQUÉ<sup>1</sup> in dem Gebiete des Schliersees hingewiesen; er konnte dort feststellen, wie rötliche, dann braune und graue Rhätkalke mit Lithodendren, die z. T. stark kieselige Ausscheidungen führen, in den Kiesellias überführen.

Diese zuletzt angeführten Eigentümlichkeiten treffen wir, ähnlich wie im Gebiete des Schliersee, mehr bei den südlichen Vorkommen, so an der grauen Wand, am Hammerstein u. a.

Versteinerungen. Allenthalben konnte das Vorkommen von rhätischen Schichten durch die bezeichnenden Versteinerungen belegt werden, in den unteren Horizonten fanden sich von Brachiopoden *Terebratula gregaria* SUSS, *Spiriferina Jungbrunensis* PETZOLD, *Rhynchonella cornigera* SCHAFFHÄUTL; unter den Bivalven neben *Pecten*, *Modiola* und *Lima*, vor allem ziemlich häufig *Dimyodon intusstriatum* EMMERICH und *Avicula contorta* PORTLOCK. Der Individuenreichtum mancher dieser Formen ist stellenweise ein ganz enormer. Das gilt besonders für *Terebratula gregaria*, die in der Nähe des Strehtrumpfes, des Fahnpunkt bei Grassau, bei der Plattentalm, südlich der Hochplatte, bei der Kohlstadt und östlich vom Bad Niereraschau, meist in sehr zahlreichen Exemplaren gefunden wurde.

Die höheren oberrhätischen Kalke sind an Fossilien durch die überall verbreiteten auffallenden „Lithodendren“ ausgezeichnet, letztere erfüllen oft Blöcke von recht respektablen Dimensionen. Besonders große mit schönen Durchschnitten dieser Korallen finden sich westlich vom Griessenbach direkt am Ziehweg. Neben den Lithodendren begegnen wir Durchschnitten von Megalodonten, vor allem in den gelblichgrauen Kalken des Vorkommens südlich von der Zwillingswand.

Verbreitung. Von einigen kleineren, aber charakteristischen Vorkommen bei Oberau, am Unterlaufe des Mühlbaches, am unteren Ramsenbach abgesehen, läßt sich im Süden unseres Kartenblattes ein größerer fortlaufender Zug von

<sup>1</sup> E. DACQUÉ, Geologische Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee in den oberbayr. Alpen. Landeskundliche Forschungen. Herausgegeben von d. geogr. Gesellsch. in München. Heft 15. 1912, p. 26. und 27.

Kössener Schichten verfolgen. Derselbe kommt von Westen, setzt bei Hainbach über das Priental, begleitet die Überhängende Wand im Süden, streift unterhalb der Hofbauern-Alm hinüber zum Markkaser, entwickelt sich nach längerer Unterbrechung am Hammerstein und läßt sich von da bis zum Gschwendgraben und von demselben, durch eine Verwerfung nach S. gerückt, über Punkt 1341 bis unter die Spitzwand verfolgen. Wie schon oben angedeutet, ist dieser Zug besonders durch die mächtige Entwicklung der oberrhätischen Kalke ausgezeichnet, die an der Grenze gegen den Lias zu lokal Kieseinschlüsse enthalten können.

Ein weiteres Vorkommen von Kössener setzt bei der Steinberg-Alpe ein, um sich in einen nördlichen und südlichen Zug zu gabeln. Der nördliche streicht über das Ramseck und dann nach zwei Querverwerfungen über die Hochalpe und unterhalb der Plattenalpe gegen Niedernfels, der südliche Zug wird zunächst durch eine Verwerfung abgeschnitten, kommt aber auf der Ostseite des Gschwendgrabens zum Ausstrich, zieht dann weiter im Norden des Teufelsteins, der Zwillingswand etc. und begleitet diesen Zug von Wettersteinkalk bis fast zur Höhe des Vogilug.

Im Osten der Plattenalpe selbst, gleich hinter der Jagdhütte, zeigen sich gleichfalls die Kössener in einem schmalen Bande (mit *Terebratula gregaria* am Wege selbst entwickelt), dieselben lassen sich eine Strecke die Schneid abwärts verfolgen, ein kleines Vorkommen in der Streichrichtung südlich von Niedernfels dürfte mit diesem Zug in Beziehung zu bringen sein.

Zwischen dem Jägerberg im N. von Niedernfels und der Schwaig begegnen wir Schichten rhätischen Alters, stellenweise mit großem Fossilreichtum, weitere kleinere Vorkommen treffen wir im S. der Wimmer Alm (oberrhätische Kalke!), am Nordhang des Großen Staffen und östlich vom Thorkopf im kleinen Thorgraben.

Ein geschlossener Rhätzug beginnt an der Kohlstadt bei Nideraschau und streicht am Südabhang des Haindorfer Bergs, Schwarzenbergs, Breitenbergs, Einödenbergs über den Strehtrumpf nach Osten. Fast ebenso geschlossen zieht der am Nordabhang des Haindorfer Berges in der Nähe des Nieder-

aschauer Bades einsetzende Zug in östlicher Richtung über den Reifenberg zum Rottauerbach, bei Punkt 646 scheint er nach dort herumliegenden Gesteinsstücken zum letzten Male zum Ausstrich zu kommen.

Ganz aufgelöst zeigt sich nur das nördlichste Vorkommen der Kössener Schichten. Oberhalb Bucha (ober Punkt 603) finden sich kalkige Bänke vom Habitus der Kössener Kalke, diese begegnen uns wieder in Schauergraben, bedingen dann die Verebnung des Stachels, führen Versteinerungen (*Terebratula gregaria*) am Nordabhang des Reifenbergs, um nach längerer Überdeckung bei der Sägemühle südlich von Rottau nochmals einen guten Aufschluß zu bieten.

Morphologie. Die leicht verwitternden quellenreichen Kössener Mergel und Kalke bilden teils mäßig ansteigendes, teils welliges Gelände. Ihre tiefgründigen Böden sind entweder von vorzüglichem Wald bedeckt, oder sie haben Veranlassung zur Besiedelung mit Almen gegeben. Dies läßt sich sehr an der Hand der Karte feststellen; abgesehen von der Beteiligung der Kössener Schichten an den Almgründen, der Hotbauernalm, Steinbergalm, Hochalm und Plattenalm, bilden die Kössener Schichten stets den Nordsaum jener beiden schönen Almenzonen, die, durch ein Band Hauptdolomit voneinander getrennt, aus dem Priental bei Nideraschau über die Höhen hinüber zum Achental nach Grassau ziehen.

Im Gegensatz zu diesen Kalken und Mergeln der Kössener Schichten neigen die oberrhätischen Kalke gern zur Felsbildung und treten dann orographisch schon von weitem hervor. So wird beispielsweise die charakteristische Spitze des Markkaser von ihnen gebildet und auf gleiche Weise bauen sie die den Punkt 1341 südlich vom Teufelstein bildenden Felsgruppen auf.

#### Lias.

Die Gesteine, welche dieses untere Glied des Jura in unserem Gebiete aufbauen, sind ungemein verschieden.

Bei den nördlichen Vorkommen des Lias folgen zuerst über den Kössenern einige Bänke härterer grauer, rotbraun oder gelbbraun anwitternder Kalke, erfüllt mit den Schalenresten von *Pecten*, *Lima* und „*Ostrea*“. Über diese Muschel-

bänke legt sich an einzelnen Stellen gut gebankter grauer, sehr harter Crinoidenkalk von geringer Mächtigkeit, im Anschluß an diese reihen sich die eigentlichen Fleckenmergel und Fleckenkalke, erstere graubraun bis schwärzlich von leicht verwitternder Beschaffenheit, letztere von gelblicher, grau-grüner Farbe, mäßiger Härte und muscheligen oder splitterigem Bruch und den charakteristischen schwärzlichen Flecken. Nach oben werden diese Kalke härter und es stellen sich zahlreiche Kieselausscheidungen ein. Gelegentlich finden sich auch gering mächtige Einschaltungen von roter Farbe eingeschaltet.

An der Grenze gegen die hangenden Aptychenschichten konnte an wenigen Punkten (z. B. in den Gräben direkt westlich von Grassau) ein dunkler, roter Crinoidenkalk beobachtet werden.

In dem südlichen Liaszuge unseres Kartenblattes scheinen die Muschelbänke mit *Pecten*, *Lima* und „*Ostrea*“ nicht zur Ausbildung zu gelangen, indessen wurden als Einschaltungen zwischen den Fleckenmergeln und Fleckenkalken Crinoidenkalk und Kieselkalke mit Spongiennadeln beobachtet. Beim Verfolgen dieses Zuges nach W. (Hammerstein, Markkaser, graue Wand) gewinnen schließlich lokal graue harte Kalke, manchmal mit Flecken und mit großen Kieselknollen die Überhand (graue Wand). Im allgemeinen dürfte also im S. eine mehr kieselige fazielle Ausbildung des Lias vorherrschen und es läßt sich wie bei der Ausbildung des Rhät auch hier eine weitgehende Analogie, wie sie z. B. FINKELSTEIN<sup>1</sup> am Laubenstein und E. DAOUË<sup>2</sup> im Schlierseer Gebiet zur Darstellung bringt, feststellen.

Versteinerungen. In den Muschelbänken, welche die Grenze gegen die Kössener Schichten an verschiedenen Stellen bilden (Kohlstadt, Grassau, Thorgraben, Rottauerbach etc.), ist eine Form besonders charakteristisch und häufig, die als *Ostrea sublamellosa* DUNKER (cf. *anomala* TERQUEM, cf. *irregularis* GOLDF., cf. *sportella* DUMORTIER) schon aus den

<sup>1</sup> H. FINKELSTEIN, Der Laubenstein bei Hohenaschau. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. VI.

<sup>2</sup> l. c. p. 26.

Nordalpen bekannt ist. Außerdem fanden sich *Lima gigantea* Sow., *L. punctata* Sow. und zahlreiche Bruchstücke von Pectiniden (*Pecten Thiollieri* MARTIN, *P. cf. textorius* SCHLTH.), *Ctenostreon tuberculatum* TERQUEM und das schon in den Kössenern auftretende *Dimyodon intusstriatum* EMMERICH. Auch Brachiopoden konnte ich vereinzelt auffinden, so zwei Exemplare einer *Waldheimia* sp., drei Stücke von *Spiriferina* cf. *brevirostris* OPPEL und eine *Terebratula punctata* Sow. Intensive Aufsammlungen in diesen Schichten dürften eine viel reichere Fauna ergeben.

Was den Lias in der Fazies der Fleckenmergel und Fleckenkalke betrifft, so scheint er an verschiedenen Stellen, wie an den Hängen im Westen von Grassau (Zeppclinhöhe) und im Lochgraben bei Niedererschau ziemlich reich an Fossilien zu sein. Namentlich einige schwarze Mergelkalke an der unteren Grenze zeigen sich ungemein reich an kleinen Brachiopoden. Gelegentlich der Begehung des Gebietes (ein eigentliches systematisches Aufsammeln fand nicht statt) konnten folgende Formen aufgefunden werden: an Brachiopoden *Terebratula punctata* Sow., ferner an Bivalven *Inoceramus Falgeri* MER., außerdem noch eine Reihe meist schlecht erhaltener, stark verdrückter Cephalopoden, unter diesen ließen sich neben Belemniten: *Arietites geometricus* OPPEL, *A. bavarius* BÖSE feststellen, ferner fand sich eine wahrscheinlich neue Form aus dem Formenkreis des *Oxynticeras Guibalianus* D'ORB., außerdem zeigt ein unvollständig erhaltenes Exemplar die größte Ähnlichkeit mit *Harpoceras radians* BRONN; infolge der großen Ähnlichkeit dieser Art zu *H. Normanianum* D'ORB. wage ich es nicht, mich bei der ungenügenden Erhaltung definitiv zu entscheiden. Jedenfalls geht aus den genannten Stücken hervor, daß die Fleckenmergel noch den mittleren und mit größter Wahrscheinlichkeit auch noch den oberen Lias repräsentieren.

Verbreitung. Der Lias unseres Gebietes hält sich in seiner Verbreitung im großen und ganzen an die der Kössener Schichten, der südliche Zug konnte zuerst nordwestlich oberhalb der „Holzstube Punkt 1079“ festgestellt werden, von hier aus streicht er, durch eine Verwerfung nach

Süden vorgeschoben, zur grauen Wand und gelangt nach längerer Überdeckung nach Norden gerückt beim Markkaser wiederum zum Ausstrich. Vom Hammerstein an streicht er über den Wimbach zum Gschwendgraben, östlich desselben rückt er von neuem nach Süden, um sich dann, durch die Störungslinie abgeschnitten, im Osten des Signals Oberauer Brunst 1218 nochmals eine Strecke weit verfolgen zu lassen.

Ein weiteres Vorkommen von Lias beginnt im Osten der Steinbergalpe. Der Nordflügel derselben zieht nach Westen zur Piesenhauser Alpe, und dann nach Norden vorgeschoben, ins Tal gegen Niedernfels; der Südflügel dieses Vorkommens kommt infolge einer tektonischen Störung erst im Osten des Gschwendgrabens bis hinter die Zwillingswand wieder zum Ausstrich.

An dem Wege, der hinter dem Niedernfelfer Keller zum Fahrpoint zieht, begegnen wir gleichfalls Schichten des Lias, sie lassen sich über die Schwaig nach Westen feststellen, werden aber zum größten Teile überdeckt.

Weitaus die größte Ausdehnung hat der Zug des Lias, welcher im Lochgraben bei Aufham im Priental seinen Anfang nimmt, über die Sameralpe, den Eiberg zur Vockalm und von hier über das Rottauer Tal den Griesener Bach und die Grassauer Almen ins Tal streicht, dort umbiegt und den Saum der dortigen Höhe bildet.

Unser nördlichster Lias zeigt sich zuerst im Osten von Haindorf; derselbe zieht über den Haindorfer Berg, dann vom Schauergraben über Adersberg zum Rottauerbach. An der Soleleitung westlich vom Klaus gelangt dieser Zug innerhalb unseres Gebietes zum letzten Male zur Beobachtung.

Morphologie. In der Bildung der Oberflächenformen ähneln die Schichten des Lias, was die Fleckenmergel und Fleckenkalke betrifft, denen des liegenden Rhät ungemain. Wie jene bilden sie in ihrer leichten Verwitterbarkeit sanftere Formen und liefern so, verbunden mit großem Wasserreichtum, ausgezeichnete Wald- und Weideböden.

Bei den härteren, kieselreichen Schichten des südlichen Zuges können gelegentlich kleinere Wände gebildet werden wie am Südbhang des Hammerstein und an der grauen Wand unterhalb der Hofbauernalm.

### Dogger.

Dogger ist sowohl im Osten unseres Gebiets in der Gegend von Ruhpolding<sup>1</sup> wie im Westen an der klassischen Lokalität des Laubenstein<sup>2</sup> nachgewiesen worden; außerdem glückte es mir, im N. des Laubenstein an der Rettenwand typische Doggerfossilien zu finden. Es handelt sich in beiden Fällen um rot und weiß gesprenkelte spätige Crinoidenkalke, die stellenweise mit einer zahlreiche Formen bergenden Brachiopoden-Lumachelle wechsellagern. Solche Ablagerungen wurden auf meinem Arbeitsfelde nicht gefunden. Dagegen wurden an der ungefähren Grenze zwischen Liasfleckenmergel und der Aptychenschichten an dem neugebauten Alpenvereinsweg unterhalb des Hochalpenkopfes ein grauer, stark spätiger Crinoidenkalk, ferner in der Fortsetzung dieses Steiges nach Osten im Westen von Punkt 1335 ein graulich anwitternder bei frischem Bruch aber ungemain an Wettersteinkalk erinnernder weißlicher Kalkstein mit Einschüssen einer Koralle gefunden. Der gleiche Kalk zeigt sich in den gleichen Lagebeziehungen in dem nämlichen Zuge wiederum an der Haberspitze. Es ist deshalb die Annahme nicht zurückzuweisen, daß es sich hier vielleicht um ein Vorkommen von Dogger handelt. Möglicherweise dürfte dies auch bei an anderen Punkten an der Grenze des Lias gegen die Aptychen auftretenden Crinoidenkalke (westlich von Grassau) der Fall sein. Solange indessen nicht bezeichnende Doggerversteinerungen vorliegen, können wir kein abschließendes Urteil abgeben. Es wurde deshalb auch Abstand genommen, die betreffenden Vorkommen als Dogger zu signieren, und es sei hiemit lediglich auf dieselben aufmerksam gemacht.

### Oberer Jura. Aptychenschichten.

Rote, graue und grünliche, seltener hellere Kalke und Kalkmergel von faseriger Beschaffenheit mit zahlreichen Ein-

<sup>1</sup> H. ARLT, Die geologischen Verhältnisse der östlichen Ruhpoldinger Berge mit Rauschberg und Sonntagshorn. Mitteil. der geogr. Gesellsch. in München, 6. 1911.

<sup>2</sup> H. FINKELSTEIN, Der Laubenstein bei Hobenaschau. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. VI.

schlüssen von Hornsteinen setzen die Gesteinsreihe des oberen Jura — der Aptychenschichten — zusammen. Die Grenze gegen den liegenden Lias läßt sich in manchen Fällen, wo grauere Gesteinsvarietäten vorherrschen, schwer feststellen, häufig ist aber der Beginn der Aptychenschichten durch härtere, gegenüber der Verwitterung widerstandsfähigere, meist dunkelrote, seltener graue, faserige Kieselkalke gekennzeichnet.

Versteinerungen. Organische Reste innerhalb der Aptychenschichten sind im allgemeinen selten, außer Belemniten begegneten mir *Aptychus punctatus* Volz sowie einige schlecht erhaltene Ammoniten, unter denen sich ein Stück als *Phylloceras* bestimmen ließ.

Verbreitung. Gegenüber dem Lias treten die Ablagerungen des oberen Jura in ihrer Verbreitung etwas zurück. Unser südlichstes Vorkommen liegt im Achentale zwischen Raiten und Mettenham; südlich vom Kirchbichl von Raiten, am Emperbichl sowie unterhalb der Triasfelsen der Zellerwand sind die Aptychenschichten in einer Reihe vorzüglicher Aufschlüsse bloßgelegt.

Im Anschluß an den südlichen Liaszug treten am Hammerstein einige Gesteine auf, die bereits Aptychenschichten repräsentieren könnten. Da sich sichere Fossilien nicht auffinden ließen, wurde vorläufig davon Abstand genommen, sie auf der Karte auszuschneiden.

Weitere Vorkommen treffen wir im Prientale selbst an, so im Bett der Prien selbst bei Bach, ferner an der Landstraße bei dieser Örtlichkeit, bei Schooßbrunn in der Nähe von Außerwald in mehreren guten Aufschlüssen, außerdem wird das Gebiet unterhalb der Triassedimente der Überhängenden Wand beinahe ausschließlich von den Bildungen des oberen Jura eingenommen.

In ausgedehntem Maße zeigen sich wiederum Aptychenschichten sowohl im Norden wie im Süden der Steinbergalm, der nördliche Zug läßt sich unterhalb der Raffenwand zur Landenhauser Alp und Hochalpenkopf und weiter nach O. bis zur Haberspitze verfolgen, am Gehänge südlich oberhalb des Tennbodenbaches tritt er nochmals eine ziemlich große Strecke weit zutage; der südliche Zug verschwindet bei den von der

Landenhauser Alp kommenden Gräben, erscheint von neuem bei Punkt 908 im Gschwendgraben und begleitet dann nach S. vorgeschoben den Lias bis hinter die Zwillingswand.

Des weiteren finden wir vorzüglich die Aptychenschichten im N. des Tennbodenbaches von Niedernfels an aufgeschlossen, kleinere Ausbisse treffen wir in dem von der Schlechtenberger Alm zum Lochgraben herunterziehenden wilden Wasserriß unterhalb der Maiswand, ferner im hinteren Rottauer Tal, südwestlich der Bauernschmied-alm am Fuße des Großen Staffen, sowie östlich der Wimmer-alm.

Als fast ganz geschlossener Zug beginnen außerdem die Aptychenschichten im Osten von Schlechtenberg, das Haindorfer Mais, der Erlberg, der Ledererrücken, die Huberalm, Bauernschmiedalm und der Thorkopf bei Grassau, seien als Richtpunkte dieses Vorkommens angeführt.

Weiter im N. ließen sich Aptychenschichten mit Sicherheit nur im Bett des Rottauerbaches in Begleitung des Lias feststellen.

Morphologie. Mit dem Beginn der Aptychenschichten macht sich gewöhnlich eine steile Neigung des Geländes bemerkbar; infolge der häufig in sehr großen Mengen auftretenden Hornsteine läßt sich auch verschiedentlich ein Unterschied in der Vegetation gegenüber dem üppigen Liasboden feststellen; im übrigen sind die Schichten des oberen Jura entweder von gutem Wald bestanden, oder werden von der Almwirtschaft ausgenützt. Sehr häufig bilden die härteren, faserigen, kieselreichen Kalke geschlossene Wandstufen, deren häufig rote, weithin sichtbare Farbe ihre geologische Stellung sofort verrät, solche Wände treffen wir westlich unterhalb der Überhängenden Wand (Bauernwände) am Hochalpenkopf, der Haberspitze, an der Zellerwand, am Thorkopf, im O. der Bauernalm und an anderen Punkten an.

#### Neocom.

Die Grenze der Aptychenschichten gegen das hangende Neocom ist unsicher; beide gehen unmerklich ineinander über. Die unteren Schichtenkomplexe des Neocom zeigen ungemein große Ähnlichkeit mit gewissen

Kalken des Lias. Es sind dunkelgefleckte, gelbliche und graue Kalke mit Hornstein-Einschlüssen, die von ähnlichen Sedimenten des oberen Jura durch das relativ weichere Gestein und die in ihm auftretenden sogen. Rostflecken unterschieden werden können. Auch ARLT<sup>1</sup> nimmt bei seiner Bearbeitung der Ruhpoldinger Berge die Gelegenheit wahr, auf die großen ähnlichen Beziehungen in petrographischer Hinsicht zwischen den Aptychenschichten und dem Neocom hinzuweisen.

Nach oben gehen diese Kalke in graue bis schwärzliche, dünn-schichtige, weiche Kalkmergel über, die eine große Gleichartigkeit in der Ausbildung zeigen und gerne zu splitterigen, eckigen Gesteinspartikeln verwittern.

Versteinerungen. Die Ausbeute an Fossilien im Neocom war eine sehr geringe, neben stark verdrückten Ammonitenfragmenten fand sich lediglich ein gutes Exemplar von *Belemnites dilatatus* BLAINVILLE an einem Bachriß südwestlich der Diensthütte (Punkt 994 westlich von Niedernfels).

Verbreitung. Im Anschluß an das kleine Vorkommen von Cenoman oberhalb der Bauernwände, östlich von Außerwald im Priental, erscheint es nicht ausgeschlossen, daß dort über den Aptychenschichten noch Neocom zum Ausstrich gelangt. Infolge der mangelhaften Aufschlüsse und der oben genannten Schwierigkeiten, Neocom von Aptychenschichten petrographisch zu trennen, wurde aber davon abgesehen, Neocom auf der Karte einzuzichnen.

Ebenso schwierig gestaltet sich die Trennung des Neocoms über den Ablagerungen der roten Aptychenschichten an dem Wettersteinkalkzug des Teufelstein und der Zwillingswand im Süden der Hochplatte. Hier stoßen nämlich die in Verbindung mit dem Wettersteinkalk vereinzelt noch entblößten grauen Partnachmergel an gelbgraue Kalke, die dort über den roten Aptychenschichten liegen und also möglicherweise bereits das Neocom vertreten.

Ganz gering und unbedeutend — anstehend — sind die Aufschlüsse des Neocoms auf der Südseite der von einer

<sup>1</sup> H. ARLT, l. c. p. 17.

Masse von Gräben durchfurchten Tennbodensenke, welche sich von der Diensthütte (Punkt 994) nach Niedernfels herunterzieht. Eine Reihe von Punkten — an einem derselben fand ich im Jahre 1898 den obengenannten *Belemnites dilatatus* BL. — ist unterdessen durch das stets in Bewegung befindliche Gehänge verschüttet worden, außerdem ist die Vegetation eine ungemein dichte, so daß es leicht möglich ist, ein oder das andere Vorkommen zu übersehen. Andererseits ist es sehr leicht möglich, daß durch Wegbauten, Gehängerutschungen usw. neue Aufschlüsse geschaffen werden.

Besser ist es mit dem Vorkommen der Unterkreide auf den Grassauer Almen bestellt, obwohl auch hier weite Strecken von Vegetation überdeckt liegen. Östlich der Hufnagelalm, beim Beginn des großen Thorgraben, waren 1911 noch die Mergel des Neocoms wohl zu sehen, ganz ausgezeichnet zeigen sich dieselben aber in dem zwischen der Hefteralm und der Biberalm liegenden, tief eingerissenen Graben. Dieser Zug läßt sich nach Westen zur Frauenalm und von hier aus über das Rottauer Tal zur Weißenalm und zum Haindorfer Mais verfolgen, es gelangten aber an der Weißenalm und ebenso in den Gräben, die sich im Osten und Westen des Eiberges nach Gschwendt herunterziehen, fast ausschließlich nur die mehr rein kalkige, den Aptychenschichten ähnliche untere Abteilung des Neocoms zur Beobachtung. Verhältnismäßig gut sind die neocomen Aufschlüsse an dem Hange im O. von Schlechtenberg, die ihre westliche Fortsetzung im Zellgraben finden.

Morphologie. Insofern man von einer Beeinflussung der Oberflächengestaltung bei der relativ geringen Verbreitung des Neocoms in unserem Gebiet sprechen kann, so rücken mit dem Beginn der Gesteine der unteren Kreide die Höhenkurven wieder weiter auseinander, d. h. das Gelände verliert gegenüber den liegenden Aptychenschichten an Steilheit. Infolge des Tongehaltes sind die oberen Kalkmergel nicht besonders wasserdurchlässig und erzeugen einerseits infolgedessen lokal versumpfte Stellen, wie beispielsweise innerhalb der Bezirke Frauenalp, Biberalm und Hefteralm, andererseits aber tragen ihre tiefgründigen Böden sowohl auf Almen wie innerhalb des Waldes stets eine üppige Vegetationsdecke.

## Gault.

Das Auftreten von Gault in der Gegend von Aschau wird in der geologischen Literatur öfter erwähnt. Auch C. LEBLING<sup>1</sup> bringt dasselbe in seiner Zusammenstellung über die Kreidenschichten der bayrischen Voralpenzone in Erinnerung.

Herr Prof. J. BÖHM in Berlin, dem ich auch hier meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte, hatte die große Freundlichkeit, mich auf meine Anfrage hin auf eine Notiz BOESE's<sup>2</sup> aufmerksam zu machen, worin zum ersten Male das Vorhandensein von Gault in unserem Gebiete genannt wird. Anlässlich der Schilderung des Gaults der Hohenschwangauer Alpen nennt BOESE als weiteren Fundpunkt für Gault auch den Höllgraben an der Kampenwand bei Hohenaschau (p. 25; anlässlich einer Exkursion mit Dr. J. BÖHM, Dr. W. SALOMON und U. SÖHLE). Ein paläontologischer Beleg, welcher die Richtigkeit dieser Annahme bestätigen könnte, wird von BOESE nicht angeführt. Eine weitere Notiz gibt O. M. REIS<sup>3</sup> in seinen Erläuterungen zu der geologischen Karte der Voralpenzone zwischen Bergen und Teisendorf I auf Seite 21, wo er erwähnt, „daß kürzlich Dr. J. BÖHM in einem Längsgraben im Norden der Kampenwand Mergelfazies des Gault mit *Desmoceras Majoranum* D'ORB. im Zusammenhang mit Orbitolinen führendem Cenoman“ gefunden habe. Auf Seite 129 kommt REIS nochmals kurz darauf zurück.

Bezüglich des oben von BOESE genannten Fundpunktes „Höllgraben“ an der Kampenwand möchte ich feststellen, daß ich, abgesehen von den Positionsblättern, weder auf den Katasterblättern noch auf der Karte 1:50 000 eine solche Bezeichnung auffinden konnte. Vielleicht handelt es sich um einen Arm des Lochgrabens oder den Beginn des Schauergrabens.

Natürlich habe ich mich des öfteren bemüht, die Stelle, deren Ortsangabe ungenau ist, zu treffen — leider erfolglos,

<sup>1</sup> CL. LEBLING, Ergebnisse neuerer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 2. Die Kreidenschichten der bayrischen Voralpenzone. Geologische Rundschau. 6. Heft 7. p. 487.

<sup>2</sup> E. BOESE, Geologische Monographie der Hohenschwangauer Alpen. Geognostische Jahreshefte. 3. 1893.

<sup>3</sup> Geognostische Jahreshefte. 8. 1895.

ebensowenig konnte ich in der Münchner Sammlung ein *Desmoceras Majoranum* von der genannten Lokalität auffinden. Aus den genannten Gründen kann also ein Eintrag von Gault auf unserem Kartenblatt nicht gemacht werden, doch wollte ich nicht verfehlen, auf die in dieser Beziehung gemachten Literaturnotizen hinzuweisen.

## Cenoman.

Diskordant angelagert auf älteren Schichten liegen in unserem Gebiete die Ablagerungen des Cenomans; die Gesteine, welche diese Stufe zusammensetzen, zeigen sich sehr verschiedenartig entwickelt. Es sind konglomeratische Breccien, Konglomerate, gelblichgraue oder gelblichgrüne Sandsteine, und weiche graue, graugrünliche bis schwärzliche Mergel.

Die letzten sind in der Regel durch gute, deutliche Schichtung ausgezeichnet und zeigen sehr häufig Einschlüsse größerer und kleinerer fremder Gesteinspartikeln (besonders von Quarz), die meistens abgerollt sind und in ihrer Fremdartigkeit inmitten einer sonst ziemlich homogenen Gesteinsmasse nicht selten den Eindruck von Versteinerungen hervortäuschen. Manchmal kommt es innerhalb der Mergel selbst zur Ausbildung mehr rein sandiger Natur, zu Sandmergeln, die häufig sogenanntes Häcksel, d. h. Fetzen verkohlter Pflanzenreste auf ihren Schichtflächen aufweisen.

Die Sandsteine variieren sehr in der Größe ihres Kornes, es kommen sowohl ganz feinkörnige als grobkörnige Abarten vor. Cenomane Breccie begegnete mir nur in lokaler Entwicklung im Walde oberhalb der Rachelalm, von rötlicher bis rostbrauner Farbe ist sie erfüllt mit kleinen eckigen Gesteinstrümmern, die wahrscheinlich in der Hauptsache aufgearbeitetes Jura- und rhätisches Material darstellen.

Die bezeichnendsten Gesteine aber für unser Cenoman sind die Konglomerate, welche gelegentlich fast durchweg wohlgerundete Einschlüsse bis zu Kindskopfgröße enthalten, einzelne Varietäten dieser Konglomerate sind so fest verkittet, daß es ungemein schwer ist, mit dem Hammer Gesteinsstücke abzuschlagen, bei anderen ist das Bindemittel ein mehr lockeres, und dasselbe verwittert leicht, daß die einzelnen Gerölle überall den Boden bedecken.

Herr Dr. LEBLING hatte die Freundlichkeit, eine Reihe solcher in der Nähe der Schmiedalm auf einem Raum von einigen Quadratmetern aufgesammelten Gerölle im hiesigen petrographischen Institut für mich zu untersuchen, dabei ergaben sich folgende Komponenten:

Unreiner Gangquarz . . . . .	21 St.
Weißer Gangquarz . . . . .	17 „
Roter Hornstein . . . . .	5 „
Schwarzer Hornstein . . . . .	9 „
Grauer Hornstein . . . . .	2 „
Hellgrauer Hornstein . . . . .	2 „
Grauer Quarzit mit verrostetem Pyrit . . . . .	3 „
Bräunlich glasig durchscheinender Quarzit . . . . .	2 „
Grünlichgrauer Quarzit, von Quarz durchadert . . . . .	3 „
Rötlich-violetter schichtiger Quarzit mit weiß verwitternden Feldspatkörnern . . . . .	6 „
Ausgelauchter Quarzit . . . . .	1 „
Quarzporphyr mit weinroter Grundmasse und wenig Einsprenglingen . . . . .	7 „
Quarzporphyr mit hellgrauer Grundmasse und vielen Einsprenglingen . . . . .	1 „
Quarzporphyr, vorwiegend glasig, gut gebändert . . . . .	1 „
Metamorpher gepreßter ?Quarzporphyr . . . . .	1 „
Grauer Quarzphyllit (kalkfrei) . . . . .	1 „
Weißer Felsit . . . . .	3 „
Roter grobkörniger Sandstein . . . . .	6 „
Grünlichgrauer Sandstein . . . . .	3 „
Hellgrauer Glimmersandstein . . . . .	1 „
Gelber Ton . . . . .	3 „

Die hier angeführten Gesteinsarten innerhalb der Cenomans dürften alle durchweg ortsfremden Charakter besitzen, einzig allein die verschieden roten, schwarzen und grauen Hornsteine könnten als aus dem Jura bzw. aus dem Muschelkalk stammend angeführt werden, gegen diese Annahme scheint aber die Beobachtung zu sprechen, daß die Hornsteine des Jura sowohl wie des Muschelkalks gewöhnlich eckig in kleinen Bruchstücken verwittern, während die von mir gesammelten Hornsteine relativ große (nußgroße) und wohlgerundete sind, also für einen ziemlich weiten Transport im Wasser sprechen.

Neben diesen ortsfremden Gesteinen kommen in den Konglomeraten auch Kalkgesteinseinschlüsse vor, die als

„alpin“ angesprochen werden können, sie treten aber — soweit sich meine Beobachtungen erstrecken — nur ganz sporadisch auf, sind relativ klein und finden sich meist nur in der das Bindmittel bildenden, in der Hauptsache aber auch quarzitischen Füllmasse für die größeren quarzitischen und porphyrischen Gerölle.

Dieser Mangel an einheimischen alpinen Gesteinen innerhalb unseres Gebietes ist eine ganz auffallende Erscheinung, um so merkwürdiger, als solche Verhältnisse in den bis jetzt genauer untersuchten Nachbargebieten nicht zur Beobachtung gelangten; so sagt FINKELSTEIN<sup>1</sup> vom Cenoman am Laubenstein, daß die Konglomerate und Breccien desselben zunächst von Hauptdolomit und Plattenkalk gebildet würden (indessen kommen, wie ich mich persönlich überzeugt habe, auch dort, z. B. in der Nähe der Hofalm, Konglomerate mit Quarzgeröllen vor), und ARLT<sup>2</sup> betont ausdrücklich, daß sich ortsfremde Gerölle im Gebiete der östlichen Ruhpoldinger Berge nicht finden ließen.

Eine teilweise Erklärung für dieses Defizit an einheimischen Geröllen dürfte in den tektonischen Verhältnissen unseres Gebietes zu suchen sein — anticipando sei erwähnt, daß Muschelkalk und Wettersteinkalk nebst einem großen Stück Hauptdolomit — also Gesteine, welche infolge ihrer größeren Härte einen weiteren Transport im Wasser ertragen und infolgedessen den Sedimentcharakter des Cenoman wesentlich beeinflussen könnten — für unser Gebiet selbst ortsfremd sind, da sie erst später nach der Ablagerung des Cenomans durch tektonische Bewegungen an ihre jetzige Stelle geschoben wurden. Auch im liegenden, d. h. in diesem Falle einheimischen Gebirge scheinen Muschelkalk und Wettersteinkalk nicht oder nur unbedeutend ausgebildet gewesen zu sein, denn sonst wären — als indirekter Beweis — ihre Gerölle im Cenoman doch in größerer Zahl anzutreffen.

Was nun die ortsfremden Gerölle selbst in unserem Gebiete betrifft, so geben die ausführlichen Untersuchungen

<sup>1</sup> l. c. p. 61.

<sup>2</sup> l. c. p. 17.

O. AMPFERER'S und Th. OHNESORGE'S<sup>1</sup> über ähnliche Vorkommen interessante Vergleichsmomente; einige der von ihnen petrographisch eingehend beschriebenen Quarzporphyre (p. 323) scheinen mit verschiedenen mir vorliegenden Stücken große Ähnlichkeit zu besitzen.

Auf die Frage nach der Zukunft dieser exotischen Gerölle läßt sich bei dem derzeitigen Stand unseres Wissens eine befriedigende Antwort nicht geben. AMPFERER und OHNESORGE berühren in ihrer Zusammenfassung diese Frage (p. 331), lassen sie aber offen und sprechen lediglich andeutungsweise die Vermutung aus, daß sie möglicherweise von Decken stammen, die heute vielleicht in der Tiefe unter den nördlichen Kalkalpen lagern, oder sich im Süden oder Norden derselben befinden.

Wenn ich zu dieser Frage eine Meinung äußern darf, so glaube ich, daß die Gerölle vom vindelizischen Rücken kommen, der aber aller Wahrscheinlichkeit nach zur Zeit des Cenomans bereits in einzelne Inseln zerstückelt war. Aus der ungeheuren Masse und Größe dieser ortsfremden Gesteine glaube ich weiter annehmen zu dürfen, daß der betreffende Teil des vindelizischen Gebirges verhältnismäßig in großer Nähe im ?N. lag. Die auffallend geringe Breite des im N. unseres Gebietes befindlichen, gleichfalls zahlreiche exotische Gerölle führenden Flyschzuges scheint auch zugunsten dieser Vermutung zu sprechen<sup>2</sup>.

Versteinerungen. Das Cenoman unseres Gebietes ist nach den bisher gelegentlich der Begehung gemachten Funden anscheinend ziemlich reich an Fossilien, es dürften daher größere Aufsammlungen lohnende Resultate erzielen.

<sup>1</sup> O. AMPFERER und Th. OHNESORGE, Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandte Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 59. 1909. p. 289 etc.

<sup>2</sup> Bezüglich des vindelizischen Gebirges möchte ich mich ganz der Meinung R. LANG'S anschließen (Das vindelizische Gebirge zur Keuperzeit etc. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1911. 67. p. 257, 258), der annimmt, daß dasselbe sich einst weit nach S. und O. über Gebiete ausgedehnt habe, auf denen sich heute noch große Teile der Alpen erheben. Auf seinem Sockel wurden dann die nördlichen Kalkalpen überschoben und in Falten gelegt.

*Orbitolina concava* LAM., die bezeichnende Leitform für das Cenoman, fand sich sowohl in Sandsteinen von größerem Korn als auch in den feineren Mergelschichten. Die ebenso charakteristische *Exogyra columba* LAM. traf sich in mehreren Exemplaren, dieselben aber erreichen nicht jene stattliche Größe, wie sie beispielsweise den Regensburger Exemplaren zukommt, sondern sie bewahren bedeutend kleinere Dimensionen. Von weiteren Bivalen begegnete mir in einer Reihe von Stücken eine taxodonte Form, welche gewöhnlich als *Pectunculus Marrotianus* D'ORB. bestimmt wird.

Gastropoden zeigten sich in größerer Zahl, unter ihnen sind besonders Bruchstücke von *Nerinea* und von *Cerithium* von Mittelgröße zu erwähnen, bei den übrigen Schnecken handelt es sich meist um kleinere Formen, bei denen das vorhandene Material nicht ausreichen dürfte, exaktere Bestimmungen daran zu knüpfen.

Allenthalben, namentlich in den Mergel des Tennbodenbaches, begegnen uns Cephalopodenreste, aber dieselben, die regelmäßig noch mit der Schale erhalten sind, sind gewöhnlich so stark verdrückt, daß es meist unmöglich ist, sie aus dem weichen Mergel herauszubekommen. Eine kleinere innere Windung zeigt große Ähnlichkeit zu *Desmoceras*, und zwar zu der Sippe der *Puzosia latidorsata* D'ORB. (*Latidorsella*), und weiteres, ein zum größten Teil im Abdruck vorliegendes Stück dürfte zu der Gattung *Lytoceras* (*Gaudryceras*), Gruppe des *Agassizianum* PICTET gehören. Außerdem begegnen wir weiter Bruchstücken evoluter Formen und von Belemniten.

Verbreitung. Das Cenoman hat auf unserem Kartenblatt zwei Verbreitungsgebiete. Das eine ist ein kleines, aber dafür um so interessanteres Vorkommen, das durch einen im Jahre 1911 durch das Forstamt Hohenaschau neu gebauten Ziehweg aufgeschlossen wurde. Über den Aptychenschichten der Bauernwände, südlich von dem Wasserriß, der sich nach Außerwald im Priental herabzieht, finden sich an dem Ziehweg einige Meter schwarze Mergel mit rostbraunen Flecken, welche möglicherweise noch Neocom vertreten könnten, dann die cenomanen Konglomerate mit Quarzknuern und Quarzporphyreinschlüssen, in der gleichen Ausbildung, wie wir sie von dem zweiten Vorkommen kennen. Dieses

ist schon lange bekannt<sup>1</sup> und erstreckt sich aus der Gegend von Schlechtenberg über die Mieschnau, Maureralm zum Rottauer Tal, jenseits desselben treffen wir den Cenomanzug wieder in der Nähe der Frauenalm, dann an den Grassauer Almen, bei der Wimmeralm, auf dem Wege von da zur Diensthütte und schließlich in ausgezeichneten Aufschlüssen im Gebiete des Tennbodenbaches, das unterhalb der genannten Diensthütte sich nach Niedernfels erstreckt. Innerhalb dieses Gebietes erlangen besonders die Konglomerate zwischen Maureralm und Gederer Wand eine ganz enorme Verbreitung, die letzten Gerölle wurden unterhalb der kleinen Kapelle „Bei unserer lieben Frau“ gefunden, desgleichen werden sie überall fast direkt unterhalb der Felsmauern der Gederer Wand angetroffen. Ursprünglich dürfte sich wohl dieses Cenoman weiter nach Süden erstreckt haben und mit dem kleinen oben erwähnten Vorkommen oberhalb Außerwald in Verbindung gestanden sein, die später erfolgten tektonischen Vorgänge haben es dann verdeckt.

**Morphologie.** Welliges, im großen und ganzen sanft oder mäßig steigendes Gelände charakterisiert das von Cenoman eingenommene Gebiet. Seine ungemein wasserreichen Schichten bilden den Kern der Grassauer Almen und der unterhalb der Gederer Wand und Maiswand gelegenen saftigen Matten und Waldbestände. Gelegentlich können, wie im Gebiete des Tennbodenbaches (westlich von Niedernfels), auch stärkere Böschungswinkel auftreten, infolgedessen kommt es bei den wasserdurchtränkten Schichten nicht selten zur Bildung von Bergschlipfen in größerem und kleinerem Maßstabe, die dort Weg- und Wasserbauten wesentlich gefährden können.

#### Flysch.

Trotz der geringen Entwicklung und der wenigen Aufschlüsse des Flysches in unserem Gebiet konnten doch etliche verschiedenartige Gesteinstypen beobachtet werden.

Außer den typischen, stark tonigen, grauen Mergeln mit Chondriten, neben denen auch schwächere Zwischenlagen von rötlicher Farbe vorkommen, finden sich ungemein harte

<sup>1</sup> GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des bayrischen Alpengebirges etc. 1861, p. 555.

quarzitische Sandsteine von graulicher Farbe, welche gelegentlich durch Überhandnehmen der stets auftretenden Glaukonitkörner eine hell- bis dunkelgrüne Farbe erhalten können. Außerdem zeigen verschiedene Proben dieser Sandsteine einzelne größere Einschlüsse von eckigen, grünen Sericitschiefern, schwarzen Tonschiefern, außerdem ebenso eckige, lebhaft braun gefärbte Partikeln eines sich zersetzenden sandigen Gesteins. Auf dem Waldwege, der sich von dem Weiler Wiesen zum Abendmahl östlich von Bucha hinzieht, finden sich ziemlich zahlreich Bruchstücke eines weichen, weißen, mit dunkelgrünem Glaukonit gespickten Sandsteins. Leider zeigten sich dieselben nicht anstehend, so daß ihre Beziehung zum Flysch nicht völlig sicher steht.

Außerordentlich bezeichnend sind aber die Konglomerate im Flysch, die in dieser Zusammensetzung mir bis jetzt noch nicht aus dem Gebiete der bayrischen Alpen bekannt sind. Wie die Sandsteine besitzen auch sie sehr große Härte, zeigen sich durch ein sandiges Bindemittel von grauer Grundfarbe verbunden und enthalten neben gerundeten kleineren Quarzgeröllen größere (bis fingergliedgroße), meist scharfeckige Bruchstücke grüner Sericitschiefer und schwarzer Tonschiefer; diese sind die Hauptbestandteile unserer auf solche Weise ganz breccienähnlichen Konglomerate. Kalkgerölle in kleinen Bruchstücken wurden gelegentlich beobachtet, doch war nicht zu entscheiden, ob sie als „alpine“ zu bezeichnen wären, welche HAHN<sup>1</sup> in der Gegend des Schliersees in größerer Zahl nachweisen konnte.

Wie bei der Besprechung des Cenomans, so stellt sich auch hier uns die Frage nach der Herkunft dieser Gerölle innerhalb der Konglomerate entgegen. Ich möchte auf das hiezu oben Gesagte verweisen und anfügen, daß diese eckigen, kantigen Bruchstücke von Sericit- und Tonschiefern aller Wahrscheinlichkeit nach nicht sehr weither verfrachtet wurden. Dieser Faktor und die ganz auffallend schwache Entwicklung des Flyschzuges und gerade an dieser Stelle unserer Alpen seien als weitere Unterstützung meiner bereits oben ausgesprochenen Vermutung angeführt, daß die

<sup>1</sup> J. HAHN, Einige Beobachtungen in der Flyschzone Oberbayerns. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 64, 1912, Monatsber. 11. p. 535.

Gerölle von ?N., d. h. von dem vindelizischen Rücken stammen dürften; im Gegensatz zu den Quarziten und Quarzporphyren, den hauptsächlichen Komponenten der Cenomankonglomerate, sehen wir aber hier wesentlich neue, andere Gesteine von der Abrasion ergriffen.

Versteinerungen. Allenthalben an den wenigen Aufschlüssen begegnen uns — wenn auch nur in einer Spezies — die Überreste von Chondriten, nämlich *Chondrites intricatus* BRONGNIART. Besonders schön und in guter Erhaltung finden wir dieselben an dem Aufschluß des Flysches, der zwischen Punkt 664,0 und dem „Stachel“ (bei Bernau) sich befindet.

Verbreitung. Das Vorkommen von Flysch ist innerhalb unseres Gebietes, wie schon hervorgehoben, auf einen auffallend schmalen Streifen beschränkt, der zwischen dem Fuße des Reifenberges einerseits und den Höfen von Hafenstein, Schleipfen und Wiesen, westlich des Schauergrabens, andererseits, sich ausdehnt. Die Aufschlüsse sind gering und stehen teilweise in Gefahr (die in den Gräben befindlichen), wieder zugeschüttet zu werden. Die besten zeigen sich in den Gräben südlich oberhalb Hafenstein, dann oberhalb Schleipfen am Ziehweg und ferner im Walde unweit westlich derselben, wo die Grenze gegen die Raibler Rauhwacken gut entblößt ist, außerdem im Schauergraben selbst und an einigen Stellen in der Nähe desselben.

Morphologie. Bei der geringen Entwicklung des Flysches und seiner starken Überdeckung durch Moränenmaterial und Gesteinsschutt kann natürlich nicht von einer wesentlichen Beeinflussung desselben auf die Oberflächenbeschaffenheit unseres Gebietes gesprochen werden. Immerhin können doch die harten Sandsteine und Konglomerate einzelne unvermutete Unregelmäßigkeiten in Gestalt kleinerer Erhebungen hervorrufen, ein Beispiel hierfür bietet der von einem Ziehweg durchfurchte hügelartige Vorsprung südlich oberhalb Schleipfen, was auch auf der topographischen Unterlage sehr gut zum Ausdruck kommt.

#### Molasse.

Wie überall im Molassegebiet sind auch die in dem nördlichsten Zipfel unseres Gebiets zutage tretenden Schicht-

reihen der Molasse vorwiegend als Sandsteine, Konglomerate und Mergel entwickelt. Unter den Sandsteinen sind gelbliche oder graue Varietäten, die stellenweise ungemein reich sind an weißem Glimmer, besonders zu erwähnen. Ferner begegnen uns auf dem Waldweg, der sich von dem Weiler Wiesen durch den Wald zum „Abendmahl“ (östlich Bucha) hinzieht, zahlreiche Bruchstücke eines glaukonitreichen weißen Sandsteines. Da derselbe nicht anstehend und im Verbande mit anderen Gesteinen beobachtet wurde, ist es unsicher, ob er der Molasse oder dem Flysch zuzurechnen ist, weshalb das Vorkommen schon bei der Besprechung des Flysches Erwähnung fand. Nach der doch ziemlich weit nach Süden gerückten Lage dieses Vorkommens wäre ich eher geneigt, dasselbe für Flysch anzusprechen. (Da nicht anstehend vorgefunden, wurde dasselbe nicht auf der Karte eingetragen.) Die im Anschluß an die Sandsteine auftretenden Einschaltungen von Konglomeraten sind durch das Auftreten vieler Quarzgerölle gekennzeichnet. Was die Mergel betrifft, so zeigen sich bei ihnen graue und schwärzliche Farben vorherrschend.

Versteinerungen. Unweit unserer Aufnahme am rechten Ufer der Prien, unterhalb des Weilers Dösdorf, konnte M. SCHLOSSER<sup>1</sup> die sogenannte „ältere Meeresmolasse“ als plattige, tonige, graue Sandsteine mit vielen Versteinerungen — *Dentalium*, *Cardium Heeri*, *Cytherea Beyrichi* etc. — und Blättern nachweisen. Innerhalb meines Gebiets selbst ließen sich diese Evertebraten gelegentlich der Begehung desselben nicht finden, dagegen traf ich verschiedentlich sogenanntes Häcksel von Pflanzenresten. Um so besser aber zeigen sich einzelne Blätter, welche Herr OTTO STROBL, kgl. Brunnwart in Bergham bei Bernau gesammelt hatte und mir in äußerst dankenswerter Weise zur Einsichtnahme übergab. Die von Herrn D. J. SCHUSTER freundlichst übernommene Bestimmung ergab folgende Resultate: Aus dem Schauergraben (Krainmooserbach) oberhalb Lambelhof: Deckblätter von *Populus* sp., unterhalb Lambelhof: *Cinnamomum lanceolatum*

<sup>1</sup> M. SCHLOSSER, Geologische Notizen aus dem bayrischen Alpenvorland und dem Innale. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1893. p. 188 etc.

HEER, *Populus*. Aus dem Graben bei Brunnhaus Bergham selbst: *Carpinus grandis* HEER, *Acer trilobatum* HEER, *Ficus* sp., *Cinnamomum lanceolatum* HEER.

Außerdem fand ich in grauen Mergeln, die dort neben Sandstein-Konglomeraten auftreten, im Bachriß bei der Sägemühle von Gattern in sehr zahlreichen großen Exemplaren *Cyrena semistriata* DESH., das bezeichnende Leitfossil für die produktiven Cyrenenschichten, auf welche seinerzeit in der Nähe der Soleleitung bei Stötten ein Versuchsstollen getrieben wurde, der aber nur die Unbauwürdigkeit der in denselben auftretenden Kohlenflöze ergab. GÜMBEL erwähnt von dort außer *Cyrena* noch *Cerithium margaritaceum*; die Mächtigkeit des Pechkohlenflözes soll 3–8" betragen haben<sup>1</sup>.

Verbreitung. Den besten Aufschlüssen von Molasse begegnen wir vor allem im Schauergraben (Krainmooserbach, Berghamerbach). Leider ist vom Gute Lambelhof ab der Schauergraben von dichter Vegetation umsäumt, ferner zeigt der Bach — selbst in so trockenen Jahren wie im Jahr 1911 noch im Herbst — einen hohen Wasserstand, daß man zu manchen Aufschlüssen nur durch das Wasser gelangen kann. Auch in den anderen Gräben im Westen des Schauerbachs, die man am besten von der Soleleitung aus aufsucht, befinden sich manche Ausbisse gewöhnlich unter oder hart am Wasser. Das östlichste Vorkommen traf ich in dem Wasserriß südlich von dem „Brunnhaus“ zwischen Bergham und Osterham, das nördlichste am Kirchhügel von Bernau.

Bezüglich der Morphologie gilt das bereits oben bei der Schilderung des Flysches Gesagte; einen nennenswerten Einfluß auf das Oberflächenbild haben die meist von Moränen überdeckten, auf den Nordsaum unseres Gebiets beschränkten Molasseschichten nicht. Wie die weit voneinander entfernt stehenden Höhenlinien (abgesehen von den Bacheinschnitten) zeigen, bilden sie meist gleichmäßig ansteigendes Gelände. Die typische, unruhige, abwechslungsreiche Molasselandschaft treffen wir erst im Nordwesten unseres Gebiets zwischen Bernau, Umrathshausen und Prien.

<sup>1</sup> GÜMBEL, Geologie von Bayern. 2. p. 347; ferner Alpengebirge. p. 701.

## Quartär.

### 1. Diluvium.

Allenthalben zeigen sich innerhalb unseres Gebietes eiszeitliche Gebilde, deren Entstehung auf die vereinigte Wirkung des Großachengletschers und eines über die Gegend von Wildbichl und Sachrang in das Priental eingedrungenen Armes des Innigletschers zurückzuführen ist. Beide Gletscherströme standen über das zwischen der Kampenwand und dem Geigelsteinmassiv sich einschiebende Dalsenjoch gegenseitig in Verbindung. Den westlichen Teil des Kartenblattes hat bereits H. LENK<sup>1</sup> in seiner schönen Studie eingehend geschildert, weshalb ich auf dieselbe verweise. Außer dem von ihm ausführlich besprochenen Gletscherschliff bei Außerwald im Priental konnte ich einen weiteren feststellen. Derselbe befindet sich an dem Felskopf aus Wettersteinkalk westlich über der Huberalm in einer Höhe von ca. 1280 m, also in einer Höhenlage, in welcher meines Wissens in diesem Gebiet noch keine glazialen Spuren nachgewiesen wurden.

Eigentliche typische Moränen haben sich, abgesehen von der von LENK erwähnten kleinen Vorkommnissen im Prientale selbst bei Bach etc.<sup>2</sup>, an den Bergflanken von der Überhängenden Wand an bis über den Haindorfer Berg hinaus im N. nicht nachweisen lassen. Dagegen treffen wir überall im Gehängeschutt umgelagertes Moränenmaterial. Besonders schöne und große zentralalpine Geschiebe zeigen sich im Klausgraben, ferner im Lochgraben auf den verschiedenen Ziehwegen, die vom Schreckenbichl und Schlechtenberg zur vorderen Miesenau führen, auch am Reitweg selbst liegen auf diesem Abschnitt einige größere Gneisblöcke.

Erst im Norden des Haindorfer Berges bei Hinter- und Vorder-Gschwendt sowie auf dem in der Hauptsache von Flysch und Molasse gebildeten Gelände nördlich dieser Siedelung und im Norden des Reifenberges bis gegen Rottau begegnen wir als Überdeckung neben Moränenschutt

<sup>1</sup> H. LENK, Die glazialen und postglazialen Bildungen des Prientales. Festschrift d. Universität Erlangen zur Feier des 80. Geburtstages S. K. Hoheit d. Prinzregenten Luitpold v. Bayern. 1901. Leipzig u. Erlangen.

<sup>2</sup> l. c. p. 11 u. 12.

wohlausgebildeten Moränen mit gekritzten Geschieben und vielem Material aus den Zentralalpen, unter denen einzelne Blöcke ganz respektable Größen erreichen.

Auf der Ostseite des Gebiets im Bereiche des Großachengletschers, auf der Südostseite der Hochplatte war auch im großen und ganzen nur umgelagertes Moränenmaterial im Gehängeschutt zu konstatieren. Als Maximalhöhe für solches konnte ich auf den steil geneigten Schichtköpfen des Hauptdolomits bei Beginn der Wiese unterhalb des Signales Oberauer Brunst (1218 m) noch zwei Blöcke von Muskovitgneis finden — der eine der sehr stattlichen Burschen ist bei eckigem Umriß noch ca. 2 m lang,  $1\frac{1}{2}$  m breit und  $\frac{3}{4}$  m hoch. Dieser Punkt, der vielleicht mit 1190 m zu bemessen ist, gibt mit dem oben genannten Punkt von 1280 m bei der Huberalm einen Anhalt, welche Höhen hier in der Voralpenzone diese Eisströme noch erreicht haben, und daraus läßt sich auch ihre weite Erstreckung nach N. in die Ebene erklären.

Eine kleine Moräne hat sich auf dem in das Tal absteigenden Sporn der Hochplatte zwischen Niedernfels und Vogllug erhalten, außerdem zeigen sich neben ungeheuer vielem Moränenschutt auf der Südseite der Temnbodendepression (Bezirk Niedernfels—Diensthütte) deutliche Moränen mit vielen zentralalpiner Einschlüssen. Auch auf den Grassauer Almen lassen sich noch Reste von solchen feststellen, vielfach handelt es sich aber auch dort um verschwemmtes Material.

In den Talungen der Prien und der Achen treffen wir überall fluvioglaziale Schotter, welche sich allerdings von den alluvialen Schottern petrographisch nicht unterscheiden lassen; dieselben sind im Priental, wie LENK so ausgezeichnet nachweisen konnte<sup>1</sup>, deutlich terrassiert, in dem von mir begangenen Gebiete des Achentales lassen sich solche Terrassen mit Sicherheit kaum mehr feststellen. Der eigentümliche Vorsprung, auf dem die Häuser und die Kirche von Raiten gebaut sind, besteht aus Hauptdolomit. Möglicherweise sind die Südflanken einiger der in der Ebene gelegenen Hügel zwischen Raiten und Marquartstein, z. B.

<sup>1</sup> l. c. p. 16.

der Hügel, an dem der Weiler Donau liegt und die westlich von dem Weiler Holzen befindliche Erhöhung — an welcher allenthalben fluvioglaziale Gerölle herumliegen — als Reste ehemaliger Terrassen anzusprechen.

Südlich von meinem Aufnahmegebiete bei Ettenhausen und zwischen Wagrain und Mauth südlich von Schleching erwähnt E. BAYBERGER in seiner so ungemein genauen Arbeit über den Chiemsee 3 m hohe Terrassen<sup>1</sup>. (Möglicherweise handelt es sich um eine alluviale Terrasse?) Außerdem spricht er von einem Wall, der sich zwischen Niedernfels und Marquartstein — gegen N., also gegen Grassau hin — wie ein Uferdamm von O. nach W. erstrecken soll, heutigestags konnte ich denselben nicht mehr feststellen, vielleicht ist er im Laufe der Jahre durch Kulturarbeiten beseitigt worden. Südlich von Wuhrbichl glaubt BAYBERGER einen freilich stark verwitterten Gletscherschliff entdeckt zu haben. Wie wir nachher sehen werden, handelt es sich gerade bei dem Abschnitte Wuhrbichl um ein großes Bergsturzgebiet, und an einzelnen der häufig sehr großen Blöcke zeigen sich ansehnliche Rutschflächen, so daß also Verwechslung mit Gletscherschliffen leicht möglich sein kann.

## 2. Alluvium.

Das Zerstörungsprodukt der Erosion — mächtige Anhäufungen von Gehängeschutt, der oft mit umgelagertem Moränenmaterial stark vermischt ist — bedeckt innerhalb unseres Gebiets weite Flächen. Diese Ablagerungen sind indessen auf der Karte nur da eingetragen, wo die Natur des darunterliegenden älteren anstehenden Gesteines sich nicht mehr feststellen ließ. Besonders ausgedehnt zeigen sich solche Schuttmassen im Rottauer Tal, oberhalb der Dalsenalmen, unterhalb der Mitterwandl, ferner am Südosthang der Hochplatte im Gebiete der Seibelalpe. An dem oberen Ende des südlich dieser Alp niederziehenden Baches kommt es sogar zur Bildung einer fast ausschließlich aus Wettersteinkalk bestehenden Gehängebreccie, die aus der Ferne anstehendes Gestein vortäuscht.

<sup>1</sup> E. BAYBERGER, Der Chiemsee. II. Mitt. d. Ver. f. Erdkunde zu Leipzig. 1889. p. 64.

Was Bergstürze anlangt, so fluten die Massen eines solchen in gewaltigen Blöcken von der Gederer Wand nach N. und NW. tief hinunter in das Rottauer Tal, gleichfalls in das letztere schickt der Friedenrat, welcher für unser Gebiet den Stirnrand einer großen Überschiebung darstellt, einen Blockstrom von Wettersteinkalk mit Beimengungen von Muschelkalk, noch imponierender aber sind die Menge solcher Gesteine, die von dem gleichen Berggipfel nach Osten bis weit in die Senke des Tennbodenbaches hinabgebrandet sind, ein neuer, zur Naderbauernalm führender Ziehweg hat diese mauergleich auf dem Cenoman aufgetürmten Massen kürzlich aufgeschlossen.

Den großartigsten Bergsturz aber treffen wir im Achenal selbst. Südlich von dem sich fast bis nach Loitshausen bei Marquartstein erstreckenden, von der Hochplatte herunterstreichenden Hauptdolomitsporn findet sich ein landschaftlich sehr reizvolles Gelände, das sich von der Achen über einen Kilometer breit bis nach Diking im W., und ca. 2 Kilometer weit über Donau hinaus nach S. erstreckt. Kleine, von Wald bestandene Hügelchen wechseln mit größeren Erhöhungen und lassen zwischen sich teils üppige Wiesen, teils sumpfiges, von Latschen und Erika etc. überdecktes Gelände frei. Diese Bergwelt im kleinen mit der Seibelwand und der Geigelsteingruppe im Hintergrund bietet ungemein viel malerische Ausblicke und ist einer der schönsten Winkel in dem an landschaftlichen Schönheiten so reich gesegneten Chiemgau.

Das diese Hügel aufbauende Gesteinsmaterial ist seit langen Zeiten bekannt und wird in ein paar Brüchen, unter denen der am „Wuhrbichl“ an der Achen der ausgedehnteste ist, gewonnen. Es handelt sich meist um hellrote, tiefrote und weißgefleckte Kalke, die wegen ihrer großen Härte als Bausteine (manchmal auch als Schmucksteine), besonders aber als Straßenschotter verwendet werden. Allenthalben sieht man die Wege in der Nähe von Marquartstein bis nach Grassau hinaus mit diesem Material beschottert.

Bei einem Besuch des am besten aufgeschlossenen Wuhrbichlbruches werden wir vergebens nach einer Schichtung der Gesteine suchen. Partien von größeren Blöcken, von denen manche auf ihrer Oberfläche noch die Wirkung

früherer Erosion wie Karrenbildung aufweisen, wechseln mit Taschen kleineren Materials, das zuweilen fest miteinander verkittet ist. Die Farbe des Gesteins ist, wie schon oben erwähnt, meist hellrot bis tiefrot, seltener gelblich und ferner durch Kalkspatadern weiß gefleckt; bei den weißlichen Nuancen des Gesteins kommen grünliche Flecken an den zerbrochenen und wieder ausgeheilten Stellen vor. Vorwiegend im Wuhrbichlbruch waren im Jahre 1912 noch rote Gesteinsvarietäten, in denen neben Resten von Crinoiden (*Pentacrinus*) keine weiteren Fossilien festgestellt werden konnten. Außerdem begegnen uns untergeordnet graue Kieselkalke, in denen ich das Bruchstück eines Belemniten auffand. In dem Bruche vor dem Weiler „Oed“ treten die roten Gesteine mehr zurück gegenüber grauen und gelblichen Kalken mit Crinoidenresten und Bivalvendurchschnitten und Kieselkalken. Die Lagerung ist die gleiche unregelmäßig wirre wie im Wuhrbichlbruch, und ebenso sind die Verhältnisse in dem alten aufgelassenen Bruch im Walde auf der Höhe südlich Wuhrbichl, wo heute Kieselkalke vorwalten.

Außerdem ist der ganze Waldboden von Loitshausen, im N. angefangen bis nach Donau im S., mit Blockwerk überstreut, unter dem die schön roten Kalke weitaus vorwiegen. Wir haben hier den Stirnrand eines gewaltigen, vom Hochgerngebiet heruntergegangenen Bergsturzes vor uns, dessen Reste auch auf der rechten Achenseite sich verschiedentlich feststellen lassen.

Nach dem petrographischen Aussehen dürfte das geologische Alter der so niedergebrochenen Schichten in der überwiegenden Hauptsache Lias sein, da im Gebiet der Hochgern, nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. FLIXINGER, solche roten Liaskalke vorkommen. Auch die Kieselkalke scheinen liassischen Alters zu sein.

Nach dem Niederbruch dieses postglazialen Bergsturzes war das Achenal eine Zeitlang gesperrt, die in dasselbe mündenden Wasser wurden gestaut und es kam zur Bildung eines Sees, als dessen Überbleibsel wir die Filze bei Raiten und Unterwessen etc. vor uns haben. Auf Grund dieses Bergsturzes und der infolge eintretender Seebildung wurden auch die ursprünglich wohl vorhandenen diluvialen Terrassen im Achen-

tal zerstört oder nahezu bis zur Unkenntlichkeit verwischt. Im Laufe der späteren Zeit fanden die Wasser wieder einen Ausweg durch die Schuttmassen hinaus nach N. in den Chiemsee, der in damaliger Zeit wohl bis über Grassau sich nach S. erstreckt haben mag, und als dessen Residua die verschiedenen ausgedehnten Filze von Grassau ab zum heutigen Chiemsee — bei einer maximalen Höhendifferenz von 20 m — hinabziehen. Die beiden Molassehügel Osterbuchberg und Westerbuchberg bildeten die Inseln dieses Sees.

Aus diesen Gründen vermissen wir auch in dem von mir begangenen Teil des Gebietes, nördlich Piesenhausen bis Grassau, alle Andeutungen diluvialer Terrassen, erst südlich von Rottau treffen wir wieder auf Spuren glazialer Tätigkeit.

Solche Bergstürze, allerdings in kleinerem Maßstabe, haben bis in die neueste Zeit stattgefunden. Einer der bekanntesten ist der kürzlich bei Außerwald unterhalb der Überhängenden Wand niedergegangene, dessen zerstörende Wirkungen heute noch sichtbar sind.

In Hinsichtnahme auf die hydrographischen Verhältnisse unseres Gebietes möchte ich mich in bezug auf das Priental der von LENK<sup>1</sup> ausgesprochenen Mutmaßung anschließen, daß dasselbe möglicherweise als ein Stück des alttertiären Inn-tales aufzufassen sei.

Was das Achental betrifft, so stellt die Frage nach der Entstehung desselben ein Problem dar, dessen genaue Untersuchung eine sehr dankbare Aufgabe wäre!

Wir sehen, wie die von Süden kommende Achen, deren Quellen nach F. WÄHNER<sup>2</sup> ursprünglich wahrscheinlich in den Zentralalpen lagen, das weite Kössener Becken, das auch geologisch einem großen Einbruch entspricht<sup>3</sup>, heutiges-tags quer durchfließt, um dann in dem engen, klammartigen Durchbruch des Entenloches eine ansehnliche Schwelle der

<sup>1</sup> l. c. p. 4.

<sup>2</sup> Geologische Bilder von der Salzach. Zur physischen Geschichte eines Alpenflusses. Vorträge d. Ver. z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. 34. Jahrg. Heft 17. Wien 1894.

<sup>3</sup> O. M. REIS, Geologische Skizze der Umgebung von Schwendt bei Kössen. (In: Die wirtschaftliche Bedeutung des Kössener Beckens.) Innsbruck. 1908.

Kalkalpen zu durchsägen; nun betritt der Fluß die weite Talung Schleching—Raiten, die, wie wir im tektonischen Teile sehen werden, gleichfalls durch Einbrüche vorgebildet war, aber die Achen hält sich nicht in der Mitte des Tales, sondern sie wird durch die von Westen einmündenden Bäche ganz an die Ostseite desselben, an die Abhänge des Achberges und Weidachberges gedrängt. Auf die einstige Stauung des Flusses durch den Wuhrbichl-Bergsturz ist bereits oben hingewiesen worden. Wir haben also eine ganze Reihe von Punkten, deren Erforschung sich sicher lohnen würde.

### Zur Tektonik.

Mit Ausnahme der diluvialen und alluvialen Bildungen sind alle Formationsglieder unseres Gebietes bei der Bildung des Gebirges bedeutend verändert worden. Aus ursprünglich horizontaler Lagerung sind die Schichten steil aufgerichtet zu Mulden und Sätteln gefaltet worden, es haben gewaltige Zerreibungen und Verwerfungen stattgefunden und ganze Formationsglieder zeigen sich über andere hinweggeschoben. Unter den Bruchlinien, welche diese Abschnitte der Chiemgauer Alpen betroffen haben, lassen sich zwei Systeme von Spalten auseinanderhalten. Längsstörungen, die im großen und ganzen eine ostwestliche, d. h. der Längsausdehnung des Alpengebirges parallele Richtung besitzen, und die ihnen an Bedeutung für den Gebirgsbau nahestehenden Querstörungen, die in der Hauptsache eine auf die Längsstörungen senkrechte, d. h. nordsüdliche Richtung mit geringen Abweichungen nach O. und W. aufweisen. Diese Spalten nun zerlegen das ganze Gebiet in eine Anzahl von Schollen.

An der Hand dieser tektonischen Leitlinien zeigt es sich nun, in wie innigem Zusammenhang die morphologischen Verhältnisse zu dem geologischen Aufbau stehen. Wir haben bei der Besprechung der Topographie gesehen, daß sich zwei verschiedene Teile: eine nördliche Zone mit den Merkmalen von Vorbergen und ein südlicher Abschnitt mit Hochgebirgscharakter auseinanderhalten lassen. Es soll nun in folgenden Zeilen versucht werden, darzulegen, worauf dieser Unterschied sich gründet.

Der nördliche Abschnitt findet in der Hauptsache seine südliche Grenze an dem Zuge von Wettersteinkalk, der sich oberhalb Schlechtenberg zu entwickeln beginnt und dann über die Maiswand zum Felsgewirr der Gedererwand fortzieht, um dann jenseits des Rottauer Tales noch einmal am Kleinen Staffen auszustreichen. Von hier ab nach O. ist diese scharfe Trennung nicht mehr durchführbar, da östlich des Kleinen Staffen Wettersteinkalk nicht mehr beobachtet wurde.

Für den nördlichen Abschnitt ist das gänzliche Fehlen der älteren Triasbildungen: Muschelkalk und Wettersteinkalk, auffallend und charakteristisch, die, wie wir sehen werden, in den südlichen Teilen des Kartenblattes die Rolle wesentlicher Gebirgslieder spielen; im übrigen ist der nördliche Teil einheitlich und großzügig gebaut.

Durchwandern wir von N. nach S. unser Gebiet, so treffen wir zuerst — wenn man von den diluvialen und alluvialen Sedimenten absieht — auf die Molasse. Soweit die wenigen Aufschlüsse in derselben weitere Beobachtungen zulassen, ist die Streichrichtung im allgemeinen eine ost-westliche, und das Einfallen fast durchweg ein steiles nach S., es wurde 70 und mehr Grad gemessen.

Die Beziehungen der Molasse zum Flysch ließen sich nicht feststellen, da der Kontakt der beiden Formationen nirgends mit Sicherheit sich aufgeschlossen zeigt. Im Gegensatz zu der großen Mächtigkeit der weit nach N. reichenden Molassezone ist der Flysch — worauf früher schon hingewiesen wurde — von auffallend geringer Entwicklung, die Streichrichtung derselben wechselt je nach den spärlichen Aufschlüssen, so konnte oberhalb Schleipfen ein Streichen von N. 55° W. gemessen werden, in dem auf Hafenstein sich hinabziehenden Graben hingegen N. 70° O.; ebenso wie die Molasse fällt auch der Flysch durchaus steil nach S. ein, der Winkel schwankt zwischen 60° und 70°. Die Grenze der Flyschscholle gegen die Trias zeigt sich an einer Stelle oberhalb der 700 m-Kurve unterhalb Stachel (unweit des Fußweges) recht gut entblößt: in einem Winkel von N. 30° O. streicht hier der Flysch bei einem Einfallen von 65° nach S. auf die Ost—West ziehenden

Rauhacken der Raibler Schichten zu — eine flache, im Sinne der Deckentheorie nach S. geneigte Überschiebungsfläche kann also hier nicht angenommen werden. Das Gebiet südlich dieser Verwerfung zwischen Flysch und Raibler Rauhacken wird, abgesehen von diluvialen und alluvialen Überdeckungen, ausschließlich von Sedimenten des Mesozoicums eingenommen.

Wir beginnen mit dem sich zunächst anschließenden Teil, der sich von Punkt 982 über Bucha zum Reifenberg und von hier aus über das Rottauer Tal bis zum Klaus an der Straße Grassau—Rottau verfolgen läßt und der nach dem langgestreckten Reifenberggrücken Reifenbergscholle genannt sei. Dieselbe ist aus einer nördlichen Mulde, einem Sattel und einer südlichen Mulde aufgebaut. Die nördliche Mulde läßt sich nur in getrennten Aufschlüssen feststellen. Am besten lassen sich diese Verhältnisse auf dem Wege Rottau—Sägmühle—Adersberg erkennen. Die Raibler Rauhacke zeigt sich am Brunensteig bei dem Worte „Soleitung“ gut entblößt, am Rottauerbach selbst bei der Tischmühle treffen wir den plattigen, steil nach N. einfallenden Hauptdolomit und die den Muldenkern bildenden Kössener am besten im Bache bei der Sägmühle. Der hinter dieser Mühle im Rottauerbach sich nun anschließende Hauptdolomit zeigt einen raschen Wechsel der Streichrichtung und bald östliches, bald westliches Einfallen, so daß hier die Annahme einer kleineren Störung wahrscheinlich ist, dagegen begegnen wir auf dem Fußwege nach Adersberg kurz vor der Einmündung des „Bernauer Weges“ steil nach N. fallendem Hauptdolomit, der dann bald von da (namentlich wenn man von hier aus dem direkten, nicht auf der Karte eingetragenen Weg zur Lindlalm folgt) zuerst ziemlich steiles, dann unterhalb der Lindlalm flaches Einfallen nach S. (bis 30°) aufzuweisen hat.

Auf diese sattelförmige Umbiegung des Hauptdolomits legt sich dann die „südliche Mulde“: Kössener und Lias. Das Muldentiefste, die Aptychenschichten, konnten lediglich in einem kleinen Aufschluß im Rottauerbach in der Form von roten, hornsteinführenden Kalken nachgewiesen werden, der Südfügel ist zu seinem größten Teil — einige kleine Reste von Kössenern in der Nähe der Herrnalpe aus-

genommen — durch eine neue große Längsverwerfung abgeschnitten.

Im Anschluß an diese Längsverwerfung folgt nun die nach der höchsten Erhebung innerhalb derselben benannte Erlbergkopfscholle, welche gleichzeitig die südliche Zone des „nördlichen Abschnittes“ unseres Kartenblattes bildet. Die Erlbergkopfscholle stellt eine gewaltige Mulde dar, die in west—östlicher Richtung durch unser ganzes Gebiet streicht. Wie bei der Reifenbergscholle wird auch hier der Schollennordsaum von Raibler Rauhwacken gebildet. Bei diesen beiden Längsverwerfungen vermissen wir jegliche Spur weiterer Raibler Sedimente, nämlich die sonst sich an die Rauhwacken anschließenden weicheren Mergel, Kalke und Sandsteine, die offenbar im Gegensatz zu den harten Rauhwacken und dem anschließenden Hauptdolomit bei der Faltung einen „locus minoris resistentiae“ bildeten und so geeignete Angriffspunkte für Schichtzerreißen darboten.

Mit diesen Raibler Rauhwacken beginnt der Nordflügel jener großen Mulde, der über den Hauptdolomit, die Kössener Schichten, den Lias, die Aptychenschichten und den Neocom zu dem Muldenkern, dem mächtig entwickelten transgredierenden Cenoman, überführt; der Südflügel zeigt sich nur in einigen Fragmenten erhalten, so begegnen wir dem südlichen Neocom oberhalb Schlechtenberg, den Aptychenschichten und vielleicht noch Resten des Lias in dem von der Schlechtenberger Kapelle zum Lochgraben nach N. herabziehenden Wasserriß unterhalb des Wettersteinkalks der Maiswand, ein weiteres kleines Vorkommen von den Aptychen des Gegenflügels zeigt sich südlich der Bauernschmiedalpe am Fuße des Großen Staffen, eine Längsverwerfung trennte letzteren, ebenso wie das Cenoman, von den Kössener Schichten bzw. dem Hauptdolomit des Großen Staffen, welcher dann so mit seinen sich südlich anschließenden Raiblern — wenn auch in etwas gestörter Lagerung — den Südflügel ziemlich vollständig repräsentiert. Weitere Teilstücke des Südflügels finden sich noch in dem Graben unterhalb der Wimmeralm, nämlich Lias und möglicherweise auch Aptychenschichten. Das Umbiegen der Mulde selbst läßt sich sehr gut zwischen Strehtrumpf und Thorgraben beobachten.

Unterhalb des Thorkopfes begegnen wir einigen Querverwerfungen.

Auf diesen nördlichen Teil unseres Gebietes mit den Merkmalen von Vorbergen folgt nun im Anschluß an die Erlbergkopfscholle der südliche Teil, der ausgesprochenen Hochgebirgscharakter an sich trägt. Im Gegensatz zum nördlichen zeigt der letztere einen mehr komplizierten Bau: er besteht aus einem liegenden basalen Gebirge und einem überschobenen Deckgebirge.

Ebenso wie im nördlichen Teil des Gebietes vermissen wir im basalen Gebirge der südlichen Zone Muschelkalk und Wettersteinkalk.

Dasselbe gliedert sich durch Längsverwerfungen in deutliche Schollen. Die nördlichste derselben sei nach der zweithöchsten Erhebung des Gebietes, der 1587 m hohen Hochplatte, Hochplattenscholle benannt. Sie wird von einem Sattel gebildet — je weiter wir nach Osten gehen, desto mehr hebt sich die Sattelachse hervor —, der nach Norden in eine Mulde übergeht. Die Anfänge der Hochplattenscholle wurzeln bereits im Prientale. Wir treffen an der Schoofbrunn, bei Bach im Prienbett selbst, an der Straße zwischen Moserbichl und Bach, bei Außerwald: Aptychenschichten. Dieselben bilden im Verein mit etwas Cenoman auch die bewaldeten Hänge unterhalb des Muschelkalks und des Wettersteinkalks der Überhängenden Wand. Im Osten, jenseits dieser altriassischen Ablagerung, bei der Steinbergalm, heben sich die Aptychenschichten wieder heraus — unterhalb der Alm selbst werden Kössener Kalke sichtbar und südlich unterhalb der Landenhauseralm läßt sich — es gesellen sich hier die Liasfleckenmergel jederseits zu den Kössener und Aptychenschichten — die sattelförmige Anlage dieses Zuges schon erkennen; östlich vom Ramseck taucht dann auch der Sattelfirst: der Hauptdolomit, empor, der dann beim Weiterstreichen nach O. sich auch rasch zum dominierenden und verhältnismäßig mächtigsten Formationsgliede innerhalb der ganzen Scholle entwickelt. Der Nordflügel dieses Sattels, der also aus Kössener-, Lias- und Aptychenschichten und etwas Neocom besteht, läßt sich nach O. bis gegen Niedernfels verfolgen, er wird bei der Hoch-

alpe und zwischen Haberspitz und Plattenalpe von Quer-  
verwerfungen betroffen, welche ihn jeweils nach N. verrücken.  
Der Sattel-Südflügel, der sich unterhalb der Landenhauser Alpe  
schon entfaltet, wird in seinem ferneren Verlauf einerseits  
durch eine Scholle älterer Triasgesteine (Deckgebirge), anderer-  
seits durch eine NW. streichende Längsverwerfung abge-  
schnitten, erst bei Punkt 908, im Gschwendgraben, finden  
sich zwischen Hauptdolomit und Wettersteinkalk eingeschlossen  
Kieselkalke, die wahrscheinlich die Aptychenschichten, mög-  
licherweise aber auch noch Liaskieselkalke vertreten könnten  
(auf der Karte ist das betreffende Vorkommen als Aptychen-  
schichten eingetragen); jedenfalls steht dieser Aufschluß nicht  
im normalen Verhältnisse zu dem Hauptdolomit, da zwischen  
diesem und den Kieselkalcken jedenfalls die Kössener und  
wahrscheinlich auch die Schichten des Lias fehlen.

Erst östlich vom Gschwendgraben stellen sich wieder  
regelmäßigere Verhältnisse ein, wir treffen da Kössener-, Lias-,  
Aptychenschichten und auch Neocom-Mergel, haben also  
den ganzen Südflügel vor uns, den man bis zum Teufelstein  
verfolgen kann. Zwischen Teufelstein und Zwillingwand  
schiebt sich eine Querstörung ein und östlich der Breitwand  
begegnen wir lediglich noch den Kössener Schichten, die  
übrigen Glieder des Südflügels sind von anderen Sedimenten  
überdeckt.

Von Interesse ist es, daß innerhalb des Hauptdolomits,  
welcher den Sattelfirst bildet, nochmals Kössener Schichten  
eingefaltet sind, dieselben ziehen als schmaler Zug mit  
typischen Versteinerungen von der Plattenalpe zum Kamm  
der „Hochplatten“ nach O., zwischen der 1100 und 1200 m-  
Kurve verschwinden sie, ihre Fortsetzung dürfte in einem  
kleinen Vorkommen auf der 700 m-Kurve zu suchen sein.

Der Sattel der Hochplattenscholle geht, wie oben er-  
wähnt wurde, nach N in eine Mulde über, hiebei bildet der  
Nordflügel des Sattels gleichzeitig den Südflügel der Mulde,  
deren Kern von den ausgedehnten cenomanen Ablagerungen des  
Tennbodenbaches eingenommen wird, nördlich derselben zeigt  
sich der Gegenflügel, Aptychen bis Hauptdolomit, am besten  
zwischen Niedernfels und dem Jägerberg aufgeschlossen.  
Diese Mulde wird nach W. hin von dem Deckgebirge voll-

ständig verhüllt, lediglich im südlichen Rottauer Tal finden wir  
zwischen der 900 und 1000 m-Kurve die Aptychenschichten  
aufgeschlossen, so daß sie möglicherweise als Fortsetzung  
unserer Mulde angesehen werden können.

Die Hochplattenscholle wird im S. teils durch die Reste  
des Deckgebirges, teils durch eine große Längsstörung be-  
grenzt und auf diese Weise gelangen wir zu der Markkaser-  
scholle.

Diese Scholle beginnt bereits am linken Prienufer bei  
Hainbach, zieht über die Graue Wand zum Markkaser und  
Hammerstein und über den Wimbach, Gschwendgraben und  
Punkt 1341, südlich vom Teufelstein, in das Achentäl.

Die Gesteine, welche diesen Bezirk aufbauen, bestehen  
— wenn wir von Norden nach Süden fortschreiten — aus  
Hauptdolomit, Kössener Schichten und Lias, der Hauptdolomit  
zeigt sich, wo er zutage tritt, nur als eine verhältnismäßig  
schmale Zone entwickelt, so z. B. am Markkaser, am Ham-  
merstein und südlich vom Ramseck, im übrigen ist er entweder  
von dem Deckgebirge überlagert oder durch die Längsstörung  
abgeschnitten. Auf den Lias legt sich nun, wenn wir weiter-  
gehen, in mehr oder weniger steiler Stellung überschoben,  
oder wie an der Oberauer Brunst, durch eine Verwerfung  
abgeschnitten, mit nördlichem Einfallen, der mächtig ent-  
wickelte Hauptdolomit, welcher gleichzeitig die Südgrenze  
unseres Gebiets bildet. Es dürfte deshalb der Schluß ge-  
rechtfertigt sein, daß wir in der Markkaserscholle eine  
durch eine Längsstörung zerrissene Mulde vor  
uns haben.

In diesen Hauptdolomit finden sich eingesunken Kössener  
und Seefelder Fischschiefer am Ramsenbach und Mühlbach.

Gleichfalls zum basalen Gebirge gehören noch die Vor-  
kommen von Aptychen zwischen Raiten und Mettenham, so-  
wie der Hauptdolomit bei Raiten und am Buchberg, ihr Ver-  
hältnis zum übrigen Gebirge dürfte aber erst nach der  
Kartierung der angrenzenden Gebiete klargelegt werden  
können.

Über dem basalen Gebirge, dessen Bau wir im vor-  
hergehenden klarzulegen suchten, lagert das überschobene,  
das Deckgebirge.

Im Gegensatz zu dem ersteren ist dasselbe in stratigraphischer Hinsicht durch die mächtige Entwicklung der älteren Triasglieder, nämlich von Muschelkalk, Partnachschiechten und Wettersteinkalk ausgezeichnet, und unter diesen verleiht der letztere durch seine starren Formen dem südlichen Abschnitt unseres Gebietes erst den eigentlichen wahren Hochgebirgscharakter. Buntsandstein fehlt auffallenderweise vollständig, wahrscheinlich war derselbe in dem Gebiete, aus welchem das Deckgebirge stammt, nicht entwickelt und sein Ablagerungsbezirk lag mehr im S. bezw. O.

Dieses Deckgebirge zeigt seine Hauptentwicklung in dem westlichen Teil, hier tritt dasselbe uns als geschlossene einheitliche Masse entgegen, nach Osten zu verringert sich die Mächtigkeit der Schichten beträchtlich und es erscheint in mehr oder weniger große Bruchstücke aufgelöst, die aber ihren ursprünglichen Zusammenhang mit den westlichen Partien noch deutlich offenbaren.

Bereits im Prientale können wir die Überlagerung durch den Muschelkalk des Deckgebirges über die Aptychenschichten der dort sich entwickelnden basalen Hochplattenscholle wahrnehmen.

Ein Aufschluß, der diese Verhältnisse auf ausgezeichnete Weise demonstriert, war bereits GÜMBEL bekannt. Er schreibt in seinem Alpengebirge<sup>1</sup> auf Seite 235: „An der Eisenhütte zu Hammerbach ist in dieser Spalte unter dem weißen Kalk der schwarze Schiefertou der Lettenkohlengruppe und etwas talaufwärts neben der Straße im Waldbühel der Muschelkalk aufgeschlossen. Unmittelbar daneben brechen merkwürdigerweise die buntfarbigen Schiefer der jurassischen Aptychenschiefer unter dem Wettersteinkalk, zwischen den sie eingeklemmt sind, zutage.“ GÜMBEL gibt auch auf Tafel XXIX Fig. 216 ein Profil von der betreffenden Stelle, es handelt sich um den Aufschluß an der Prienbrücke bei Bach, doch läßt er die Aptychenschichten unter dem Wetter-

<sup>1</sup> C. W. GÜMBEL, Geognostische Beschreibung des Alpengebirges etc. Gotha 1861. p. 235.

steinkalk „einklemmen“, während es, wie FINKELSTEIN<sup>1</sup> richtig erkannte, sich um Muschelkalk handelt. Auch FINKELSTEIN faßt diesen Aufschluß als Einbruch auf, obwohl er selbst sagt, daß der Muschelkalk an einer ca. 50° SW. fallenden Fläche über die roten Mergelschichten überschoben ist, und das von ihm gegebene Profil II die Überschiebung auch vollkommen korrekt zur Darstellung bringt.

Ebenso ausgezeichnet sehen wir außer an dieser Stelle an der Prienbrücke bei Bach die Überlagerung der Aptychenschichten durch Muschelkalk unterhalb des „Wasserfalls“ im Schooßbach (bei FINKELSTEIN als Muschelkalk eingetragen), außerdem an dem dem Moserbichl gegenüberliegenden kleineren Bichl bei Außerwald. Ferner nehmen wir wahr, wie allenthalben vom Wassertal an im N. bis Schwarzenstein im S. die Aptychen die Hänge bilden und unter dem in der Regel als Wandstufe ausgebildeten Muschelkalk verschwinden. An einigen Punkten, besonders im Wassertal, an den Bauernwänden oberhalb Außerwald zeigt sich auch die direkte Auflagerung entblößt, was sich auch weiter im Osten bei der Steinbergalpe und unterhalb des Raffan an der Kampenwand, ferner am Emperbichl unweit Raiten im Achental und an anderen Stellen beobachten läßt.

Was den Bau dieses Deckgebirges betrifft, so betrachtete GÜMBEL<sup>2</sup> das „Aschauer Gebirge“ in seinen wesentlichen Teilen als ein zersprengtes und durch mehrere kleine Faltungen wellig gebogenes, in der Hauptsache aus Wettersteinkalk bestehendes Gewölbe. Den Muschelkalk kannte er lediglich nur aus dem Prientale selbst. Auf Grund meiner Aufnahmen ist dasselbe nun, wenn wir vorläufig von dem Vorkommen der Zellerwand zwischen Mettenham und Raiten absehen, als Mulde und Sattel aufzufassen.

Die Mulde wird von den Muschelkalk- bzw. Wettersteinkalkwänden der Kampenwand — deren Einfallen nach N. sich von der Ferne schon kenntlich macht —, des Staffelstein, die Mitterwandl im S., von der Gederer Wand und Maiswand

<sup>1</sup> H. FINKELSTEIN, Der Laubenstein bei Hohenaschau. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. VI. 1888. p. 64.

<sup>2</sup> C. W. GÜMBEL, Geologie von Bayern. 2. p. 182 etc.

im N. eingerahmt. Der Muschelkalk, der hiebei im S. eine so große Rolle spielt, ist im N. anscheinend nur an einer einzigen Stelle in dem von der Schlechtenberger Kapelle herunterziehenden Graben unterhalb des Wettersteinkalks der Maiswand, nachweisbar. Nördlich bzw. südlich legten sich weiter an die beiden genannten Wandstufen die Raibler Schichten, den Muldenkern bildet der Hauptdolomit des Sulzen, dessen runder Buckel morphologisch auffallend mit den pittoresken Felsformen der Gederer Wand und Kampenwand kontrastiert.

Im übrigen ist die Mulde in ihrem Innern stark zerbrochen; sie wird von verschiedenen Querstörungen durchsetzt, und verschiedenen Orts kommt der liegende Wettersteinkalk zum Durchbruch, der dann wandbildend hervortritt (Geisstiegwände, Burgschlagewand etc.).

Diese Mulde läßt sich auch östlich jenseits des Rottauertales vorzüglich feststellen. In dem Wettersteinkalkzug des „Kleinen Staffen“ liegt die Fortsetzung der in sich aufgestauchten Masse der Gederer Wand, in den Felsen des Friedenrat die der Kampenwand, zwischen beiden eingemuldet befinden sich Raibler Gesteine.

Nach S. geht die Mulde in einen Sattel über. Wir können das sattelförmige Umbiegen am besten in der Nähe der Möslarnalpe bei Punkt 1441 an dem Muschelkalk bzw. den Partnachsichten wahrnehmen. Auf diesen Satteln liegt sich der Wettersteinkalk: der Felskoloß der Scheibenwand, die nach S. allmählich in den Sattel-Südschenkel: Überhängende Wand, Mehlbeerwände und Hammerstein umbiegt, innerhalb der Strecke Scheibenwand—Mehlbeerwände begegnen wir allenthalben auch Raibler Schichten, selten auch Hauptdolomit, allerdings häufig in gestörter Lagerung.

Im Gegensatz zu der östlichen, ziemlich geschlossenen Fortsetzung der Mulde auf dem basalen Gebirge, zeigt sich die des Sattels nur in einzelnen Bruchstücken, und zwar handelt es sich dabei bloß um Reste des Sattel-Südschenkels. So können wir dieselbe als Fortsetzung des Hammersteinzuges bis jenseits des Wimbachtales verfolgen. Nach einer langen Unterbrechung tritt dann bei Punkt 908 in Gschwendgraben der Wettersteinkalk von neuem auf. Die kulissen-

artig eingeschobenen, bizarren Formen des Teufelsteins, der Zwillingswand, Breitwand, Spitzwand und der Felsen von Lanzing bis Vogllug sind die weiteren Etappen des Südschenkels innerhalb meines Gebietes.

Es bleibt uns somit vom Deckgebirge das ziemlich unvermittelte Auftreten von Muschelkalk und Wettersteinkalk der bastionartig in das Achental hereinragenden Zellerwand zwischen Mettenham und Raiten übrig, welche gleichfalls über Aptychenschichten hinübergeschoben ist. Obwohl zwischen diesem Trumm und dem ganzen übrigen im Norden liegenden Deckgebirge keine weitere Verbindungsglieder zur Beobachtung gelangten, so ist es doch als ein Glied desselben aufzufassen: es ist der Rest des Südfügels einer Mulde, der später in die Tiefe gesunken ist. Der Nordflügel der Mulde ist gleichzeitig der oben erwähnte Sattelsüdschenkel, in unserem Falle die Wettersteinkalkzug—Teufelstein—Zwillingswand—Breitwand.

Nach diesen Gesichtspunkten gliedert sich also das Deckgebirge ursprünglich in eine nördliche Mulde, in einen zentralen Sattel und eine südliche Mulde.

Daraus geht aber ferner hervor, daß das Deckgebirge dieselben Bewegungen durchgemacht hat wie das basale Gebirge. Denn die Hochplattenscholle und die Markkaserscholle sind, wie oben dargelegt wurde, nach dem nämlichen Grundplan gebaut; auch dort sind eine nördliche Mulde, ein zentraler Sattel und eine südliche Mulde auseinanderzuhalten.

Ferner läßt sich als weiterer zwingender Schluß ableiten, daß, wenn wir von den gegenüber anderen Gebieten relativ schwachen postneocomen Veränderungen, die der Sedimentation des Cenoman vorangingen, absehen, unter den gebirgsbildenden Bewegungen und tektonischen Vorgängen größerer Art zuerst die Überschiebung eintrat, und erst nachher die eigentliche Faltung einsetzte, die im großen und ganzen für eine süd-nördliche Bewegungsrichtung spricht.

Wie sich an der Hand der Karte ersehen läßt, haben wir also eine Überschiebung innerhalb der bayrischen Fazies vor uns, die, soweit sich das aus meinen Aufnahmen deduzieren läßt, von Westen aus er-

folgte. Sie erreicht, was unser Kartenblatt anlangt, im gefalteten Zustand eine größte Breite von ca. 5 km bei einer Länge von 11 km, ihre Ausdehnung ist aber eine beträchtlich größere: nach den Aufschlüssen bei Bach und an der Schoofbrunn stellt auch der ganze Gebirgsstock westlich der Prien zwischen Hohenaschau im N. und Hainbach im S. die Fortsetzung unseres überschobenen Gebirges dar, das infolgedessen aller Wahrscheinlichkeit nach vom Inntal ausgegangen sein dürfte.

Da die Veröffentlichung des Blattes Hochgern noch aussteht, so können Angaben bezüglich der Erstreckung des Deckgebirges weiter nach O. nicht gemacht werden. Wahrscheinlich ist es indessen immerhin, daß sich einzelne Reste, namentlich als Fortsetzung des Teufelstein—Lanzing—Vogllug—Wettersteinkalkzuges auch dort erhalten haben.

Nach allen diesen Festlegungen baut sich sowohl das basale wie das Deckgebirge aus Sätteln und Mulden auf, die im großen und ganzen eine ost-westliche Streichrichtung erkennen lassen. Hierbei läßt sich nun innerhalb des basalen Gebirges eine auffallende Erscheinung nicht verkennen: die allmähliche Abschwächung der Mächtigkeit der einzelnen Sedimente nach N. was, wenn wir die einzelnen Züge beobachten, sich besonders an dem Hauptdolomit und Kössener Schichten äußert. Daraus dürfte aber weiter der Schluß zu ziehen sein, daß alle diese Sedimente nicht sehr weit von ihrem ursprünglichen Absatzgebiet von der alpinen Faltung erfaßt wurden. Inwieweit solche Verhältnisse, auf die auch in übrigen Gebieten mehr geachtet werden sollte, mit der Deckentheorie in Einklang zu bringen sind, wage ich nicht zu entscheiden.

Am Schluß dieses Abschnittes erübrigt sich noch, einige Worte über die Talbildung einzufügen. Das Tal der Achen wie der Prien ist tektonischer Entstehung, d. h. auf gewaltige Einbrüche einzelner Gebirgsteile zurückzuführen. Für das Priental nehmen FINKELSTEIN<sup>1</sup> und LENK<sup>2</sup> solche an; und in

<sup>1</sup> l. c. p. 64.

<sup>2</sup> l. c. p. 3.

der Tat kann man aus dem unvermittelt raschen sprungartigen Heruntergreifen des Wettersteinkalks vom Brunnsteinkopf nach Brückl einerseits und des Muschelkalks und der Aptychenschichten unterhalb der Überhängenden Wand in das Tal andererseits den sichern Schluß ziehen, daß hier ziemlich bedeutende Querstörungen durchziehen. Ebenso ist der steile Abbruch der Burgschlagerwand und der Geisstiegwände auf Querverwerfungen zurückzuführen. Daß im Achental der Vorsprung der Zellerwand zwischen Raiten und Mettenham auf einen großen Einbruch, der ebenso wie jene Störungen im Achental nach vollendeter Faltung erfolgte, zurückzuführen ist, wurde oben bereits dargelegt.

Erklärung der Profile siehe umstehend.

## Profile.

Vorbemerkung: Die Bergbezeichnung bedeutet bei den Profilen nicht immer den Gipfel, sondern auch das Bergmassiv, wenn es das Profil schneidet. — Die Profile sind stets in gerader, ungebrochener Linie und im natürlichen Maßstab 1:25 000 gegeben.

Profil 1. Von der Sägmühle im Rottauer Tal im N. bis nach Mettenham im Achantal im S.

Ergänzungsprofil 2. Durch die Zellerwand zwischen Mettenham und Raiten im Achantal.

Profil 2. Von Punkt 982 östlich Bucha im Priental im N. zur Dalsenalpe im S.

Ergänzungsprofil 2. Von der Schmiedalp und der Gederer Wand über die Gederer Wand und Kampenwand bis südlich der Landenhauser Alp.

Die punktierte Linie bei diesen Profilen soll die Beziehung des Deckgebirges zu dem basalen Gebirge veranschaulichen.

Längsschnitt I. Von Außerwald im Priental bis in die Gegend vom Weiler Süßen nördlich von Raiten im Achantal.

Längsschnitt II. Von Brand bei Hohenaschau bis in die Gegend nördlich der „Diensthütte 994“.

Bei den Längsschnitten ist die Neigung der Schichten nicht berücksichtigt.

PROFILE  
im Maßstab 1:25000

