

Vorwort

zur geologischen Karte des Schneeberggebietes und den textlichen Erläuterungen von H. P. Cornelius †.

Der Schneeberg ist für den Wiener einer seiner „Hausberge“. Wanderer jeder Richtung finden in ihm ihr Ziel. Vom Schüler, der zum erstenmal seine Heimat zu seinen Füßen übersieht, zum jungen Bergsteiger, welcher sich für Größeres in den Alpen vorbereitet, bis zum Abgeklärten, dem die Natur höher hinauf schon Grenzen gesteckt hat und der von hier das ihm noch Erreichbare genießt. Noch im Bereich der Tagesverbindungen der Großstadt, gibt der blaue Himmelsbogen, der sich über weißem Fels und grünen Latschen spannt, vielen dasjenige, was sie in Monaten naturferner Arbeit aufrecht erhält.

Doch auch ein anderes spendet der Schneeberg. Ein Großteil der Quellwässer, die in verschiedenen Austrittsstellen am Südrande und Ostrande des Schneeberggebietes sich zur ersten Hochquell-Leitung vereinigen, sind dem Wiener selbstverständliches tägliches Nutzungsgut geworden.

Trotzdem die Bevölkerungszahl der Stadt Wien sich in den letzten drei Dezennien nur wenig geändert hat, nahm der Wasserverbrauch in Wien und auch der Touristenverkehr im Schneeberggebiet wesentlich zu. Keine dieser Tatsachen läßt sich zugunsten der anderen unterbinden, da beide in einer normalen sozialen Entwicklung wurzeln. Gerade deshalb sind immer wieder Entscheidungen zu treffen, durch welche die Erfüllbarkeit scheinbar gegensätzlicher, berechtigter Wünsche gegeneinander abgewogen werden müssen. Sollen diese Entscheidungen für lange Zeit wirklich als fundiert gelten können, so ist hiefür eine moderne Erfassung der Tatsachen Grundlagen unerläßlich.

Aus diesem Gesichtspunkt hat der Ausschuß zur Vorbereitung der Wiederaufbau- und Hundertjahrfeier (1951) der Geologischen Bundesanstalt beschlossen, die von H. P. Cornelius als vollständig druckfertiges Werk hinterlassene geologische Schneebergkarte mit dazugehörigen Erläuterungen als Sonderband des Jahrbuches zum Druck zu bringen. Sowohl von seiten der Niederösterreichischen Landesregierung als auch von seiten der Direktion der Wasserwerke der Gemeinde Wien wurde dieser Entschluß tatkräftigst durch Gewährung eines namhaften Förderungsbeitrages zu den Drucklegungskosten unterstützt. Den genannten Behörden

sei hiemit für die verständnisvolle Förderung dieser, die Allgemeinheit wesentlich berührenden Fragen der besondere Dank ausgesprochen.

Die Geologische Bundesanstalt hofft, daß durch das Zugänglichmachen der letzten Arbeit von H. P. Cornelius unsere Kenntnis eines Teiles der Hochquellen, soweit es sich um die geologischen Voraussetzungen handelt, auf neue sachliche Grundlagen gestellt wird. Sie hofft schließlich auch, daß dem naturfrohen Wanderer und Wissenschaftler Anregungen geboten werden, die über den Rahmen des rein alltäglichen hinausgreifen.

Wien, Frühjahr 1951.

H. Küpper.

Die Geologie des Schneeberggebietes

(Erläuterungen zur geologischen Karte des Schneeberges 1:25.000)

Von **Hans Peter Cornelius**

mit einer geologischen Karte, einer Profiltafel und 25 Textabbildungen.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Zur Einführung	4
Zur Erforschungsgeschichte	5
B. Die Schichtfolge	6
I. Älteres Paläozoikum	6
II. Prebichlschichten (= Oberes Perm?)	8
III. Trias	10
1. Werfener Schichten	10
a) Tonschiefer und Sandsteine	10
b) Kalke	10
c) Gips und Anhydrit	11
d) Rauhwacke	12
e) Gesteine fraglicher Herkunft in den Werfener Schichten	13
f) Eruptivgesteine der Werfener Schichten	14
2. Mitteltrias	14
a) Anis: Gutensteiner Kalke und Dolomit; Reiflinger Kalk	14
b) Wettersteinkalk und -dolomit (Ladin, z. T. noch Anis)	17
c) Grüne Schichten	19
3. Obertrias	20
a) Das Karinth: Trachyceras-Schichten, Reingrabener Schiefer, Lunzer Sandstein, Opponitzer Kalk, Mürtaler Kalke und Mergel	20
b) Das Nor: Hauptdolomit, Dachsteinkalk, Hallstätter Kalk	23
c) Das Rhät	25
IV. Jura	25
1. Liaskalke	25
2. Grauer kieseliger Kalk	27
3. Fleckenmergel	28
4. Höherer Jura: rote Kalke und Hornsteinkalke	29
5. Plassenkalk (Falkensteinkalk)	30
V. Oberkreide: Gosauschichten	31
1. Das Campan	31
2. Konglomerate und Breccien	32
3. Das Maestricht	33

C. Tektonik	35
I. Lokalbeschreibung	35
1. Die Schneeberg-Überschiebung	35
a) Auf der Nordseite des Hoch- und Kuhschneeberges	35
b) Am Baumeckkogel und Fögenberg	39
c) Der Deckenrand auf der Nordseite des Puchberger Beckens	41
d) Auf der Ostseite des Schneeberges: das Fenster des Hohen Hengst	44
e) Das Fenster von Ödenhof	47
2. Der Innenbau der Schneeberg-Decke (und die auflagernden Deckschollen)	48
a) Der Schneeberg	48
b) Feuchter und Gahns	57
c) Hauslitzsattel—Kienberg—Grazenhöhe—Rohrbachgraben	71
d) Buchberg—Sierningtal—Himberg	73
e) Das Puchberger Becken	75
3. Das Gebirge im Norden der Schneeberg-Überschiebung	76
a) Der Abschnitt zwischen Schwarza und Vois	76
b) Das Voistal zwischen Vois und dem Klostertaler Gscheid	80
c) Gegend um das Klostertaler Gscheid; Kohlberg—Dürre Leiten—Faden	82
d) Von Losenheim, bzw. Mamauwiese bis zum Haltberg	85
II. Zur Deutung der Tektonik	90
1. Schneeberg-Decke und Lachalpen-Decke	90
2. Die Frage der Hallstätter Decke	93
3. Woher stammt die Lachalpen-Decke?	94
4. Zur tektonischen Geschichte	95
D. Anhang, I. Augensteine etc.	99
Literaturverzeichnis	108

A. Zur Einführung.

Die Entstehung der geologischen Karte des Schneeberges geht auf eine von Hofrat F. X. Schaffer 1931 ausgesprochene Anregung zurück, an einem geologischen Relief des Rax-Schneeberggebietes, dessen Topographie von Herrn Ratzler beigezeichnet wurde, mitzuarbeiten. So entstand erst die geologische Karte des Raxgebietes (1936). Die Fortführung der geologischen Aufnahme des Schneeberggebietes wurde, gefördert von Dr. Schiener, mit finanzieller Unterstützung des Museums, 1946 wieder zur Hand genommen und im Jahre 1947 im wesentlichen abgeschlossen, Vergleichs- und Revisionstouren erstreckten sich bis ins Frühjahr 1950.

Es stellte sich bald heraus, daß die für den Schneeberg vorhandenen Unterlagen nicht ohne umfassende Revision zu verwenden waren. Es wurde eine vollständige Neuaufnahme daraus, welche ich 1947 auch auf die übrigen Teile der Schneeberg-Karte 1:25.000 ausdehnte; für die S-Seite des Gahns konnte ich dabei z. T. auch frühere Aufnahmen verwenden.

Die bereits auf der Raxkarte dargestellten Teile der Höllental-Seite des Schneeberges versuchte ich zunächst einfach zu übernehmen. Doch zeigte sich, daß dies wegen der stark veränderten Topographie nur mit Gewaltsamkeit zu machen war. So habe ich auch sie nachträglich — Frühjahr 1950 — noch revidiert. Auch ein paar weitere Revisionstouren, die sich während der Ausarbeitung als wünschenswert ergaben, konnte ich teils bei dieser Gelegenheit, teils im Spätherbst 1949 noch nachholen.

Bezüglich der Ausarbeitung zwangen mich leider die Schwierigkeiten der Nachkriegszeit zu mancher Einschränkung; insbesondere konnte ich mir nur ein Minimum an Dünnschliffen leisten. Die mitgeteilten sediment-petrographischen Daten klastischer Gesteine sollen daher nur eine Anregung sein, dieses bisher recht vernachlässigte Gebiet in unseren Kalkalpen in Angriff zu nehmen; soviel ist aus ihnen wohl zu entnehmen, daß dies eine erfolgverheißende Aufgabe ist.

Bei Gesteinen, deren Färbung sich ungefähr auf der Linie Weiß-Grau-Schwarz bewegt, habe ich versucht, eine schärfere Kennzeichnung mit Hilfe der Grauwerte mit W. Brückner (1941) zu erzielen. Sie drücken die Helligkeit in logarithmischer Skala aus: reines Weiß = 0, 0; vollkommenes Schwarz = 1, 1.

Zur Erforschungsgeschichte

nur in aller Kürze, zumal sie großenteils mit jener der Rax (Cornelius 1937, S. 134 f.) identisch ist.

Die ersten Pionierarbeiten begannen gegen Mitte des vorigen Jahrhunderts. F. v. Hauer kennt bereits die Gosau der Gahnshaus-Wiese (1850, S. 12), den „Roten Sandstein“ der Kalkalpen-Basis bei Reichenau. Czjžek 1851 bemerkt die ungleichförmige Auflagerung der Gosau auf Buntsandstein bis Oxford und schließt auf „bedeutende Schichtenstörungen“ noch während der Kreidezeit (S. 61/62). Bei v. Hauer 1856 ist die stratigraphische Auflösung des „Alpenkalks“ im wesentlichen vollzogen.

Das folgende halbe Jahrhundert ist in der Hauptsache mit stratigraphischen Detailbeobachtungen ausgefüllt; Hertle und Karrer, Stur und vor allem Bittner machen sich verdient. Doch lockt diesen ein angeblicher Opponitzer Kalk auf der N-Seite des Kuhschneeberges auf eine falsche Spur: er glaubt damit Beweis für obertriastisches Alter der ganzen Schneeberg-Kalkmasse in Händen zu haben. Aber auch die erste vorwiegend tektonisch orientierte Arbeit Ed. Suess' Wasserversorgungs-Berichte, die notwendigerweise einer klaren Anschauung der Lagerungsverhältnisse bedürfen, fallen in den gleichen Zeitraum.

Gegen sein Ende erfolgt die erste Detailkartierung, durch G. Geyer (1889) — die bis heute einzige des ganzen, unglücklicherweise auf 4 Kartenblätter verteilten Schneeberges; eine sehr gründliche Arbeit, der nur wenige der Vorkommen des Gebietes entgingen. Freilich stand Geyer auf dem Boden von E. v. Mojsisovics' Triasstratigraphie. Den Wettersteinkalk = Hallstätter Kalk — beide Namen gebraucht Geyer synonym, was übrigens schon auf v. Hauer zurückgeht! — des Schneeberges betrachtet er als norisch = Mitteltrias, im Gegensatz zu Bittner. Als dann Mojsisovics' Stratigraphie zusammenbrach, schien mit der Einreihung der norischen Stufe über der karnischen der Gegensatz bereinigt; der Schneeberg wurde nun (Geyer 1903; C. Diener) als (in der Hauptsache) norisch anerkannt.

Nun folgt der letzte, wesentlich tektonisch orientierte Hauptabschnitt der Erforschungsgeschichte, der aber auch erst die endgültige Richtigstellung des Alters der Schneeberg-Kalke als ladinisch (durch J. Pia's Algenfunde) bringt. Die tektonischen Fragen werden später noch eingehend diskutiert; daher sei hier nur schlagwortartig erinnert: an die Einführung der Deckentheorie, die erstmalig Kober (1909; 1912) auf das Gebiet anwandte; an die Kartierung Mohrs' am S-Rande, Kossmats auf Blatt Wiener Neustadt (zu welcher nie ein Text erschienen ist); an Ampferer's Untersuchung der Gosauschichten, mit Kartierung besonders der Umgebung von Schwarzau i. Geb. und zahlreichen, wertvollen Beobachtungen zur Schichtfolge und Tektonik; an E. Spenglers Neuaufnahme der übrigen Teile von Blatt Schneeberg—St. Ägyd, mit vielen und wichtigen Feststellungen; an R. Toth's durch zahlreiche Fossilfunde und sonstige Details interessante Untersuchungen um das Tal von Fuchberg; endlich an einige morphologische Arbeiten (Baedeker; Lichtenecker), mit auch tektonisch z. T. belangreichen Ergebnissen sowie an die Erforschung des Augenstein-Phänomens (Götzinger; Winkler) und seine Deutung für die Entwicklungsgeschichte des Gebirges, ein Gegenstand, der hier allerdings nur flüchtig berührt werden kann.

B. Die Schichtfolge.

I. Älteres Paläozoikum.

Von dem Paläozoikum der Grauwackenzone, das mit einem schmalen Streifen am Südrand von Reichenau bis Priggwitz ins Kartengebiet hereinreicht, soll hier nicht die Rede sein. Ein Manuskript, welches die ganze Grauwackenzone im Bereich der Kartenblätter Mürzzuschlag und Neunkirchen behandelt, ist seit Jahren fertiggestellt, konnte aber seines Umfanges halber bisher nicht veröffentlicht werden.

Dagegen ist auf das Vorkommen paläozoischer Gesteine innerhalb der Kalkalpen näher einzugehen. Ampferer (1918, S. 22) erwähnt aus den Werfener Schichten der Gahns-N-Seite westlich Breitensohl „einen seltenen Reichtum an exotischen Schollen“, „verschiedene Quarzporphyre, Quarzite, erzführenden Verrukano“; in seiner Fig. 35 zeichnet er (wohl schematisch!) vier solche Schollen. Auf S. 53 derselben Arbeit sind die Gesteine — allerdings äußerst kurz! — charakterisiert (von Hammer und Sander).

Meine Untersuchungen haben mich nun zu der Auffassung geführt, daß nicht eine Mehrzahl kleiner Schollen vorliegt, sondern eine einheitliche, die sich von dem Graben westlich des Schafkogels südlich Breitensohl (wo eine Verwerfung die Fortsetzung gegen E versenkt) über mehr als 1 km gegen W erstreckt, wobei ihre Breite von etwa 600 m auf 120—150 m abnimmt. Das W-Ende ist südlich vom Gahnsbauern durch Schutt der Beobachtung entzogen.

Leider ist in dem ganzen Bereich dieser Scholle — wohl des bedeutendsten Vorkommens von Paläozoikum innerhalb der gesamten Kalkalpen! — nicht ein anstehender¹⁾ Aufschluß²⁾ zu finden. Es war mir daher auch z. T. nicht möglich, das Auftreten der einzelnen Gesteinsarten genauer zu lokalisieren. Nur soviel kann ich mit Sicherheit sagen: der eine Hauptbestandteil der Scholle ist ein dunkelgrauer (Grauwert 0.75—0.85), nach Werner Brückner: feinblättriger schwach phyllitischer Schiefer, den Ampferer gar nicht erwähnt — offenbar weil er sich dessen Verschiedenheit von den Werfener Schiefen nicht bewußt geworden ist; in diesen kenne ich aber nirgends ein ähnliches Gestein — wohl hingegen in der Serie der „Radschiefer“ der Grauwackenzone.

Ein Dünnschliff zeigt vielfach „anastomosierende“ Serizithäute in 0.01—0.02 mm Abstand; einzelne Muskowitblätter (bis 0.1 mm) und Quarzkörner (bis 0.05 mm) sind eingestreut — vielleicht klastische Relikte, aber nicht sicher als solche erkennbar. Vereinzelt kleine Erzpartikelchen. Sehr stark verschiefert und fein gefältelt.

Im mittleren Teil der Scholle überwiegt ein grünlichweißer Serizitquarzit, das zweite Haupt-Gestein. Am Rand südwestlich vom Schafkogel tritt er sogar ganz alleinherrschend auf; sowohl im Liegenden einer Kalkmasse (siehe unten) als auch oberhalb derselben — hier z. T. in sehr großen Blöcken. — Das Gestein besteht aus Lagen und Linsen von weißem Quarz, in Abständen von einigen mm mit Lagen von hellgrünem Serizit durchflochten.

¹⁾ Abgesehen von den unten zu erwähnenden Kalken.

²⁾ Ampferer a. a. O. schreibt zwar: „alle Einschaltungen stehen hier ... sehr steil“; danach könnte man glauben, daß er Anstehendes gesehen hat. Da aber gleich anschließend von Dolomiteinschaltungen in den Werfener Schichten gegen Rohrbach die Rede ist, die wirklich steil stehen, so wird sich obiger Satz wohl auf sie beziehen. In seiner Abb. 35 zeichnet Ampferer jedenfalls die paläozoischen Schollen nur mäßig berginwärts fallend.

Im Dünnschliff klastische Quarzkörner, 0.1—0.4 mm, teils rund, teils eckig; die im Durchschnitt etwa 0.1 mm breiten Zwischenräume sind mit ganz feinkörniger (um 0.01 mm) Zwischenmasse erfüllt, an der neben Quarz auch? Albit und Serizitblättchen teilhaben. Gelegentlich setzen Apophysen der Großkörner (= durch Kristallisation angelagerte Substanz) in diese Masse hinein; im ganzen ist dies jedoch bemerkenswert selten der Fall. Stellenweise herrscht ausgesprochene Paralleltexur in der Zwischenmasse.

Die weiteren Gesteine treten nur sporadisch auf. Es ist einmal Lydit, schwarzgrau (Grauwert 0.8—0.85), dicht, in 5—6 cm dicken Schichten. Scheitelt beschränkt auf den unteren Teil der Scholle.

Quarzporphyr: in weinroter, dichter Grundmasse, zahlreiche stecknadelkopfgroße Quarzeinsprenglinge.

Im Dünnschliff zeigen die Quarze, 0.5—2 mm lang, meist modellmäßig scharf die bipyramidalen Gestalten des α -Quarzes, freilich stets mit Anzeichen von Korrosion, die sie im Extremfall auf skelettähnliche Reste reduziert. Feldspat-Einsprenglinge, von ungefähr gleicher Größenordnung, etwas weniger zahlreich, sind ebenfalls vollkommen idiomorph. Starke Serizitisierung macht sie unbestimmbar; gerade daß man in einzelnen Fällen noch vereinzelte Zwillingslamellen durchschimmern sieht. Es bleibt also sogar ungewiß, ob nur Plagioklas vorliegt oder auch K-Feldspat¹⁾. Dunkle Einsprenglinge nicht beobachtet. Als Nebengemengheit etwas Erz. Grundmasse sehr fein; infolge starker Serizitimpregnation nicht auflösbar. Wahrscheinlich ursprünglich glasig. Auch im Schliff fehlt jedes Anzeichen von Durchbewegung.

Dieses Gestein steht also in vollkommenem Gegensatz zu den größtenteils stark durchbewegten Porphyroiden der Grauwackenzone, auch bezüglich der Einsprenglinge, unter denen doch unverglimmerte perthitische Alkalifeldspate am meisten hervorzutreten pflegen. Dagegen schließt es sich, was die Abwesenheit der Durchbewegung betrifft, dem Quarzporphyr vom Törlweg an der Rax Cornelius 1936 a²⁾ an, mit dem es auch sonst einige Verwandtschaft, wenn auch keineswegs Übereinstimmung, zeigt. Ich möchte deshalb auch in unserem Fall glauben, daß es sich um einen permischen Porphyr handelt, der mit dem älteren Paläozoikum nur zufällig — vielleicht in Gestalt von Gängen? — vergesellt ist.

Was die übrigen beschriebenen Gesteine betrifft, so ist die Kombination dunkler, sandig-toniger Schiefer mit Lyditen in der Grauwackenzone durch die Radschiefer vertreten, die meiner Auffassung nach wahrscheinlich Silur sind. Quarzite sind dort auch vorhanden; zu dem von Breitensohl beschriebenen Typus freilich kenne ich kein Gegenstück³⁾.

Mit ein paar Worten sei noch auf die Kalkvorkommen innerhalb der paläozoischen Scholle von Breitensohl eingegangen. Die Karte verzeichnet zwei ansehnliche Linsen mit der Wettersteinkalk-Farbe. Die östliche liegt, wie auf ihrer Ostseite, an dem Abhang gegen die Furche westlich vom Schafkogel, deutlich zu sehen, auf dem Serizitquarzit. Der Verdacht liegt nahe, daß der Kalk selbst der paläozoischen Schichtenserie der Scholle

¹⁾ Nach anderweitigen Erfahrungen bezüglich der Resistenz der K-Feldspate gegenüber der Verglimmerung möchte ich das erste annehmen.

²⁾ Quarzporphyrtuff, wie ich damals schrieb, ist es nicht durchwegs; die durch gründliche Erosion (durch das Unwetter vom Juni 1947?) auf dem Weg selbst seither entstandenen Neu-Aufschlüsse zeigen z. T. sehr schönen Quarzporphyr.

³⁾ Man könnte daran denken, diese Quarzite nicht mit paläozoischen, sondern mit solchen der Werfener Schichten zu vergleichen, wie sie im Ennstal von Liezen aufwärts und bis ins Hochköniggebiet in der Basis vorkommen (vgl. Spengler 1943, S. 204). Aber abgesehen davon, daß die Ähnlichkeit mit diesen (beiläufig bemerkt, z. T. sehr an Semmeringquarzit erinnernden) Gesteinen auch nicht gerade schlagend ist, läßt die augenscheinlich enge Verknüpfung mit den dunklen Schiefen doch viel eher an paläozoisches Alter denken.

angehöre und Devon sein könnte. Sein Gesteinscharakter: weißer massiger Kalk, feinkristallin und von roten Adern durchzogen, gleicht jedoch derart einem der verbreitetsten Typen des Wettersteinkalkes, daß mir diese Einordnung doch am wahrscheinlichsten vorkommt; ohne daß aber die andere oben erwähnte Möglichkeit auszuschließen wäre.

II. Prebichlschichten (Oberes Perm?).

Die Prebichlschichten¹⁾ sind das Basisglied der kalkalpinen Schichtreihe, welches transgressiv und mit Diskordanz — die im Bereiche unserer Karte allerdings nicht zu erkennen — auf dem variszisch gefalteten älteren Paläozoikum der Grauwackenzone liegt.

Die Prebichlschichten enthalten einerseits Konglomerate, bzw. Breccien, unter deren Komponenten Quarz bei weitem überwiegt. Er ist meist weiß, nicht selten mit feinen rötlichen Adern (infiltriertes Fe_2O_3 !); gewöhnlich eckig oder nur unvollkommen gerundet, und haselnuß-, selten über walnußgroß. Der nächst häufige Bestandteil ist schwarzer Lydit, in ebenfalls meist eckigen Brocken von selten über Haselnußgröße; er fehlt fast nie, reichert sich aber lokal an bis zu schätzungsweise 5% aller Komponenten. Eine ganz untergeordnete Rolle spielen andere Gesteine der Grauwackenzone. Gelbgraueserizitische Schiefer (Herkunft?) wurden u. a. in der Steingrube nordöstlich Geyerhof beobachtet. Dann gibt es aber auch eigentlich „exotische“ Gerölle: Quarzporphyre²⁾, die aus dem übrigen Bestand durch Größe (hühner- bis faustgroß) und meist bessere Abrollung herausfallen. Ganz vereinzelt sind sie nur aus westlicheren Gegenden, bis zur Gollrader Bucht, bekannt; von Payerbach gegen E werden sie bedeutend häufiger und sind z. B. in dem kleinen Steinbruch bei P 675 oberhalb „Auf der Wiesen“ (Priggwitz) in größerer Zahl zu finden. Durch den vollständigen Mangel an Durchbewegung nähern sich diese Gerölle den Quarzporphyren von Breitensohl und von der Rax, und unterscheiden sich ebenso scharf wie diese von den Porphyroiden der Grauwackenzone. Ich möchte jene Gerölle von heute nicht mehr vorhandenen Decken permischer Quarzporphyre — wie in den Südalpen oder Graubünden (Plessurgebirge) — ableiten, die, wie die geographische Verbreitung der Gerölle vermuten läßt, besonders in der Nachbarschaft des Alpen-E-Endes vertreten waren. Das Bindemittel ist normalerweise tiefbraun (nicht, wie man zumeist lesen kann, rot!), kieselig, tonig und eisenschüssig; an Menge tritt es sehr zurück, bis zur Reduktion auf dünne Häute zwischen den Komponenten. In vielen Fällen — in großer Ausdehnung am Grillenberg — ist das Bindemittel jedoch blaßgrünlich und serizitreich (vgl. Redlich 1907, S. 15). Die Bedingungen für diese sekundäre Umwandlung bleiben noch festzustellen.

Neben den groben klastischen Gesteinen gehören den Prebichlschichten auch Sandsteine an, die mit jenen durch Übergänge verbunden sind,

¹⁾ Wegen des Namens vgl. meine Ausführungen 1937, S. 136; 1939, S. 36. — Der Name „Verrukano“ ist schon deswegen unverwendbar, weil damit in den Südalpen Konglomerate im Liegenden der Porphyplatte bezeichnet wurden, während das wahrscheinliche Äquivalent der Prebichlschichten in deren Hangendem zu suchen ist.

²⁾ Eine genauere, auch mikroskopische Beschreibung will gelegentlich an anderer Stelle gegeben werden.

u. zw. handelt es sich am Grillenberg um zwei Sandsteinhorizonte ¹⁾ zwischen Konglomerat im Liegenden und Hangenden und auch durch solches getrennt. Ich möchte diese Folge als primär auffassen; hauptsächlich deswegen, weil sie sich im ganzen Bereich von Blatt Mürzzuschlag ²⁾ vielfach ganz ähnlich wieder findet. In unserem Gebiet freilich ist sie auf den Grillenberg beschränkt; gegen E und W, wo die Prebichlschichten — wohl tektonisch! — reduziert werden, sind keine Sandsteinhorizonte mehr nachweisbar. (Ausgesprochene Tonschiefer von Werfener Charakter, die östlich St. Christof sich unter den Prebichlschichten einstellen, betrachte ich dagegen als Werfener Schichten und tektonisch an ihren Platz gekommen; vgl. S. 63.)

Die Sandsteine des Grillenberges sind vorwiegend licht — gelblich, rötlich, lilagrau — gefärbt, von feinem Korn und meist ausgesprochen schieferig.

Zwei Dünnschliffe zeigen als klastische Komponenten fast ausschließlich Quarz, von 0.05 bis 0.4 mm; primär eckig, selten gerundet, in einem Schliff meist ausgesprochen länglich bis zum Verhältnis 1 : 2 der Durchmesser. Vielfach sind die Quarze durch Stoffanlagerung gewachsen, die zu feiner Zähnelung, auch zusammenhängenden, 0.01 — 0.02 mm breiten Anwachsstreifen führt, im zweiten Schliff zu radialstrahligen „Bärten“ um die einzelnen Körner, mit denen sie gleichzeitig auslöschten; feine Grenzlinien lassen fast immer die Umrisse des ursprünglichen klastischen Kornes noch erkennen. Andere Komponenten ganz vereinzelt: Muskowit, Turmalin, Zirkon; Feldspat (Redlich 1907, S. 279) konnte ich nicht feststellen. Dagegen zeigt der eine Schliff noch feinkörnige (um 0.01 mm) trübe Aggregate von ähnlichem Durchmesser wie die Quarzkörner; von der Zwischenmasse sind sie nur dort deutlich abzutrennen, wo diese mit Fe-Hydroxyden imprägniert ist. Es handelt sich demnach auch hier um klastisches Material, vermutlich der Grundmasse eines quarzporphyrischen Ergußgesteins entstammend. Die sehr feine (0.005—0.01 mm) Zwischenmasse des einen Schliffes scheint ebenfalls wesentlich aus Quarz zu bestehen; stellenweise daneben sehr feine Serizitblättchen. Im zweiten Schliff ist die Zwischenmasse anscheinend größtenteils von den „Anwachsbärten“ der Quarzkörner aufgezehrt, die sich ineinander verfilzen. Eine auffallende Neubildung im ersten Schliff sind Oktaëderchen von Magnetit, 0.05—0.25 mm, auch in Gruppen; sie machen nach Schätzung einige Prozent des ganzen Schliffes aus! Im zweiten Schliff finden sich statt dessen Ankerit-Rhomboëder (0.01—0.02 mm) verbreitet, aber doch weniger reichlich neben starker — sekundärer! — Imprägnation mit Fe-Hydroxyd. Beide Minerale dürften primärem Fe-Pigment entstammen; sicher sind sie authigen. — Der erste Schliff zeigt deutlich Parallelorientierung der länglichen Quarze, aber ohne ausgesprochene Achsenregelung.

Bezüglich des Alters besteht seit alters die Frage: Perm oder tiefste Trias? Wenn ich entschieden zu der erstgenannten Lösung neige, so ist dafür maßgebend nicht nur die überaus große Ähnlichkeit besonders der grobklastischen Glieder zu manchem, was in den Südalpen als Grödenere Schichten ins Perm gestellt wird, z. B. jenen der Lienzer Dolomiten. Sondern die bisher untersuchten — allerdings der Zahl nach noch unzulänglichen! — Proben öffnen auch die Aussicht auf einen großen Gegensatz in sedimentpetrographischer Hinsicht zwischen Prebichl- und Werfener Schichten, der es nicht gestattet, in jenen einfach das Basisglied des Skyth zu erblicken. Möge einmal ein glücklicher Fossilfund Sicherheit schaffen!

¹⁾ Siehe dazu Mohr 1910, S. 117. Doch schlägt Mohr auch die altpaläozoischen „Radschiefer“ zu seinem „Verrukano“; begrifflicherweise, da ihm auch das Porphyroid in deren Liegendem als permisch galt! — Redlich 1907, S. 279, gibt an, daß das Eisenerz am Grillenberg in zwei Horizonten der Sandstein-Konglomerat-Grenze folge — offenbar der Basis sowohl der mittleren als der oberen Lage.

²⁾ Dort und auf der Rakkarte (1936) habe ich die Sandsteine als Werfener kartiert. Ich bin aber heute überzeugt, daß sie sich überall vom Werfener Sandstein unterscheiden lassen werden.

III. Trias.

1. Werfener Schichten.

Dieses Basisglied des Trias umfaßt, wie überall, in erster Linie

a) Tonschiefer und Sandsteine

von selten — im Gegensatz zu vielen anderen Gebieten! — roter oder violetter, zu allermeist grüner Färbung. Die Sandsteine sind feinkörnig und gewöhnlich auffallend reich an hellem Glimmer.

Im Dünnschliff zeigt ein grüner Werfener Sandstein aus der Gegend von Puchberg eine vorherrschende Korngröße von 0.1—0.5 mm. Die Zusammensetzung wurde naturgemäß quantitativ zu ermitteln versucht durch Auszählung der Körner — ohne Rücksicht auf die Größe! — in 4 beliebig herausgegriffenen Gesichtsfeldern. Es ergab sich

	Kornzahl	%
Quarz	195	53
Albit, klar	34	9
?Feldspat (zur Unbestimmbarkeit getrübt bzw. serizitisiert) .	72	20
Muskowit + Chlorit	36	10
Calcit (bzw. Karbonate überhaupt)	9	2.5
Erz	16	4
Unbestimmbar	5	1.5
Zirkon	1	

Ein lilagrauer Sandstein vom Knappenberg bei Hirschwang (außerhalb des Kartengebietetes) zeigt etwas feineres Korn (0.05—0.2 mm), bei ebenfalls vorherrschend eckiger Korngestalt. Ein fein serizitisches Bindemittel ist stellenweise sichtbar. Die Zusammensetzung wurde durch Auszählen von 3 Gesichtsfeldern bestimmt zu

	Kornzahl	%
Quarz	196	60
Serizitischer Feldspat	64	19
Muskowit	24	7
Erz	20	6
Zirkon, Turmalin	je 1	

Hier fehlen also die klaren albitischen Feldspate, der Calcit und auch der Chlorit der ersten Probe vollständig! Das läßt den Rückschluß zu, daß deren grüne Farbe wesentlich durch den Chloritgehalt bedingt ist.

Hier sei auch hingewiesen auf den von mir (1936 a, S. 201) bereits beschriebenen Werfener Sandstein aus der Deckscholle südöstlich des unteren Weichtales, der neben zurücktretendem Quarz vorwiegend Feldspat verschiedener Art sowie Fragmente fluidaler oder mikrofelsitischer, saurer Ergußgesteine enthält; vorwiegende Korngröße 0.1—0.5 mm, meist eckiges Material.

Diese starke Verschiedenheit in der Zusammensetzung verbietet einstweilen allzu weitgehende Schlüsse; wir können nur soviel sagen, daß die Werfener Sandsteine (trotz guter Aufbereitung in bezug auf Korngröße) keineswegs ein stark ausgelesenes Material darstellen — lange nicht so wie der praktisch nur aus Quarz bestehende Sandstein der Prebichlschichten. Das widerspricht der gelegentlich geäußerten Meinung, die Sandsteine der Untertrias seien nur ein weiter aufbereiteter permischer Verwitterungsschutt! Aber bevor man mehr sagen kann, ist eine wesentlich breitere Beobachtungsgrundlage nötig.

b) Kalke

bilden ebenfalls ein wichtiges Glied der Werfener Schichten. Der verbreitetste Typ ist dünnplattig, dicht mit glattem Bruch; auf frischem Bruch lilagrau, verwittert gelb. Von regelrechter Wechsellagerung mit Sandstein und Tonschiefer finden sich alle Übergänge bis zu Belägen von feinen (klastischen!) Muskowitblättchen auf den Schichtflächen, die schließlich auch verschwinden.

Solche Kalke sind sehr verbreitet auf der S-Seite, besonders an dem Gehänge ob Schneedörf-Geyerhof erreichen sie bedeutende Mächtigkeit, woran freilich tektonische Verknüpfung mitbeteiligt sein dürfte. Dagegen sind in dem ganzen nördlichen Bereich, vom Rohrbachgraben an, Werfener Kalke ganz auffallend selten. Eine Ausnahme bildet da nur die unmittelbare Umgebung von Puchberg; aber hier handelt es sich um einen anderen Typus, der vor allem durch seine intensiv orangerote Farbe auffällt.

Diese roten Kalke wurden mehrfach für Gosau gehalten, zuletzt noch von Toth 1938 (Fossilien fehlen!). Ich selbst war anfangs geneigt dasselbe anzunehmen, bis ich das fragliche Gestein oberhalb des Weges zum Friedhof von Puchberg (N-Seite von P. 614; Abb. 19, S. 74) offensichtlich zwischen Werfener Schichten und Gutensteiner Kalk eingeschaltet fand. Gleiches gilt von dem Vorkommen auf der S-Seite des Wiesberges (NW P. 640; Abb. 6 c, S. 42) und ähnlich von seiner vermutlichen Fortsetzung östlich des Sierningtales; hier bildet Rauhwacke das Liegende. Und der gleichartige Kalk von Furten-Kranitzbühel kann immerhin als Liegendes von Gutensteiner Kalk (Kuppen auf dem Kranitzbühel) aufgefaßt werden; vgl. Profil 3, Tafel 2.

Fossilien sind in den Werfener Schichten unseres Gebietes nur im S (Payerbach—Reichenau—Hirschwang) etwas verbreiteter; von hier bestimmte E. Spengler 1927 eine kleine Fauna aus den hangenden Kalklagen oberhalb des Hofes Haaberg:

<i>Myophoria costata</i> Zenk.	<i>Naticella costata</i> Mstr.
<i>Hoernesia socialis</i> Schlosh.	<i>Holopella gracilior</i> Schaur.
<i>Anodontophora</i> cf. <i>canalensis</i> Cat.	

Toth (1938, S. 3) angeführt vom unteren Teil des Saurüsselweges bei Reichenau.

Pseudomonotis aurita Hass., vom Hang westlich des Talhofes (1938, S. 4).
Myophoria costata Zenk.

Mohr (1910, S. 114) fand die „bekannten Werfener Bivalvenabdrücke (vorzüglich Myophorien)“ auf dem Abstieg vom Schneedörf in die Eng auch auf P. 807 nordwestlich Schlöglmühl, d. i. nach unserer Karte P. 811 des Grillenberges.

Ganz unvergleichlich fossilärmer ist das Gebiet vom Rohrbachgraben bis zum Karten-N-Band. Das einzige, was ich fand, sind plattgedrückte Gasteropoden — wohl *Naticella costata* Mstr. — in dem Werfener Kalk der Schoberwiese. Wohl habe ich mich im Werfener Bereich nicht lange mit Fossilsuchen aufgehalten; aber auch keiner meiner Vorgänger gibt von hier Funde an. Dieser Mangel spiegelt einerseits die schlechten Aufschlußverhältnisse, andererseits die tektonische Durcharbeitung wieder, welche sämtliche Werfener Schichten dieses ganzen Gebietsabschnittes erfahren haben dürften.

c) Gips, bzw. Anhydrit.

Unser Gebiet beherbergt das vielleicht größte Gipsvorkommen der gesamten Ostalpen; hart am Ostrande der Karte bei Pfenningbach. Es wird von der Schottwiener Gipswerke A. G. abgebaut, größtenteils unter Tag. Der Gips bildet nur einen Hut über dem primären Anhydrit; man kann oft beobachten, wie die gleichen steilgestellten Schichten unten aus Anhydrit bestehen, gegen oben aber aus Gips; dabei haben sie sich, im Gefolge von Wasseraufnahme und Quellung, in Falten gelegt, wie sie unten, im Anhydrit nicht vorkommen.

Der Anhydrit ist lichter oder dunkler grau und grobkristallin, oft mit augenfälliger Andeutung von Paralleltexur. Er ist mindestens einige 100 m mächtig; nach keiner Richtung hat der Abbau bis jetzt die Grenzen des Lagers erreicht! Ebenso setzt es bis in unbekannte Teufe hinab ¹⁾; wissen wir doch nicht, ob die Schubfläche, der die Werfener Schichten hier aufruhn (S. 44), die Schichten des Anhydrits diskordant abschneidet, oder ob sie sich den steilgestellten Schichten parallel stellt. Im ersten Fall wird der Anhydrit noch vielleicht 100—200 m hinabgehen; im zweiten möglicherweise 1 km oder mehr (vgl. Abb. 7, S. 43; hier ist ein mäßiger Tiefgang angenommen).

Die weitere Fortsetzung des Gipslagers wird durch die zahlreichen Erdfälle wahrscheinlich gemacht, die sich durch das ganze Puchberger Becken bis zum Fuße des Schneeberges immer wieder finden. Die ich gesehen, habe ich auf der Karte eingetragen, bilde mir aber nicht ein, daß dies alle seien; in von mir nicht betretenen Wiesen oder abgelegenen Waldstücken wird sich noch manches Sickerloch verbergen ²⁾.

Anstehend gesehen habe ich den Gips jedoch nirgends mehr; weder den von Czjžek angegebenen bei Vierlehen, noch auch die von Spengler kartierten Vorkommen der Schneeberg-Basis. Ich habe dieselben daher auch nicht auf meine Karte übernommen; weiß man doch bei den Sickerlöchern — die an den betreffenden Stellen vorhanden sind! — zunächst nicht, ob sie auf Gips oder bloß auf Rauhwaacke zurückgehen; und erst recht nicht, ob von dem Gips, der vielleicht den ersten Anstoß zur Bildung des Sickerloches gab, heute praktisch noch etwas da ist.

d) Rauhwaacke.

Die gelben bis braunen, löcherigen Werfener Rauhwaacken zu beschreiben erübrigt sich wohl. Ebenso sei bezüglich ihres Vorkommens auf die Karte verwiesen und nur betont, daß sie kaum irgendwo fehlen, wo Werfener Schichten in etwas größerer Ausdehnung vorhanden sind.

Dagegen sei auf die Genese dieses Gesteins kurz eingegangen. In dem Tagebau des Pfenningbacher Gipswerks beobachtet man dasselbe nämlich

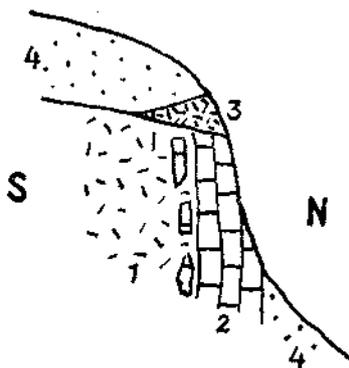


Abb. 1. Profil vom S-Rande der Gipsgrube Pfenningbach.

- 1 Gips
- 2 Schwarzer Dolomit
- 3 Rauhwaacke
- 4 Schutt

¹⁾ Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß es sich um eine ununterbrochene Fortsetzung handeln muß!

²⁾ Es ist übrigens zu beachten, daß in der Nachbarschaft bewohnter Stätten die Sickerlöcher vielfach als Abfallgruben dienen; dies wird in kurzer Zeit zum Verschwinden von manchen von ihnen führen.

in statu nascendi: Schollen von dunklem Dolomit, vielfach von mit Gips erfüllten Klüften durchzogen. Gegen die hangende Decke von Verwitterungsschutt schneidet der Dolomit mit scharfer Grenze ab und wird hier ersetzt durch einen Hut von gelber Rauhwaacke (Abb. 1). Das steht in vollständigem Einklang mit der von W. Bruckner 1940 gegebenen Erklärung durch Umsetzung von zertrümmertem Dolomit mit CaSO_4 unter dem Einfluß von Tageswässern, wobei CaCO_3 ausgefällt, MgSO_4 in Lösung weggeführt wird.

Ich möchte demnach annehmen, daß alle Werfener Rauhwaacken in analoger Weise — sei es schon zu triadischer oder erst zu tertiärer bis rezenter Zeit — entstanden und also Zeugen einer einstmals noch viel größeren Verbreitung der Gips- bzw. Anhydrit-Abscheidungen sind. Für eine rein tektonische Entstehung größerer Rauhwaackenkörper liegen keine Anzeichen vor.

e) Gesteine fraglicher Herkunft in den Werfener Schichten.

Eine Reihe von Gesteinen treten nur sporadisch in den Werfener Schichten auf. Man möchte annehmen, daß sie Fremdlinge in ihrer heutigen Umgebung sind. Doch läßt sich auch ihre tektonische Einschaltung nicht hundertprozentig sicherstellen.

Spatkalk, lilagrau, dünn-schichtig-flaserig, bei der Quelle (zirka 925 m) am Aufstiegsweg Schwabenhof—Schneidergraben; einige Meter mächtig zwischen Werfener Tonschiefern, etwa 100 m unter deren Hangendgrenze. Könnte vielleicht Lias sein, doch sind die grauen Liaskalke des Fadens (S. 25) heller.

Dunkler Mergel, gleichmäßig dicht, am Weg im Rohrbachgraben bei 900 m, steil westlich fallend. Sieht am ehesten wie Rhät aus; doch liegt eine Scholle von Gutensteiner Kalk westlich unmittelbar darüber, weiterhin Rauhwaacke.

Dunkler Mergel, am Weg Rohrbachgraben—Gragenhöhe eine Strecke weit zu verfolgen, im Liegenden eines mächtigen Rauhwaackezuges. Erinert auffallend an Lias-Fleckenmergel.

Das gleiche scheint der Fall bezüglich des bei Ampferer (1918, S. 35) und Toth (1938, S. 7) erwähnten dunklen Mergels südlich Pfenningbach; diesen konnte ich nicht wieder finden.

Alle diese Gesteine wurden auf der Karte den vermuteten Deutungen entsprechend eingetragen; der notwendige Vorbehalt ist aus dem zuvor Gesagten zu entnehmen. Ganz im dunkeln tappt man dagegen bei der Deutung der folgenden Gesteine:

Licht rosa Kalke, feinkristallin, feingeschichtet (ein paar mm Schichtdicke; in Abb. 17 b, S. 69) liegt auf der Kuppe P. 745 westlich des Gahnsbauern über Rauhwaacke, vielleicht 5—6 m mächtig. Innerhalb des Kartengebietes gibt es kein ähnliches Gestein. Man könnte an leicht metamorphen Oberjura denken; oder an die feinschichtigen Varietäten des devonischen „Erzführenden Kalkes“. Es wäre aber auch allenfalls möglich und für die Tektonik am einfachsten, daß ein aberranter Werfener oder Gutensteiner Kalk so aussähe; doch kenne ich keine solchen.

Nicht hierher zu stellen sind die zahlreichen Späne von Gutensteiner und Wettersteinkalken, bzw. Dolomiten, die ohne Schwierigkeit aus dem normalen Hangenden der Werfener Schichten herzuleiten sind.

f) Eruptivgesteine der Werfener Schichten.

Der Serpentin, den Ampferer 1918, S. 35, in einem Stollen des Pfenningbacher Gipswerks antraf, ist heute infolge von Verbruch leider nicht mehr sichtbar. Dagegen fand ich etwa 2 km weiter westlich, oberhalb des Anwesens Grössenberg, stark und eigenartig veränderte basische Eruptiva, über die an anderer Stelle das Nötige gesagt wird (Cornelius 1950). Hier sei nur betont, daß ich keine Notwendigkeit finde, diese Eruptiva als „exotisch“ zu betrachten, wie das zuweilen geschieht; sind doch solche mancherorts (Neuberg; Hofpürghütte) durch Kontakterscheinungen mit dem umgebenden Werfener verbunden. Und in naher Nachbarschaft (Kleine Karpaten) sehen wir den skythischen basischen Vulkanismus schon mit größeren, in den Dinariden Jugoslawiens sogar großartigen Dimensionen auftreten.

2. Mitteltrias.

a) Anis: Gutensteiner Kalk und Dolomit; Reiflinger Kalk.

Der typische Gutensteiner Kalk ist ein dunkler („blauschwarzer“; Grauwert 0·7—0·8) dichter Kalk, dünn-schichtig mit etwas gewellten Schichtflächen, mit leuchtend roten Belägen auf Kluft- und z. T. auch Schichtflächen, vielfach auch von weißen Calcitadern durchtrübert.

Der typische Reiflinger Kalk ist etwas weniger dunkel (Grauwert 0·6—0·65), gewöhnlich auch weniger dünn-schichtig; mit ausgesprochen gewellten Schichtflächen, die mit Mergelüberzügen bedeckt sind; er enthält Knollen und Schnüre von meist ebenfalls dunkelgrauem Hornstein, von oft bizarren Formen.

Nun sind aber die genannten Merkmale durchaus nicht immer in der angegebenen Weise miteinander kombiniert. So gibt es auch grob oder fast gar nicht geschichtete schwarze Gutensteiner Kalke (siehe z. B. Nr. 12 in dem untenstehenden Profil der Fadenwände), andererseits auch wesentlich hellere, lilagraue und Übergänge zur Fazies lichter Riffkalke. Auch Hornsteinführung kann sich einstellen. Der Reiflinger Kalk hinwiederum kann seine Hornsteine, seine gewellten Schichtflächen verlieren und in dunkler oder heller graue, ebenflächig geschichtete Kalke übergehen.

Es gibt also eine Menge „untypischer“ Varietäten, deren Einreihung dem Geschmack überlassen bleibt. Spengler (1931 a, S. 19) hat auf die Trennung von Gutensteiner und Reiflinger Kalk überhaupt verzichtet, was bei dem kleinen Maßstab seiner Karte gewiß das gegebene war. Wenn ich die Trennung vornehme, so möchte ich doch davor warnen, ihr allgemein einen zu großen Wert beizulegen. Gut durchführbar war sie auf der E- und N-Seite des Schneeberges; anderwärts ist sie meist ziemlich belanglos.

Gelegentlich nimmt der Gutensteiner Kalk bunte Farben an: bräunlich, gelb, rötlich bis schön himbeerrot. Solche Varietäten sieht man z. B. östlich ob der Eng aus dem normalen Gutensteiner Kalk hervorgehen; sie behalten dort auch dessen Hornsteinführung bei. Ebenso gehören dahin die roten Kalke über dem Geyerstein, in denen R. Toth unbestimmbare Ammonitenquerschnitte fand. Eine andere Fundstelle roten Gutensteiner Kalks ist die „Siebert-Ruhe“ östlich Hengsttal.

Gutensteiner Dolomit ist ebenso dunkel wie Gutensteiner Kalk, hat auch gelegentlich — aber weit seltener! — rote Ablösungen; oft stark bituminösen Geruch beim Zerschlagen.

Das schönste Anis-Profil des Schneeberges ist jenes von der Sparbacher Hütte über die Fadenwände zum NE-Eck der Schneeberg-Hochfläche. Es wurde von Ampferer (1918, Fig. 106) und vereinfacht von Spengler (1931, Prof. XV) bereits veröffentlicht, sei aber hier in größerem Maßstab und noch mehr Einzelheiten nochmals wiedergegeben, da es Gelegenheit bietet, noch einige Spezialausbildungen des Gesteins kennen zu lernen (Abb. 2). Zu oberst liegt

20. Heller massiger Wettersteinkalk; nach unten Übergang in
19. Immer noch hellen, deutlich geschichteten Kalk. Übergang in
18. Dunklen oberflächlich geschichteten Kalk. Übergang in
17. Typischen Reiflinger Kalk mit Hornsteinknollen; gegen abwärts gehen diese nach wenigen Metern wieder verloren; Übergang in
16. Dunklen dünnplattigen Kalk. Mit scharfer Grenze folgt
15. Heller massiger feinkristalliner Kalk, ca. 15 m; übergehend in
14. Hellen gutgeschichteten Kalk. Mit scharfer Grenze darunter
13. Dunkler Kalk, zunächst gut und dünn geschichtet; Übergang in
12. Dunklen, nur mangelhaft und grob gebankten Kalk, der die höchste Stufe der Fadenwände in der Hauptsache aufbaut; wiederum übergehend in
11. Deutlich und dünner gebankten, schwach knolligen dunklen Kalk; auf kurze Distanz übergehend in
10. Typischen Gutensteiner Dolomit. Darin knapp unter der Hangendgrenze eingeschaltet
- 10 a. Untere „Grüne Schicht“ (S. 19) in Spuren
9. Typischer dünnschichtiger Gutensteiner Kalk; darin nahe der Hangendgrenze:
- 9 a. „Wurstelbänke“: längliche 2—3 cm lange Knöllchen von schwarzem Kalk, unscharf begrenzt, in roter Zwischenmasse.
8. Endogen-tektonische Breccie aus Gutensteiner Kalk (schwarz, z. T. auch rot); nach Ampferer z. T. Bruchstücke von bereits gefaltetem Kalk.
7. Gutensteiner Dolomit.
6. Geringmächtige Lage von Gutensteiner Kalk.
5. Gutensteiner Dolomit.
4. Gutensteiner Kalk.
3. Gutensteiner Dolomit.
2. Gutensteiner Kalk, in Blockwerk aufgelöst. Kontakt nicht sichtbar mit
1. und 1 a. Rauhwaacke (und Werfener Schichten) bei der Sparbacher Hütte.

In diesem Profil ist die unterste Wiederholung des Dolomits sicher tektonisch.

Bezüglich der zweiten, höheren spricht entschieden gegen tektonische Wiederholung, daß sowohl die Wurstelbänke als auch die Spuren der „Grünen Schicht“ sich nicht wiederholen.

Die „Wurstelbänke“ bilden vielleicht einen auf weitere Erstreckung durchlaufenden Horizont; auf der E-Seite des Schneeberges treten sie an vielen Stellen auf, ebenso auf der Gahns-Hochfläche. Meinen Nachfolgern sei empfohlen, das ungemein charakteristische Gestein gesondert auszuscheiden. Im Weichtal und im Schwarzatal habe ich dagegen nichts Entsprechendes gesehen.

Als Einlagerung im Gutensteiner Kalk verbreitet sind dunkelgraue Mergel. Ich traf sie, etwa einen halben Meter mächtig, in Profilen der Schneeberg-E-Seite (Sitzstatt; Herminensteig) einige Meter unter der „Grünen Schicht“; ebenso an der Bahntrasse (Abb. 12, S. 55) und darüber am Kamm nordwestlich vom Kaltwassersattel. Bei der „Siebert-Ruhe“ östlich Hengsttal sind dunkle Mergel ebenfalls, jedoch nur als feinbröckeliger

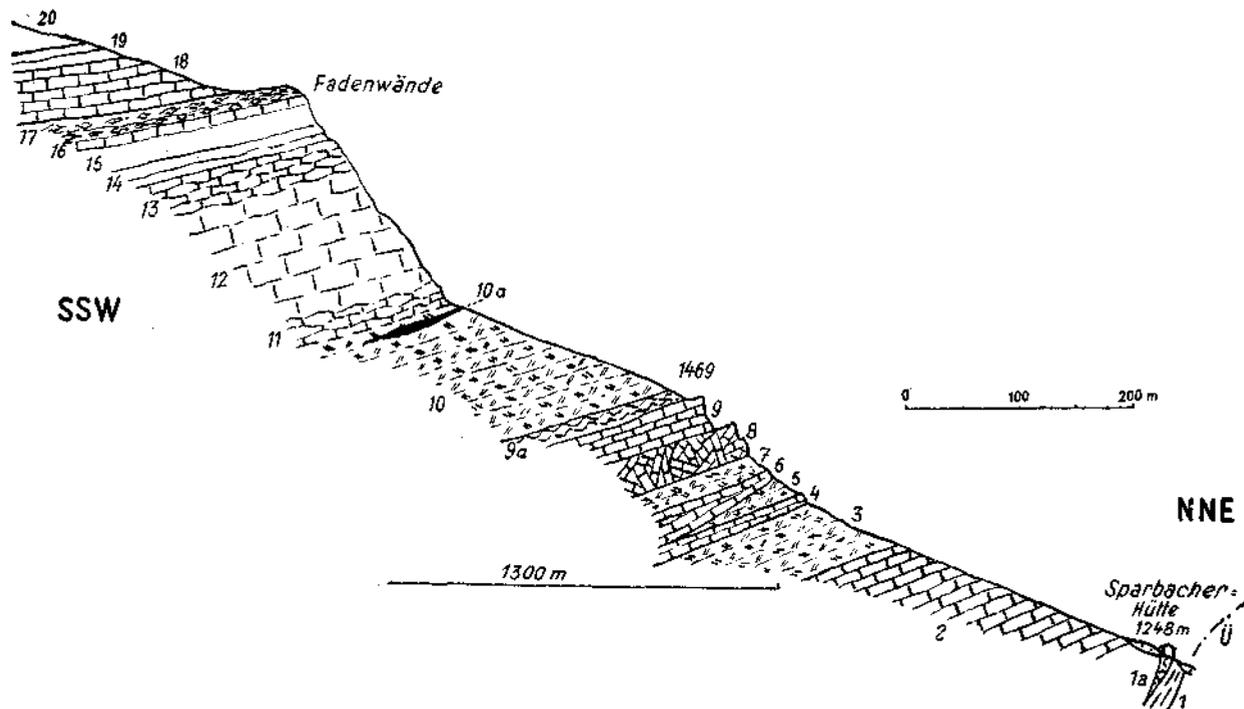


Abb. 2. Profil der Fadenwände.

Erklärung im Text: Ü = Überschiebung der Schneeberg-Decke.

Schutt, sichtbar¹⁾; hier liegen sie nahe der Liegendgrenze im Gutensteiner Kalk. Im Schwarzatal oberhalb der Singerin enthält dieser vielfach Mergel, jedoch nur als millimeter-mächtige Lagen auf den Schichtflächen.

Schwarze, feinblättrige, tonige Schiefer am Zickzackweg von Puchberg zum „Theresienfels“ scheinen ebenfalls dem Gutensteiner Kalk eingelagert zu sein, u. zw. nahe der Basis. Ähnliches kenne ich verschiedentlich vom Kalkalpen-S-Rand östlich Priggitz (jenseits des Kartenrandes; Näheres bei anderer Gelegenheit). Da Verwechslung mit Reingrabener Schiefen möglich, wurden diese Schiefer gesondert ausgeschieden.

Bestimmbare Fossilien wurden im Gutensteiner Kalk nie gefunden.

Die Mächtigkeit ist vielfach beträchtlich. Wenn auch von 600 m im Profil Sparbacher-Hütte—Fadenwände ein Teil auf tektonische Wiederholung entfällt (siehe oben!) — um 400 m sind auf der N- und E-Seite des Schneeberges gewiß zu rechnen; ähnlich im Weichtal. Allerdings erfolgt schon auf der N-Seite des Schneeberges eine Abnahme gegen W, auf etwa 300 m östlich vom Almgatterl; unterm Kuhschneeberg geht sie weiter, auf etwa 200 m unterm Rötlingstein, weiter westlich z. T. bis auf Null. Bezüglich der faziellen Ersetzung von Gutensteiner durch Wettersteinkalk siehe unten.

b) Wettersteinkalk und -dolomit (Ladin, z. T. noch Anis).

Dieses verbreitetste und mächtigste Glied unseres Gebirges ist mit seinen bleichen Steilmauern vor allem für den Landschaftscharakter bestimmend.

Als Wettersteinkalk wurden die hellen, meist massigen Kalke kartiert, die meist über Gutensteiner, bzw. Reiflinger Kalk folgen. Aus diesen kann er durch Vermittlung eines zuerst dünn, gegen oben immer dicker gebankten Schichtenstoßes von bereits heller Färbung allmählich hervorgehen (E-Abfall der nördlichen Schneeberg-Hochfläche). Auch am Kohlberg wurde — Spengler folgend — eine „Übergangsfazies“ ausgeschieden, die hier aus dickgebanktem Kalk von etwas dunklerem Grau als der normale Wettersteinkalk besteht (Übergang in Reiflinger Kalk ist hier nicht sichtbar; wohl dagegen in normalen Wettersteinkalk, gegen ENE, dem Kohlberg-Gipfel zu).

In anderen Fällen beginnt die Fazies des Wettersteinkalks bereits über einer nur wenig mächtigen Lage von dunklem Gutensteiner Kalk oder auch unmittelbar über Werfener Schichten. Das ist besonders längs dem ganzen S-Rand am Feuchterberg und Gahns die Regel; ebenso in den dem Schneeberg östlich vorgelagerten Kuppen: Lerchkogel, Wiege. An dieser letzteren findet man auf der SW-Seite noch etwas Gutensteiner Kalk an der Basis, der aber gegen NE rasch verschwindet.

Daß in solchen Fällen das Anis wirklich durch Wettersteinkalk faziell vertreten wird und nicht etwa tektonisch unterdrückt ist, das zeigen einige Stellen, wo sich der Übergang mehr oder minder deutlich verfolgen läßt:

a) Vom Baumgartnerhaus gegen W; die „Grüne Schicht“, die die Grenze Gutensteiner — Wettersteinkalk markiert (vgl. S. 20), ist noch knapp über dem Baumgartnerhaus vorhanden; der Gutensteiner Kalk selbst ist hier nur mangelhaft, wohl aber östlich vom Haus am Wege aufgeschlossen.

¹⁾ Ampferer 1918, S. 38, erwähnt von dieser Stelle „schwarze feste Sandsteine“. Solche konnte ich ebensowenig wie R. Toth (1938, S. 19) finden. „Raibler Schichten“, an die Ampferer denkt, sind in der Nachbarschaft der skythisch-anisischen Grenze jedenfalls äußerst unwahrscheinlich.

Unmittelbar westlich vom Haus trifft man in gleicher Höhe (am Grafensteig) nur noch Wettersteinkalk, und man muß etwa 100 m absteigen, um Gutensteiner Kalk zu treffen, der noch etwa 50—60 m mächtig in der N-Flanke des Krumbachgrabens gegen W streicht. Eine Verwerfung entsprechenden Ausmaßes ist nicht anzunehmen; eine solche sollte doch auch die Untergrenze des Gutensteiner Kalkes verstellen — dort ist aber nichts davon zu bemerken. Etwa 600 m weiter westlich ist es mit diesem überhaupt zu Ende: die Felsen westlich der Großen Saugrube bestehen bis unten hin aus hellem Wettersteinkalk.

β) In der E-Flanke des Weichtales ist es ähnlich: der dunkle wohlgeschichtete „Reiflinger“ Kalk, der bis über 400 m mächtig von der Kientaler Hütte südwärts ansteht, verliert unterhalb der Schönleiten auf verhältnismäßig kurze Distanz Schichtung und dunkle Farbe und geht in massigen hellen Wettersteinkalk über.

γ) Auf der E-Seite der Großen Bodenwiese vollzieht sich der Übergang in anderer Weise, unter auskeilender Wechsellagerung: während im S die Deckscholle der Gahns-Hochfläche (S. 65) ihrer ganzen erhaltenen Mächtigkeit nach aus Gutensteiner Kalk besteht, trennt ihn auf der W-Seite des Schwarzenbergs etwa 70—80 m heller Wettersteinkalk von den an der Basis, auf der Großen Bodenwiese, hervortretenden Werfenern; darüber sieht man ihn in acht spitzen Zungen gegen N in den Wettersteinkalk vordringen und darin auskeilen, dergestalt, daß der ganze NW-Teil der Deckscholle von der Werfener Basis — wo diese vorhanden! — aufwärts nur aus Wettersteinkalk besteht, nur lokal bei der Sperringquelle liegt wenig Gutensteiner Kalk dazwischen, und von der Gegend nördlich der Apfler Wiese gegen SE stellt er sich in zunehmender Mächtigkeit wieder ein.

Der Wettersteinkalk ist im Vergleich zu manchen anderen Gebieten auffallend schlecht geschichtet, oft ganz schichtungslos; sehr hell gefärbt (Grauwerte um 0.3—0.35) — wenn schon nicht ohne Ausnahme! — und meist stark, wenn auch fein kristallin, dieses infolge von Diagenese, die auch für die Seltenheit und meist schlechte Erhaltung von Fossilien verantwortlich sein dürfte.

Ansolchen finden sich, wie überall, in erster Linie Kalkalgen. Die bisherigen Funde siehe bei Spengler (1931 a, S. 30) und Toth (1938, S. 15 f). Es handelt sich stets um die ladinische *Teutloporella herculea* Stopp. sowie um die anisiche *Physoporella pauciforata* Gumb. (am Geyerstein; Toth a. a. O.).

Damit ist das anisische Alter eines Teils des Wettersteinkalks auch palaöntologisch belegt (siehe dazu auch Cornelius 1937, S. 145).

Wichtig ist die alte Angabe (Stur, 1871, S. 302) von

Spiriferina gregaria Suess

vom Plateau des Kuhschneeberges: diese karnische Form deutet darauf, daß hier die Obergrenze der ladinischen Stufe bereits überschritten ist. Leider ist der Fundort nicht genauer bekannt und eine Bestätigung nicht zu erbringen.

Andere Fossilien sind nur als Faziesmerkmal bedeutsam: Korallen, Spongien, dickschalige Schnecken, auch Krinoiden — nicht schlecht erhalten und im ganzen seltener als auf der benachbarten Rax.

Ebenfalls für die Fazies bezeichnend sind die nicht seltenen „Evinospongien“, die bestimmt keine organischen Reste, sondern Sinterbildungen in Hohlräumen des Riffkalks (Leuchs 1928) darstellen. Sehr schön sieht man sie z. B. beim letzten Aufstieg von S zum Kaiserstein.

Als aberrante Ausbildung bleibt noch der schön rosenrote Kalk zu betrachten, der sporadisch immer wieder, in größerer Verbreitung z. B. auf der S-Seite des Gahns im Liegenden der Gosau auftritt. Mit „Hallstätter Kalk“ hat er nichts zu tun; in den genannten Vorkommen nicht einmal mit „Pseudo-Hallstätter Kalk“ (Cornelius 1939, S. 51 f.)¹⁾. Denn man kann öfters sehen, daß die Rotfärbung von den feinen roten Adern des zerrütteten Gesteins aus in dieses eindringt; sie ist somit ganz sekundärer Natur — abhängig von tektonischer Zerrüttung oder von der Gosau-Transgression?

Als Wettersteindolomit sind die ebenfalls vorwiegend hellen (Grauwert 0.3—0.35), gewöhnlich nur in Gestalt von Grus sichtbaren Dolomite kartiert, die mit dem Wettersteinkalk in unregelmäßiger Weise wechseln. In der Unterlage der Schneeberg-Decke herrschen sie beiderseits des Voistales allein; erst im Kern der Kohlberg-Antiklinale setzt die Kalkfazies ein und beschränkt den Dolomit auf vielleicht 200 m im Hangenden. Anderwärts findet sich Dolomit im Liegenden des Kalkes; so in der Schneeberg-Decke auf der Schwarza-E-Seite von der Singerin aufwärts und auf der NW-Seite des Hochschneeberges um den Wurzengraben. Beiderorts überlagert der Dolomit dunkle Gutensteiner, bzw. Reiflinger Kalke. Allein einen durchlaufenden „Unteren Dolomit“ im Sinne Geyer's gibt es sowenig wie an der Rax! Läßt sich doch im erstgenannten Fall die Dolomithülle 3 km weit verfolgen — dann ruht wieder Wettersteinkalk unmittelbar den dunklen Anis-Kalken auf. Der Dolomit des Wurzengrabens erstreckt sich gar nur wenig über 1 km Breite. Gegen E steigt seine Obergrenze leicht an; und verlängert man sie bergwärts, so kommt man damit auf der SE-Seite des Hochschneeberges wieder zutage, gerade dort, wo wirklich vom Oehsenboden bis zum Damböckhaus Dolomit die Hochfläche bildet (Abb. 8 b, S. 45)! Man käme für diesen also zur Gestalt eines im Wettersteinkalk liegenden, von dessen Sohle weg sanft gegen E ansteigenden Balkens; was wohl nur auf Dolomitisierung des fertigen Riffkalks zurückführbar wäre.

Sonst sind in der Masse des Schneeberges nur hin und wieder kleine Dolomitpartien eingeschaltet; z. B. auf der Heuplagge oder am Hüttenbödele. Bei genauem Absuchen der einförmigen Gehänge wird man ihrer voraussichtlich noch mehr finden können.

Fossilien hat der Wettersteindolomit nicht geliefert.

c) Grüne Schichten.

Geyer (1889, S. 702 u. a.) beschrieb als „Raschberg-Horizont“ — auf Grund einer irrtümlichen Parallelisierung mit dem Salzkammergut — die

¹⁾ Bei dieser Gelegenheit eine kurze Stellungnahme zu der Anregung von K. Leuchs (1947), die Bezeichnung „Pseudo-Hallstätter Kalk“ aufzugeben zugunsten von (ladinischem) Hallstätter Kalk: es ist einmal, solange wir aus „Pseudo-Hallstätter Kalk“ keine Faunen kennen, nicht sicher, ob wirklich fazielle Analogie vorliegt oder nur oberflächliche Gesteins-Ähnlichkeit. Aber selbst dann, wenn jene durch entsprechende Funde sichergestellt würde, wäre es kaum zweckmäßig, den Geltungsbereich des Namens Hallstätter Kalk noch weiter auszudehnen; es genügt, daß er bereits 2 Hauptstufen umfaßt. Einzig dann, wenn sich geschlossene, von der Mittel- in die Obertrias reichende Hallstätter Kalk-Profile finden sollten, wäre eine solche Begriffserweiterung zu erwägen; aber das ist in den Alpen schwerlich zu erwarten. Für die bisher bekannten sporadischen Pseudo-Hallstätter (und Schreyeralm-) Kalk-Vorkommen aber könnte die Bezeichnung „Hallstätter Kalk“ schlechtweg nur zu Mißverständnissen führen.

„Grüne Schicht“ der Anis-Ladin-Grenze: ein blaßgrünes ¹⁾ dichtes Gestein mit auffallend hakigem Bruch, kalkfrei oder -arm, vielfach aber mit einige Zentimeter mächtigen kalkigen Lagen wechselnd. Die von der Rax (1937, S. 149) erwähnten dunkler olivgrünen Lagen sind mir am Schneeberg nicht aufgefallen. Wegen der mikroskopischen Beschaffenheit vgl. ebendort (aus dem Schneeberggebiet liegen keine Schiffe vor).

Diese „Grüne Schicht“ läßt sich vom Baumgartnerhaus bis zur Breiten Ries fast ununterbrochen (freilich vielfach an Verwerfungen verstellt; vgl. S. 52 und Profil 1, Tafel) durch verfolgen, $1\frac{1}{2}$ —3 m mächtig; auch Verdopplung — primär oder tektonisch? — kommt vor. Besonders hingewiesen sei auf die bequem zugänglichen, schönen Aufschlüsse bei der Bergwacht-Diensthütte an der Schneeberg-Bahn, östlich P, 1615. Vielfach verrät nur der sehr auffällige kleinstückige Verwitterungsschutt die Gegenwart der Schicht. Stets liegt sie nahe der Obergrenze des Gutensteiner-Reiflinger Kalk-Komplexes; doch folgen darüber in der Schneeberg-E-Flanke immer noch 15—20 m gutgeschichtete dunkle Kalke. — In gleicher Situation, noch innerhalb des Reiflinger Kalks, hat die „Grüne Schicht“ einen Vorposten nahe dem NE-Eck der Hochfläche, in der Wand westlich über der Roten Schütt; einen weiteren isolierten Aufschluß fand ich bei den „Drei Brunnen“ in der Senke zwischen Hoch- und Kuhschneeberg, gleichfalls unter den obersten, nordwestlich fallenden Reiflinger Bänken.

Spengler (1931, S. 518) glaubte die „Grüne Schicht“ nördlich dieses letzten Aufschlusses in viel tieferer Lage („bei der Windlöcherhöhe in 1330 m Seehöhe“) wiederzufinden. In der Tat bemerkt man dort, am markierten Weg unter dem Almgatterl, ein ähnliches etwas mehr graulichgrünes Gestein — jedoch in ganz anderer stratigraphischer Position: tief im Anis, nahe der Obergrenze des Dolomits, der den Gutensteiner Kalk der Fadenwände unterlagert ²⁾. Der beste, an der grünen Farbe weithin sichtbare Aufschluß ist über P. 1449: das schichtunglose, nach unregelmäßigen Klüften brechende, äußerst zerrüttete Gestein, 2—3 m mächtig, geht gegen unten wie oben zunächst in lichtgelb anwitternden, dann in normalen dunklen Gutensteiner Dolomit über. Weiter gegen E durchzuverfolgen war es nicht mehr; doch fanden sich Spuren davon noch am Fadensteig unter den Fadenwänden (Toth 1938, S. 17); vgl. Abb. 2.

Diese „Untere Grüne Schicht“ ist bis jetzt meines Wissens anderwärts nicht bekannt. Nur mit Vorbehalt kann auf sie die 1937 für die obere Grüne Schicht aufgestellte Hypothese übertragen werden: daß es sich um weiter (Predazzo?) verwehtes vulkanisches Aschenmaterial handelt. Predazzo kommt jedoch für die tiefere Schicht als Herkunftsort nicht in Frage; dort gibt es tief im Anis noch keine Eruptionen. Vielleicht kann man den Ursprung ihres Materials in den jugoslawischen Dinariden suchen?

3. Obertrias.

a) Das Karinth: Trachyceras-Schichten, Reingrabener Schiefer, Lunzer Sandstein, Opponitzer Kalk, Mürztaler Kalke und Mergel.

Karnische Schichten finden sich im untersuchten Gebiete in zwei Abschnitten, die zugleich verschiedene fazielle Entwicklungen

¹⁾ Der grüne Farbton ist im Gelände viel auffälliger als an mitgenommenen Handstücken.

²⁾ Spengler 1931a, S. 31, hat dies auch bemerkt.

vertreten. Der eine begleitet den N-Rand der Karte und gehört der Unterlage der Schneeberg-Decke an; der andere umfaßt einen räumlich sehr beschränkten Ausschnitt aus dem Schuppengebiet am Kalkalpen-S-Rand.

Im nördlichen Faziesbereich beginnt das Karinth mit den *Trachyceras*-Schichten. Wegen des Namens vgl. Spengler 1931 a, S. 34 (Fußnote); da es sich z. T. nicht um Schiefer, sondern um massige Kalke handelt, ziehe ich den obigen Namen der Bezeichnung „*Trachyc.*-Schiefer“ vor.

Solche Kalke, mäßig dunkel (Grauwert 0.5—0.6), bräunlichgrau, dickbankig mit hakigem Bruch, leiten am Klostertaler Gscheid die karnische Sedimentation ein. Sie finden sich nordwestlich vom Gscheid, auf der E-Seite des Schafkogels zwischen dessen Wettersteindolomit als Hangendem und den gleich zu erwähnenden schieferigen Kalken als Liegendem (verkehrte Lagerung! Vgl. S. 82); Mächtigkeit mindestens 50—60 m (wahrscheinlich mehr!). Ebenso bedecken sie im S-Flügel der Kohlberg-Antiklinale den Wettersteindolomit im Klausgraben und Wurmgarten, in ähnlicher Mächtigkeit. — Das Auftreten dieser „Basiskalke“ hängt vielleicht damit zusammen, daß hier die *Trachyceras*-Schichten über der Wettersteindolomit-Ausbildung des Ladins folgen, was nach Spengler 1931 a, S. 34, normalerweise nicht der Fall ist. Allerdings fehlt der Basiskalk schon im zwischenliegenden Bereich, im N-Flügel der Kohlberg-Antiklinale (tektonisch?); und ebenso vom Schafkogel gegen W längs dem ganzen Voistal.

Hier überall folgt unmittelbar über Wettersteindolomit, wie beim Klostertaler Gscheid usw., über den Basiskalken die Normal-Ausbildung der *Trachyceras*-Schichten: sehr dünn-schichtige (1—5 mm) Kalkschiefer, zu klingenden Scherben zerfallend, oft im Wechsel mit dickeren Kalklagen, die aber auch meist feine Schichtung erkennen lassen. Die Farbe ist ziemlich dunkel grau (Grauwerte 0.7—0.8), die Anwitterung tiefbraun. Erstere hängt wohl zusammen mit dem starken Bitumengehalt, der sich im Geruche verrät; manchmal derart intensiv (Steinbruch östlich Klostertaler Gscheid), daß auch die Einheimischen darauf aufmerksam geworden sind¹⁾. Es ist ein typischer Sapropelit — der Absatz eines (relativ!) tiefen, mangelhaft durchlüfteten Beckens mit stagnierendem Wasser. Leider blieb das Suchen nach Fossilien überall vergeblich. — Die Mächtigkeit dieser Schichten kann bis etwa 200 m betragen; wobei allerdings die häufige Internfältelung als vergrößernder Faktor von unbekanntem Einfluß zu bedenken ist; gewöhnlich ist sie nur 40—50 m oder noch weniger.

Das nächste Schichtglied ist der Reingrabener Schiefer, ein grauschwarzer (Grauwert um 0.8) feinblättriger Tonschiefer. Er ist im Kartenbereich nur an wenigen Stellen²⁾ nachzuweisen: einmal am Ausgang des Klausgrabens, wo er etwa 100 m mächtig zwischen *Trachyceras*-Schichten eingefaltet ist (im Bachbett gute Aufschlüsse!); wenn man von diesem Vorkommen etwa 70—80 m am Gehänge nach E aufsteigt, trifft man die schwärzlichen Tonschiefer wieder, nur zwischen *Trachyceras*-Schiefer (liegend) und Lunzer Sandstein (hangend), also in ihrer normalen Position, nur wenige Meter mächtig (Aufschluß in einer Runse, die nördlich vom

¹⁾ Mir wurde dort die Frage gestellt, ob der Geruch auf Erdöl deute!

²⁾ Da die leicht zerfallenden Reingrabener Schiefer nur in günstigen Aufschlüssen sichtbar werden, ist es durchaus wahrscheinlich, daß noch weitere Vorkommen unter der Rasendecke stecken.

tiefsten Dachsteinkalk-Felskopf herabzieht). — Ein weiteres Vorkommen von Reingrabener Schiefer findet sich beiderseits des Baumecker Sattels zwischen Schwarzau und Vois, als antiklinale Aufbrechung inmitten des Lunzer Sandsteins: westlich vom Sattel am Weg anstehend, östlich unter dem Baumecker Hof in dem tiefen, zum Grubbauern hinabziehenden Graben.

Als nächst höheres Glied folgt über den Reingrabner Schiefern oder, wo diese fehlen, unmittelbar über den Trachyceras-Schichten der Lunzer Sandstein: ein feinkörniger Quarzsandstein, den Werfener wie den Gosau-Sandsteinen gegenüber durch die Armut an Glimmer sowie an grünfärbenden Stoffen (Chlorit, Glaukonit usw.) auffällig hervorgehoben. Er ist im frischen Zustande grau (Grauwert 0.5—0.6), im verwitterten — das gewöhnlich allein zur Beobachtung gelangt — braun gefärbt. Der Lunzer Sandstein verwittert leicht, liefert viel Lehm und damit gute Wiesenböden, auf denen er sich meist nur durch spärliche Lesesteine verrät; weit besser pflegt er im Wald sichtbar zu werden. Anstehend trifft man ihn in natürlichen Aufschlüssen fast nie.

Unter diesen Merkmalen zeigt sich der Lunzer Sandstein der untersuchten Proben (Klausgraben; Graben östlich Grubbauer, 2 Proben) sehr gleichmäßig: vorwiegende Korngröße 0.1—0.15 mm (dies auch ungefähr die maximale); Körner meist eckig oder nur wenig gerundet. Quarz etwa 50%, Feldspat (meist stark getrübt, nicht näher bestimmbar; nur vereinzelt deutliche Zwillinglamellen) gegen 40%; Körner unbekannter Natur, mit starker Fe-Hydroxyd-Abscheidung gegen 10%. Muskowit + Chlorit < 1%; auch andere untergeordnete Komponenten ganz spärlich, mit einer Ausnahme: in einem Schlift vom Klausgraben kleine (< 0.05 mm) bläulichgraue Turmaline verhältnismäßig reichlich (1—2 Exemplare in jedem Gesichtsfeld). Das — nach den Verhältnissen bei der Verwitterung wohl tonige — Bindemittel beschränkt sich offenbar auf ganz dünne Überzüge; im Schlift kommt es gar nicht zur Beobachtung.

Als letztes, höchstes karnisches Schichtglied ist der Opponitzer Kalk¹⁾ nur auf einen sehr beschränkten Abschnitt des S-Flügels der Kohlberg-Antiklinale entwickelt. Am Wege knapp unterhalb des Jagerbauern¹⁾ liegt das Gestein in großer Menge umher: ein ziemlich dunkel grauer (Grauwert 0.6—0.7) Kalk mit etwas hellerer, sehr rauher Anwitterung; letztere Eigenschaft ist die Folge des reichen Gehaltes an organischen Überresten, der dem Opponitzer Kalk eigen ist, im Gegensatz zu den vorangegangenen, im Untersuchungsgebiet vollkommen fossilfreien Gliedern. Es sind hauptsächlich Echinodermenreste, die manche Gesteinsstücke ganz erfüllen (z. T. scheint es sich um die kleinen Seeigelstacheln zu handeln, die aus dem Opponitzer Kalk erwähnt werden; aber eine sichere Identifikation war mir nicht möglich); z. T. sind auch Schalen-Bruchstücke (Mollusken oder Brachiopoden) zu sehen. Bestimmbares fand ich leider nicht. — Der Opponitzer Kalk ist von der angegebenen Stelle gegen S etwas in den Wald hinauf zu verfolgen, reißt jedoch im Streichen nach beiden Seiten bald ab.

Ein weiteres Vorkommen von Opponitzer Kalk befindet sich südöstlich des genannten etwa 70—80 m höher, am Abhang unter der Kuppe P. 1012. Auf dem Steig vom Jagerbauern zum Sebastiankreuz erreicht man bei etwa 940 m Trachyceras-Schichten, auf die sich etwas östlich des Steiges der Opponitzer Kalk legt, in gleichartiger Ausbildung wie zuvor beschrieben; Lunzer Sandstein und Reingrabener Schiefer fehlen dazwischen (vermutlich tektonisch). Bei P. 1012 selbst folgt wieder Hauptdolomit.

¹⁾ Auf der Karte: Gregern Irgl.

Das von Bittner aufgefundene angebliche Vorkommen von Opponitzer Kalk auf der N-Seite des Kuhschneeberges ist zu streichen; vgl. S. 28.

Inwieweit dem Opponitzer Kalk in den übrigen Gebietsteilen bereits liegend — Anteile des Hauptdolomits zeitlich entsprechen, läßt sich nicht sagen. Fazielle Verzahnungen mit Dolomit, wie sie aus manchen anderen Gegenden bekannt sind (vgl. z. B. Spengler 1931 a, S. 43), wurden nicht beobachtet.

Im südlichen Faziesgebiet beginnt die karnische Schichtfolge mit den Reingrabener Schiefeln, in gleicher Ausbildung wie oben beschrieben. Sie sind vom Geyerstein nordöstlich Payerbach bis zur E-Seite der Eng mit einigen Unterbrechungen zu verfolgen, stets an schwarzen Schieferplättchen im Waldboden leicht erkennbar; infolge ihrer leichten Verwitterbarkeit bedingen sie meist flachere Stufen im Gehänge. Geyer (1889, S. 716, 717) fand hier auch an mehreren Punkten das karnische Leitfossil *Halobia rugosa* Gümb.

Über den Reingrabener Schiefeln folgen nun zumeist dunkle, oft hornsteinführende Kalke. Ein Teil davon ist sicher Gutensteiner Kalk (vgl. S. 17). Einen anderen Teil aber kann man davon trennen: etwas mergelige, dichte Kalke von sehr gleichmäßiger Beschaffenheit, auch bezüglich Färbung (Grauwert 0·8—0·9); die im Gutensteiner Kalk fast allgegenwärtigen roten Ablösungen gehen ihnen vollkommen ab, und auch weiße Calcitadern spielen keine große Rolle; das Gestein ist eben duktiler, neigt viel weniger zu tektonischer Breccienbildung als der Gutensteiner Kalk. Es gleicht ganz den Mürztaler Kalken des Hochschwab- und Mürzgebietes (Spengler 1925, S. 292; Cornelius 1939, S. 58 f.), die ja auch dort gegen S an die Stelle des Lunzer Sandsteins treten. Leider gehen Fossilien unseren Vorkommen vollkommen ab — was aber auch nur eine weitere Gemeinsamkeit im Vergleich mit den meisten westlichen Vorkommen darstellt.

b) Das Nor: Hauptdolomit, Dachsteinkalk, Hallstätter Kalk.

Das Nor hat eine Verbreitung im Kartengebiet ausschließlich in der Unterlage der Schneebergdecke: einmal vor deren Stirne, längs dem ganzen N-Saum der Karte, andererseits in den Fenstern des Hengstes und von Ödenhof.

Der Hauptdolomit ist der übliche, etwas bräunliche oder auch grauweiße (Grauwert 0·4), dichte bis feinkristalline, gewöhnlich (so weit Beobachtung möglich) gut geschichtete Dolomit, wie im größten Teil der Nordalpen, und wie fast überall gänzlich fossilieer. Er folgt unmittelbar über dem Opponitzer Kalk oder, wo dieser fehlt, über dem Lunzer Sandstein; in diesem Fall kann natürlich ein tieferer Teil noch karnisch sein, doch fehlt es in meinem Gebiet an Beobachtungen zu dieser Frage.

Der Dachsteinkalk ist ein normalerweise lichtgrauer (Grauwert 0·4—0·5), dichter, dickbankiger Kalk; ab und zu finden sich auch rötliche Partien. Er bildet normalerweise das Hangende des Hauptdolomits, manchmal mit scharfer Grenze (Brauneck; Bärenfeuchten, Marecher Kogel), anderwärts unter vielfacher Wechsellagerung (Größenberg), so daß sich eine Grenze auf der Karte nur ganz beiläufig ziehen läßt. — An Fossilien fand ich nur große, verhältnismäßig dünnchalige *Megalodus*-Querschnitte auf dem Kamm vom Größenberg gegen den Steinbach-Sattel. Toth

(1938, S. 22) erwähnt solche ebenfalls von mehreren Stellen des Größenbergkammes sowie vom Hengstgipfel; ferner *Thecosmilia clathrata* Emmer. vom Größenberg-S-Hang (außerdem Unbestimmbares).

Gelegentlich (Steinbruch am NE-Ende des Hengstrückens; Kaltwasser-sattel) finden sich auf den Schichtflächen des Dachsteinkalks dünne, hellgrüne oder rotviolette, tonige Lagen. Beide Lokalitäten befinden sich nahe der Hangendgrenze gegen aufgeschobene Werfener Schichten; es wäre denkbar, daß da nicht primäre Einschaltungen (die für den Dachsteinkalk wohl überhaupt ein Novum bedeuten würden), sondern junge Infiltrationen vorlägen.

Die primäre Mächtigkeit von Hauptdolomit mit Dachsteinkalk ist aber schwer zu schätzen, da sie einerseits meist nicht vollständig erhalten, andererseits durch innere Schuppung (Dürre Leiten—Bäreneck) oder Faltung (Baumeck, wo das vielfach zu beobachtende flache Einfallen mit der steilstehenden Abgrenzung gegen außen im Widerspruch) vergrößert ist. Sicher scheint mir nur, daß die gewaltigen Werte, die Spengler (1931 a, S. 50) für die nahe Nachbarschaft angibt — bis 1200 m Hauptdolomit am Göller! — bei weitem nicht erreicht werden. Am Größenberg kommt man zwischen den Lunzer Schichten des Wagnertales und Steinbachgrabens und dem hangenden Dachsteinkalk nur auf zirka 200 m Hauptdolomit! Nach E schwilt er zweifellos an: auf mindestens 500 m am Haltberg; allein dies wird z. T. durch Reduktion des Dachsteinkalks kompensiert, der im Liegenden des Lias der Roten Wand nur mehr 20—30 m mißt; weiter westlich erreicht er an der Dürren Leiten gut 300—400 m. — Sehr prächtig wird der Dachsteinkalk gegen S, im Hengstfenster; da sein Liegendes hier nirgends aufgeschlossen, erübrigen sich Zahlenangaben.

Die dritte norische Fazies, der Hallstätter Kalk, ist nur in einem kleinen Abschnitt des Kartengebietes nachgewiesen: östlich und nördlich von Losenheim. Es ist zumeist leuchtend roter — aber deutlich lichter als die normalen roten Lias- und Jurakalke; vgl. S. 24, — dichter Kalk, etwas knollig, aber deutlich geschichtet, der sich auf ganz kurze Distanz aus dem liegenden hellen Kalk (vgl. unten!) entwickelt. An zwei Stellen hat er das Leitfossil *Monotis salinaria* Br. geliefert: an der N-Seite der Kuppe P. 922 (Bittner 1893) und am NW-Fuß des Felsens, der die Ruine Losenheim trägt (Toth 1938, S. 20).

Dieser Kalk bildet zwei Züge, zwischen dem erwähnten hellen Kalk im Liegenden und Lias-Fleckenmergel im Hangenden: der eine entlang dem N-Abfall von P. 923 — Innerberg, der andere längs dem N-Abfall des Hühnerbühels und seiner westlichen Verlängerung; ihm gehört als abgetrennte Fortsetzung auch jener kleine Rest am Ruinenfelsen an. — Die größte Mächtigkeit dürfte etwa 20—25 m betragen; im Streichen schwankt sie und nimmt gelegentlich bis auf Null ab.

Daß dieser Hallstätter Kalk als Vertretung nur des obersten Nors zu betrachten ist, wird aus dem folgenden hervorgehen.

Ein besonderes Problem bieten nämlich noch die hellen Kalke im Liegenden, am Innerberg, Abfall und Hühnerbühel. Pia fand in ihnen die Diploporen *Physoporella pauciforata* Gumb. und *Diplopora hexaster* (Pia); erstere wurde auch von R. Toth auf der SE-Seite des Hühnerbühels wiedergefunden. Dieser kartierte daraufhin die genannten Kalke als Anis, für welches jene beiden Algen als charakteristisch gelten.

Mit dieser Auffassung sind nun aber eine ganze Reihe von Kartierungsbefunden nicht oder nur sehr gezwungen zu vereinbaren:

1. Der helle Kalk des Abfalls steht über den Wasserfall des Sebastianbaches hinweg in ununterbrochener Verbindung mit dem Dachsteinkalk des Größenberges, dessen Alter nicht nur durch die Lagerungsverhältnisse — Lunzer Sandstein im Steinbachgraben und Wagnertal! —, sondern auch durch Megalodontenfunde (S. 23) gesichert ist.

2. Der helle Kalk beider Züge wird nordseitig bedeckt von dem roten Hallstätter Kalk, dessen norisches Alter durch *Monotis salinaria* Br. (vgl. oben!) belegt ist; die Verbandsverhältnisse sind derart, daß man an dem primären Verband beider Kalke nicht zweifeln kann.

3. Will man die Bestimmung der *M. salinaria* oder ihre Beweiskraft anzweifeln und den roten Kalk zu anisischem oder ladinischem „Pseudo-Hallstätterkalk“ umstempeln, so bleibt immer noch die Auflagerung von Lias-Fleckenmergel auf dem roten Kalk, bzw. dort, wo dieser aussetzt, unmittelbar auf dem weißen, z. B. am O-Ende des Hühnerbühel-Zuges. Die Annahme einer die halbe Mittel- und ganze Obertrias umfassenden Schichtlücke ist aber äußerst unwahrscheinlich: als primäre, bzw. Abtragungslücke wäre sie in den Ostalpen überhaupt ohne Beispiel; sie wäre um so unbegreiflicher, als alle Hinweise auf eine lange Abtragszeit fehlen. An eine tektonische Lücke könnte man vielleicht eher denken; aber daß diese nicht nur die Prallstelle der Schneeberg- (bzw. — vgl. S. 91 — Lachalpen-) Decke betreffe, sondern gerade auch die Leeseite der Hühnerbühel- und Abfall-Antiklinale, macht Schwierigkeiten — man müßte denn diese beiden Antiklinalen zum Ergebnis einer späteren tektonischen Phase erklären.

Bevor ich also diese Kette von Hilfsannahmen mache — die das unter 1. genannte Argument nicht einmal entkräften können! —, entschieße ich mich lieber, die Beweiskraft der oben genannten Algen anzuzweifeln. Ich würde das mit schwerem Herzen tun, wenn nicht der beste Kenner auf diesem Gebiete, mein so früh dahingegangener Freund J. Pia (1942, S. 29) auf auffallende Rekurrenzen in der zeitlichen Verbreitung mancher Kalkalgen hingewiesen hätte. Ich möchte also vermuten, daß auch hier solche vorliegen, und daß der in Rede stehende helle Kalk das wirklich ist, was er nach dem geologischen Verband zu sein scheint: norischer Dachsteinkalk.

c) Das Rhät:

Dieses ist in der Fazies der Kössener Schichten entwickelt. In diesem höchsten Glied der Trias macht sich wieder Tonschlammzufuhr vom Lande bemerkbar: dunkle Mergel und graue Mergelkalke sind die herrschenden Gesteine. Sie enthalten fast überall, wo sie vorkommen, Fossilien: vor allem Brachiopoden (*Terebratula gregaria* und *T. piriiformis*; *Waldheimia norica*; *Rhynchonella fissicostata* usw.; genauere Fossiliste bei Toth 1938, S. 22 f.), ferner Zweischaler (*Plicatula interstriata* u. a.) und Korallen (*Tharnastraea rectilamellosa*). Fundorte sind auf der S-Seite des Größenberges; Mieselreith nördlich Losenheim; Putzwiese und Nesselgraben auf der N-Seite des Fadens; 1.25 km östlich Schwarza am Wege zum Steinhäuser. Wo keine bestimmbareren Fossilien vorliegen, da enthalten die Mergelkalke fast immer wenigstens *Fossilgrus* (sogenannte Luma-chellen).

IV. Jura.

1. Liaskalke.

Es sind einerseits fast ganz aus Echinodermensplittern aufgebaute Spatkalke (Fazies des Hierlatzkalkes) von intensiv roter oder auch grauer (Grauwert 0.35—0.4) Farbe; andererseits im Profil des Fadens innig mit

jenen verbunden leuchtend rote Kalke, in deren dichter Grundmasse nur einzelne kleine Spatsplitterchen aufglänzen; diese letzteren Kalke sind z. T. von knolliger oder breccienartiger Beschaffenheit.

An Fossilien sind Belemniten aus der Gruppe der *acuti* am verbreitetsten auch Brachiopoden erfüllen mitunter das ganze Gestein, sind in diesem Fall freilich selten gut erhalten. Fundpunkte sind am Faden in der obersten Schuppe, beiderseits des Rückens; am Stritzelberg ostseitig knapp unter der Kammhöhe, südöstlich P. 1207, Bittner 1882; im Nesselgraben auf dem Rücken zwischen den beiden Grabenästen sowie auf der E-Seite des westlichen Astes. — Ich fand ¹⁾

Terebratula punctata Sow.

Terebratula sp.

Waldheimia sp. *alpina* Gey.

Waldheimia cf. *batilla* Gey., E-Seite des Fadens.

Rhynchonella variabilis Schloth.

Rhynchonella cf. *palmata* (Opp.) Uhl.

Rhynchonella sp.

Spiriferina alpina Opp. (Deckelklappe)

Spiriferina sp.

Avicula inaequivalvis Sow.

Pecten (Velopecten) tumidus (Jugendex.)

? *Plicatula* sp.

Kleine glatte Bivalven.

} In Blöcken lichtgrauen
Kalkes im Graben südlich
vom Aufstiegsweg Losen-
heim—Faden.

Ferner fand sich in der paläontologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums ein wohl erhaltener Ammonit ²⁾ vom Faden, mit der Bestimmung

Deroceras armatum Sow.

Die älteren Funde finden sich bei Spengler (1931 a, S. 62 f.) zusammengestellt:

Terebratula aspasia Menegh.

Waldheimia aff. *numismalis* Qu.

Rhynchonella sp.

Phylloceras sp.

Nautilus sp.

? *Terebratula punctata* Sow.

Waldheimia aff. *numismalis* Qu.

Waldheimia partschi Opp.

Waldheimia stapia Opp.

Rhynchonella greppini Opp.

Rhynchonella aff. *belemnitica* Qu.

Spiriferina aff. *alpina* Opp.

} In roten Kalken des Stritzel-
berges.

} In grauen Kalken des Fadens
(Bittner 1882, S. 205; siehe
auch Geyer 1889, S. 706).

Von diesen Formen ist *Deroc. armatum* Sow. bezeichnend für tiefsten Mittellias (*Armatum-Zone*); auch *Ter. aspasia* Menegh. spricht für Mittel-

¹⁾ Bestimmungen von Hofrat Dr. F. Trauth.

²⁾ Von Dr. A. Schiener vor Jahren gefunden.

lias, während die anderen Formen der roten Kalke im Mittel- und Unterlias verbreitet sind. Auf Unterlias deutet die Fauna der grauen Kalke (Spengler).

Die fossilführenden Liaskalke am Faden, Stritzelberg, Nesselgraben stecken als Schuppen zwischen Fleckenmergeln bzw. Oberjura-Gesteinen; so daß die Lagerung keine stratigraphisch verwertbaren Anhaltspunkte liefert. Die Liasvorkommen, die im Liegenden dieser Schuppen dem Dachsteinkalk normal auflagern, sind eintöniger, meist roter Hierlatz-Spatkalk ohne Fossilien und in sehr reduzierter Mächtigkeit; ebenso die Vorkommen, die sich gegen W anreihen, knapp (z. T. unmittelbar) unter dem Ausstrich der Schneeberg-Überschiebung bis zum Schwarzatal.

Etwas abweichend ausgebildet ist ein Vorkommen östlich Schwarzau: in dem Graben westlich vom Schotterer liegt unmittelbar auf hellem (wohl Haupt-) Dolomit bei etwa 660 m ein Spatkalk von blaßroter Färbung, wie er sonst in der Umgebung nicht vorkommt. Die Lagerung spricht jedoch entschieden für Hierlatzkalk. Die nächst benachbarten Vorkommen, am Wege Schotterer—Steinhäuser sowie westlich vom Steinhäuser, im Wald westlich über dem zum Schottererbach hinabziehenden Graben, sind aber wieder ganz normal rot gefärbte Hierlatzkalke.

Der Kalk der „Roten Wand“ (nördlich vom Steinbachgraben nordwestlich Puchberg) ist wieder dunkelrot, nur zu unterst reich an Spatsplittern; weiter aufwärts gehen sie fast ganz verloren. Dafür wird der Kalk hier derart knollig, daß er — wo verwittert! — geradezu den Eindruck eines mangelhaft verkitteten Konglomerats macht! Fossilien hat er leider gar nicht geliefert; trotzdem ist sein Lias-Alter wohl nicht zu bezweifeln: befindet er sich doch zwischen Dachsteinkalk (unten) und Fleckenmergeln (oben).

Im S des Kartengebietes gibt es nur die kleinen Hierlatzkalk-Vorkommen auf der Kaltwasserwiese (Ampferer 1916, S. 222; Toth 1938, S. 25): ein größerer, unmittelbar westlich der Kuppe, auf der das Naturfreunde-Haus steht; ein ganz kleines zweites etwa 150 m weiter südwestlich, gleich östlich der Holzknechte-Hütte. Es ist normaler roter Spatkalk mit einzelnen eingestreuten Dachsteinkalk-Bruchstücken sowie Belemniten. Er liegt unmittelbar auf Dachsteinkalk, grenzt aber gegen N an Rhät, ohne daß die Beziehungen zu diesem klar wären (siehe S. 46).

2. Grauer kieseliger Kalk

findet sich nur an einer Stelle des Kartengebietes: Südlich oberhalb der Juriwiese auf und über der Verflachung bei rund 850 m, hart unter der Überschiebung der Schneeberg-Decke. Das Gestein ist heller oder dunkler grau (Grauwert 0.4—0.6), vollkommen dicht, von vereinzelt Spatsplittern abgesehen; die Anwitterungsflächen sind sehr rau, da die reichlich vorhandenen verkieselten Fossilreste erhaben auswittern. Es handelt sich anscheinend hauptsächlich um Brachiopoden (Terebrateln?), daneben auch stets Echinodermglieder; außerdem fand ich zwei Belemnitenfragmente, die immerhin die Einreihung in den Jura (siehe S. 26) sicherstellen. Auch die Gesteinsvergesellschaftung: mit rotem Lias-Spatkalk und Dogger-Fleckenmergel (siehe unten!) — mit dem auf der Karte der fragliche Kalk vereint werden mußte — unterstreicht diese Einreihung. Genaueres läßt sich leider nicht ermitteln: weder ist die Aufeinanderfolge

der Gesteine eindeutig zu klären — es handelt sich nur um lose Blöcke! — noch gelang es, bestimmbare Fossilien zu finden. Am wahrscheinlichsten ist wohl höherer Lias oder tieferer Dogger.

Dieses Gestein wurde seinerzeit von Bittner auf Grund einer offenbar irrümlichen Brachiopoden-Bestimmung als Opponitzer Kalk betrachtet (1893, S. 246). Dies ist nun hinfällig, da die Belemniten daraus vorliegen. Leider sind Bittners Fossilien in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt nicht mehr auffindbar. — Auch Spenglers Deutung (1931, S. 513 f.) als in die Werfener der Schneeberg-Decke eingewickelter Schubfetzen ist durch die stratigraphische Umdeutung überflüssig geworden.

Diese Deutung ist auch nicht durchaus im Einklang mit meinen Gelände-Befunden: ich fand einige Blöcke des kieseligen Kalkes bereits am unteren Rand der Verflachung, hart über der Dachsteinkalk-Grenze. Die Hauptverbreitung hat es — zusammen mit den Fleckenmergeln — allerdings erst am bewaldeten Hang oberhalb der Verflachung; aber an deren W-Rand zieht der Dachsteinkalk durch und die Auflagerung der Juragesteine unmittelbar auf diesen ist dort festzustellen. Erst über den letzteren folgen sichere Werfener Schichten (aufgeschoben!), durch eine Anzahl von Rauhwacke-Blöcken gekennzeichnet; die Verflachung selbst ist aufschlußlos.

3. Fleckenmergel (Lias — Dogger).

In den meisten Profilen — ausgenommen am Faden unter der obersten Schuppe und in der westlichen Fortsetzung! — folgen über den Lias-Spatkalken graue Mergel (Grauwert 0.6—0.75), häufig mit dunklen Flecken, also typische Fleckenmergel. In anderen Fällen — Schabrunst- und Hühnerbühel-Synklinale — liegen sie direkt auf Rhät, ja auf norischem Hallstätter Kalk.

Zu den Fleckenmergeln hinzugenommen wurden mehr als mergelige Kalke zu bezeichnende Gesteine, ebenfalls z. T. etwas fleckig, im ganzen aber von hellerer Färbung, vielfach auffallend von schneeweißen Calcitadern durchtrübert. Sie finden sich südlich über dem Sattel südlich vom Marecher Kogel in unentwirrbarem Gemenge mit anderen Lias- und Rhätgesteinen; für sich allein in der örtlichen Fortsetzung, hier unmittelbar über Hauptdolomit. Auch das als Fleckenmergel kartierte Hangende des roten Kalkes der Roten Wand ist z. T. ähnlich ausgebildet.

Fossilien sind in den Fleckenmergeln eine große Seltenheit: zweimal, östlich unterm Faden und am Wege östlich Schotterer (östlich Schwarzau), fand ich Belemnitenfragmente. Dagegen enthält der Fleckenmergel in der Gesellschaft der zuvor beschriebenen kieseligen Kalke, auf der Verflachung um 850 m südlich oberhalb der Juriwiesen gegen deren W-Rand zu, dünnplattig-schieferige Lagen, ganz erfüllt mit dicht aufeinander gepackten Schalenresten eines großen *Perisphinctes* sp. Trotz spezifischer Unbestimmbarkeit erreicht man daraus wenigstens so viel, daß die Fazies des Fleckenmergels die Liasgrenze gegen oben beträchtlich überschreitet; wie dies ja auch sonst in den Alpen z. T. der Fall ist (vgl. z. B. J. Schröder, S. 267). Genaueres läßt sich in unserem Gebiet nicht ermitteln; doch werden wir schwerlich weit fehlgehen, wenn wir diese Gesteine etwa = höherer Lias + tieferer Dogger setzen.

Ab und zu enthalten die Fleckenmergel Einschaltungen von Konglomeraten (bis Breccien), aus Trümmern verschiedenartiger heller Triaskalke; sie können bis über kopfgroß werden (unterhalb des Jagdhauses auf der E-Seite des Fadens, im unmittelbaren Liegenden der Schneeberg-Über-

schiebung). Die dunkle Mergelkalk-Zwischenmasse kann Nester von Spatsplittern und anderem Fossilgrus enthalten (nördlich unter Fadensteig, am Rücken gegen den Stritzelberg).

4. Höherer Jura: rote Kalke und Hornsteinkalke.

Innerhalb dieser, auf der Karte einheitlich ausgeschiedenen Schichtgruppe dürfte noch eine weitere Trennung möglich sein. Es sind einmal leuchtend rote Kalke, dicht, wenn man von den mehr oder minder reichlich eingestreuten Spatsplittern absieht; vielfach knollig wie die roten Liaskalke, denen sie überhaupt zum Verwechseln ähnlich sehen. Doch kommen in einem Teil dieser Kalke glänzende, dunkle Überzüge von MnO_2 sowie Konkretionen der gleichen Substanz vor, wodurch sie auffallend an niederösterreichische Klausschichten erinnern, laut Zeugnis von Herrn Hofrat Dr. F. Trauth. Derselbe glaubt einen der in dem Gestein enthaltenen Belemniten als *Bel. canaliculatus* (wenn auch mit Vorbehalt) bestimmen zu können. Das würde also auf oberen Dogger schließen lassen. Andere Fossilien haben sich leider nicht gefunden.

Ein anderer Teil dieser Kalke fällt sofort auf durch seinen Reichtum an Hornstein, in einzelnen Knollen oder auch ganzen Bänken, von z. T. leuchtend ziegelroter oder auch düsterroter, selten grauer (Grauwert 0.5—0.6) Farbe, letztere in ebenfalls grauem bis bräunlichgrauem Kalk. An Fossilien führen die Hornsteinkalke nach bisheriger Kenntnis ebenfalls nur Belemniten, u. zw. ausschließlich ganz kleine Formen (Querdurchmesser bis etwa 3 mm), wie sie im Oberjura auftreten. Für solchen spricht auch die reichliche Hornsteinführung; und so sind sie auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd östlich des unteren Voistales und am Baumeckkogel auch richtig kartiert.

Schwierigkeiten hat früheren Beobachtern, denen die auffälligen Hornsteine natürlich nicht entgangen sind (Geyer 1889, S. 706; Spengler 1931a, S. 62) ihre Einordnung im Gebiet Faden—Maiswiese gemacht¹⁾. Sie sind hier allgemein von Liaskalken überlagert, ja mit ihnen verschuppt; und auch das Liegende besteht östlich vom Faden aus rotem Liaskalk, ohne Zwischenschaltung von Fleckenmergeln (wohl tektonisch bedingt!). Es lag also nahe, auch in den Hornsteinkalken ein Glied des Lias zu sehen; dies um so mehr als im N z. T. Dachsteinkalk das Liegende bildet. Es bedarf einer sehr genauen Begehung, um zu erkennen, daß letzteres nicht durchgehends der Fall, sondern daß sich dort in der Regel noch Fleckenmergel, ja stellenweise in deren Liegendem noch vollständige — freilich tektonisch sehr reduzierte! — Schichtfolgen mit Hierlatzkalk und Rhätmergeln einstellen.

Diese Hornsteinkalke bilden gern kleine Wandstufen, z. B. westlich unter dem Faden oder von der Maiswiese gegen den Kaltwassergraben. Bei der Verwitterung reichern sich die Hornsteine an, die zu einem kleinstückigen eckigen Schutt zerfallen; solcher läßt die meisten der zahlreichen kleinen Vorkommen längs dem N-Rand der Schneeberg-Decke u. a., die im tektonischen Teil näher zu beschreiben sind, erkennen.

Besonders zu erwähnen, da etwas abweichend ausgebildet, sind noch die Vorkommen im Umkreis des Plassenkalkes bei Schwarzau: ein auffallend blaßrosa gefärbter, dünnschichtiger Kalk, mit hell rötlichbraunen Hornsteinknollen; anstehend sichtbar in kleinen Wänden oberhalb des Weges nördlich

¹⁾ Doch spricht schon Czjžek (1850, S. 63) von „rotem hornsteinreichem Oxfordkalk“!

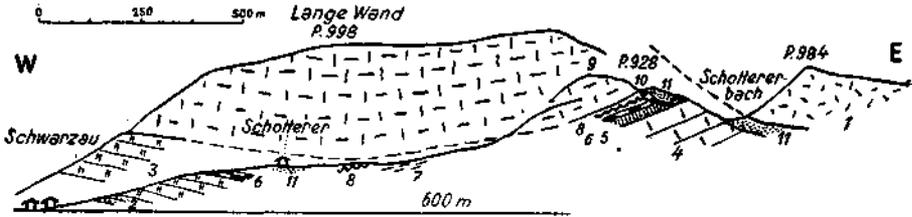


Abb. 3. Längsprofil E Schwarzaue.

1 Wettersteindolomit	5 Rhät	8 Hornsteinkalk	} Oberjura
2 Lunzer Sandstein	6 Roter Spatkies	9 Plassenkalk	
3 Hauptdolomit	7 Fleckenmergel	10 Konglomerat	} Gosau
4 Dachsteinkalk		11 Sandstein	

P. 929. Plassenkalk bildet das unmittelbare Hangende; das Liegende ist nicht sichtbar, da Gosaukonglomerat transgrediert, am Weg mit steil südlich fallendem Kontakt aufgeschlossen. An der Fortsetzung des Weges südlich unter P. 929 ist auch der Hierlatzkalk als Liegendes (nur in Lesesteinen!) sichtbar; Fleckenmergel fehlen! Dagegen sind sie an der weiteren Fortsetzung des Weges, östlich Schotterer, vorhanden, vermutlich als Liegendes des gleichen lichtroten Hornsteinkalks, der noch etwas weiter westlich am gleichen Weg liegt; anstehend sichtbar ist hier jedoch nichts.

5. Plassenkalk (Falkensteinkalk) ¹⁾.

Von der großen Plassenkalkmasse östlich Schwarzaue reicht nur ein kleiner südlicher Teil ins Kartengebiet herein. Es ist ein gelblicher oder weißer, meist massiger Kalk; doch sind schichtige, spätige Einlagerungen, aus Echinodermensplittern und anderem Fossilgrus bestehend, nicht selten. Auch sonst findet man ab und zu organische Strukturen; nicht nur Korallen und dickschalige Mollusken — ich fand auch ein Stück, das ganz erfüllt ist mit Querschnitten eines stark involuten, tiefgenabelten Ammoniten ²⁾.

Bestimmbare Fossilien sind freilich sehr selten. An solchen liegen bisher einzig die von Spengler 1931 b bestimmten Brachiopoden vor, die für Tithon sprechen:

Rhynchonella astieriana d'Orb.

Rhynchonella aff. *pachythea* Zeuschn.

Damit hat der alte Streit um das Alter dieses Kalkes — Tithon oder Kreide? (Bittner 1893, 1893a; Kober 1912, S. 387; Ampferer 1918, S. 44 f.; Kockel 1923, S. 138) — nur noch historische Bedeutung; vgl. darüber Spengler 1931b.

Nun die Verbandsverhältnisse: schon Ampferer (1918, S. 45) sah unseren Kalk am Hahnlesberg auf Dachsteinkalk übergreifen, während nordöstlich Schwarzaue roter Oberjura-Hornsteinkalk die Unterlage bildet.

¹⁾ Seitdem das Tithon-Alter dieses Kalkes durch Fossilfunde festgestellt ist, hat der Name Falkensteinkalke kein Daseinsrecht mehr; es genügt ein Name für alle ostalpinen Rifffalke dieses Alters (einschl. Sulzfluhkalk). Dies trotz Zugehörigkeit zu verschiedenen Decken; wollte man für Vorkommen verschiedener tektonischer Stellung verschiedene Namen beibehalten, so läge die Gefahr nahe, daß fazielle Verschiedenheiten zwischen den Decken vorgetäuscht würden, die tatsächlich nicht bestehen.

²⁾ Vgl. die Beziehungen ammonitenführender Hallstätter Kalke zu Dachsteinkalk auf der Schneecalpe usw. (Cornelius 1939, S. 63) und anderwärts (Leuchs & Udluft).

Ähnliches konnte auch ich feststellen: auf der E-Seite (südwestlich Steinhäuser) liegt Hornsteinkalk (siehe oben!) normal unter dem Plassenkalk; wogegen dieser an dem markierten Weg von Schwarzau über die SW-Rippe (P. 801) der Langen Wand fast unmittelbar auf Hauptdolomit¹⁾ aufrucht; wenige Meter blockverhüllten Zwischenraums lassen für ein Zwischenglied höchstens in ganz reduzierten Zustände Platz, und zu sehen ist überhaupt nichts von einem solchen.

Der Plassenkalk liegt somit jedenfalls leicht diskordant zum Liegenden; derart, daß dieses in einer Mittelzone seine vollständige Folge bewahrt hat, während an der NE- wie an der SW-Ecke Hornsteinkalk, Lias, Rhät, z. T. auch der Dachsteinkalk verschwunden ist. Die Zusammenschau der Einzelaufschlüsse ergibt eine etwa WNW—ESE-streichende, flache Synklinale, über welche das Tithon transgrediert; eine neue Spur der jungkimmerischen Gebirgsbildungs-Phase, deren Bedeutung in den Alpen nicht ganz bagatellisiert werden darf; vgl. Cornelius 1925, S. 424; 1940, S. 296; Leuchs 1948, S. 50; Del.-Negro 1950, S. 47 f.

V. Oberkreide: Gosauschichten.

In die Stratigraphie der Gosauschichten hat die Arbeit von O. Kühn 1947 endlich Ordnung gebracht. Ihre Anwendung aufs Schneeberg-Gebiet lehrt uns die Anwesenheit von Mittlerer Gosau- (wahrscheinlich) Campan und Oberer Gosau-Maestricht.

1. Das Campan

liegt uns am äußersten NW-Rande vor: In den Gräben nördlich Vois finden sich dunkelgraue (Grauwert 0-1, angewittert 0-45) dünnplattige Mergel, die Oberflächen häufig ganz bedeckt mit dünnen weißen Schalen einer

Anatina nov. sp.

Prof. O. Kühn, dem ich die Bestimmung verdanke, kennt die gleiche Form aus der mittleren Gosau von Piesting (sicher Campan!), Grünbach, Einöd, Gosautal. Auch Algenknollen kommen in unseren Schichten vor (Pia 1927).

Zu der Einordnung ins Campan paßt auch das Auftreten von Kohlen-schmitzen (vgl. Kühn 1947). Sie sind zwar unbedeutend, haben aber Anlaß zu Schürfen gegeben (Ampferer 1918, S. 46), die z. T. heute noch kenntlich sind. Darüber folgen grobe Konglomerate, in deren Hangendem Ampferer (Profil Fig. 72, S. 45) nochmals „Sandsteine mit Pechkohlen und Pflanzenresten“ angibt; diese habe ich nicht gesehen. Sie lassen vermuten, daß auch die Konglomerate noch ins Campan gehören — normale Lagerung vorausgesetzt; doch wäre auch eine Aufschleppung aus den zuerst erwähnten kohlenführenden Schichten an der Schubfläche der Baumeck-Schuppe (S. 78) denkbar.

Neben diesen vielleicht limnisch-brackischen Schichten gibt es anscheinend auch eine rein marine Fazies des Campans: die Rudistenkalke, welche auf den Plassenkalk östlich Schwarzau transgredieren (Ampferer 1918, S. 46; Spengler 1931 a, S. 72). In meinem Kartengebiet kenne ich sie anstehend nicht; die Ausdehnung gegen S, die ihnen Blatt Schneeberg—

¹⁾ Hier muß ich Kober gegenüber Ampferer (1918, S. 45) rechtgeben: die Behauptung, daß „auf allen vier Bergseiten Dachsteinkalk, Kössener Schichten und Lias das Liegende“ bilde, trifft nicht allgemein zu.

St. Ägyd westlich des Steinhäusers gibt, ist bedeutend zu groß. Nur ein verschlepptes loses Stück habe ich dort gesammelt, in welchem Prof. Kühn Überreste von drei Hippuriten-Exemplaren feststellen konnte, die als *Hippurites cf. oppeli* Douv.

zu bestimmen waren. Diese Form spricht für Campan; Verwechslung mit irgendwelchen älteren Formen hält Kühn für ausgeschlossen. Die bisher allein bekannten Radioliten lassen keine stratigraphischen Schlüsse zu¹⁾.

Das Altersverhältnis gegenüber den noch nicht 2 km entfernten kohlenführenden Schichten (siehe oben!) ist vorderhand ungeklärt.

Wohin die

2. Konglomerate und Breccien

stratigraphisch gehören, mit denen gewöhnlich die Sedimentation der Gosau beginnt, ist schwer zu sagen; Fossilien fehlen ja. Oben wurde ein Fall erwähnt, wo Konglomerate vielleicht noch im Campan auftreten. Meist aber leiten sie die Obere Gosau, das Maestricht ein, und sind besonders mit dessen Kalken vielfach durch Übergänge verknüpft — anscheinend nicht nur in vertikaler, sondern auch in horizontaler Richtung —, daß es schwer fällt, sie abzutrennen. Doch möge die Frage hier offen bleiben.

Es gibt verschiedene Typen. Den interessantesten bilden die Konglomerate mit reichlich exotischen Geröllen: neben den schon genannten von fraglichem Campan-Alter am Blattrand nördlich Vois besonders jene des Schafkogels usw. nördlich Bruck (Ampferer 1918, S. 36); ferner solche am Wege Voistal—Baumecker Sattel (Ampferer 1918, S. 44), in welchem jedoch die Kalkgerölle schon überwiegen. Weitere Vorkommen fand ich nicht. Wegen des Geröllbestandes siehe die Angaben von Ampferer, bzw. — im Anhang zu einer Arbeit (S. 55 f.) — von Hammerer und Sander; hinzugefügt sei, daß ich nördlich Bruck auch Serpentin sowie Quarzite und Quarzporphyre gesammelt habe.

Verbreiteter sind Kalk-Konglomerate bis -Breccien. Sie enthalten meist eine bunte Gesellschaft von Trias- und Jura-Kalken, daneben aber auch nicht-kalkige Glieder eben dieser Formationen; vor allem Werfener Schiefer und Jura-Hornsteine. Im Gegensatz zu den meist schön gerundeten exotischen Geröllen sind die mesozoischen Komponenten vielfach eckig oder nur mangelhaft abgerollt. Ihre Größe wechselt sehr; doch sind mir „Riesebreccien“ aus über kopfgroßen Brocken im Schneeberggebiet nicht bekannt. Das mesozoische Material stammt wohl stets nur aus geringer Entfernung; doch haben sich ab und zu auch „exotische“ Bestandteile hinein verirrt: bis erbsengroße, weiße Quarzgeröllchen in dem früher (1937, S. 158) erwähnten Konglomerat von der Feuchter-S-Seite; auch ein kleines Gerölle schwarzgrauen (? Rad-) Schiefers aus der Grauwackenzone fand sich ebendort.

Eine auffallend feinschichtige, bzw. -konglomeratische Ausbildung findet sich beiderseits des Rohrbachgrabens in der Enge unter den Teich-

¹⁾ Spengler (1931a, S. 72) gibt ?*Sphaerulites styriacus* Zitt. an, der nach Kühn für vermutlich höheres Alter — Oberconiac — spräche. Ein vereinzelt Auftreten dieser erst wieder im Ennsgebiet (Kühn 1947, S. 193) bekannten Stufe, ist nicht wahrscheinlich, da gegen N gleich wieder Orbitoidenkalken und — als Hangendes! — Inoceramenmergel des Maestricht folgen; Santon und Campan würden also fehlen. Da ist es wohl besser, die von Spengler selbst als fraglich gekennzeichnete Bestimmung beiseite zu lassen.

wiesen: sie besteht ausschließlich aus weißem, grauem, gelbem, rötlichem Kalk in Bröckchen von *mm*-Dimensionen; häufig treten auch wohlgerundete Gerölle bis zu Taubeneigröße hinzu. Die Grenze gegen den liegenden Wettersteinkalk ist oft sehr schwer zu ziehen¹⁾; anderseits kommen auch sehr rasche Übergänge in die gewöhnlichen, groben Breccien vor.

Die meisten grobklastischen Gosaugesteine besitzen ein tonreiches und eischüssiges Bindemittel, das bei der Verwitterung einen zähen Lehm von gewöhnlich dunkelroter Farbe hinterläßt.

Diese Gesteine sind als Grundkonglomerate des transgredierenden Meeres der Oberen Gosau (Kühn 1947, S. 195) aufzufassen. Nur bezüglich der zuerst erwähnten, an exotischen Geröllen reichen Konglomerate liegt die Deutung als (marin umgelagerte?) Deltabildungen von Flüssen näher; und es erhebt sich die Frage, ob sie den Kalkkonglomeraten altersgleich sein können. Denn es ist nicht anzunehmen, daß deren Bildungsbereich von den exotischen Geröllen ohne Mischung hätte passiert werden können. Die Frage ist also verknüpft mit der weiteren nach der Herkunft der exotischen Gerölle, auf die ich mir eine Antwort versagen muß (vgl. oben).

Noch eine eigenartige Breccienbildung ist anzuführen: am Gehänge des Buchbergs gegen Schwarzengründe und ebenso gegenüber auf der E-Seite des Sierningtales, südlich vom Wegscheidgraben findet man Gesteine, die kleine (meist nicht $> 1\text{ cm}$) Brocken von grünem Werfener Schiefer, aber auch von Gutensteiner Kalk und von Dolomiten enthalten, in einem der Menge nach überwiegenden Bindemittel von ockergelbem, kalkigem Mergel. Andere Gosaugesteine — gewöhnliche Kalkbreccien; braune verwitterte Sandsteine — finden sich sehr untergeordnet daneben und unterreichen die Zugehörigkeit unserer Breccien zur Gosau. Über Verbandsverhältnisse und gegenseitige Beziehungen des Gesteines erlauben die allein vorhandenen Lesesteine keine Aussage.

3. Das Maestricht

umfaßt einmal

a) Kalke, die, wie schon erwähnt, sich gewöhnlich ohne scharfe Grenze, durch allmähliches Zurücktreten der Gerölle aus den Konglomeraten entwickeln; aber auch wenn die Gerölle ganz verschwunden sind, bleiben häufig noch kleine klastische Einstreulinge: Dolomitbröckchen, Quarzkörner, Glimmerblätter usw. in den sehr massiven Kalken erkennbar. Ihre Farbe ist gewöhnlich rot in verschiedenen Abstufungen, seltener gelb; ein ganz aus der Reihe fallender, dichter, gelblich- bis bräunlichweißer Kalk am Kartenrand nordöstlich Prigglitz ist nur durch gelegentliche Einstreulinge von Quarz und Werfener Schiefer-Bröckchen als ebenfalls der Gosau zugehörig gekennzeichnet (andernfalls würde man ihn in die Trias einreihen!).

Fast immer enthalten die Maestricht-Kalke Fossilreste, allerdings sehr häufig nur unbestimmbare, weiße Schalensplitter. Geradezu gesteinsbildend sind vielfach Orbitoiden, u. zw. handelt es sich laut Aussage von Prof. O. Kühn stets um die gleiche, für Unter-Maestricht bezeichnende Art:

Orbitella tissoti Schlg.

¹⁾ Das ist die Erklärung dafür, daß R. Toth 1938 auf seiner Karte in der angegebenen Gegend nur einige zusammenhanglose Lappen dieser Feinbreccien einträgt.

Fundorte befinden sich vor allem an zahlreichen Punkten des Steilabfalls unter der Terrasse der Gahnshauswiese und der Spielstatt; ferner auf der Gahn-Hochfläche, am Wege Lakaboden—Knofeleben östlich des Ronergrabens (Toth 1938, S. 27); auf dem Buchberg östlich P. 853 (ibid. S. 29) ¹⁾.

An anderweitigen, bestimmbareren Fossilien fand ich nur auf dem Prettschacher (1937, S. 158)

Cyclolites undulata Goldf.

Ferner geben F. v. Hauer (1850 a, S. 10 f.), G. Geyer (1889, S. 718), R. Toth (1938, S. 26) von der Gahnshauswiese und benachbarten Lokalitäten an:

Gryphaea columba Lam.

Inoceramus crispus Mant.

Gryphaea sp.

Inoceramus sp.

Ostrea serrata Defr.

Hippurites sp.

Ostrea (Gryphaea) vesicularis Lam.

Terebratula div. sp.

Ostrea sp.

Rhynchonella compressa Lam.

Hemipneustes radiatus Ag.

Callianassa (Pagurus) faujasi (Desm.)

Andere orange- bis schmutzige Kalke, die Toth (1938, S. 26, S. 30) unter den Gesteinen der Gosau anführt, scheinen sich mir an der Werfener Obergrenze einzuordnen; vgl. S. 11 ²⁾.

β) Mergel, kalkig, fest — gelegentlich (Steilabfall von P. 664 nordwestlich Puchberg) sogar anstehende Felsen bildend — sind ein weiteres Glied des Maestricht. Sie sind gelb bis braun oder grau (Grauwert 0.5—0.6) gefärbt, meist mangelhaft geschichtet. Auch sie gehen mitunter unmittelbar, unter allmählichem Verschwinden der Gerölle, aus den Konglomeraten hervor; das ist z. B. an der Straße Rohrbachgraben—Breitensohl bei etwa 680 m zu sehen.

Solche Mergel bilden den Kern der Mulde von Breitensohl. Ich fand dort, auf der E- und NE-Abdachung des Bischofskogels (Bestimmung O. Kühn):

Pycnodonta vesicularis Lam.

Neithea sp.

Inoceramus sp.

? *Haplophragmium*.

Ferner sind Orbitoiden vorhanden, aber nicht sicher bestimmbar. — v. Hauer (1850, S. 12 f.), K. A. v. Zittel (1866, S. 77), R. Toth (1938, S. 29) erwähnen außerdem an bestimmten Formen:

Pecten cretosus Defr.

Pectunculus noricus Zitt.

Ostrea madelungi Zitt.

Trigonia limbata d'Orb.

Crassatella macrodonta Sow.

Ganz ungewiß ist die Stellung ziegelroter Mergel, die am oberen Rande der Mamauwiese, südöstlich vom Bäreneck, in nur einem Schützenloch

¹⁾ Hier habe ich den Kalk allerdings nicht finden können, wohl aber die Konglomerate, deren Vorkommen Toth bestreitet.

²⁾ Gar nicht gefunden habe ich das Vorkommen, das Toth auf dem Himberg, bei P. 903, zeichnet: dort liegen nur einzelne Stücke von (?Wetterstein-) Dolomit umher. — Ebenso ist das Vorkommen auf der S-Seite des Kienberges zu streichen; dort, wo es sein sollte, entblößt ein steiler Holzziehweg mehrfach grüne Werfener Schiefer. Stark zerrütteter, z. T. rot verfärbter Gutensteiner Kalk, der von oben herabkommt, mag hier zur Verwechslung mit Gosau Anlaß gegeben haben.

aufgeschlossen sind. Sie erinnern an Nierentaler Schichten, scheinen aber an der Basis der im übrigen hier ausschließlich aus Kalkkonglomerat bestehenden Gosau zu liegen.

γ) Noch verbreiteter sind feinsandige Mergel bis mergelige Sandsteine, grau, feinkörnig und gewöhnlich sehr reich an feinen Glimmerschüppchen. Sie verwittern sehr leicht und oft so vollständig, daß man lange nach Lesesteinen suchen muß; sie bilden fruchtbare Böden, die prächtige Wiesen tragen, wie auf der Terrasse der Gahns-S-Seite. Auch zu beiden Seiten des Sierningtals oberhalb Sierning, östlich Schwarzau, in kleinen Resten auf dem Buchberg (P. 853 und 821) u. a. findet sich ähnliches Gestein. — Auf der Gahns-Hochfläche (östlich Rossergraben) fand Toth (1938, S. 27) darin Quarzgerölle bis zu Bohnengröße.

An Fossilien sind nur Bruchstücke von *Inoceramus* häufig, sozusagen allgemein verbreitet. In der Gegend von Priggwitz (Weg P. 886—Langtal; Spielstatt) gibt es auch Bänke, die erfüllt sind mit Orbitoiden; nach Bestimmung von O. Kühn wiederum

Orbitella tissoti Schlbgr.

Andere Sandsteine sind gröber, grüngrau (Steinhäuser; oberer Schotterbach), rot (nordöstlich Sierning, mit den exotischen Konglomeraten verknüpft) oder braun (südwestlich Breitensohl, beim Sattel P. 778 — unmittelbar auf Trias!). — Eine Probe vom Steinhäuser zeigte im Dünnschliff: 53% Quarz; 15% serizitisierte ? Feldspate; 17% Körner mit opaker Trübung (Hornblenden ? Pyroxen ?); 8% Muskowit; 5% Chlorit; durchschnittliche Größe 0.05—0.1 mm, bei vorwiegend eckiger, seltener gerundeter Korngestalt.

Zu den gegenseitigen Beziehungen der Gesteine: normal scheint, nach den Profilen z. B. der Gahnshauswiese und der Spielstatt, die Folge Konglomerat—Kalk—Mergel oder Sandstein zu sein. Doch handelt es sich nicht durchwegs um eine zeitliche Folge, sondern z. T. auch um seitliche Übergänge. So ist schon bei Breitensohl der Kalk bis auf geringe, nicht ausscheidbare Reste unterdrückt; das Konglomerat geht z. T. unmittelbar in die Mergel über. Auf dem Buchberg liegt feiner Mergelsandstein mit nur ganz wenig Konglomerat direkt auf der Trias; ja, das Konglomerat kann auch ganz ausbleiben. Auch südöstlich Breitensohl greift Sandstein unmittelbar auf Trias über; usw. Im übrigen zeigt ja schon das Vorkommen der leitenden *Orb. tissoti* Schlbgr. in Kalk, Mergel und Sandstein, daß kein zeitlicher Hiatus die so verschiedenartigen Sedimente trennt.

C. Tektonik.

I. Lokalbeschreibung.

1. Die Schneeberg-Überschiebung.

a) Auf der Nordseite des Hoch- und Kuhschneeberges (Abb. 4).

Wir gehen aus von der klassischen Lokalität bei der Sparbacher Hütte (Geyer 1889, S. 705; Kober 1912, S. 366; Ampferer 1918, S. 6; Spengler 1931, S. 509). Hier sieht man die mehrfach geschuppten Lias- und Jura-Gesteine des Fadens (S. 29, 85) flach gegen die Trias des Schneeberges einfallen. Diese beginnt mit Werfener Schichten, die von SSE durch den Lahninggraben heraufziehen. Die Sparbacher Hütte steht auf ihnen; doch

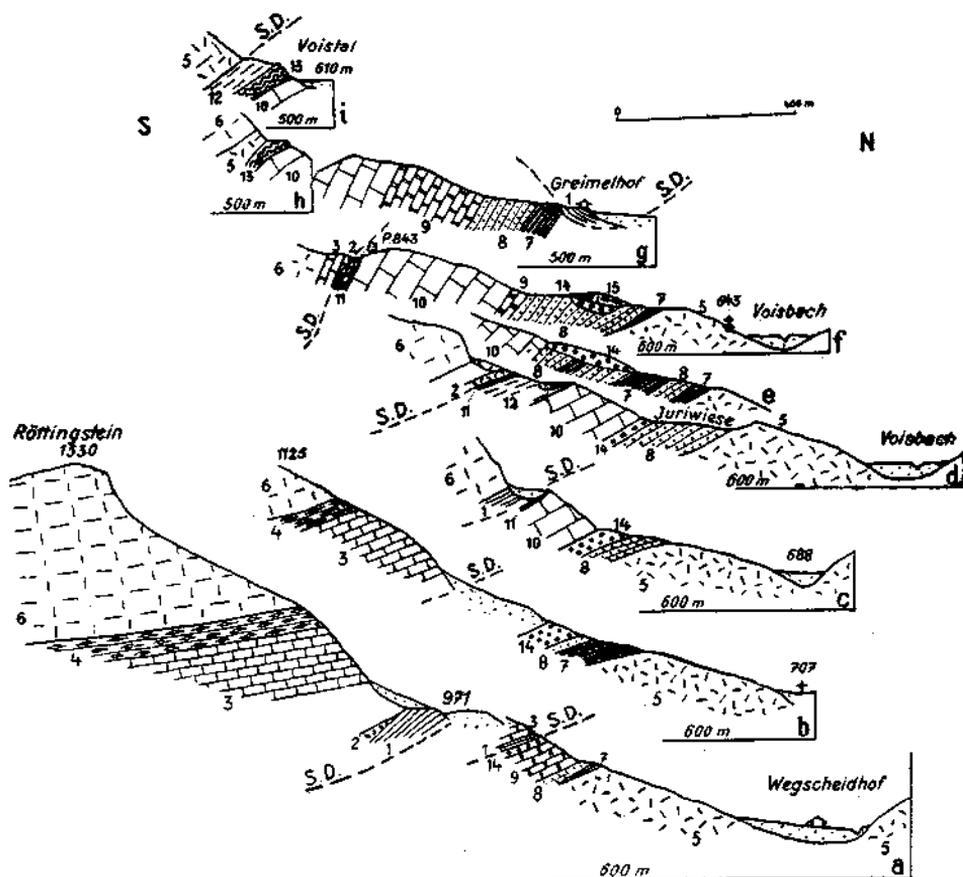


Abb. 4 — 4i. Profile der N-Seite des Kuhschneeberges.

S. D. = Schneeberg-Decke.

- | | | |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 Werfener Schiefer | 6 Wettersteinkalk | 12 { Gosauer Kieselkalk |
| 2 Rauhwacke | 7 Trachyceras-Schichten | { Fleckenmergel |
| 3 Gutensteiner Kalk | 8 Lunzer Sandstein | 13 Hornsteinkalk |
| 4 Reiflinger Kalk | 9 Hauptdolomit | 14 Gosauer Konglomerat |
| 5 Wettersteindolomit | 10 Dachsteinkalk | 15 { Quartäre |
| | 11 Roter Liaskalk | { Gehängebreccien |

ist außer Stücken von Rauhwacke (Fundament-Aushub?) derzeit nichts davon sichtbar (Profil 1, Tafel II und Abb. 22 a, S. 83).

Gegen E abwärts ist der Zusammenhang auf der S-Seite des Lahninggrabens durch Schuttbedeckung unterbrochen. Aber von etwa 1000 m abwärts¹⁾ sind die Werfener Schiefer und Rauhwacken wieder, wenn auch nur in meist spärlichen Spuren, nachweisbar; während auf der N-Seite des Grabens die Lias-Fleckenmergel weiterziehen. — Über die Gegend von Lösenheim vgl. S. 85 f.

¹⁾ Tatsächlich dürften sie im Untergrund der Schutthalden bis nahe an den anstehenden Gutensteiner Kalk heranreichen.

Gegen W verlieren sich zunächst die Spuren der Überschiebung; abgesehen von einem Vorkommen von Rauhwaacke-Lesesteinen in der Mulde westlich des Rückens, der zum Stritzelberg zieht, 30—60 m oberhalb des Fadensteigs, der über graue Lias-Mergel zu dieser Mulde hinabsteigt. Daraus läßt sich immerhin entnehmen, daß der Ausstrich der Schubfläche hier recht flach sein muß. Aber nun wird das anders: der nächste Aufschluß befindet sich fast 200 m tiefer auf der E-Seite des Kaltwassergrabens. Der (verbotene!) Weg aus diesem Graben zur Maiswiese erschließt bei 1040—1050 m Werfener Schiefer; auf der kleinen Verebnung, die man gleich darüber erreicht, sind Rauhwaacke-Blöcke zahlreich (schöne Quelle!). Im Walde unter dieser Verebnung aber stößt man gleich auf eine kleine Wandstufe aus flach südlich fallendem, rotem Oberjura-Kalk, der vom Maiskogel herabzieht.

Wie dieser beträchtliche Abstieg der Schubfläche zustande kommt, darüber geben die Aufschlüsse keine Auskunft. Denkbar ist es, daß die Werfener Schichten linsenförmig anschwellen, sie lassen sich im Bachbett sicher, wenn auch spärlich nachweisen südlich P. 1081, fraglich (nur tiefgründiger gelber Verwitterungslehm) nur bei etwa 1140 m, wo eine Quelle auf undurchlässiges Gestein schließen läßt, eine weitere Quelle etwas nordöstlich dieser Stelle tritt aus Rauhwaacke aus. Die Werfener Schichten haben hier demnach etwa 500 m Breite an der Oberfläche. Gegen W dürften sie von der großen Höllental-Verwerfung (S. 48) abgeschnitten werden.

Das nächste, schon Geyer bekannte Vorkommen befindet sich auf dem Rücken westlich der Trenkwiese: südlich P. 971 (mit dem die Randmoräne beginnt), sind Werfener Schiefer zu beobachten, ebenso an dem etwas außerhalb querenden Jagdsteig; hier südlich davon auch Rauhwaacke. Die Überschiebung selbst ist nicht aufgeschlossen; nach Maßgabe des nächsten, gleich zu beschreibenden Aufschlusses dürfte sie noch ein Stück weiter nördlich zu suchen sein (sofern nicht noch eine bisher unbekannt Verwerfung dazwischen durchzieht).

Dieser Aufschluß¹⁾, nordwestlich P. 971 im Graben über dem Wegscheiderhof, ist einer der wichtigsten des ganzen Kartengebietes (Abb. 4 a):

Bis 840 m aufwärts trifft man hellen Wetterstein-Dolomit, zu meist feinem Grus zerfallen; darüber etwa 20 m Lunzer Sandstein. Der folgende Dolomit, etwa 30 m, ist demnach wohl Hauptdolomit. Über ihm liegt, nach kurzer aufschlußloser Strecke, Kalkkonglomerat mit rotem Bindemittel, mit gelben und roten Sandsteinen verknüpft — unzweifelhafte Gosau! Sie ist nur 2—3 m weit aufgeschlossen, unmittelbar überlagert von Werfener Schichten — auch sie nur 1—2 m mächtig. Gutensteiner Kalk bildet den Abschluß, etwa 4—5 m aufgeschlossen, in ungemein zerrüttetem Zustande.

Diese tiefere Trias repräsentiert die Basis der Schneeberg-Decke, die demnach zweifellos auf Gosauschichten überschoben ist.

Letztere lassen sich gegen W in den Hang verfolgen. Um P. 908 jedoch ist alles verschüttet; erst nach fast $\frac{1}{2}$ km Unterbrechung, auf dem Rücken nördlich unter P. 1165, wird die Gosau wieder sichtbar — nicht aber ihr Hangendes, wenn auch 100 m (rund) höher Gutensteiner Kalk ansteht. Weiterhin ist die Gosau zwar fast zusammenhängend bis auf die Juriwiese zu verfolgen (S. 81, aber nicht mehr als Hangendglied der basalen Serie²⁾).

¹⁾ Er scheint Spengler unbekannt geblieben zu sein.

²⁾ Blatt Schneeberg—St. Ägyd ist hier — durch den Maßstab bedingt! — unexakt.

Als solches erscheint vielmehr zunächst Dachsteinkalk unmittelbar über der Gosau. Er bildet einen weit gegen *W* fortziehenden felsigen Steilabfall; das macht eine Verfolgung leicht. Auf der *E*-Seite des Grabens südlich Gössler wird er, bei rund 840 *m*, von gut kenntlichen Werfener Schichten bedeckt, als Vertretern der Schneeberg-Basis. Westlich des Grabens sind sie, auf der flachen Terasse über dem Dachsteinkalk-Steilhang, nur noch ganz elend aufgeschlossen. Dagegen erscheint roter und grauer Lias-Spatkalk als (offenbar nur geringmächtige) Bedeckung des Dachsteinkalkes (Abb. 4 c).

Westlich des Zehnergrabens fehlen in dessen Hangendem wieder Aufschlüsse; aber östlich vom Jurigraben stellen sich die S. 27 beschriebenen kieseligen Kalke ¹⁾ und Fleckenmergel (Dogger) ein, zusammen mit rotem Liaskalk und von Rauhwacke überlagert; ihre, wenn auch spärlichen Lesesteine kennzeichnen immerhin den Ausstrich der Schubfläche genügend (Abb. 4 d).

Westlich des Jurigrabens, am Moosboden, finden sich wieder nur elende Spuren von Werfener Schiefen; von P. 858 gegen *W* gar nicht mehr. Auch auf der Rippe westlich vom Steinlehgraben ist die Überschiebung nur durch das Auftreten von Gutensteiner über Dachsteinkalk, die sich auf etwa 20 *m* Vertikalabstand nahekommen, gekennzeichnet.

Besser sind die Aufschlüsse erst wieder von der Verflachung östlich P. 843 zum Klachlgraben hinab (Abb. 4 f). Zu dem Dachsteinkalk-Rücken, der P. 843 trägt, verläuft im *S* parallel eine Rippe aus Gutensteiner Kalk. Die Furche zwischen beiden muß der Überschiebung entsprechen. Tatsächlich ist ihr oberstes Stück erfüllt mit Rauhwacke-Blöcken; darunter erscheinen der Reihe nach rote Jura-Hornsteine, Fleckenmergel, Lias-Spatkalke — jeweils auf ganz beschränkter Fläche, aber ausreichend durch Lesesteine gekennzeichnet. Südlich vom Unterende der Gutensteinerkalk-Rippe finden sich nochmals Stücke von Hornstein und Liaskalk; noch etwas weiter südlich bei 730 *m* Höhe läßt eine starke Quelle mit Sinterabsatz den Verdacht auf undurchlässige — Werfener! — Unterlage des weiterhin folgenden Wettersteindolomits aufkeimen. Jedenfalls ist der Spielraum für das Durchziehen der Schubfläche sehr eingengt.

Ihr Ausstreichen folgt nun ein kurzes Stück dem Klachlgraben abwärts: Dachsteinkalk unten, Wettersteinkalk oben. Westlich P. 664 stellen sich indessen wieder Juraschichten ein: am ersten Felskopf südwestlich über dem hier ganz in Dachsteinkalk eingeschnittenen Graben sieht man die S. 27 erwähnte transgressive Auflagerung des nur 1 *m* mächtigen Lias, darüber Spuren von Hornsteinkalk. Noch darüber (tektonisch!) einzuordnen dürfte ein dunkler Mergelkalk (Lias?) sein, der bereits östlich des Felskopfes am Steig ²⁾ hervorkommt, unter dem Wettersteinkalk der Schneeberg-Decke. — Der nächst westliche Felsvorsprung bietet unmittelbar über dem Dachsteinkalk keine Aufschlüsse, dagegen steht gegen den Steig zu Hornsteinkalk an (kleines Felswandl). Am dritten Felsvorsprung (Schützenstand!) sieht man solchen dem Dachsteinkalk unmittelbar aufruhend (Abb. 4 h). Er reicht gegen *S* bis gegen den Waldrand. Die auf der anschließenden flachen

¹⁾ Bisher, auf Grund von Bittner's Bestimmungen, für Opponitzer Kalk gehalten (S. 28)!

²⁾ Westlich P. 664; auf der Karte eingetragen!

Wiese vermuteten Werfener blieben trotz längerem Suchen unauffindbar. Auch die nach einer kurzen Wald-Unterbrechung gegen W folgende langgestreckte Waldwiese ist aufschlußlos bis gegen ihr unteres Ende, wo an einer Stelle graue Mergel (Lias?)¹⁾ hervortreten. Sie liegen auch hier zweifellos über Jurakalk, der durch den ganzen Steilabfall nördlich der Wiese durchzieht (bis 15 m hohe Wandstufe), mit mäßigen Stellen. Am E-Ende (Jagdsteig!) sieht man die Unterlagerung durch grauen Lias-Spatkalk, weiter westlich durch Fleckenmergel (Lesesteine!); Dachsteinkalk bildet die Basis. — Die Schneeberg-Decke beginnt über der Waldwiese mit Wetterstein-Dolomit (Abb. 4 i).

b) Am Baumeckkogel und Fögenberg.

Die Überschiebung streicht über das Voistal hinweg in den Baumeckkogel. Auf der großen Waldwiese an dessen Fuß, südlich P. 610, sieht man im S lose Stücke von Gutensteiner Dolomit, der das Liegende des gegen SW folgenden Gutensteiner Kalkes bilden dürfte. Nördlich von jenem bedecken rote Werfener Schiefer die Wiese, als Basisglied der Schneeberg-Decke. Weiter nördlich folgen Jura-Hornsteine der Unterlage, dann roter Liaskalk, besonders reichlich im obersten Zwickel der Wiese. Von N her neigt sich darunter der Dachsteinkalk bei P. 610. Im Wald westlich ob der Wiese zieht der Gutensteiner Kalk gegen N mit W-Fallen; er schneidet die Werfener und Juraschichten ab und endet selbst dort, wo er an den Dachsteinkalk stößt.

Die Überschiebung ist nun eine Strecke weit zwischen Wetterstein- und Dachsteinkalk schlecht zu verfolgen. Allein an dem Steig, der die Ostflanke des Berges zum Baumeckerhof quert, liegt wieder reichlich roter Liaskalk umher, durch Spuren von Rhät vom Dachsteinkalk getrennt. Dieser keilt gegen W aus; der liegende Hauptdolomit tritt unmittelbar an die Überschiebung heran. Er bildet den Gipfel des Baumeckkogels; und auf dem flachen Sattel (etwas über 900 m) südlich unter diesem trägt er wieder junge Schichten²⁾: Rhät, Lias und kleinstückige Hornsteine. Die Schneeberg-Decke beginnt an dem Felskopf südlich über dem genannten Sattel mit stark zertrümmertem Gutensteiner Kalk; auf der moorigen Wiese nordöstlich davon auch zweifelhafte Werfener Spuren.

Von dem Sattel streicht die Überschiebung nicht gegen W ins Schwarzatal hinab, wie Blatt Schneeberg—St. Ägyd angibt³⁾, sondern in SW-Richtung. Eine wenig ausgeprägte Furche liefert genügend Lesesteine von Rhät-Mergeln und Lumachelle, von Lias-Spatkalk und Jura-Hornsteinen, um den Verlauf der Deckengrenze bis östlich P. 746 sicherzustellen. Von da bis ins Schwarzatal hinab werden die Anhaltspunkte freilich äußerst dürftig: einige Blöcke von Rhät-Mergel und Kalk (Fossilspuren!), zwei Splitter von rotem Hornstein — das ist alles, was ich auf dem Wiesenhang südlich und südwestlich P. 746 sah. An seinem S-Rand läßt ein Wasseraustritt Werfener Schichten

¹⁾ Eintragung von Fleckenmergel über die ganze Fläche der Wiese nur mit Vorbehalt!

²⁾ Auf der Karte übertrieben breit!

³⁾ Ampferer, auf den die Aufnahme dieses Kartenteiles zurückgeht, hat sich offenbar von der schönen Quelle im Schwarzatal, südöstlich P. 598, irreführen lassen und diese auf Werfener Schichten bezogen. Weder diese noch ein anderer wasserstauerender Horizont ist aber nachweisbar; es handelt sich wohl nur um Kluftwasser aus dem Hauptdolomit.

vermuten; ihre Eintragung auf der Karte bleibt hypothetisch! Gegen SE folgt Wettersteinkalk, während sich nordwestlich der jungen Schichten wieder Dachsteinkalk einstellt, saiger mit NE-Streichen. Dies dürfte auch die Stellung der Schubfläche in diesem Abschnitt sein.

Sie überschreitet nun die Schwarza nordwestlich P. 603, etwa dort, wo der Gutensteiner Kalk des NE-Ufers aufhört. Auf dem SW-Ufer erscheint am Fuß des Gehänges Hauptdolomit, während der Wettersteinkalk darüber vielfach Felspartien bildet. Und zwischen beiden liegt Rhät, an dem gegen P. 793 ansteigenden Jagdsteig bis 40 m mächtig: dunkle Kalke und Mergel, auch Lumachellen, z. T. mit klastisch eingestreuten Kalkbröckchen

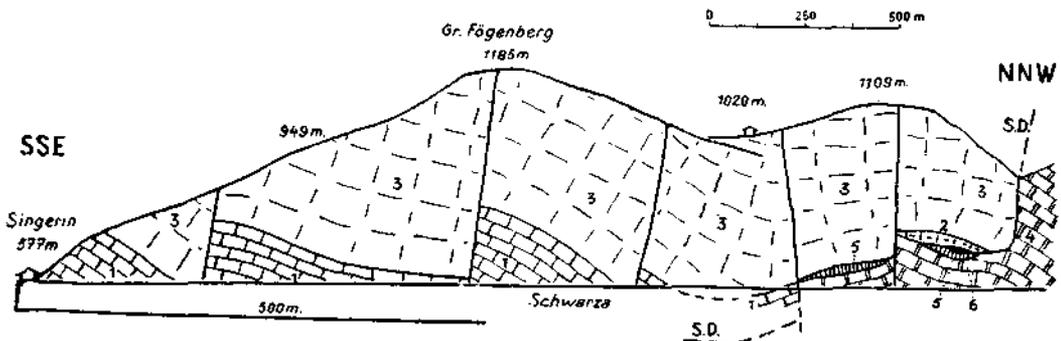


Abb. 5. Profil des Grossen Fögenberges, 1:12.500.

S. D. = Schneeberg-Decke.

- | | | |
|------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 Gutensteiner Kalk | 3 Wettersteinkalk | 5 Rhät |
| 2 Gutensteiner Dolomit | 4 Hauptdolomit | 6 Hornsteinkalk |

NB. Die Verwerfungen sind nach den Beobachtungen im Tal gezeichnet; die Durchziehung nach der Höhe ist hypothetisch!

(S. 25). An Hand spärlicher Lesesteine gelingt die Verfolgung über die nach P. 595 hinabziehende Schneise hinweg. Jüngere Schichten fand ich hier nicht; wohl aber weiter westlich, knapp unter dem gegen P. 689 querenden Jagdsteig, bei etwa 750 m: da bedecken rote Jura-Hornsteine einen quadratmetergroßen Fleck mitten im Walde. Unterhalb liegen wieder Rhätkalke und -mergel; die gegenüber den örtlicheren Aufschlüssen um 60—80 m höhere Lage dürfte durch eine Verwerfung bedingt sein. An und über dem Jagdsteig liegt Gutensteiner Dolomit reichlich umher, als Basisglied der Schneeberg-Decke (Abb. 5).

Bei und über P. 689 suchte ich vergeblich nach weiteren Spuren der Schneeberg-Überschiebung. Ihr Ausstrich dürfte hier gegen SW umschwenken und zwischen dem Wettersteinkalk der Gmainleiten und dem Hauptdolomit nordwestlich dieser die Werfener Schichten erreichen, die Blatt Schneeberg—St. Ägyd am Kleinen Fögenberg, jenseits des Randes unserer Karte, angibt.

c) Der Deckenrand auf der Nordseite des Puchberger Beckens.

Von der E-Seite des Fadens, wo wir sie verlassen haben, scheint die Schneeberg-Überschiebung längs dem N-Rand des Puchberger Beckens fortzusetzen. Über den tektonischen Zusammenhang wird später (S. 91) diskutiert; zunächst seien die Aufschlüsse betrachtet.

Um Losenheim nehmen die Werfener Schichten nicht nur das ganze sanfte Gelände der Fadenwiese ein; sie reichen auch noch an den Fuß der nordseitigen Höhen hinüber. Dort kommen sie der Reihe nach mit Fleckenmergeln, Dachsteinkalk¹⁾, Hauptdolomit¹⁾ in Berührung; die Überschiebung verläuft ersichtlich diskordant.

Auch gegenüber vom Wirtshaus Wanzenböck bleiben die Werfener auf den Gehängefuß (bis etwa 50 m über der Talsohle) beschränkt; unter der starken Schuttbedeckung mögen sie freilich noch höher reichen. Vereinzelt Bröckchen schwarzer Mergel deuten vielleicht auf aufgeschürfte Rhät-Fetzen.

Das landschaftlich und geologisch auffälligste Objekt um Losenheim ist der ruinengekrönte Hügel P. 780: ein weit in den Bereich der Werfener Schichten vorspringender, auf drei Seiten von ihnen umgebener Sporn aus hellem, steil nördlich fallendem Dachsteinkalk. Ein steilwandiger Bacheinschnitt (dem auch die Straße folgt) trennt ihn ab vom Zuge des Hühnerbühels (S. 87). Die einzig mögliche Deutung scheint mir die, daß der Dachsteinkalk unter den Werfenern hervortaucht; der nur epigenetisch zu verstehende Bachdurchbruch ist dann wohl ein Zeugnis dafür, daß jene den Dachsteinkalk-Sporn in junger geologischer Vergangenheit noch bedeutend höher hinauf bedeckt haben.

Ein kleines Riff von hellem Kalk, südlich P. 780, schroff aufragend aus Werfener Wiesengelände, deute ich als aus dem Untergrund aufgeschürften Dachsteinkalk-Fetzen; allerdings ist die stratigraphische Stellung des Kalkes nicht ganz sicher.

Der weitere Austrich der Überschiebung folgt dem nördlichem Gehänge: beiderseits des Sebastianbaches sind die Werfener Schichten dem Dachsteinkalk angelagert, bis etwa 50—60 m über der Talsohle; auch wo jener gegen E unter Lias versinkt, ziehen sie weiter. Anstehend sieht man gelbe faserige Werfener Kalke noch vor dem Wirtshaus Unterberg auf der Straße, in Verbindung mit Rauhwacke, die auch hinter dem Wirtshaus hervorkommt; gleich oberhalb der Häusergruppe aber stehen steil südlich fallende Fleckenmergel in mehreren Wegeinschnitten an.

Hiemit entzieht sich die Schubfläche zunächst der Verfolgung; auf rund 1 km kommen die Liasmergel bis an den Gehängefuß herab. Erst auf den Wiesen am SW-Fuß des Wiesberges trifft man wieder Werfener, besser aufgeschlossen freilich einzig am Waldrand bei fast 700 m Höhe, am Weg zum Steinbachsattel. Unterhalb dieses Sattels reichen sie noch bis etwa 675 m, höher folgen Lias und Rhät; gegen W, wo letztere Schichten den ganzen Hang bedecken, bildet wohl eine Verwerfung die Grenze — ein Glied des über den Steinbachsattel streichenden Bruchbündels. Den genauen Verlauf lassen freilich die schlechten Aufschlüsse nicht ergründen (vgl. S. 88).

Auch gegen den Hauptdolomit des Wiesberges dürfte teilweise ein Bruch dieses Bündels die Werfener Schichten noch begrenzen. Verfolgbar sind sie bis zu dem erwähnten Weg am Waldrand; die starke Schuttlieferung des Dolomits macht die Grenze jedoch unsicher.

¹⁾ Wegen der Deutung dieses Gesteines vgl. S. 24.

Über dem Anwesen Größenberg enthalten die Werfener die S. 14 beschriebenen grünen Eruptivgesteine; darüber einen Span von Gutensteiner Kalk (Aufschluß in dem steilen Hohlweg über Größenberg. — Hier und im folgenden vgl. Abb. 6).

Östlich von diesen Aufschlüssen legt sich nun plötzlich Gosaukonglomerat auf die Werfener, einen aus dem Hang heraustretenden Buckel bildend. Es reicht aufwärts bis 730 *m*; hier wird seine Unterlage bereits vom Hauptdolomit des Wiesbergs gebildet. D. h. die Gosau scheint hier über die Basisfläche der Schneeberg-Decke hinweg auf deren Unterlage zu transgredieren! Wie das mit dem Befund westlich der Trenkwiese (S. 37) zu vereinbaren ist, vgl. S. 92.

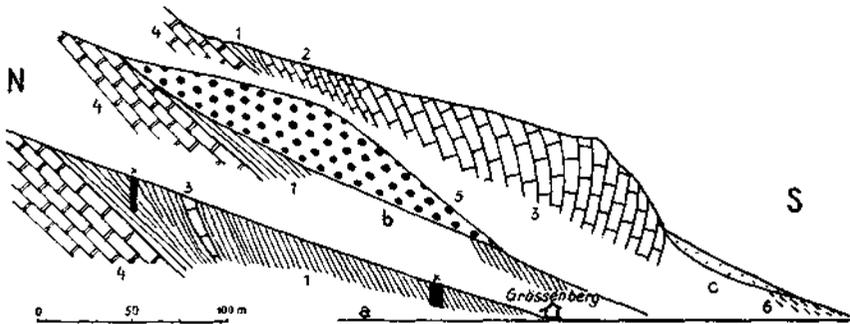


Abb. 6. Profile vom S-Fuß des Wiesberges.

- | | | | |
|---------------------|----------------------------|---------------|---------|
| 1 Werfener Schiefer | 4 Hauptdolomit | 5 Konglomerat | } Gosau |
| 2 Werfener Kalk | × Basische Eruptivgesteine | 6 Mergel | |
| 3 Gutensteiner Kalk | | | |

Der nächst örtliche, felsige Buckel (nordwestlich P. 640) zeigt wieder anderes: Gutensteiner Kalk, ostnordöstlich streichend mit steilem NNW-Fallen (im S, wo anstehende Felsen die Lagerung erkennen lassen). Bei etwa 700 *m* folgen intensiv orange anwitternde Kalke, welche bereits den Werfener Schichten angehören; Werfener Schiefer sind weiterhin bei 730 *m* in einem Schützenloch aus dem Kriege gut aufgeschlossen. Wenig höher ist die Überschiebung auf den Hauptdolomit erreicht. — Gegenüber dem Gosau-Buckel im W ist eine Verwerfung als Grenze zu vermuten.

Die Werfener Schichten lassen sich in ENE-Richtung über das Gehänge zum Sierningtal verfolgen, wo um P. 633 wieder die orangeroten Kalke, nördlich davon Rauhacken auftreten. Die Überschiebung auf dem Hauptdolomit läßt sich auch hier nicht genau lokalisieren; sicher steht er im Sierningtal bei P. 601 an. — Von S legt sich nochmals ein Lappen Gosaukonglomerat auf die Werfener; im übrigen besteht das ganze Hügelgelände (P. 640, P. 664) aus grauen Sandsteinen und Mergeln der Gosau, gegen die eine Grenze sehr schwer zu ziehen ist, da sie auf Wiesen und Äckern kaum Lesesteine liefern. — Was sich in den Gärten von Sierning verbirgt, ist mir nicht gelungen zu ermitteln.

Östlich des Sierningbaches (Abb. 7) treten bis an den Kartenrand im unteren Teil des Gehänges fast überall Werfener Schiefer zutage, welche bei Bruck das große, von der Schottwiener Gipswerke-A.-G. abgebaute

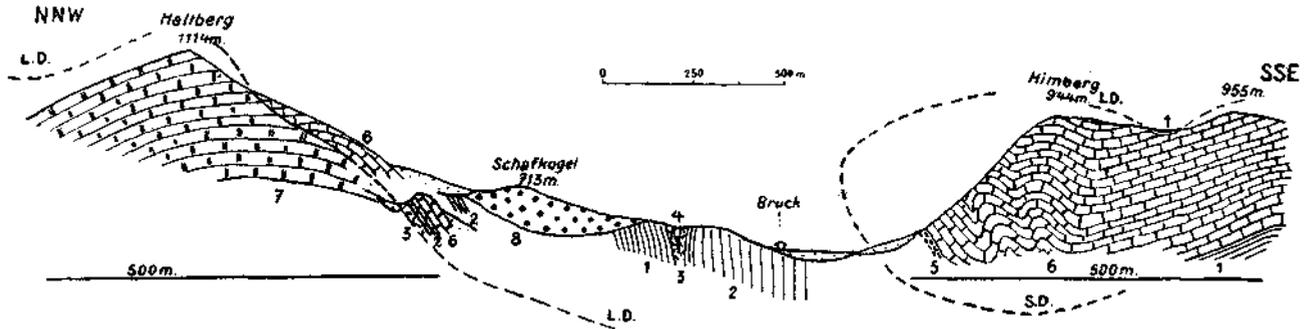


Abb. 7. Profil vom Haltberg zum Himberg.

L. D. = Lachalpen-Decke.

S. D. = Schneeberg-Decke.

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1 Tonschiefer usw. | } Werfener |
| 2 Kalke | |
| 3 Rauhwaacke | } Werfener |
| 4 Anhydrit, Gips | |
| | } Schichten |
| | |

- | |
|----------------------|
| 5 Schwarzer Schiefer |
| an dessen Basis |
| 6 Gutensteiner Kalk |
| 7 Hauptdolomit |
| 8 Gosau-Konglomerat |

Gips-Anhydrit-Lager (S. 11) enthalten. Darüber breiten sich die Gosaukonglomerate des Schafkogels, P. 685, usw. — offenbar diskordant, wenn dies auch nicht unmittelbar zu sehen ist; nördlich folgen auf der Eichtalwiese Gosau-Sandsteine in unerkennbaren Lagerungsverhältnissen (auch ein über 2 m hoher künstlicher Anschnitt am Gehängefuß im Sierningtal zeigte nur tiefroten Verwitterungslehm, durchsetzt mit Brocken groben roten Sandsteins und einzelnen kleinen Geröllen sowie Triaskalk-Stücken). Dort, wo das Gehänge steiler zum Haltberge aufzustreben beginnt, werden jedoch an mehreren Stellen wieder Werfener Schichten (orangerote Kalke) sichtbar; und hart am östlichen Blattrand, an dem Weg, der vom E-Ende der Ortschaft Eichberg gegen N aufwärts führt, lassen sich Werfener Schiefer bis etwa 700 m aufwärts verfolgen; gelbe Rauhwaacke kommt darüber hervor.

Der Gipfel des Haltberges und sein ganzer W-Abfall besteht aus Hauptdolomit, welcher ungeheure Massen fein-eckigen Schuttes produziert. Über die SE-Flanke dieses Berges muß also die Überschiebung verlaufen. Wir finden sie gekennzeichnet durch eine Zwischenschuppe aus (vorwiegend) Gutensteiner Kalk (vgl. oben bei Größenberg). An der Flanke des Sierningtales, südöstlich P. 601, bildet solcher eine scharfe Felsrippe mit mittelsteil südsüdöstlich fallender Schichtung; im Liegenden sind orangerote Werfener Kalke, darunter Rauhwaacke an Lesesteinen erkennbar. Weiter ostnordöstlich ist dann Gutensteiner Kalk 1 km weit und 200—300 m hoch am Abhang zu verfolgen; im unteren Teil fällt er wieder mit 40—45° südsüdöstlich, weiter aufwärts aber mit auffallender Konstanz 25—30° nordöstlich bis ostnordöstlich. Die Schubfläche muß also diskordant verlaufen, wie in Abb. 7 schematisch angedeutet; klar aufgeschlossen ist sie aber leider nirgends.

d) Auf der Ostseite des Schneeberges: das Fenster des Hohen Hengst (Profil 2, Tafel II und Abb. 8 a, b).

Wegen der Gegend um Losenheim—Schwabenhof vgl. S. 41, 76. Wir begeben uns zunächst auf den Kaltwassersattel, zwischen Schneeberg und Hohem Hengst. Er ist bedingt durch Werfener Schichten der Basis der Schneeberg-Trias; auf der W-Seite liegt Gutensteiner Kalk und Dolomit, mehrfach wiederholt, darauf. Im E aber hebt sich ein heller, dickbankiger Kalk unter den Werfernern heraus, in der Geyerwand mit ein paar schön geschwungenen Falten: Dachsteinkalk! Er bildet die Unterlage der Schneeberg-Decke; knapp östlich des Sattels ist seiner steil abfallenden Wand noch ein wenig Werfener Schiefer angeklebt, gerade über dem grün markierten Weg.

Vom Sattel gegen N absteigend kommt man aus Werfener Schiefer und Rauhwaacke alsbald auch in den liegenden Dachsteinkalk; auch hier ist unmittelbar am Weg noch ein kleiner Rest von rotem Tonschiefer darauf erhalten geblieben. Im übrigen weichen die Werfener Schichten auf die W-Seite des sich rasch zum Mieseltal eintiefenden Grabens zurück. Vereinzelt lose Stücke von Kalkbreccien sind offenbar Gosauschichten (Ampferer 1918, S. 37; Toth 1938, S. 26); doch konnte ich nicht ermitteln, wo sie anstehen.

Weiter abwärts gelangt man in dunkle Mergel und Mergelkalke. Am Weg sind es nur Lesesteine; anstehend sieht man sie in dem tiefen Graben,

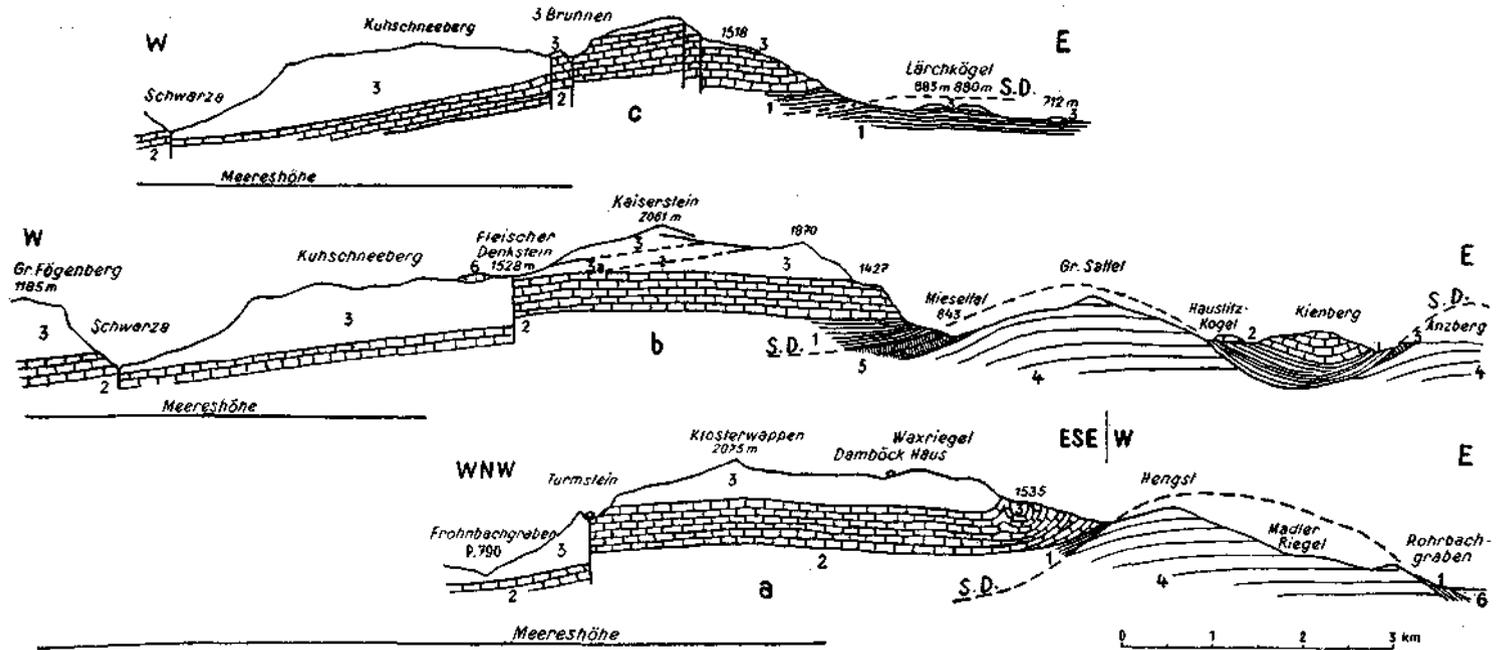


Abb. 8. Längsprofile durch den Schneeberg (vereinfacht u. z. T. theoretisch ergänzt).

S. D. = Schneeberg-Decke.

- 1 Werfener Schichten
- 2 Gutensteiner-Reiflingerkalk

- 3 Wettersteinkalk
- 3a Wettersteindolomit
- 4 Dachsteinkalk

- 5 Rhät
- 6 Schutt u. Moräne

der vom Hengst-Gipfel gegen N hinabzieht, als Hangendes des gegen NW einfallenden Dachsteinkalks. Es ist Rhät (S. 25). Es greift noch auf die W-Seite des Mieseltales hinüber; daß auch Lias darüber läge, scheint mir unsicher, da kein Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit deutlich ist.

Die Überschiebung der Werfener streicht westlich des Mieseltales bei etwa 940—960 m ziemlich flach aus, senkt sich aber südlich unter der Wiege rasch gegen E bis in die Sohle des Tales. Etwa 1 km südlich vom Schneebergdörfel erscheinen Werfener Schichten am Gehängefuß der SE-Seite, an vielen Stellen bei aufmerksamem Suchen nachweisbar, z. B. beim Beginn des zum Großen Sattel führenden Jagdsteiges. Etwa 250 m südwestlich von diesem führt ein anderer Steig zu einer Gruppe großer Sickerlöcher (Gips? Rauhwacke?). Nördlich von diesen reicht das Rhät jedoch rund 50 m tiefer hinab, was auf eine kleine Verwerfung schließen läßt.

Längs des ganzen Hengst-NW-Abfalls herrschen ziemlich dieselben Verhältnisse: am Fuß — soweit überhaupt etwas zu sehen! — Werfener Schichten, mit gelegentlichen Sickerlöchern (das auffälligste südwestlich Hengstberg, 100 m östlich P. 630 südlich der Straße, meist wassergefüllt). Wenig höher trifft man meist das Rhät; noch höher tritt der Dachsteinkalk zutage. Abweichend gestaltet sich erst das NE-Ende: zunächst reicht das Rhät viel höher — bis zur Kammhöhe beim Kleinen Sattel. Eine kleine Verfaltung mit dem Dachsteinkalk kommt sowohl dort im Grenzverlauf zum Ausdruck, als auch in dem Span von Dachsteinkalk, der gleich westlich P. 613 aus den Rhät-Wiesen¹⁾ auftaucht und, gegen N umschwenkend, über die Straße weg in den Hügel P. 628 streicht. An dessen W-Flanke scheinen sich Werfener unmittelbar anzulegen; Rhät ist nicht mehr nachweisbar.

Vom Kaltwassersattel gegen S sind die Werfener Schichten bis fast an den Nesselgraben²⁾ hinab zu verfolgen. Auf der Kaltwasserwiese kommt darunter das schon von Geyer nachgewiesene Rhät (S. 47) hervor. Es liegt auf Dachsteinkalk, dessen Einfallen gegen S nur selten (z. B. am blau markierten Weg südöstlich unter den Wiesen) deutlich sichtbar ist; östlich vom Naturfreundehaus ist er an kleinen Verwerfungen gegenüber dem Rhät herausgehoben. Unmittelbar westlich vom Naturfreundehaus wird der Dachsteinkalk unmittelbar überlagert von rotem Lias-Spatkalk (den ebenfalls Geyer schon kannte); ein weiteres, ganz kleines Vorkommen des gleichen Liaskalks befindet sich etwa 150 m weiter südwestlich, gleich östlich von der Holzknechts-Hütte — beide unmittelbar an der Grenze gegen das Rhät, das aber offensichtlich nicht unter den Lias hineingeht. Man möchte daraus den Schluß ziehen, daß die Auflagerung von Rhät auf Dachsteinkalk auch nicht normal ist: daß es einen tektonisch verschleppten Fetzen über Dachsteinkalk und Lias bildet.

Im Nesselgraben ist der Zusammenhang der Werfener unterbrochen: kleine Verwerfungen bringen den Gutensteiner Kalk der Schneebergdecke zum Kontakt mit dem Rhät, welches hier auskeilt, und dem südlich darunter hervortauchenden Dachsteinkalk. Südlich des Grabens, an dem bei etwa 1260 m das Gehänge querenden Weg, setzen die Werfener über dem Dach-

¹⁾ Die kleine Kapelle steht auf dem — sehr mangelhaft aufgeschlossenen! — synklinalen Rhät.

²⁾ Nicht zu verwechseln mit dem Nesselgraben südöstlich der Trenkwiese!

steinkalk wieder ein und biegen über ihn hinab in den Rohrbachgraben. Durch diesen sind sie fast geschlossen zu verfolgen, stets, soweit Aufschlüsse vorhanden, in unmittelbarem Kontakt mit dem Dachsteinkalk.

Indessen ist es nicht so, daß dieser einfach konkordant unter die Werfener einfiele. Nicht nur sieht man überhaupt nur ziemlich selten S-Fallen im Dachsteinkalk; die Kontaktfläche zeigt auch verschiedene recht sonderbare Unregelmäßigkeiten. So tritt im Graben, der von der Sperring-Quelle am Gahns herabzieht, der Dachsteinkalk auf die S-Seite des Rohrbaches über, in vollkommen söhlicher Lagerung (Abb. 17 d, S. 69); er dürfte mindestens gegen E diskordant abgeschnitten werden von der Basisfläche der Werfener, die gleich unterhalb ihrerseits den Rohrbach überschreiten und sich dem Steilabfall des Dachsteinkalks anlegen. Nicht genug damit: auch auf die Terrasse über dem untersten Steilabfall greifen Werfener Schichten hinauf (Abb. 17 c). Dann dringen sie wieder östlich vom Sattelberg weit, bis zur Rohrbachklamm, nach N vor; aber östlich von dieser streicht der Dachsteinkalk gegen das Tal aus und bricht zu ihm ab in ansehnlicher Steilwand, der auf der anderen Seite wieder die Werfener gegenüberliegen ¹⁾.

Auch auf der E-Seite ist der Dachsteinkalk des Hengst-Stockes von Werfener Schichten eingefaßt, längs der Linie Rohrbachgraben—Arbestal—Hauslitzsattel—Hengsttal; sie tragen fast überall schöne Wiesen im Gegensatz zu den schroffen Dachsteinkalk-Felsen. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie auf der S-Seite insofern, als eine klare Diskordanz durchgehends besteht: der Dachsteinkalk streicht auf die Kontaktflächen zu (im S) oder fällt von ihr weg (im N).

Der Hengst bildet also — wie Kober (1912, S. 367) zuerst erkannt hat — ein Fenster, ringsum eingerahmt von den Werfener Schichten der Schneeberg-Decke; eine Aufwölbung mit SW—NE-streichender Hauptachse. Längs dem S-Rand kann man noch eine sekundäre Teil-Aufwölbung mit ostnordöstlich-streichender Achse (Nesselgraben—Rohrbachklamm) feststellen. Die Haupt-Aufwölbung ist unsymmetrisch: nur auf der NW-Seite trägt der Dachsteinkalk noch seine ursprüngliche Rhätbedeckung; sonst fehlen — von der Kaltwasserwiese abgesehen (vgl. oben) — alle jüngeren Schichten. Die Überschiebung durch die Schneeberg-Decke erfolgt ausgesprochen diskordant; vielleicht als Reliefüberschiebung? Schon Ampferer (1918, S. 5) hat die Falten der Geyerwand als „Schlepprunzeln“ aufgefaßt und daraus geschlossen, daß die Deckenbewegung die Aufwölbung des Hengstes bereits vorgefunden habe. Ich möchte allerdings nicht ganz so weit gehen: mit einem ansehnlichen Teilbetrag mag die Aufwölbung der Hengst-Kuppel immerhin der Überschiebung noch nachgefolgt sein.

e) Das Fenster von Ödenhof.

Ampferer (1918, S. 5) verdanken wir die Entdeckung, daß östlich des Hengstfensters noch ein zweites, kleineres existiert, das er nach dem Ödenhof benannte. Nur sein W-Teil reicht in unser Kartengebiet herein: der Anzberg, der sich ebenfalls als Dachsteinkalk-Aufwölbung aus den im N und S umschließenden Werfener Schichten der Schneeberg-Decke erhebt. Ebenfalls gleich dem Hengst trägt er auf der NW-Abdachung noch Rhät und Lias

¹⁾ Diese Unregelmäßigkeiten sind die beste Widerlegung der primitiven Auffassung der „Rohrbacher Linie“ als einer streichenden steilstehenden Verwerfung!

Fleckenmergel. Ersteres reicht südlich P. 745 noch weit auf den Dachsteinkalk hinauf; eine fast ostwestlich streichende Verwerfung hebt diesen gegen N nochmals heraus. Südlich unter dem Dachsteinkalk kommt Hauptdolomit hervor, nahe dem W-Ende des Anzberg-Rückens (Abb. 9); der S-Flügel der Aufwölbung ist also — wieder wie am Hengst! — tiefgreifend amputiert.

Die Werfener Schichten der Umrahmung bedecken das sanfte Gehänge unter dem südlichen Steilabfall; aber die Auflagerung selbst ist nicht aufgeschlossen. Auch nicht auf der W-Seite, wo man einen Rauhkackenzug von der Grazenhöhe bis östlich Schwarzengründe verfolgen kann; am Wege in diesen Weiler hinab sieht man dann violette Werfener Schiefer und grüne, z. T. rotfleckige Sandsteine anstehen, vom Fenster weg gegen NW einfallend.

Eigentümliche Detailkomplikationen bietet der N-Rand des Fensters längs den Kehren der nach Steinberg abzweigenden Straße (Abb. 10). Der Dachsteinkalk tritt auf die nördliche Talseite über, einmal am östlichen Kartenrand; hier sind in seinem Hangenden an der Straße zerdrückte schwärzliche Mergel (Lias?) aufgeschlossen. Das zweitemal bildet der Dachsteinkalk nördlich P. 545 einen 70—80 m hohen Felspfeiler, im Knie des Sierningtales; an beiden Stellen ist er heftig zerrüttet und hat die Schichtung verloren. Dazwischen eingeklemmt sind Gutensteiner Kalk, z. T. stark verflasert, und Werfener Schichten¹⁾ (Schneeberg-Decke), verfaltet mit — wenn die eine sicher ausführbare Messung verallgemeinert werden darf! — nordsüdlich streichenden, flach nördlich fallenden Achsen. Auch nördlich von dem westlichen „Pfeiler“ sind Werfener Schichten am Sierningtal-Gehänge nachweisbar.

Die tektonische Bedeutung dieser Komplikationen ist bis jetzt nicht klar.

2. Der Innenbau der Schneeberg-Decke (und die auflagernden Deckschollen).

a) Der Schneeberg.

Was innerhalb der bis 1000 m mächtigen, steifen Kalkplatte an Tektonik zu beobachten ist, sind vor allem Brüche. Der bedeutendste ist

α) Der Große Höllental-Bruch (Abb. 8), am Schneeberg zuerst von Baedeker (1922) und Lichtenecker (1926) aus morphologischen Beobachtungen erschlossen, von Spengler (1931, S. 517) genauer beschrieben. Das Bruchbündel im Bereich des Großen Höllentales (vgl. Cornelius 1936) schart sich im Weichtal zu einem Haupt-Bruch, der die kleine Deckscholle²⁾ von Werfener Schichten und Gutensteiner Kalk am Ferdinand Mayer-Weg gegen den Wettersteinkalk des Schwarzkogels begrenzt; auf ihrer E-Seite kann keine größere Störung mehr durchgehen, da die Höhenlage der zweiten kleinen Deckscholle, östlich des Weichtales, weitgehend zu jener der ersten stimmt.

Weiter längs des Weichtales kehrt sich der Sinn der Verwerfung um: es heben sich nun auf der E-Seite flach gelagerte, bis über 400 m mächtige Gutensteiner und Reiflinger Kalke heraus, gegenüber dem Wettersteinkalk

¹⁾ Auf der Karte aus Deutlichkeitsgründen z. T. übertrieben; insbesondere ist das Band östlich des Dachsteinkalk-„Pfeilers“ zwar zu vermuten (felsensloser Hang!), aber nicht wirklich beobachtet.

²⁾ Wegen dieser Deckschollen vgl. meine früheren Ausführungen (1937, S. 172 f.).

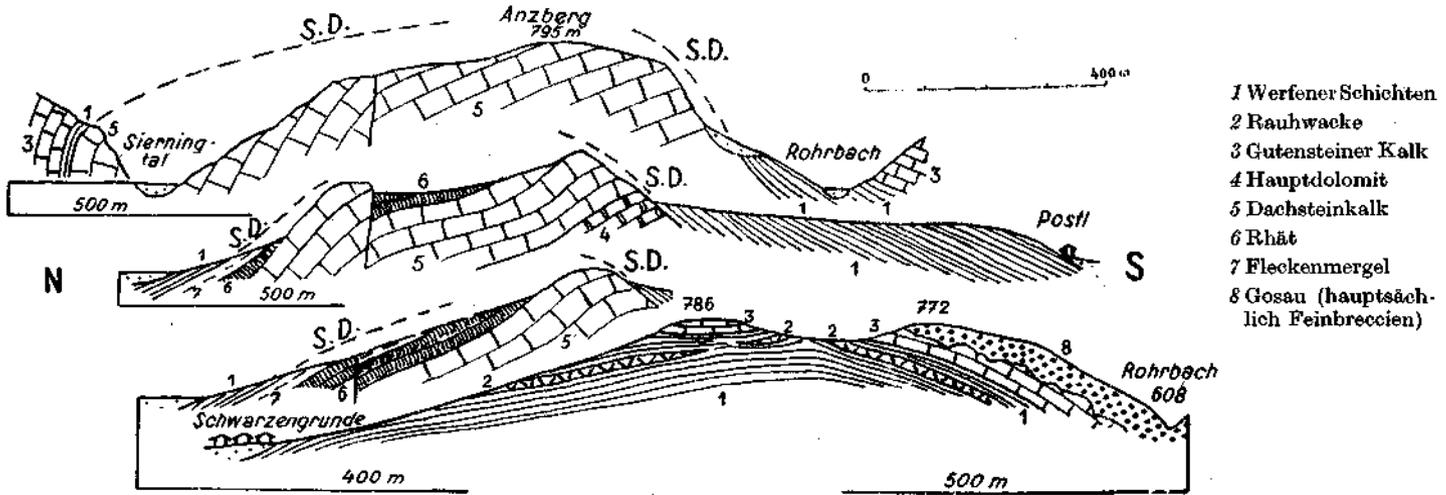


Abb. 9. Profile der W-Hälfte des Fensters von Ödenhof.

S. D. = Schneeberg-Decke.

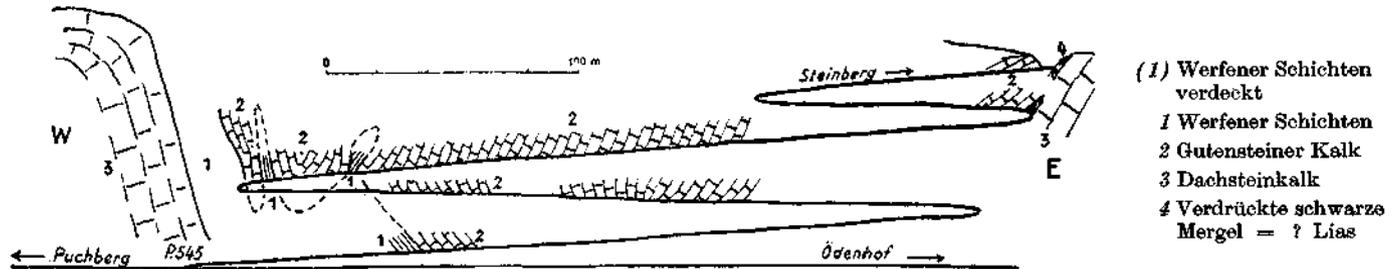


Abb. 10. Aufschlüsse an den Kehren der Straße nach Steinberg.

der W-Seite. Bei der Kientalerhütte sieht man beide unmittelbar aneinanderstoßen (Spengler 1931, S. 518); die Hütte selbst steht auf der durch die Verwerfung bedingten Zerrüttungszone.

Gegen S läßt Spenglers Karte den Gutensteiner Kalk der Schönleitenmauer an einer W—E-Verwerfung abschneiden. Das kann ich nicht bestätigen; eine Begehung des steilen Waldgehanges in der kritischen Region ergab vielmehr einen allerdings recht schnellen faziellen Übergang (S. 14). Auch die kleinen Parallel-Verwerfungen, die Spengler weiter nördlich zeichnet, sind höchstens ganz unbedeutend; wirklich einwandfrei konnte ich an der Obergrenze der dunklen Kalke gar keine Verstellung erkennen.

Nördlich der Kientalerhütte verläuft die Verwerfung (wenn man sie, wie logisch, so zieht, daß die älteren Triaskalke ganz dem E-Flügel zufallen!) bogenförmig, um sich darauf wieder zu zersplittern: der Hauptast bringt auf dem Sattel beim Fleischer-Gedenkstein den Dolomit im Hangenden des Reiflinger Kalks mit dem Wettersteinkalk des Kuhschneeberges in Berührung, während ein Seitenast in dem nächst westlichen Einschnitt an der Zerrüttung des Gesteins kenntlich ist.

Der erwähnte Dolomit reicht im Wurzengraben bis über 1700 m aufwärts. Gegen W senkt sich seine Obergrenze rasch; nicht infolge von Schrägstellung, sondern von Mächtigkeitsabnahme (vgl. Abb. 8 b); auch gegen N und S keilt er rasch aus. Der Reiflinger Kalk sticht in der Senke östlich P. 1516 wieder hervor und steigt gegen NE sanft an zur Oberkante der Fadenwände.

Unsere Verwerfung ist in dem waldigen Buckelgelände nördlich vom Fleischer-Gedenkstein nicht genauer verfolgbare. Außer dem Hauptast, der gegen N bis NNE zum Almgatterl zieht (siehe unten!), muß wohl ein gegen NE absplittender Nebenast vorhanden sein. Denn bei den „Drei Brunnen“ steht die (obere) „Grüne Schicht“ an (S. 20); südöstlich darüber aber ragen die Reiflinger Kalke noch etwa 150 m hoch auf, an deren Obergrenze erst die Fortsetzung der „Grünen Schicht“ zu erwarten wäre. Nun enthält das Einfallen eine merkliche W-Komponente, so daß man die Höhe der Stufe nicht einfach gleich der Sprunghöhe der Verwerfung setzen darf; allein auf 50, vielleicht auch 70—80 m wird letztere doch zu veranschlagen sein. Doch klingt diese Teilstörung weiterhin bald aus; in den Fadenwänden ist sie nicht mehr nachzuweisen. Verstärktes Absteigen aller Schichten gegen W tritt da an die Stelle der Bruchverschiebung.

Der Hauptast der Großen Höllental-Verwerfung bringt unterhalb des Almgatterls den Gutensteiner Kalk und Dolomit (samt der grünen Einlagerung; S. 48) der Fadenwände mit dem Wettersteinkalk des Kuhschneeberges in Kontakt, von etwa 1300 m aufwärts. Die Verwerfung streicht hier etwa nördlich 10° östlich; starke Zerrüttung der Gesteine kennzeichnet sie.

Dies ist der letzte Aufschluß dieser Verwerfung. Doch ist das Abschneiden der Werfener Schichten des Kaltwassergrabens gegen W (S. 37) wohl noch auf sie zurückzuführen; daß noch ein Ast gegen NNW absplittern dürfte, wurde oben bemerkt. Auch in der Unterlage der Schneeberg-Decke lassen sich die Schichten beiderseits der Trennwiese nicht ohne weiteres verbinden; die Aufschlußlücke ist hier aber zu groß, als daß man sie durch eine begründete Hypothese überbrücken könnte.

Bezüglich der tektonischen Funktion des Großen Höllental-Bruches bleibt aufrecht, was 1937, S. 183, bezüglich der Rax gesagt ist: daß er dort

eine Transversalverschiebung ist, mit Vorschub des SE-Flügels von insgesamt 1200 m (in der Grauwackenzone). Im Schneeberggebiet aber müßte nach dem Kartenbild gerade umgekehrt der W-Flügel vorgeschoben sein — der Kuhschneeberg gegenüber dem Hochschneeberg! Eine solche Umkehr des Bewegungssinnes an einer einheitlichen Transversalverschiebung ist natürlich unmöglich.

Es bleibt aber auch aufrecht, was Spengler (1931, S. 519) bezüglich der Umkehr des vertikalen ¹⁾ Bewegungssinnes festgestellt hat: am Schneeberg relative Hebung des SE-, an der Rax des NW-Flügels. Das gilt zunächst für die Verstellung der Altflächen; aber auch im Jüngstbau ist noch im unteren Weichtal Einsenkung, im oberen Heraushebung des SE-Flügels festzustellen (siehe oben!). Die junge Einmündung im Bereich des Schwarza-Durchbruchs (Ampferer 1922, S. 218, Cornelius 1936, S. 45) erscheint demnach im SE-Flügel viel stärker ausgeprägt. Damit ist die Schlußkette fertig: die Bewegung des SE-Flügels gegen NE läuft sich tot und wird kompensiert durch eine starke Herauswölbung ²⁾ im Schneeberg-Bereich; die mitteltertiäre Landoberfläche ist noch mitbetroffen, woraus das jugendliche Alter der Bewegung — wohl steirische Phase — hervorgeht.

Nicht stichhaltig erscheint dagegen, was Spengler (1931, S. 518) bezüglich einer älteren — vorgosauischen — Bewegungsphase schließen zu können glaubt, aus einer Diskrepanz der Werte für die Sprunghöhe, die man erhält, je nachdem, ob man die Höhenlage der Schneebergdecken-Sohle oder die Grenze Reiflinger—Wettersteinkalk zugrunde legt. Abweichend von Spengler erhalte ich für die Gesamt-Sprunghöhe: a) an der Deckensohle: 1060 m (Maiswiese) — 900 m (nordwestlich P. 971) = 160 m; b) an der Reiflinger—Wettersteinkalk-Grenze: 1370 m (unter Almgatterl) — 1150 m (NE-Ecke des Kuhschneberges) = 220 m. Die Differenz ist gering und mit der Mächtigungsabnahme des Anis auf dieser Strecke (S. 17) vollständig erklärt. Dagegen hat Spengler richtig gesehen, daß die Sprunghöhe gegen S stark zunimmt (mindestens 500 m bei der Kientaler Hütte); wie das ja sein muß, wenn die Verwerfung mit einer Herauswölbung des Schneberges verknüpft ist.

β) Die NE- und E-Seite des Schneeberges (Profil 1, Tafel II). — Schon Geyer (1889, S. 701) fiel die schwankende Höhenlage der „Grünen Schicht“ auf der E-Seite des Schneeberges auf. Er schloß daraus, daß Verwerfungen da sein müßten, hat sie aber nicht kartiert; ebensowenig Spengler. Dies habe ich nun nachzuholen versucht.

Das Profil des Fadensteigs siehe S. 15 und Abb. 2. Die beiden tieferen — Wiederholung durch Schuppung! — Dolomitlagen verschmelzen gegen

¹⁾ Es sei daran erinnert, daß Brüche mit rein horizontaler oder vertikaler Bewegung seltene Ausnahmen sind; 0° und 90° sind ja nur zwei Richtungen von unendlich vielen!

²⁾ Nicht zuzutreffen scheint mir die seit Baedeker angenommene Schrägstellung des SE-Flügels: die Schichtlage im Bereich des Kaisersteines ist nahe horizontal (Abb. 8). Erst im Bereich der N-Abdachung neigt sie sich merklich der Verwerfung zu: Schrägstellung zur Kompensation der abnehmenden Sprunghöhe! Die Gipfelabdachung des Kammes Klosterwappen—Kaiserstein aber ist aufzufassen als Abschrägung der 500 m hohen Steilstufe, welche die Verwerfung hätte schaffen müssen, wenn sie auf einen Schlag zustande gekommen wäre; Abschrägung durch die Rückwitterung, die notwendigerweise sofort mit der Schaffung der Steilstufe einsetzen und sie schließlich, nachdem die tektonische Bewegung zum Stillstand gekommen, überwältigen mußte. Einige Millionen Jahre werden hierzu vollauf genügt haben.

SE, so daß an die breite Schutthalde der Roten Schütt nur noch 2 Dolomitzüge herantreten. Jenseits der Roten Schütt sieht man beide etwa 120 m tiefer fortsetzen; und auch die Grenze Reiflinger—Wettersteinkalk ist um ungefähr den gleichen Betrag, von 1780 auf 1650 m, abgesenkt. Er verteilt sich zu ziemlich gleichen Teilen auf 2 Brüche, die man durch die beiden großen Couloirs in den Wänden ob der Roten Schütt verfolgen kann, wobei einer der unterscheidbaren Schichtverbände (S. 17) nach dem andern entsprechend verstellt wird: die Brüche der Roten Schütt. Der NW-Bruch zersplittert sich ersichtlich gegen oben; z. B. wird die unter dem NE-Eck der Hochfläche befindliche kleine Linie der „Grünen Schicht“ (S. 20) von einem Zweigbruch durchschnitten und um etwa 5 m verstellt. Gegen NE abwärts dürften diese Brüche schnell ausklingen: an der Untergrenze des Gutensteiner Kalks ist keine nennenswerte Verstellung mehr nachweisbar.

Nördlich unter dem Nandlboden quert der Grafensteig — der teils unmittelbar, teils als Zugangsweg zu den Aufschlüssen die wichtigste Möglichkeit für das Studium der Schneeberg-E-Seite bietet — das obere Dolomitband; die Schichten fallen hier flach südlich bis südsüdöstlich. Aber auf der Südostseite des Nandlbodens befindet sich dieses Dolomitband plötzlich wieder über dem Steig, der es nun zum zweitenmal quert. Schuld daran ist wieder eine Verwerfung von etwa 60—70 m Sprunghöhe, die nordöstlich bis südwestlich in die Nandl-Ries hineinstreichen dürfte. Weiter zu verfolgen ist sie aber nicht.

Weder die Breite noch die Krümme Ries scheint nennenswerte Brüche zu beherbergen. Die Reiflinger—Wettersteinkalk-Grenze — von S der Breiten Ries an durch die Einschaltung der „Grünen Schicht“ besonders auffällig unterstrichen — erleidet in ihrer Höhenlage keine sonderliche Veränderung durch die Unterbrechungen, welche durch jene beiden großen Schuttkare bedingt sind.

Von der Krümmen Ries zum Schneidergraben steigt die „Grüne Schicht“ um zirka 100 m an, ohne daß Sprünge zu bemerken wären; das NW-Einfallen des Gutensteiner Kalks harmoniert damit. Im Schneidergraben kehrt sich das Einfallen um; dementsprechend sehen wir die „Grüne Schicht“ auch wieder am Grafensteig, 100 m tiefer. Es besteht also im Bereich des Schneidergrabens eine kleine Aufwölbung der Schichten, die etwa südwestlich—nordöstlich streichen dürfte. Der Grafensteig steigt nun über eine Schutthalde zu dem Ende des Felsspornes an, den der Obere Herminensteig benützt; dort trifft er wieder auf die „Grüne Schicht“. Sie hat sich um 50—60 m gehoben, u. zw. entgegen dem Schichtfallen. Das kann also wieder nur durch eine unter dem Schutt verborgene Verwerfung bedingt sein.

Der Grafensteig folgt weiterhin ungefähr der „Grünen Schicht“, die von einer kleinen Verwerfung, östlich des zuvor genannten Felsspornes, ziemlich die gleiche Höhe (zirka 1420 m) beibehält bis in die Mulde, durch die der Untere Herminensteig heraufkommt. Hier springt sie plötzlich um 50—60 m in die Höhe — bedingt durch eine Verwerfung, die diesmal ungefähr ost—westlich streicht. Man kann auch den Unterschied in der Höhenlage des Gutensteiner Kalk—Wandfußes: etwa 1050 m nördlich, 1180 m südlich des Unteren Herminensteiges, z. T. auf die Rechnung dieser Verwerfung setzen (wenn auch der Wandfuß selbstverständlich nicht mit der Grenze Werfener—Gutensteiner Kalk zusammenfallen muß).

Die „Grüne Schicht“ sinkt nun wieder stetig ab bis zum Grafensteig, der ihr, selbst absteigend, folgt bis zum P. 1381; die „Grüne Schicht“ fällt noch weiter bis über die tiefe Runse östlich unter dem Elisabethkirchlein hinaus, wo auf etwa 1340 *m* ihre Verfolgbarkeit ein Ende nimmt. Der Grafensteig steigt über die Halde, die in die genannte Runse von oben hineinzieht, bis etwa 1460 *m* an; und dort fand ich auf der Halde auch wieder ein Stück der „Grünen Schicht“. Sie muß also durch eine Verwerfung von rund 120 *m* Sprunghöhe emporgerückt sein. Dem entspricht auch wieder ungefähr die Lage des Fußes des Felsens aus Gutensteiner Kalk ¹⁾ beiderseits der Verwerfung. Auch diese streicht ungefähr ost-westlich.

γ) Die W- und SW-Seite des Schneeberges. — Das ziemlich bis sehr starke Einfallen, mit dem die Sohle der Schneeberg-Decke im unteren Voistal und am Baumeckkogel austreicht (S. 39), dürfte unter Tage nicht lange anhalten; mindestens ist das unterste Voistal in durchwegs recht flach westlich bis nordwestlich fallenden Gutensteiner Kalk, bzw. — als dessen Liegendes — Gutensteiner Dolomit eingeschnitten. In geringer Tiefe — schätzungsweise höchstens 50—100 *m* — dürfte die Schubfläche mit mehr oder minder verdrückten Werfener Resten zu erwarten sein. — Nördlich P. 594 schneidet der Dolomit an einer kleinen, dem Tal parallel westsüdwestlich streichenden Verwerfung ab; der Gutensteiner Kalk wendet sich zu flachem WSW-Fallen und versinkt demgemäß bei der Voismühle unter dem hangenden lichten, massigen Wettersteinkalk.

Auf der S-Seite des Riegels, der das unterste Voistal von der ersten Schwarza-Schlinge scheidet, tritt der Gutensteiner Kalk wieder zutage, nun aber mit N-Fallen. Und mit N-Fallen, z. T. bis zu 25—30°, ist er ²⁾ nun über fast 2 *km* bis südlich der Singerin, längs der Straße nahezu ununterbrochen zu beobachten. Lägen keine weiteren Störungen vor, so müßte auf dieser Strecke die anisische Obergrenze auf mindestens 600 bis 700 *m* über der Talsohle ansteigen und auf dieser die Werfener sichtbar werden; daß dies nicht der Fall, zeigt schon an, daß solche Störungen existieren müssen.

Der ersten begegnen wir gleich in der obersten Schwarza-Schlinge: während auf dem E-Ufer der Gutensteiner Kalk anhält, reicht von W her der Wettersteinkalk bis zur Talsohle hinab. Vermutlich liegt eine etwa ENE streichende, gegen E nach ausklingende Verwerfung vor. Eine zweite, parallellaufende, ist nördlich vom Lenzbauer anzunehmen, wo der Wettersteinkalk bis auf 40—50 *m* über der Talsohle herabkommt; eine dritte 500 *m* nördlich der Singerin, wo der Wettersteinkalk auf eine kurze Strecke längs der Straße ansteht. — Daß diese Störungen auf der östlichen Talseite nicht oder doch nur mit sehr bescheidenen Sprunghöhen fortsetzen — man möchte sie dort in den tief einschneidenden Gräben gegenüber Lenzbauer und im Kaarl vermuten — geht derart hervor, daß der Wettersteindolomit, der vom Voistal her auf dieser Talseite als Hangendes des Gutensteiner Kalks auftritt, diese Gräben ohne nennenswerte Verschiebung seiner Obergrenze übersetzt; erst südlich vom Kaarl verschwindet er (wohl

¹⁾ Ich habe die untere Felsgrenze hier allerdings nur nach Fernbeobachtung kartiert, verzichte daher auf genaue Höhenangaben.

²⁾ Bzw. der von ihm hier kaum zu trennende Reiflinger Kalk; vgl. diesbezüglich S. 14.

durch faziellen Übergang in Wettersteinkalk). Dagegen muß noch eine nordsüdlich bis nordnordsüdlich streichende Verwerfung im Tal selbst verlaufen; denn vom Lenzbauer südwärts gibt es auf der E-Seite keinen Gutensteiner Kalk mehr, Wettersteindolomit, bzw. Kalk reicht bis hinab (vgl. Abb. 8, b, c; S. 45).

Unterhalb der Singerin, auf der bereits auf der Raxkarte dargestellten Strecke des Schwarzatales, ist noch einmal oberhalb der Schlieferingbrücke auf dem S-Ufer das Anis an einer kleinen Verwerfung herausgehoben. Weitere Aufschlüsse über den Gebirgsbau bietet dieses Tal nicht mehr. Es ist aber anzunehmen, daß die Zerstückelung durch kleine Brüche, wie sie die beschriebenen Aufschlüsse erkennen lassen, nicht auf sie beschränkt ist. Einen Hinweis darauf, daß dem so ist, bedeuten vielleicht die zahlreichen Rutschharnische, denen man längs der Höllentalstraße begegnet. Aber ob es sich da um Verschiebungen von geologisch nennenswertem Ausmaß handelt, bleibt innerhalb des einheitlichen Wettersteinkalks natürlich unerkennbar.

Nur kurz hingewiesen sei auf die (1937, S. 172) bereits kurz behandelte Gosausynklinale des Schwarzkogels, die vielleicht die durch eine (im Gelände bisher nicht nachzuweisende) Querverschiebung um 500 m nach S gerückte Fortsetzung der Gosau auf den Sattel nördlich des Studierkogels darstellt; ferner auf die S. 48 erwähnten Deckschollen aus Werfener Schichten, Gutensteiner Kalk und Dolomit beiderseits des unteren Weichtales.

δ) Die S-Seite des Schneeberges und des Krumbachsteins. — Im Gegensatz zu der ruhigen Lagerung im weitaus überwiegenden Teil der Schneebergmasse zeigt der Gutensteiner Kalk im Bereich des Kaltwassersattels vielfach Anzeichen lebhafter Faltung, u. zw. mit um nordöstlich-streichenden Achsen wohl im Zusammenhang mit der nordöstlich-streichenden Aufwölbung des Hengst-Fensters; vgl. S. 47. Die mehrfach wiederholten Einschaltungen von Gutensteiner Dolomit, die vor allem das Profil entlang dem Geleise der Schneebergbahn zeigt, hängen aller Wahrscheinlichkeit nach mit dieser Faltung zusammen; sie weiter zu verfolgen verbietet die zumeist dichte Bewaldung der Flanken. Nordwestlich P. 1535 aber quert eine deutlich verfolgbare Synklinale (Profil 2, Tafel II): auf steilstehenden Gutensteiner Kalk folgt gegen NW die „Grüne Schicht“, dann der Wettersteinkalk. Gegen NE abwärts sehen wir am Grafensteig den Gutensteiner Kalk sich zu flachem NW-Fallen wenden; der Wettersteinkalk des Hohen Törls¹⁾ bildet die Synklinalfüllung, nordwestlich davon kommt der Gutensteiner Kalk nochmals in die Höhe (mit Spuren der „Grünen Schicht“; vgl. S. 55, Abb. 11 und 12). Noch deutlicher ist die Synklinale des Hohen Törls gegen SE ausgeprägt, da sie sich nach dieser Richtung verschärft; hier ist der Gutensteiner Kalk von SE her auf sie aufgeschoben! Dies und weiteres Detail zeigt das Profil entlang dem Bahngeleise (Abb. 12). Dann steigt der Gutensteiner Kalk (und die „Grüne Schicht“) wieder bis fast zur Kammhöhe (zirka 1635 m) auf, als NW-Flügel der Synklinale, um sich weiterhin bis zum Tunnel-Ausgang bei der Bergwacht-Diensthütte flach zu legen.

¹⁾ Der Name fehlt auf der Karte; etwa beim „n“ von „Elisabethkirchlein“, am Grafensteig.

Westlich von diesem Punkt muß eine kleine Verwerfung durchgehen, denn die „Grüne Schicht“ springt nun zirka 20 m tiefer, bis P. 1615. Über die südwardtschauende Schleife der Bahn hinaus ist sie aber nicht zu verfolgen; und auf der Kuhplage ist es mit Aufschlüssen übel bestellt. Etwa 150 m tiefer, bei der Quelle östlich vom Baumgartnerhaus und bei der Kehre des grün markierten Steiges oberhalb desselben, traf ich die letzten Spuren der „Grünen Schicht“ in Gestalt einzelner loser Stücke —

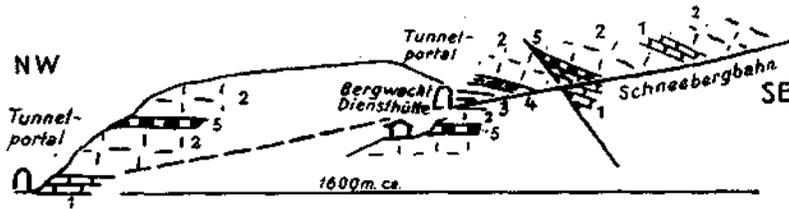


Abb. 11. Profil an der Schneebergbahn bei P. 1615.

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 Dunkler = Gutensteiner Kalk | 4 Grauer, z. T. schieferiger Mergelkalk m. Kieselkonkretionen |
| 2 Massiger } heller Kalk | 5 Grüne Schicht |
| 3 Geschichteter } | |

wo sie ansteht bleibt fraglich. Die Wahrscheinlichkeit einer größeren, etwa nordsüdlich verlaufenden Verwerfung auf der Kuhplage ist jedenfalls nicht von der Hand zu weisen.

Weiterhin besteht keine Möglichkeit über die Innentektonik der Kalkmasse des Schneeberges etwas zu ermitteln. Westlich des Baumgartnerhauses herrscht einformiger Wettersteinkalk — der Gutensteiner Kalk schrumpft auf ein schmales Band am Bergfuß zusammen (vgl. S. 17).

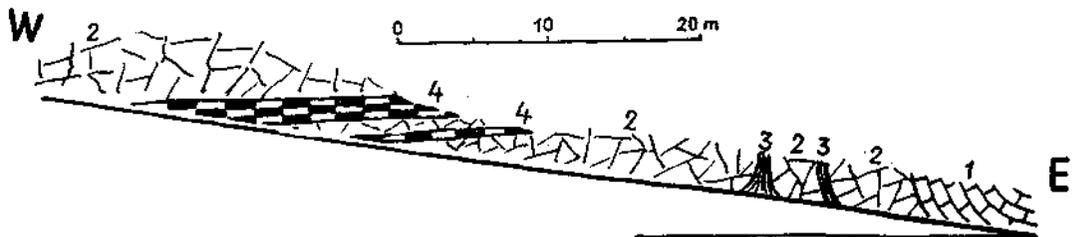


Abb. 12. Profil längs der Trasse der Schneebergbahn, von zirka 1500 m aufwärts.

- | | |
|---|------------------|
| 1 Gutensteiner Kalk | 3 Dunkler Mergel |
| 2 Heller, massiger, stark zerklüfteter Kalk | 4 Grüne Schicht |

Der Gutensteiner Kalk überlagert eine Zone von Werfener Schichten, die über den Krummbachsattel streicht; gut aufgeschlossen westlich unter dem Sattel, wo sie E. Suess (1864, S. 89) und Hertle (1865, S. 469) schon kannten. Sie sind auch gegen S durch Rauhwacke, Gutensteiner Dolomit und Kalk mit dem Wettersteinkalk der Gahns normal verbunden, bilden also einen Antiklinalkern unter dem Wettersteinkalk (Abb. 13, von Cornelius 1937, Fig. 7, neuerlich abgedruckt). Ostwärts sind die Werfener nur bis P. 1302 zu verfolgen; nichts deutet darauf hin, daß sie mit jenen

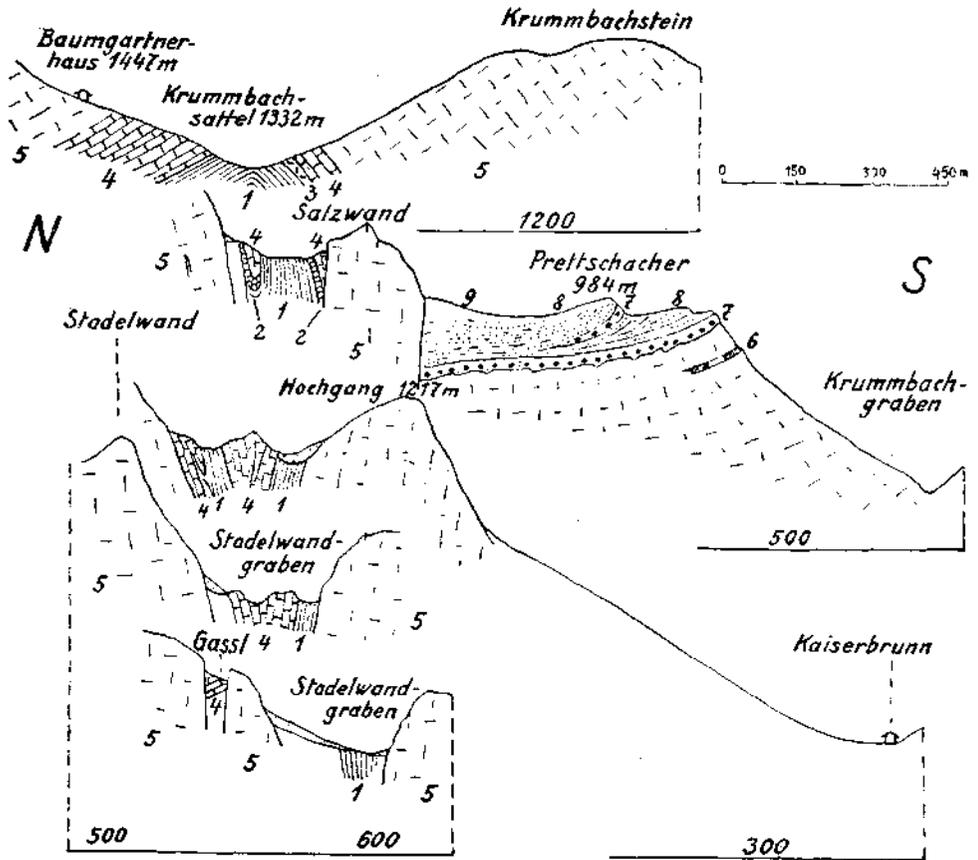


Abb. 13. Profile durch die Gegend des Krumbach- und Stadelwandgrabens, 1:15.000.

1 Schiefer u. Sandstein	} Werfener Schichten	4 Gutensteiner Kalk und Dolomit	7 Konglomerat	} der Gosauschichten
2 Kalke		5 Wettersteinkalk	8 Kalke	
3 Rauhwacke	6 Reifinger Kalk	9 Mergel		

um die Hengst-Aufwölbung ober Tage zusammenhängen. Gegen W sind sie an Hand vereinzelter Aufschlüsse durch den Krumbachgraben zu verfolgen; gegen den Salzriegel gewinnen sie Zusammenhang und nehmen hier und besonders gegen W im Stadelwandgraben eine breite synklinale Einfaltung von Gutensteiner Kalk auf. Auf der N-Seite bleibt der normale Verband mit dem Wettersteinkalk immer noch gewahrt durch zwischengeschalteten Gutensteiner Dolomit (von dem ein abgesplitteter Span auch südwestlich unter der Stadelwand, an Verwerfungen eingekeilt, im Wettersteinkalk steckt); gegen S stoßen die Werfener direkt an den Wettersteinkalk des Hochgangs. Gegen W abwärts schließt der Wettersteinkalk unterhalb der Einmündung des Flugriesgrabens zusammen. Es sieht

so aus, als wäre die Antiklinalzone des Krumbachsattels hier gegen unten abgequetscht; es ist aber auch möglich, daß sie gegen W sehr rasch axial untertaucht. Die vom Krumbachsattel gegen W zunehmende Einschnürung spricht für die erste Möglichkeit; für die zweite dagegen der Umstand — und er ist wohl ausschlaggebend! —, daß weiter westlich nirgends mehr eine Fortsetzung dieser Antiklinale existiert.

Gegen S schließt sich an die Antiklinale des Krumbachsattels die breite Gosaumulde des Prettschachers (Ampferer 1918, S. 8; Cornelius 1937, S. 175), gegen N durch eine Verwerfung gegen den Wettersteinkalk des Salzriegels begrenzt. Die streichende Fortsetzung gegen E ist gegeben in der kleinen Gosau-Einfaltung, die R. Toth (1938, S. 28) südlich des Krumbachsteins entdeckt hat. Sie ist gekennzeichnet durch einen Wiesensattel im Kamm unmittelbar nördlich P. 1497. Sein synklinaler Bau ist gegeben, indem roter Kalk beiderseits von Konglomeraten eingerahmt wird; doch ist das ganze Vorkommen kaum 20 m breit. Es zeigt einen gewaltigen Achsenanstieg gegen E (über 600 m auf rund $1\frac{1}{2}$ km Distanz) an.

b) Feuchter und Gahns.

a) Die Südseite. — Am Abfall des Feuchterberges gegen Hirschwang und Reichenau kommt die Unterlage des Wettersteinkalkes zum Vorschein. Sie besteht aus Werfener Schichten, die bei Hirschwang konstant nordöstlich streichen — im Gegensatz zu der im ganzen nach E—W verlaufenden Wettersteinkalk-Basis. Dieser Gegensatz ist durch staffelförmig geordnete Verwerfungen hervorgebracht, wie schon früher (1937, S. 175) beschrieben. — Nördlich des Gutes Haberg ist gerade an der Gesteinsgrenze das kleine, ebenfalls schon 1937, S. 158, kurz beschriebene Gosaukonglomeratvorkommen aufgeklebt. Sonst fehlt jede Spur von jüngeren Schichten, und damit jeder Anlaß, die Sohle der Schneebergdecke so weit nach S durchzuziehen¹⁾.

Weiter gegen die Eng zu sehen wir oberhalb des Haberges²⁾, dort wo der Wettersteinkalk des Feuchters am weitesten gegen S reicht, einen schmalen Keil von Gutensteiner Kalk in die Werfener eingreifen, als Zeugen einer gegen S gerichteten Verschuppung, wie sie bekanntlich immer wieder am Kalkalpen-S-Rand auftreten. Wenn sich auch die Werfener Schichten oberhalb dieses Gutensteiner Keiles nicht ununterbrochen gegen E durchverfolgen lassen, so ist es doch kaum zweifelhaft, daß sie nordwestlich über dem Scheiterboden eine Fortsetzung finden, wo auch Wettersteinkalk als Synklinalkern unter dem Werfener Zug liegt.

Dieser überschreitet das Tal unter dem Eingang zur Eng, durch kleine Verwerfungen etwas gegen S verstellt (die auf der Karte eingetragene südwestlich—nordöstlich streichende ist wahrscheinlich nicht die einzige ihrer Art!). Wenn man dem schmalen Steiglein folgt, das von der Bank an dem markierten Weg (P. 704) gegen ESE durch eine Schuttgasse zwischen den Wettersteinkalk-Felsen emporführt, dann erreicht man bei zirka 740 m die Fortsetzung der Werfener, die sich bis fast zu einer Einschartung (zirka 840 m) in einer etwa NE — SW verlaufenden

¹⁾ Eine große Verwerfung am Rande der Triaskalk-Platte — E. Suess', „Linie von Hirschwang“ — existiert nicht; ebenso wie im Raxgebiet (und weiterhin) ist der Abbruch der Kalkplatte reiner Rückwitterungsgrund.

²⁾ Schreibweise verschieden; richtig vermutlich Haarberg (oder Heuberg?).

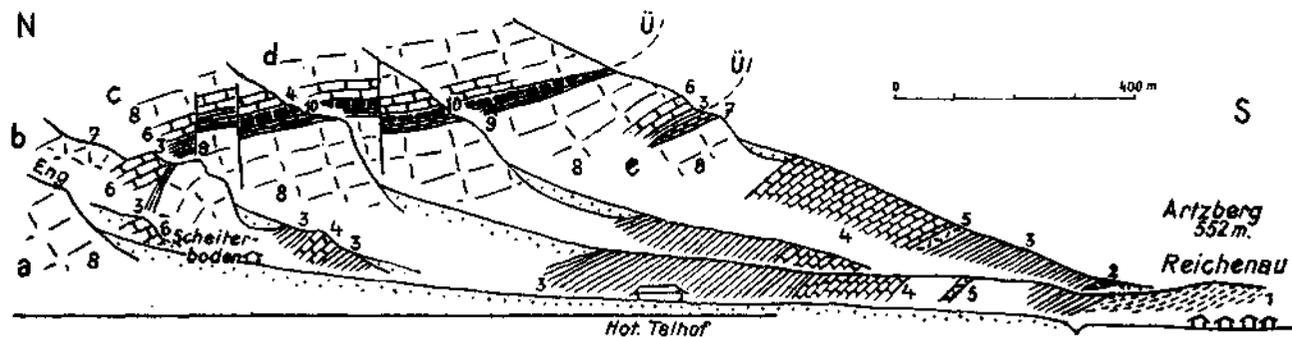


Abb. 14. Profilerie der Überschiebungen auf der E-Seite der Eng bei Reichenau.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Radschiefer | 6 Gutensteiner Kalk |
| 2 Prebichschichten | 7 Wettersteindolomit |
| 3 Schiefer u. Sandstein | 8 Wettersteinkalk |
| 4 Kalk | 9 Reingrabener Schiefer |
| 5 Rauhacke | 10 Mürztaler Kalk |
- } Werfener Schichten

Rippe¹⁾ verfolgen lassen (Abb. 14). Hier deckt sich Gutensteiner Kalk (z. T. hornsteinführend) darüber; er geht in z. T. kräftig rot gefärbte Kalke (S. 14) über. Vielfach stärkst in sich zertrümmert, bildet er den Felskopf zwischen der vorgenannten und einer weiteren, nordöstlicheren Einschaltung; dort folgt Wettersteinkalk. Unter den Werfener Schichten kann man Reingrabener Schiefer bis in die SW-Einschaltung verfolgen; der liegende Wettersteinkalk ist auf einige Meter von seiner Hangendgrenze ebenfalls heftigst in sich zertrümmert und rot verfärbt.

Jenseits der Felsrippe, deren Profil soeben beschrieben wurde, lassen sich die Werfener Schiefer sowohl wie die Reingrabener weiter verfolgen, zunächst fast horizontal über einer vom Scheiterboden heraufziehenden Rinne. Die weitere Fortsetzung ist mehrfach durch kleine Verwerfungen verstellt. Die Werfener verschwinden; Gutensteiner Kalk²⁾ bildet zumeist die Basis der Hangendserien, während die Liegende sich durch Mürtzaler Mergel, bzw. Kalk vervollständigt, über den meist durch eine ausgeprägte Terrasse gekennzeichneten Reingrabener Schiefen (Abb. 14, c—e).

Diese Überschiebung, deren bisherige Kenntnis wir Geyer (1889, S. 715 f.), Kober (1909, S. 493 f.), Ampferer (1918, S. 11) verdanken, ist im ganzen über 3 km weit verfolgbar, bis zum Geyereck³⁾; nach diesem vielgenannten Punkt möge sie Geyereck-Überschiebung heißen. — Daß sie, wie Kober meint, den Ausstrich einer Fernüberschiebung gegen N, die Trennung einer „hochalpinen“ und „Hallstätter“ Decke bedeutete, ist durch die beschriebene Anknüpfung der überschobenen Werfener an die der Unterlage ausgeschlossen: es kann sich nur handeln um eine der kurzen Aufschiebungen gegen S, wie sie am Kalkalpen-S-Rand so verbreitet sind.

Diese Auffassung wird noch unterstrichen durch die Tatsache, daß es noch eine zweite, tiefere Überschiebung dieser Art gibt: an dem Bergvorsprung westlich des Geyersteins, nordöstlich vom Schneedörf, sind bereits 40—50 m über dem Fuß der Wettersteinkalk-Felsen Reingrabener Schiefer eingeschaltet, die von N her von Werfener Schiefen, Gutensteiner und Wettersteinkalk überdeckt werden. Weiter verfolgbar ist diese Überschiebung jedoch nicht (Abb. 13 e).

Auffallend ist die außerordentlich geringe Mächtigkeit des Wettersteinkalks — nicht viel über 100 m, z. T. noch weniger — unter der Geyerstein-Überschiebung, bei z. T. gänzlichem Fehlen von Gutensteiner Kalk (der sich aber unterm Geyerstein einstellt). Daß nur ein basaler Anteil des Wettersteinkalks vertreten wäre, etwa infolge von Abtragung vor der Überschiebung, schließen die auflagernden karnischen Schichten aus. Wir haben entweder mit primär-stratigraphischer Reduktion des Ladins zu rechnen — wie sie nach Hahn (1913, S. 302) am Kalkalpen-S-Rand im Salzburgischen weit verbreitet ist; oder aber mit tektonischer oder endlich mit einem Zusammenwirken beider.

¹⁾ Die topographische Darstellung der Kartenunterlage ist hier ganz verfehlt: die breite Verflachung zwischen dem Höhenkamm 820 und 840 m existiert nicht! Statt dessen greift die Rinne mit ungefähr südwestlich—nordöstlichem Verlauf tief in das Felsgebäude ein.

²⁾ Wegen dem angeblichen Hallstätter Kalk siehe S. 19.

³⁾ So auf der letzten Ausgabe der Schneebergkarte; früher — so auch in der ganzen geologischen Literatur! — Gugerstein!

Auch gegen E klingt die Geyerstein-Überschiebung rasch aus. In der Mulde über Buchtal, östlich vom Geyerstein, ist bei etwa 820—840 m noch eine Lamelle von Gutensteiner Kalk über Wettersteinkalk, bzw. Dolomit vorhanden; dann ist er zu Ende. Dagegen setzt nun in höherer Lage eine andere Überschiebung ein, welche die Geyerstein-Überschiebung ablöst.

Am Sattel bei rund 1050 m, nördlich vom Geyerstein (Profil 2, Tafel II)¹⁾ beginnt nämlich der lange Zug von Gosauschichten (S. 34), der nun die ganze Gahns-S-Flanke bis über den Kartenrand hinaus durchzieht (Abb. 15). Im S lagert er dem Wettersteinkalk flach auf; wie schon an dem alle topographischen Wölbungen und Mulden nachzeichnenden Grenzausstrich abzulesen. Von N wird die Gosau von Gutensteiner Kalk, bzw. Wettersteindolomit flach überschoben; mehrfach stellen sich auch Werfener Schichten ein. So nördlich vom Haberler Kogel (Abb. 16 a) und von der Gahnshauswiese (Abb. 16 b, c), wo der Haupt-Schubfläche noch ein Wettersteinkalk-Span vorgeschaltet ist, der in P. 1012 zu einer dicken Linse anschwillt. Einen ähnlichen Span treffen wir östlich vom Langtal. Ein letztes Mal finden sich Werfener auf der Spielstatt oberhalb einer auf der Karte vermerkten Quelle (etwa 900 m; Abb. 16 e). Alle diese Vorkommen kannte bereits Geyer (1889, S. 719).

Die Schublänge dieser „Gahnshaus-Überschiebung“ beträgt noch an ihrem sichtbaren W-Ende, am Sattel oberhalb des Geyersteins, mindestens 400—500 m: die Bohrung C 8 (Abb. 16 b) des Wiener städtischen E-Werkes beim Sattel P. 1198 traf unter 22 m stärksten zerrüttetem Dolomite bei 281·25 m Tiefe „ockergelbe, gut brausende Massen, darin Bröckchen von roten Schiefertönen und gelblichen Mergeln, außerdem kleine Quarzkörnchen, z. T. gut gerundet“, „lagenweise auch Sandstein, brausend, mit winzigen Bohnerzen und Quarzen, Splintern von gelbem Hornstein und größeren, dunkelgrauen Dolomitbröckchen (Durchmesser 20 und 25 mm); z. T. Breccie, ockergelb, zusammengesintert“. Zu der Deutung der kaum über $\frac{1}{2}$ m mächtigen Schicht als Werfener Schichten (?) und Gosau ist zu sagen, daß ich nach der Beschreibung alles für Gosau halten muß.

Weiter nachweisbar als die Gosauschichten ist die Gahnshaus-Überschiebung nicht; wenn sie auch natürlich mit dem letzterwähnten Aufschluß noch nicht erlöschen kann. Mit der Geyerstein-Überschiebung kann sie nicht zusammenhängen; eher lösen beide einander ab. Als weithin durchziehende Deckenbahn („hochalpine“ über Hallstätter Decke; Kober) läßt sich die Gahnshaus-Überschiebung nicht deuten.

Noch eine ganz kurze Aufschiebung gegen S betrifft die Werfener—Gutensteiner-Kalk-Grenze oberhalb Priggwitz: nordwestlich dieses Ortes, am (oberen, südwestlichen) Weg ins Langtal verzahnen sich die beiden Gesteine in sehr unbedeutendem Ausmaß; nordöstlich über Priggwitz, auf der S-Flanke des Hügels P. 903, folgt über einer untersten Wandstufe aus hellem, massigem Kalk, der den basalen Werfenern unmittelbar aufruht, nochmals eine Werfener Terrasse; darüber typischer Gutensteiner Kalk, Wettersteindolomit und, die Kuppe P. 903 bildend, nochmals Gutensteiner

¹⁾ Werfener Schichten (Geyer 1889, S. 717: „dort, wo von der den Sattel berührenden Schleife ein Graben nach W abzusinken beginnt, kann man anstehendes Haselgebirge und Werfener Schichten beobachten“) konnte ich trotz mehrmaligen Suchen nicht finden.

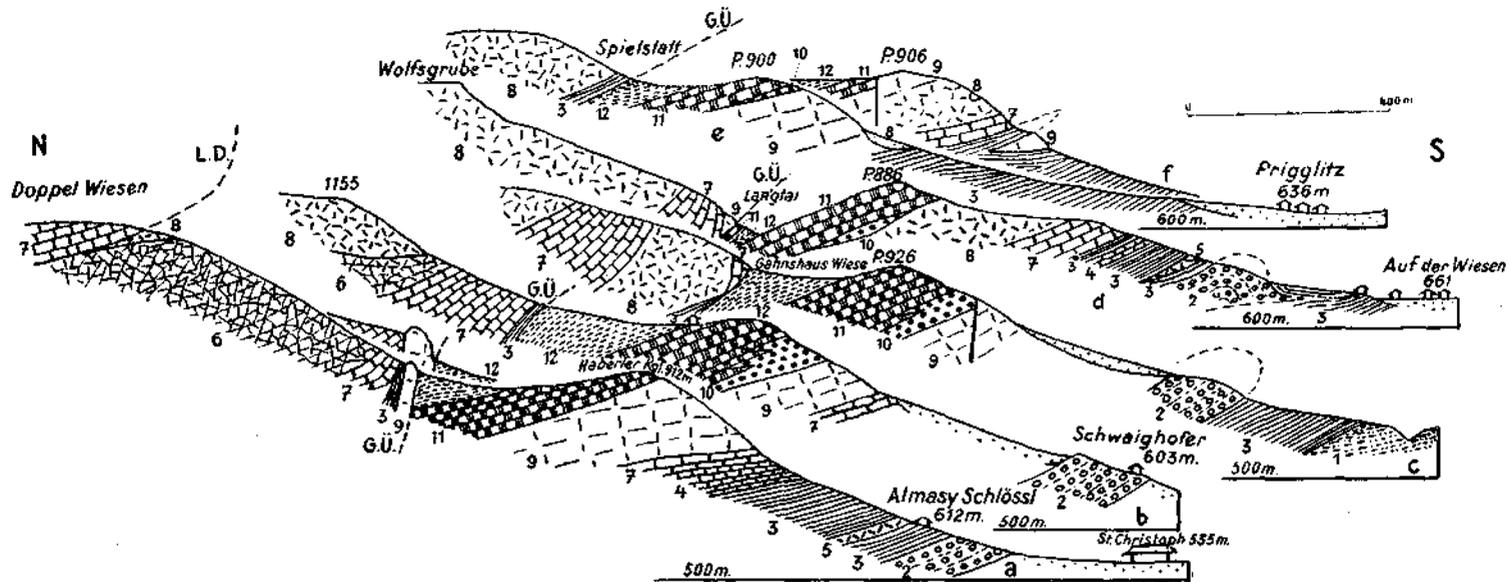


Abb. 15. Profilserie der S-Seite des Gahns.

L. D. = Lachalpen-Decke. G. Ü. = Gahnshaus-Überschiebung.

- | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------|---------|
| 1 Radschiefer | 3 Schiefer u. Sandstein | } Werfener Schichten | 6 Gutensteiner Dolomit | 8 Wettersteindolomit | 10 Konglomerat | } Gosau |
| 2 Prebichlschichten | 4 Kalk | | 7 Gutensteiner Kalk | 9 Wettersteinkalk | 11 Kalk | |
| 5 Rauhwacke | | | | 12 Mergel bis Sandstein | | |

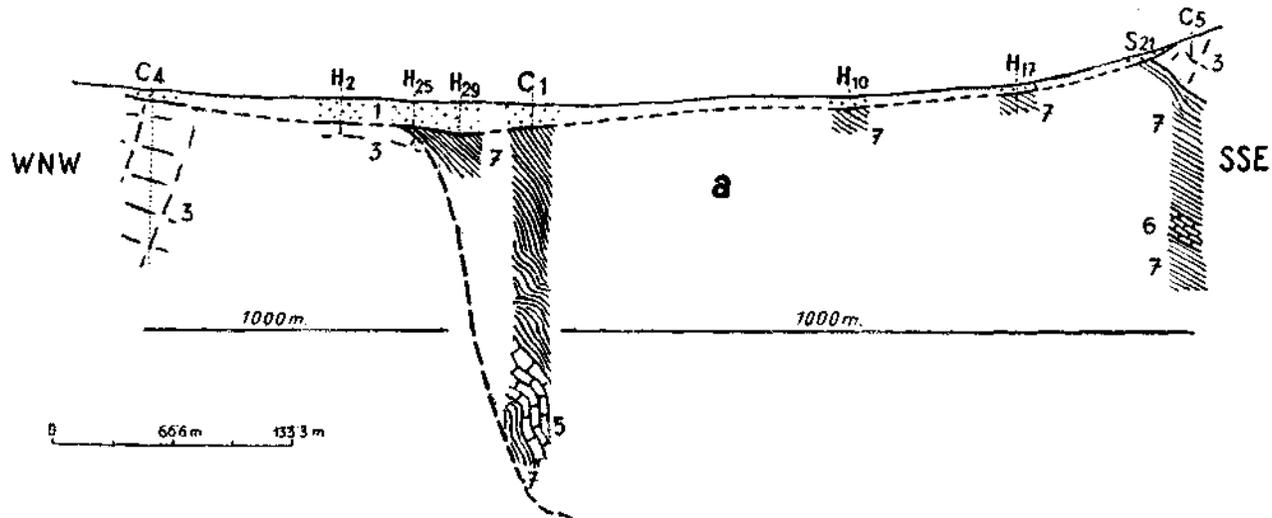


Abb. 16a. Querprofil durch den nördlichen Teil der Großen Bodensee.

1 Schutt u. Rotlehm 3 Wettersteinkalk 5 Gutensteiner Kalk? 6 Werfener Kalk 7 Werfener Schichten i. A.

Kalk (wohl nicht als tektonische Wiederholung; vgl. S. 67). Die Schichten werden hart am Blattrand durch eine kleine nordsüd-streichende Verwerfung etwas abgesenkt; mit nach NNW gewendetem Streichen bringt sie unmittelbar unter P. 903 und im Moagraben die verschiedenen Triaskalke mit (z. T. ziemlich aberranten; vgl. S. 33) Gosaukalcken und -Mergeln in Berührung.

Nun noch zur Tektonik der Werfener Basis des Kalkalpen-S-Randes: wie meistens dort, wo sie relativ mächtig sind, sind auch zwischen Reichenau und Priggwitz die Werfener Schichten als sehr bewegliches Glied der Schichtfolge in sich zusammengeschoppt. Das ist zu schließen aus dem Auftreten mächtiger Werfener Schiefer über den (stratigraphisch hangenden!) Kalcken, besonders am Haberg; ferner aus der mächtigen Rauhwackenzone Haberg—Schneedörfel—Geyerhof—P. 592, die sich in einzelnen Vorkommen bis Priggwitz fortsetzt. Daß sie bei P. 592 im Werninggraben mit einem Fetzen von lichtigem Kalk (anisischer Wettersteinkalk)¹⁾ verknüpft ist, läßt in dieser Zone eine Einfaltung der normal in die Hangendpartie des Werfener Schichtstoßes gehörigen Rauhwacken erkennen. Aber nur eine lokale, südverzahnte! Die Rauhwacke mit Kober zu einer Riesen-Reibungsbrecchie aus „voralpinen“ Mesozoikum zu erklären und die Bewegungsbahn einer Hallstätter Decke in ihrem Hangenden unter dem ganzen Kalk-Hochgebirge durchzuziehen, das führt zu einer höchst unnatürlichen Zerschneidung der einheitlichen Werfener Unterlage der Kalkalpen. Und eine Anknüpfung an die „norische Linie“²⁾ innerhalb der Grauwackenzone (Kober 1912, S. 349) ist erst recht ausgeschlossen.

Von ihrer normalen Grauwacken-Unterlage sind die Kalkalpen weitgehend abgeschert. Darauf weist in unserem Gebiet vor allem die Linsenform des transgredierenden Basisgliedes, der Prebichlschichten: Nur am Grillenberg haben sie ihren normalen stratigraphischen Aufbau und ihre primäre Mächtigkeit von rund 400 m bewahrt; nach beiden Seiten dünne sie rasch aus, bis auf Null nördlich Payerbach und östlich Priggwitz. Mehr noch: vom Schweighofer nordöstlich St. Christof an besteht kein normaler Verband mehr zwischen Unterlage und Prebichlschichten; denn südlich unter diesen stellen sich wieder Werfener Schichten ein! Ich fand solche im Walde nördlich der Krümmung des Weges beim Bildstöckl südöstlich Schweighofer; auf diesem Weg selbst, zirka 300 m westlich der Kapelle W „Auf der Wiesen“ (der Weg ist eine Strecke weit ausschließlich mit grünen Tonschiefern, dann ebenso mit Rauhwacke bedeckt); in dem Einschnitt unmittelbar westlich dieser Kapelle (braune Schiefer mit silberweißen Serizithäuten, anstehend!); nördlich „Auf der Wiesen“, in dem Obstgarten unmittelbar südlich der Krümmung des Weges nach Priggwitz. — Auch hier kann man wieder an eine Aufschiebung der Prebichlschichten gegen S über die Werfener denken; oder an ein linsenförmiges Abschwellen und Auskeilen der ersteren gegen S — nahegelegt durch das steile Einfallen gegen S in dem kleinen Steinbruch bei P. 675, nördlich „Auf der Wiesen“; oder südlich an eine Kombination beider Erscheinungen, wie sie in Abb. 16d

¹⁾ Dunkle Kalke und Dolomite, die Kober erwähnt, habe ich nicht gesehen (durch den Steinbruchbetrieb verschwunden?). Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß solche der Deutung als Anis erst recht entgegenkommen würden!

²⁾ Zumal eine solche an der Basis des erzführenden Kalkes, wo sie Kober suchte, gar nicht existiert; die große Überschiebung innerhalb der Grauwackenzone verläuft viel tiefer!

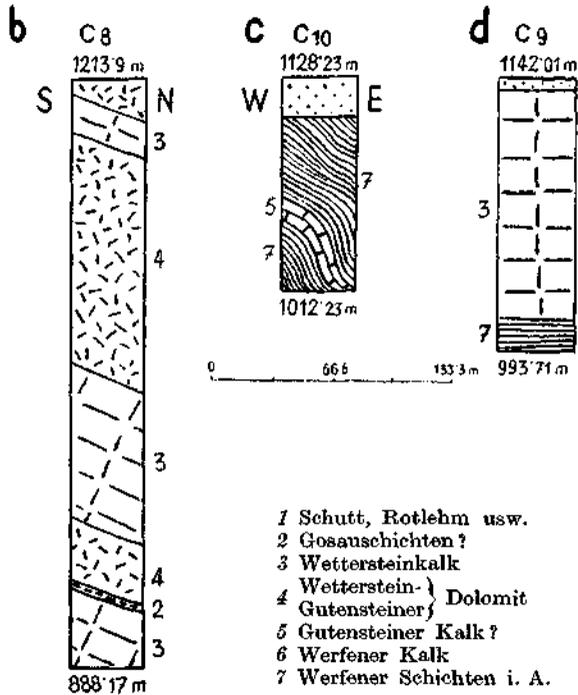


Abb. 16b—d. Bohrprofile.

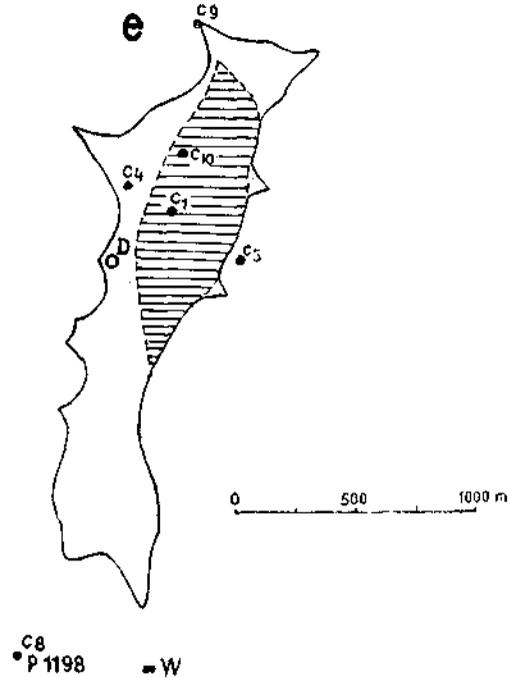


Abb. 16e. Lageskizze der Bohrungen im Bereich der Großen Bodenwiese.

C₁—C₁₀ = Bohrpunkte D = Dotine W = Waldburgangerhütte

Horizontal schraffiert = Werfener Schichten, anstehend bzw. von Schutt bedeckt.

gezeichnet ist. Eine Entscheidung zwischen diesen drei Möglichkeiten ist nicht zu treffen.

β) Die Deckschollen der Gahns-Hochfläche (Tafel II, Profil 2 und 3). — Seit Geyer (1889, S. 733) kennen wir die Werfener Schichten der Großen Bodenwiese. Während er sie an einem Bruch herausgehoben dachte, sah Ampferer (1918, S. 5—7; auch 1924, S. 52) in ihnen eine Deckscholle, die an einer Querverbiegung eingesenkt, den ganzen Untergrund der Bodenwiese einnehmen sollte. Die Untersuchungen für das Projekt eines Pumpspeicherwerkes mit Stausee auf der Bodenwiese erbrachten dann den Nachweis, daß die Werfener Schichten gegen E unter die Triaskalke hineingehen; Stiny, der ein weiteres Werfener Vorkommen (bei der Sperringquelle) hinzufand, deutete beide durch eine Aufschiebung aus dem Untergrund von SE gegen NW. Zu einer ähnlichen Deutung kam R. Toth (1938, S. 35), der noch einen Werfener Aufschluß, auf der Terrasse bei P. 950, nordöstlich der Sperringquelle, hinzufügte.

Meine eigenen Beobachtungen haben mich, um dies vorzuschicken, wieder zur Auffassung als Deckscholle zurückgeführt, aber nun mit wesentlich größerem Umfang: es gehören ihr ausgedehnte Teile der Hochfläche, Gutensteiner wie auch Wettersteinkalk an. Die Hauptschwierigkeit für die Erkenntnis scheinen mir in den faziellen Übergängen dieser beiden Kalke sowie in dem lückenhaften Auftreten der Werfener Schichten an der Basis zu liegen; die vielfach unzulänglichen Aufschlüsse des waldreichen Gebietes werden heute teilweise ausgeglichen durch den Einblick, welchen die erwähnten Arbeiten auf der Bodenwiese ermöglicht haben.

Der N-Rand der Deckscholle ist immerhin durch eine fortlaufende Reihe, allerdings z. T. sehr mangelhafter Werfener Aufschlüsse, gekennzeichnet.

Bei der Sperringquelle sind die Werfener vor allem an dem Weg südwestlich oberhalb sichtbar (Randmarke und spärlich grüne Tonschiefer); die Quelle selbst und eine zweite, geringfügige, etwa 40 m tiefer, dürften ihrer Fortsetzung ihre Entstehung verdanken. Die Wandstufe südlich darüber besteht aus nicht sehr typischem Gutensteiner Kalk in geringer Mächtigkeit (10—20 m), darüber Wettersteinkalk. Im Liegenden des zuerst genannten Werfener Aufschlusses liegt tiefschwarzer Gutensteiner Dolomit — offenbar ein kleiner Schubfetzen über dem Wettersteinkalk, welcher sonst überall gegen N abwärts zutage tritt. In dem Graben unter den Quellen ist er stark zerrüttet, wohl infolge einer Verwerfung, welche mit daran Schuld trägt, daß das nächste Werfener Vorkommen, bei P. 950, um etwa 130 m tiefer liegt. Es bedeckt die Terrasse oberhalb der auffallenden Felsköpfe aus Wettersteinkalk. Solcher bildet auch, soweit sichtbar, das Hangende; der Gutensteiner Kalk von oberhalb der Sperringquelle ist verschwunden.

Den nächsten Aufschluß treffen wir an dem „Heuweg“, dem Aufstieg vom Rohrbachgraben zur Bodenwiese. Nachdem man Gutensteiner Dolomit und -Kalk sowie etwa 80 m Wettersteinkalk der Schneeberg-Decke passiert hat, erreicht man bei etwa 1080 m Höhe eine 2—3 m mächtige, stark zerrüttete Zone, mit gelber Rauhwaacke und geringen Spuren grüner Tonschiefer-Werfener! Darüber wieder heller, rotklüftiger Kalk. Fast dem ganzen Weg entlang stehen die Gesteine an; das verleiht diesem Profil besonderen Wert.

Der (auf der Karte nicht eingetragene) Weg zur Sierningtaler Hütte bietet keine Aufschlüsse. Dagegen fand ich in dem Graben, der bei 900 m den zu der Jagdhütte bei P. 949 führenden Weg quert, unmittelbar über dem Gutensteiner Kalk der Schneeberg-Decke Spuren von Werfener Tonschiefer und Rauhacke, bei nicht ganz 1000 m Höhe. Darüber folgen hier nun aber noch etwa 150 m Gutensteiner Dolomit, bevor man nahe der Plateaukante den Wettersteinkalk erreicht; ersterer muß sich von NW her mit rapidem Anschwellen einschalten! Bei der Quelle nordwestlich P. 949 selbst trifft man in gleicher Situation wieder Rauhacke, der jene entströmt; und etwas weiter südöstlich in einem Graben unzweifelhaft aufgeschlossen graue Tonschiefer der Werfener. Der hangende Gutensteiner Dolomit hat hier wieder abgenommen, auf 30—40 m; dafür folgen darüber noch 150 m Gutensteiner Kalk. Einen letzten Aufschluß endlich bietet ein von Breitensohl heraufkommender Weg, etwa 300 m südöstlich P. 949: hier ist über dem liegenden Gutensteiner Kalk wieder Wettersteinkalk erschienen; darüber bei 940 m etwas Rauhacke und Gutensteiner Dolomit, an der Grenze gegen den an 200 m mächtigen hangenden Gutensteiner Kalk.

Auf dieser ganzen Strecke von der Sperringquelle an, über rund 3 km (Luftlinie) ist also der Rand der Deckscholle immer wieder durch — freilich z. T. sehr kümmerliche — Werfener Aufschlüsse festgelegt.

Weiter gegen SE hört das auf. Aber immer noch finden wir, beiderseits des Gahnsgmoa-Grabens, Gutensteiner Kalk über Wettersteinkalk; so auch über P. 926 hinaus längs der Forststraße bis zum Schneidergraben. An anstehenden Aufschlüssen, die die Schichtlage erkennen ließen, fehlt es in dieser Gegend allerdings gänzlich; doch scheint die Lagerung ziemlich flach zu sein.

Auch weiter südlich werden die Aufschlüsse zunächst nicht besser. Auf der N-Seite des Klausgrabens und von dort gegen SW bis zur Doppelwiesen sieht man Wettersteindolomit unter dem Gutensteiner Kalk zutage treten. Doch bleibt für die Grenzziehung ein ziemlich breiter Spielraum. — Südlich der Doppelwiesen tritt plötzlich Gutensteiner Dolomit in ansehnlicher Mächtigkeit unter dem Wettersteindolomit hervor, mit mäßig steilem N-Fallen. Weiter westlich tritt er unmittelbar mit dem Gutensteiner Kalk der Deckscholle in Berührung. Dieser stellt sich steil, ja senkrecht (südlich unter P. 1126), mit SSW-Streichen; nördlich P. 857 scheint er plötzlich abgeschnitten und um 100 m höher versetzt — aller Wahrscheinlichkeit nach an einer Verwerfung. Weiterhin bildet wieder Wettersteindolomit das Liegende, der auch in beiden südlichen Zweigmulden der Bodenwiese durch Schürfungen nachgewiesen wurde. Über den Sattel bei der Waldburganger-Hütte scheint wieder eine etwa nordnordöstlich-streichende Verwerfung zu laufen, mit Senkung des E-Flügels.

Die W-Grenze der Deckscholle ist auf der Bodenwiese durch die Werfener Schichten gekennzeichnet, die beiderseits der Quelle, P. 1139, am Ostrande der Wiese zutage treten. Ihre Verbreitung unter der Schuttbedeckung, auf Grund der Schurf- und Bohrarbeiten zeigt Abb. 16 e (nach einer Kartenskizze in dem Gutachten von Stiny); ebendort sind auch die Bohrprodukte selbst eingetragen, so weit sie geologisch besonders wertvolle

Ergebnisse geliefert haben. Letztere gibt Abb. 16 a—d, von mir konstruiert auf Grund der Angaben in den Bohrprotokollen ¹⁾.

Durch die Profile von C₅ und C₉ wird zunächst deutlich, daß die Werfener Schichten nicht obenauf in der Senke der Bodenwiese liegen, sondern gegen E wie gegen N unter die Kalke hineinziehen. Die unerwartete Mächtigkeit der erstgenannten geht vor allem aus dem Profil der rund 200 m tiefen Bohrung C₁ hervor. Hier und in der nördlicheren Parallelbohrung C₁₀ wurden in der Tiefe blaugraue Kalke mit weißen Spatadern angetroffen, die als anisisch gedeutet wurden; ich bin in den Profilen dieser Deutung gefolgt, betone aber, daß sie mir nicht ganz zweifelsfrei scheint — Werfener Kalke können unverwittert unter Tage unter Umständen auch „blaugrau“ sein; und die mehrfach angegebenen Zwischenlagen von „Mergelschiefern“, z. T. „mit kleinen Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen“ lassen mindestens tektonische Durchmischung mit Werfener Material vermuten. Im liegenden graugrünen „Mergelschiefer“ ein Wechsel mit Kalken, die als „blaugrau, gelbklüftig“, „hellgrünlichgelb“ usw. bezeichnet werden; das sind wohl zweifellose Werfener Gesteine. Es ergibt sich also als wahrscheinlichste Deutung ein z. T. aus Anis bestehender, tieferer Schubsetzen an der Basis der überschobenen Werfener; bis auf die Unterlage durchsunken wurden diese übrigens im Bereich ihrer großen Mächtigkeit nirgends.

Gegen W nimmt diese rapid ab; nur 65 m von der Bohrung C₁ entfernt hat eine Handbohrung H₂₅ unter kaum einem Meter Werfener Schichten bereits den Wettersteinkalk getroffen. Der Kontakt muß also sehr steil verlaufen; und damit harmonisiert das großenteils sehr steile Einfallen im Profil der Bohrung C₁ (etwas abgeschwächt auch in C₉). Wir werden uns die W-Grenze der Deckscholle auf der Großen Bodenwiese also als eine steile Flexur von mindestens 200 m Höhe vorzustellen haben. Die Annahme eines Zusammenhangs mit der Verwerfung bei der Waldburganger-Hütte (siehe oben) liegt nahe.

Gegen S keilen am W-Fuß des Schwarzenberges die Werfener aus. In ihrem Hangenden herrscht unmittelbar der lichte Wettersteinkalk, der sich gegen S mit dunklem Gutensteiner Kalk faziell verzahnt; vgl. S. 63 — westlich unter der bewaldeten Kuppe des Schwarzenberges und über dessen NE-Hang gegen die Hübel-Wiese scheint eine Verwerfung zu verlaufen, die Wettersteinkalk im NW und Gutensteiner Kalk im SE aneinanderstoßen macht; nur ganz zu oberst ist diesem noch Wettersteinkalk aufgelagert. Diese Verwerfung scheint die andere, die wir am S-Rande der Deckscholle (nördlich P. 857) annehmen mußten, derart genau fortzusetzen, daß man versucht ist, beide für identisch anzusehen — eine Auffassung, der ich auch auf der Karte gefolgt bin.

Im Abschnitt Bodenwiese—Sperringquelle ist die Grenze der Deckscholle am schwersten anzugeben: man muß annehmen, daß Wettersteinkalk hier gegen Wettersteinkalk stößt. Geyer (1889, S. 734) fand Werfener Schichten „auf dem Übergange vom Lackaboden zur Bodenwiese (etwas

¹⁾ Die Bohrprotokolle enthalten zwar Angaben über die Steilheit, nicht aber über die Richtung des Einfallens; diese mußte in den Profilen so eingetragen werden, wie sie in benachbarten Schürfen (bei C₅) zu sehen war, bzw. wie sie auf Grund der tektonischen Gesamt-Situation sich ergibt. — Bei C₉ fehlen im Bohrprotokoll Angaben über das Einfallen ganz.

östlich unter dem Sattel)“; das bezieht sich vermutlich auf die auch mir bekannte Stelle am Wege von etwa 250 m östlich des Jagdhauses Luxboden bis zur Abzweigung des Weges zum Pirschhof. Am letzteren Wege liegt auch, gleich hinter der Abzweigung, eine Anhäufung von Splintern eines gelblich-weißen quarzitäen Serizitphyllits, auf einer Fläche von etwa 1 m²; vermutlich ein kleiner Kristallin-Schubfetzen. — Es liegt wohl am nächsten, die Grenze der Deckscholle vom NW-Eck der Bodenwiese durch die Furche der Dopplerin zu dem genannten Vorkommen, weiter nach NE umbiegend irgendwie zur Sperringquelle zu ziehen; doch fehlt es ganz an präzisen Anhaltspunkten für ihren Verlauf¹⁾.

Für sich allein betrachtet, scheinen die Verhältnisse auf der Bodenwiese und bei der Sperringquelle mit Stinys Auffassung: Aufschuppung aus dem Untergrund gegen W, vollkommen im Einklang. Daß man mit ihr allein aber nicht auskommt, ergibt sich aus den vorausgegangenen Mitteilungen über die Ränder der Deckscholle, zumal im N.

Neben dieser großen Deckscholle gibt es aber auch noch eine kleine: auch auf der W-Seite der Großen Bodenwiese, auf dem E-Abhang des Saurüssels und südlich des Lärchbaumriegels liegt dunkler Gutensteiner Kalk, anscheinend als ganz dünne, mit dem Hang fallende Decke dem sonst hier herrschenden Wettersteinkalk auf. Mehr läßt sich aus der Verteilung der Lesesteine — Aufschlüsse anstehenden Gesteins fehlen durchaus! — nicht ermitteln.

γ) Die Gahns-Nordseite; Rohrbachgraben und Breitensohl. — Der Abfall der Gahns-Hochfläche zum Rohrbachgraben ist in seinem W-Teil höchst einfach: oben z. T. felsiger Steilhang = Wettersteinkalk, auf der Talsohle (soweit nicht noch der Dachsteinkalk des Hengstfensters sichtbar wird; S. 47) Werfener Schichten; dazwischen ein Schuttgürtel, der südlich P. 1050 gerade noch etwas Gutensteiner Dolomit freigibt, als Hangendes der Werfener.

Diese umschließen am Weg bei etwa 900 m eine Scholle von Gutensteiner Dolomit, darunter schwärzliche Mergel (Rhät? S. 47), je ein paar Meter; Streichen nach fast N—S verdreht, bei sehr steilem W-Fallen. Westlich über dem Dolomit eine große Masse gelber Rauhwaacke.

Gegen E steigt die Kompliziertheit bedeutend. Gleich östlich von dem Graben, der vom Pirschhof am Gahns herabkommt erscheinen im Wald bei zirka 800 m ein paar Felsköpfe aus hellem Kalk, von Werfener Schiefer und Rauhwaacke überlagert. Weitere folgen, nach einer Lücke, in der die Werfener ununterbrochen bis gegen 850 m emporziehen, südlich bis südsüd-östlich über dem obersten Gehöft im Rohrbachgraben; sie bestehen aus hellem, massigem (= Wetterstein-) Kalk, flach überlagert von typischen Gutensteiner Kalk, darüber wieder Rauhwaacke und Werfener Schiefer.

¹⁾ Die andere Möglichkeit, an die man vielleicht denken könnte, wäre eine Grenze (Verwerfung!) längs der Furche vom N-Ende der Bodenwiese (P. 1146) über P. 1198 zum Pirschhof; die Werfener Schichten beim Jagdhaus Luxboden müßten dann eine vollständige kleine, in die Unterlage eingesenkte Deckscholle bilden. Allein für eine solche Abgrenzung fehlt es erst recht an positiven Anzeichen; mindestens in der Wandstufe unter dem Pirschhof sollte man solche doch finden! — Die starke Zerrüttung im Wettersteinkalk, der bei P. 1146 niedergebrachten Bohrung C₉, ist an das Hangende der Werfener Schichten gebunden und viel eher abhängig vom Überschiebungsvorgang selbst als von einer Grenz-Verwerfung. Leider fehlen von dieser Bohrung alle Angaben über das Einfallen.

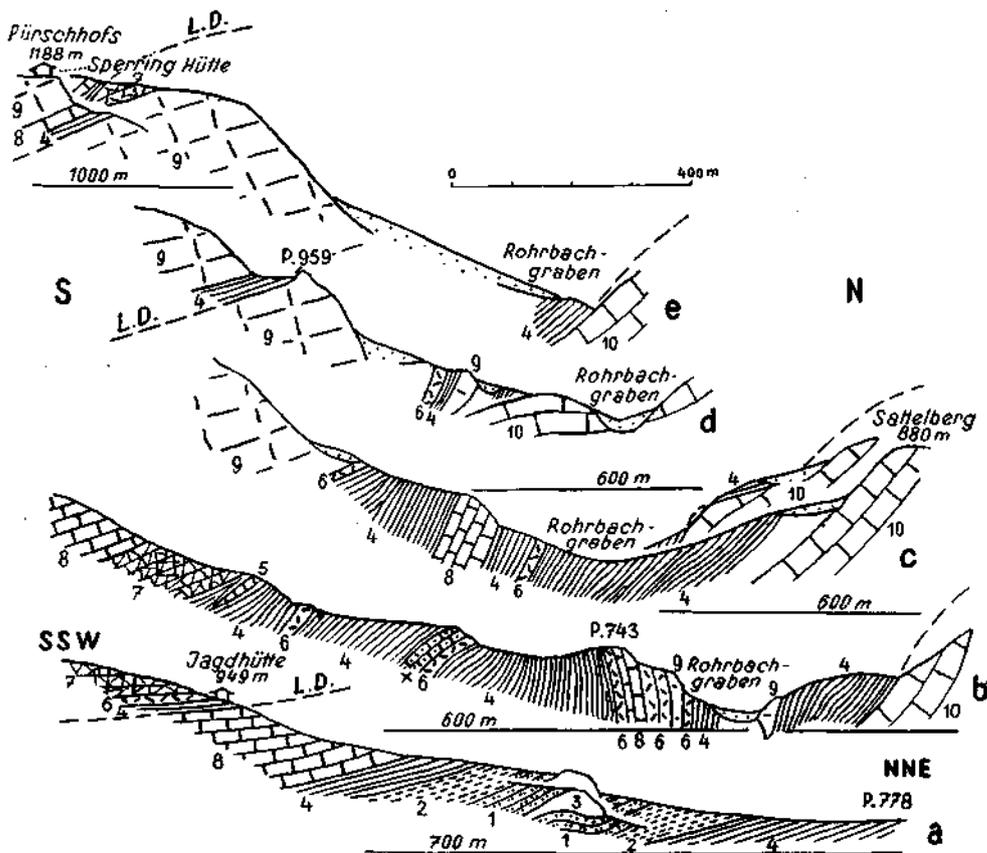


Abb. 17. Profile vom Gahns-N-Abfall und Rohrbachgraben.

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 Vorwiegend Serizitquarzit | } paläozoisch | 7 Gutensteiner Dolomit |
| 2 Vorwiegend dunkler Schiefer | | 8 Gutensteiner Kalk |
| 3 Lichter Kalk. Trias oder Devon? | | 9 Wettersteinkalk |
| 4 Schiefer u. Sandstein | } Werfener Schichten | 10 Dachsteinkalk |
| 5 Kalk | | x Rosa Flaserkalk unbekanntes Alters |
| 6 Rauhacke | | |

Eine kleine Verwerfung verschiebt den östlichen Felskopf gegenüber dem westlichen ein wenig gegen N.

Nach einer weiteren Lücke, in welcher (um P. 745) abermals die Werfener zusammenhängend durchziehen, folgen auf dem Rücken westlich des Gahnsbauern noch kompliziertere Profile (Abb. 17). Der vorgelagerte Hügel (P. 743) zeigt nordseitig über Rauhacke weißen feinkristallinen Kalk, der gegen E durch lichten Dolomit ersetzt wird. Durch Rauhacke davon getrennt, bildet Gutensteiner Kalk die Hügelkante; er streicht auf die zuvor betrachteten Felsköpfe zu und bildet wohl deren Fortsetzung. Eine 3. Rauhacke-Lage bedeckt ihn; darauf Werfener Schiefer. Gegen die Kuppe P. 745 westlich des Gahnsbauern folgt eine 4. Rauhacke; diese Kuppe selbst besteht aus dem S. 13 beschriebenen lichtrosa Kalk

unbekannten Alters. Auf dem Wiesenhang darüber sind Werfener Schiefer zu erwarten, aber nicht sichtbar; die nächste Kuppe (rund 800 m) bildet wieder Gutensteiner Kalk. Werfener Kalk bedeckt ihn; die Schiefer folgen darüber, aus welchen bei 860 m eine 5. Rauhwaacke als Rippe hervortritt. Die 6. Rauhwaacke begleitet am „Heuweg“ die normale Auflagerung des Gutensteiner Dolomits. — Gegen N ist das Profil noch zu ergänzen: auf der N-Seite des Baches bildet ein lichter massiger Kalk den äußersten Vorsprung des (sonst aus Werfener Schichten bestehenden) Gehänges gegen das Oberende des Talbodens der Ortschaft Rohrbachgraben.

Am Sträßchen Rohrbachgraben—Breitensohl treffen wir, gleich beim letzten Haus in einem Seitenweg aufgeschlossen, grauen Dolomit steilgestellt inmitten der dominierenden Werfener Schiefer, 12—15 m mächtig; Rauhwaacke begleitet ihn südseitig. Er setzt den unteren Kalk-Dolomitzug von P. 743 (vgl. oben) fort. Gleichartiger Dolomit steht auf der E-Seite der Straße an, am Fuß von P. 729, hier jedoch anscheinend flach gelagert; auch ihn begleitet Rauhwaacke im S. Solche bildet auch den Scheitel des Hügels P. 729 und ist von dort gegen S hinab zu verfolgen (Abb. 18).

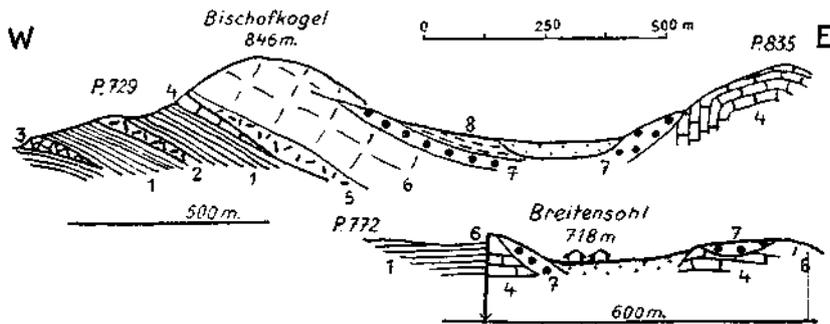


Abb. 18. Profile durch die Mulde von Breitensohl.

V = Verwerfung von Breitensohl.

- | | | |
|------------------------|----------------------|---------|
| 1 Werfener Schichten | 5 Wettersteindolomit | |
| 2 Rauhwaacke | 6 Wettersteinkalk | |
| 3 Gutensteiner Dolomit | 7 Konglomerat | } Gosau |
| 4 Gutensteiner Kalk | 8 Mergel | |

Zur Deutung dieser Kalk-, bzw. Dolomit-Einschlaltungen: normale Einfaltungen aus dem Hangenden könnten zunächst vorliegen, soweit es sich nicht um stratigraphisch wesentlich jüngere Gesteine handelt. Aber auch bei normalem Gutensteiner oder Wettersteinkalk kann man an vollkommen aus dem Zusammenhang gelöste, in die Werfener Schichten eingewinkelte Linsen denken (wie eine solche in dem Dolomit westlich P. 729 augenscheinlich vorliegt); die nicht seltene Begleitung durch Werfener Hangendglieder besagt nichts dagegen, da der Schichtverband immer noch teilweise gewahrt sein kann. Für diese zweite Deutung spricht besonders, daß die benachbarte Auflagerung der kalkigen Mitteltrias auf die Werfener keinerlei tiefe Einfaltungen in der streichenden Fortsetzung unserer „Keile“ erkennen läßt.

Diese Auflagerung läßt vielmehr, am Bischofkogel (Abb. 18), nur einen sanften Abstieg gegen N erkennen. Geringmächtiger Gutensteiner

Dolomit an der Basis keilt gegen S aus; darauf folgt, ebenfalls wenig mächtig, Wettersteindolomit, weiter (im N unmittelbar) Wettersteinkalk. Auf dem E-Abfall transgrediert Gosau-Konglomerat, seinerseits bedeckt von Maestricht-Mergeln. Sie liegen im Kern einer nordnordwestlich streichenden Mulde (Abb. 18); im E-Schenkel kommen längs der Straße Rohrbachgraben—Breitensohl Konglomerate wieder in die Höhe und legen sich, meist nicht hoch über der Straße, diskordant, mit ganz unregelmäßigem Grenzverlauf auf die Triaskalke. Südöstlich Breitensohl hebt sich die Gosaumulde mit gegen S ansteigender Achse heraus. Die feinsandigen Mergel des Kerns bilden das Wiesengelände um P. 785 (guter Aufschluß in einem Schützenloch), umrandet vom Konglomerat, das sich im S an den Wettersteinkalk des Schafkogels lehnt. Aber auffallenderweise spießt innerhalb des Konglomerat-Ringes nochmals Gutensteiner Kalk durch (nordöstlich des Grabens nördlich P. 785) und kommt mit den Mergeln des Muldenkerns in Kontakt — an Verwerfungen herausgehoben oder ruffartige Auftragung des vorgosauischen Reliefs?

Auf dem Wiesen- und Ackerland um Breitensohl selbst fehlen Aufschlüsse durchaus. Westlich der Häuser liegen buntgemischt Triaskalke, Gosau, Werfener und paläozoische Gesteine — diese beiden allerdings nur in winzigen Splintern, die ganz gut entlang dem von S herabführenden Weg verschleppt sein können. Am wahrscheinlichsten dünkt mir, daß den Untergrund auch dieses aufschlußlosen Beckens die Gosaumergel bilden.

Gegen W begrenzt das Becken von Breitensohl ein schmaler Felsklippenzug aus Wettersteinkalk (P. 778), auf dessen E-Abdachung das Gosaukonglomerat transgrediert. Von W aber stoßen an ihn die Werfener des Rohrbachgrabens längs einer fast genau N—S-streichenden, landschaftlich sehr auffallenden Verwerfung (Abb. 18)¹⁾. Sie streicht nach S in den Graben auf der W-Seite des Schafkogels und trennt dessen Wettersteinkalk von der großen Scholle paläozoischer Gesteine (vgl. S. 6), die vom Waldrand aufwärts die Werfener überlagert. Auch die nicht mehr als 20—30 m mächtigen Werfener und der Gutensteiner Kalk im Hangenden des Paläozoikums schneidet die Breitensohler Verwerfung ab; man wird ihr wenigstens 100—150 m Sprunghöhe zuerkennen müssen.

c) Hauslitzsattel—Kienberg—Grazenhöhe—Rohrbachgraben.

Zwischen den Aufwölbungen der Fenster des Hengst und von Ödenhof bilden die Gesteine der Schneeberg-Decke eine tiefe, südlich — nördlich bis nordnordwestlich-streichende, quere Synklinale. Sie stimmt mit der zuvor beschriebenen Gosaumulde von Breitensohl nicht nur im Streichen gut überein, sondern liegt so genau in deren Verlängerung gegen N, daß es mir erlaubt scheint, beide als ein einheitliches Gebilde zu betrachten.

Den W-Flügel der Mulde bildet der von Hengsttal bis Arbestal fast N—S verlaufende Werfener Zug, dessen Kontakt mit dem Dachsteinkalk des Hengst S. 47 betrachtet wurde. Er enthält wiederum einzelne dünne Späne von Gutensteiner Kalk, bzw. Dolomit; westlich Hengsttal, nördlich vom Hauslitzsattel, bei Arbestal an dem nach P. 817 abzweigenden Weg — alle von Rauhacken begleitet, alle steilgestellt und in das N—S-Streichen

¹⁾ Siehe Ampferer (1918, S. 21); wie dieser zu einer Länge der Verwerfung von etwa 3 km kommt, ist mir allerdings nicht verständlich. Ich kann sie nur über 1.2 km verfolgen.

eingeschlichtet — in scharfem Gegensatz zu dem ruhig und breit aufgelagerten normalen Hangenden. Sie sind daher wieder nicht als Einfaltungen an Ort und Stelle, sondern als von weiter her verschleppte, eingewickelte Fetzen anzusehen (vgl. oben!).

Jenes normale Hangende wird gebildet von dem Gutensteiner Kalk des Kienberges und einer kleinen davon abgetrennten „Insel“, dem Hauslitzkogel. Die Auflagerungsfläche, am Hauslitzsattel bei etwa 850 *m*, senkt sich sehr flach gegen E: beim Sattel P. 817, östlich des Hauslitzkogels, liegt sie um 825 *m*, auf der S-Seite des Kienberges dürfte sie nicht weit unter dem unteren Rand der anstehenden Felsen liegen, d. h. bis wenig über 700 *m* hinabgehen. Gegen die Grazenhöhe steigt sie dann wieder an, bis etwa 780 *m*. Dabei ist jedoch der Gutensteiner Kalk des Kienberges höchstwahrscheinlich spezialgefaltet — aber in ganz abweichender Richtung: E—W bis ENE, wie das Schichtstreichen zeigt, wo immer es sich messen läßt.

Die Tiefe der Synklinale zwischen den beiden Fenster-Aufwölbungen ist zweifellos mit Werfener Schichten erfüllt, und wahrscheinlich bis zu bedeutender Tiefe. Bis auf die Höhe des Talbodens unterhalb der Ortschaft Rohrbachgraben, d. h. bis auf 615 *m*, sieht man sie hinabgehen; daß sie noch mindestens 200—300 *m* tiefer hinabreichen, halte ich in Anbetracht der Breite von $\frac{3}{4}$ *km* auf der Talsohle für sehr wahrscheinlich.

Zur Grazenhöhe steigen die Werfener, als E-Flügel der Synklinale, wieder empor. Auch hier enthalten sie streichende Rauhwakezüge, ferner ein Gestein, das gar nichts anderes sein kann als ein verschleppter Fetzen: der S. 46 erwähnten (?) Lias-Mergel, gut aufgeschlossen am Wege, der von Rohrbachgraben heraufkommt.

Die Disharmonie der Faltung gegenüber dem Gutensteiner Kalk zeigt sich nun wieder sehr schön an der kleinen Kuppe P. 786 östlich der Grazenhöhe. Sie besteht aus Gutensteiner Kalk, der nach dem Grenzverlauf — zu sehen sind nur Lesesteine! — wiederum ganz flach den Werfener aufliegen muß. Und dabei kommt er dem bei P. 756 unter die Werfener untertauchenden Scheitel der Anzberg-Aufwölbung auf höchstens 50 *m* nahe (Abb. 9, S. 49).

Die südliche Fortsetzung dieses Gutensteiner Kalks treffen wir beim Waldrand nördlich der südlichen Nachbarkuppe P. 772. Von hier senkt er sich — konform dem Streichen nicht mehr der Kienberg-Synklinale, sondern der Anzberg-Aufwölbung! — gegen SSE zum Rohrbachgraben hinab. Ebenso das Gosau-Konglomerat, bzw. die feinschichtigen Kalke, die dem Gutensteiner Kalk hier meist ohne scharfe Grenze aufliegen. Beide durchbricht der Rohrbach in tiefem, schluchtartigem Einschnitt¹⁾. — Eine kleine Verwerfung südlich vom Grazenhof ist aus dem Grenzverlauf herauszulesen; ebenso eine solche über Postel, wo die Werfener Rauhacken, die auf dem Gehänge nordwestlich oberhalb dieses Hofes parallel der Gutensteiner Kalk-Grenze herabziehen, plötzlich 100 *m* weiter südlich, auf der Rippe südlich des Hofes wieder erscheinen, über dem Gutensteiner Kalk an der Straße.

¹⁾ Ed. Suess (1864, S. 91) vermutete, daß hier eine Spalte durchgehe, da der Teich am Ende des ebenen Bodens den ganzen Rohrbach zu verschlucken und unterirdisch abzuführen vermöge, wenn er ihm zugeleitet wird. Ich habe eine solche Spalte nicht gesehen; immerhin läßt der Verlauf der Grenzen der Gosau die Möglichkeit erkennen, daß eine Horizontalverschiebung des Gebirges im S gegen E um zirka 50—80 *m* erfolgt ist.

Auf der SE-Seite des Rohrbachgrabens bildet Gutensteiner Kalk im Hangenden der Werfener den Abhang, in bedeutender Mächtigkeit ($> 200 m$); erst mit Annäherung an den plateauartigen Rücken (P. 847) liegt ihm Wettersteinkalk auf. Die Grenze kann jedoch nur gefühlsmäßig gezogen werden; alles ist in Blockwerk aufgelöst, dazu dicht bewaldet. Südlich unter dem Wettersteinkalk kommt wieder Gutensteiner Kalk hervor und bildet die nächste Kuppe P. 835; es scheint also eine flache, westlich — östlich bis ostnordöstlich-streichende Mulde vorzuliegen, die die Breitensohler Mulde unter ungefähr rechtem Winkel kreuzt. P. 847 entspricht dem zugehörigen Sattel: gegen S legt sich wieder Wettersteinkalk auf den Gutensteiner Kalk. Gerade an der Grenze beider Gesteine ist auf der SE-Seite von P. 847 ein Rest transgredierender Gosau erhalten, kenntlich an Blöcken grober Kalkbreccien und feinbrecciöser Kalke an dem Wege, der bei etwa 770 *m* den Wald quert.

d) Buchberg—Sierningtal—Himberg (Tafel II, Profil 3).

Der Gutensteiner Kalk des Buchberges setzt die Kienberg-Synklinale gegen N fort, zwischen den Werfener Schichten des Hengsttales im W und jenen, die von der Grazenhöhe über die Schwarzengründe nach dem Sierningtal hinabziehen. In einem Wegeinschnitt westlich Vierlehen bis zirka 620 *m* sieht man die bunten Schiefer flach westlich einfallen, gegen die Synklinale. Die Gesteinsgrenzen senken sich gegen N, auf der W-Seite ziemlich stetig bis Hengsttal, wo der Gutensteiner Kalk östlich der Ortschaft bis zur Talsohle herabkommt. Auf der E-Seite steigt er bereits in dem Tälchen westlich der Schwarzengründe bis fast 600 *m* hinab; eine große Quelle markiert hier die Grenze. Auf der N-Seite dieses Tales aber findet man Werfener Schichten wieder auf dem flachen Rücken bei 720—740 *m*, von wo die Grenze neuerlich — allerdings nur in groben Zügen festlegbar — hinabsteigt.

Wie die erwähnte Rückläufigkeit zustande kommt, entzieht sich der Feststellung; zumal Gosauschichten eine schützende Hülle über das nordseitige Gehänge des Tälchens westlich Schwarzengründe breiten (vgl. S. 33). Sie reichen auch auf die E-Seite des Sierningtales hinüber, wo sie nördlich von dem Sporn des Anzberg-Dachsteinkalks bei P. 545 (S. 72) die Grenze des tief eingefalteten Gutensteiner Kalks gegen die nördlich darunter auftauchenden Werfener Schichten verhüllen. Es handelt sich um eine tief eingefaltete Synklinale, die wiederum ostnordöstlich — parallel zur Aufwölbung des Ödenhofer Fensters! — streicht, nach beiden Seiten sich jedoch offenbar sehr rasch heraushebt: weder im Bereich des Wegscheidgrabens, noch auf dem Sattel zwischen Kien- und Buchberg ist eine Spur von Gosau anzutreffen. — Dagegen liegt sie dem Buchberg wiederum flach auf, in kleinen Resten auf den beiden Gipfeln P. 853 und P. 821.

Das Sierningtal ist nördlich der zuvor genannten Gosau-Einfaltung tief in Werfener Schichten eingeschnitten; auch auf der E-Seite trifft man sie bereits südlich des großen Schuttkegels des Wegscheidgrabens; nördlich desselben steigen sie bis 650 *m* an, wozu eine ungefähr südnördlich streichende Verwerfung mit zirka 50 *m* vertikaler Verstellung, die gleich oberhalb P. 630 durchgeht, ebenfalls beiträgt. Sie schneidet die dort etwa nordnordwestlich-streichenden Schichten des hangenden Gutensteiner Kalkes schräg ab. Gegen N senkt sich die Grenze nieder; bei der Säge nördlich

Vierlehen verschwinden die Werfener. Es liegt also eine kleine Aufwölbung vor — vielleicht die Fortsetzung jener vom Tälchen westlich Schwarzengründe? Dann würde ihre Achse allerdings sehr auffallend streichen: nordöstlich bis nordnordöstlich. Aber jedenfalls ist auf der westlichen Talseite sonst nichts, was als Fortsetzung unserer Aufwölbung zu deuten wäre. Dagegen sieht man an der Straße Puchberg—Vierlehen die Werfener wieder sehr deutlich verschwinden: südöstlich P. 614 erscheinen sie mit Rauhwacke an der Böschung (den Zusammenhang gegen S verdeckt auflagernde Gosau), wohl dem Liegenden des Gutensteiner Kalks von P. 614 angehörend. Dieser steht steil mit NE-Streichen (Abb. 19); auch an den Wegen, die in den Ort Puchberg hinaufführen, steht er mehrfach (in nicht sehr typischer, z. T. dolomitischer Ausbildung) an. Es handelt sich wohl um die zu der Aufwölbung südlich Vierlehen korrespondierende, ebenfalls nordöstlich streichende Mulde. Südlich gegenüber der Kirche Puchberg

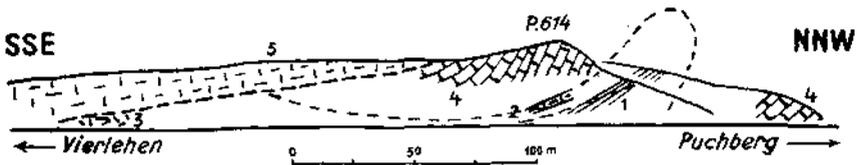


Abb. 19. Profil von P. 614 S Puchberg.

- | | | |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| 1 Tonschiefer | } Werfener Schichten | 4 Gutensteiner Kalk |
| 2 Orangeroter Kalk | | 5 Gosau-Kalke |
| 3 Rauhwacke | | |

ist sie geteilt durch eine Auffaltung von Werfener Schichten; aufgeschlossen an dem Weg, der nördlich P. 614 zum Friedhof emporführt. Orangerot anwitternde Kalke in den Büschen gleich oberhalb des Weges, wenig über dem Talgrund, gehören wohl auch dazu (vgl. S. 11). Innerhalb der Ortschaft Puchberg, wo man ihr Weiterstreichen erwarten sollte, ist von diesen Werfenern nichts mehr zu finden. Wahrscheinlich schneidet sie eine E—W-Verwerfung in dem zwischenliegenden Tälchen ab.

Die Existenz einer solchen, sich offenbar sehr rasch eintiefenden Einmündung erklärt auch ¹⁾ die tiefe Lage der Gosau, welche auf der Falkhöhe dem Gutensteiner Kalk auflagert. Es sind unreine, braune und rote Kalke, ohne Konglomerat; trotzdem ist an ihrer diskordanten Transgression nicht zu zweifeln, da der Ausstrich der Grenze flach, an einer Stelle auch flaches W-Fallen des Kalks zu beobachten ist. Die nordöstlich streichende Faltung ist also schon vorgosauisch!

Der Himberg besteht von der Talsohle bei Puchberg bis zum Gipfel aus Gutensteiner Kalk; das sind 350 m aufgeschlossene Mächtigkeit. Allerdings ist sie nicht unbeeinflusst durch Faltung, wie das vielfach wechselnde Einfallen vermuten läßt. Am N-Fuß südlich Pfenningbach verrät ein großes Trichterfeld die Fortsetzung des großen Gipslagers (siehe unten!). Etwas weiter östlich führt ein Weg auf den Himberg. An ihm sind die Werfener Schichten mehrfach aufgeschlossen, bis fast 800 m, als schmaler Streifen

¹⁾ Zu einem Teil! Ohne primäre Unebenheiten der Transgressionsflächen kommt man so wenig aus wie bei den meisten anderen Gosauvorkommen.

zwischen dem 500 m tiefer hinabreichenden Gutensteiner Kalk, eingekeilt an einem Bruchbündel, das möglicherweise die oben vom E-Gehänge des Sierningtales erwähnte Verwerfung fortsetzt.

Nicht weit unter der Kammhöhe, bei 870 m, fallen gelber Lehm und kleine Wasseraustritte auf; sorgfältiges Suchen läßt wieder Spuren grüner Werfener Schiefer entdecken. Und auf dem flachen Sattel (etwas über 900 m) zwischen dem Himberg und der gleichfalls aus Gutensteiner Kalk bestehenden Nachbarkuppe P. 955 erschließt eine Grube (Bombentrichter?) grüne Tonschiefer und Sandstein auf etwa 2—3 m² Fläche. Sind auch die Werfener noch an Verwerfungen aufgeschleppt? Es fällt schwer daran zu glauben. Dann bleibt nur die Möglichkeit einer Miniatur-Deckscholle im Hangenden der Schneeberg-Decke, analog jener der Gahns-Hochfläche; sie ist in Abb. 7, S. 43, angedeutet.

e) Das Puchberger Becken.

Diese bis gegen 2 km breite, westöstlich verlaufende Senke ist an der Oberfläche fast ganz mit eiszeitlichen Schotterfeldern und mit jungen Alluvionen erfüllt. Doch gibt es Anhaltspunkte genug, die darauf schließen lassen, daß der Untergrund fast ganz von Werfener Schichten gebildet wird.

Wir konnten diese ja längs dem ganzen N-Rand des Beckens von Losenheim bis an den S-Fuß des Wiesberges verfolgen, mit nur einer etwa 1 km langen Unterbrechung östlich Unternberg (S. 41); ebenso auf der S-Seite längs dem Fuße des Hengst (S. 46). In der weiteren Fortsetzung treten sie am Kranitzbühel, zwischen Muthenhof und Puchberg, nochmals aus der Schotterplatte hervor: ein größtenteils intensiv orange anwitternder, undeutlich geschichteter Kalk (vgl. S. 74); anstehend sichtbar bei Furtau (nördlich des Bahneinschnittes). Am Rücken des Kranitzbühels stecken darin Späne von Gutensteiner Kalk, bei P. 622 und nordwestlich davon (Profil 3, Tafel II). Soweit man etwas über das Einfallen sagen kann, ist es flach und gegen E gerichtet. Die Gesteine sind größtenteils stark tektonisch zerrüttet.

Nordöstlich Puchberg verschmälert sich das Becken zu einer Wiesenmulde, über deren Untergrund wir durch den Gipsbergbau von Pfenningbach-Bruck unterrichtet sind (Abb. II, S. 12). Der Anhydrit, in welchen der Gips nach der Teufe übergeht, steht sehr steil bis saiger und streicht nordöstlich bis ostnordöstlich. Die Deckensynklinale, in der wir uns befinden, ist gewiß recht tief; ob einige 100 oder gar 1000 m und darüber, entzieht sich leider jeder Mutmaßung. Das gilt bis zu einem gewissen Grade auch für die westliche Fortsetzung, deren Synklijinalcharakter durch das Aufsteigen der Unterlage auf der N-Seite (Größenberg usw.) sowie im Hengst-Fenster zweifelsfrei gegeben ist.

Anstehend sieht man im Innern des Beckens die Werfener Schichten erst wieder an der steilen nördlichen Böschung der Roßleiten (Rauh-wacke und bunte Schiefer). Sucht man sie von da gegen W zu verfolgen, so steht man am Waldrande nordwestlich P. 712 plötzlich am Rande eines etwa 10 m tiefen, allseitig von Steilwänden umschlossenen Loches von 40—50 m Durchmesser, das einen vollkommen schichtungslosen gelblichen, z. T. auch grauen und dann dolomitischen, feinkristallinen Kalk erschließt (Wettersteinkalk?). Es ist wohl eine Gipsdoline, die zufällig gerade den

Kalk eines in den Werfern steckenden Spanes betroffen hat. Auch bei P. 712 scheint Wettersteinkalk anzustehen. Man sieht freilich nur lose Stücke, von z. T. auffallend zerfressenen Formen. Diese, sowie das plötzliche Verschwinden der in den umgebenden Schottern in mindestens gleicher Menge beigemischten Gutensteiner Kalk-Gerölle machen es wahrscheinlich, daß da die Unterlage durch die Schotterdecke hindurch spießt.

Auf dem flachen Sattel westlich P. 712 schauen wieder Werfer hervor, wenn auch sehr mangelhaft aufgeschlossen. Wenig besser steht es damit nördlich unter dem östlichen Lärchkogel. Heller massiger Kalk in einem Gebüsch, bei der Ausbiegung der 700 *m*-Kurve gegen N, ist wohl wieder als in den Werfern steckender Wettersteinkalk-Span zu deuten.

Die Gipfel des Lärchkogel (880 und 883 *m*), die sich isoliert aus dem Becken erheben, bestehen aus weißem feinkristallinem Kalk, der, soviel zu sehen, sehr flach den Werfer Schichten aufliegt. Diese sind zusammenhängend über den Sattel zwischen beiden Gipfeln zu verfolgen; ihre Hangendkalke unterlagern beiderseits des Sattels den weißen Kalk, was schließen läßt, daß dieser anisischer Wettersteinkalk (so auch Toth 1938, S. 15) und die Auflagerung normal ist. Irgendwelche Beziehungen zu den sogenannten „Losenheimer Schubschollen“ (Toth 1938, S. 37, vgl. S. 94) braucht man deswegen keineswegs zu suchen. — Wegen der Beziehungen zum Schneeberg siehe S. 41.

Hiemit sind wir am Rande des großen Werfer Gebiets von Losenheim angelangt. Am Sattel P. 826, westlich der Lärchkogel, kommen als Liegendes des weißen Kalkes die Werfer wieder zutage. Gegen S unterbrechen die Moränen des Rannerholzes (Ampferer 1918, S. 39 f.) auf 750 *m* Breite die Aufschlüsse; dann, südlich vom Schwabenhof, treffen wir wieder Werfer Schiefer und Rauhwacken. Und wieder ist ihnen, auf dem Gipfel der „Wiege“, ein heller Kalk aufgesetzt wie auf den Lärchkogeln, mit flachem NE-Fallen. Wieder ist normale Auflagerung bezeugt, durch einige Meter Gutensteiner Kalk an der Grenze, auf der S- und SW-Seite der Wiege; gegen NE keilt er aus oder geht faziell in den hellen Kalk über — in nur 200 *m* Abstand von der Schneeberg-Basis mit 350—400 *m* Gutensteiner Kalk (vgl. S. 93)!

3. Das Gebirge im N der Schneeberg-Überschiebung.

Nördlich der Schneeberg-Überschiebung umfaßt meine Karte nur noch einen schmalen (1—2 *km* breiten) Streifen, der im W von Ampferer und Spengler auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd dargestellt worden ist, während für den E-Anteil an neueren Untersuchungen nur die von R. Toth vorliegt.

Dieser Streifen besteht aus einem Paket steiler Falten, bzw. Schuppen der Unterlage der Schneeberg-Decke (Ötscher-Decke nach Kober, Göller-Decke nach Spengler), in welche auflagernde Deckschollen einer höheren Einheit mit einbezogen sind; sie stellen das tektonische Hauptproblem der Gegend dar.

a) Der Abschnitt zwischen Schwarza und Vois (Abb. 20).

Seite 39 wurde der Streifen junger Schichten verfolgt, auf welchen auf der E- und SW-Seite des Baumeckkogels die Schneeberg-Decke überschoben ist. Diese Schichten bilden das Hangendglied einer in der

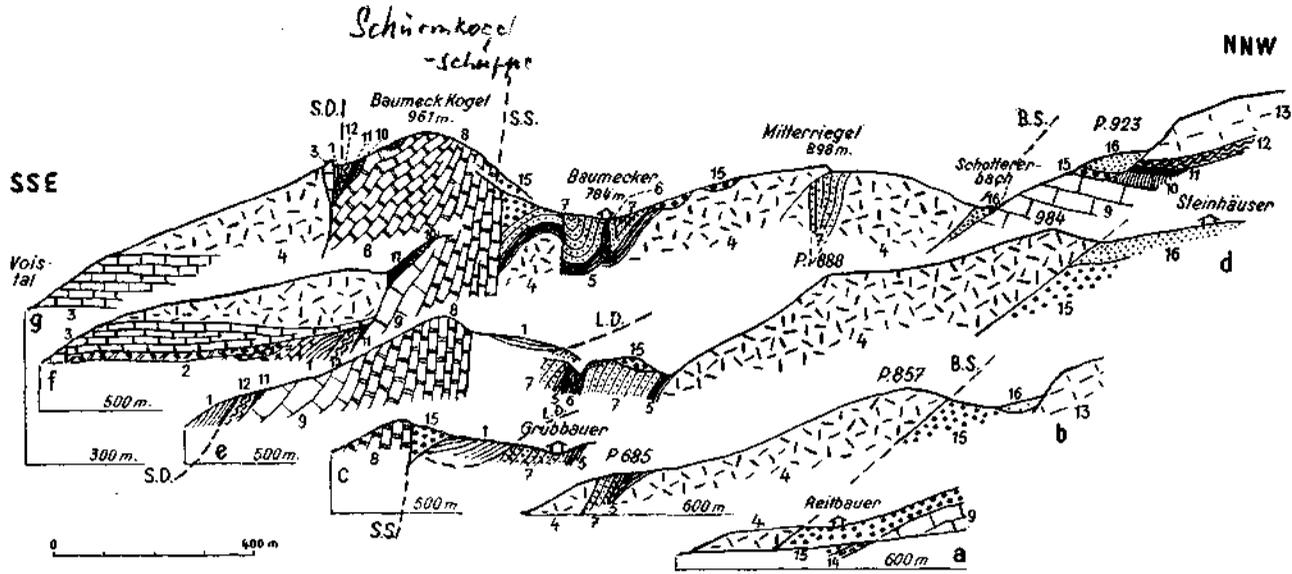


Abb. 20. Profilserie der NW-Seite des unteren Voistales (Baumeckkogel).

L. D. = Lachalpen-Decke. S. D. = Schneeberg-Decke. S. S. = Schürmkogel-Schuppe. B. S. = Baumeck-Schuppe.

- 1 Werfener Schichten
- 2 } Gutensteiner { Dolomit
- 3 } Kalk
- 4 Wettersteindolomit
- 5 Trachyceras-Schichten

- 6 Reingrabener Schiefer
- 7 Lunzer Sandstein
- 8 Hauptdolomit
- 9 Dachsteinkalk
- 10 Rhät
- 11 Roter Liaskalk

- 12 Hornsteinkalk } Ob. Jura
- 13 Plassenkalk } Ob. Jura
- 14 Kohlenführende Mergel } Gosau-Schichten
- 15 Konglomerate u. Breccien } Gosau-Schichten
- 16 Sandsteine } Gosau-Schichten

Hauptsache aus Mittel- und Obertrias bestehenden Teil-Einheit, welche Spengler als Baumeck-Schuppe¹⁾ bezeichnet hat.

Diese Schuppe ist nun freilich noch durch sekundäre Bewegungsflächen unterteilt. Zunächst ist ihr Hauptdolomit an einer steilstehenden Fläche selbständig nach N überschoben; dies zeigt die Gosau, die auf der N-Seite des Scheibenkogels und südlich bis südwestlich vom Baumecker in beträchtlicher Verbreitung zutage tritt (Konglomerate, untergeordnet graue Mergel-sandsteine), die sich in Spuren aber auch noch auf dem Abhang gegen die Schwarza findet (an dem bei zirka 700 m querenden Steig). Hervorgegangen ist diese Bewegung zunächst aus einer — in bezug auf die tieferen Triasglieder — schichtenparallelen Gleitung (Vortisch 1937); daher die Unterdrückung aller karnischen Schichten auf der W-Seite! Heute allerdings liegt der Hauptdolomit z. T. nicht mehr parallel zur Bewegungsfläche, fällt vielmehr — soweit Schichtung zu sehen! — nach N gegen sie ein, z. T. sogar recht flach.

Im E sind karnische Schichten in größerem Umfang vorhanden. Sie nehmen den größeren Teil der auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd als Gosau kartierten Fläche ein; von den zuvor genannten Vorkommen abgesehen, sind nur nördlich des Baumeckers sowie weiter abwärts (um 700 m) auf dem zum Grubbauern hinabziehenden Rücken noch Lappen von Gosaukonglomeraten aufgeklebt. Im übrigen herrscht vor allem Lunzer Sandstein auf dem allerdings zumeist schlecht erschlossenen Wiesengelände. Gegen N liegt er mit Zwischenschaltung von Trachyceras-Schichten (bester Aufschluß im künstlichen Einschnitt nordwestlich Grubbauer) dem Wettersteindolomit auf, mit mittelsteilem S-Fallen; eine sekundäre Einschuppung von Reingrabener Schiefen zeigt der Weg westlich des Baumecker Sattels (P. 784) und dann vor allem der tiefer, östlich vom Baumecker zum Grubbauern hinabziehende Graben, der die besten Aufschlüsse dieser ganzen Zone bietet. Er durchschneidet zu unterst Lunzer Sandstein, um dann auf eine lange Strecke im Streichen den Reingrabener Schiefen zu folgen. Von S schiebt sich Trachyceras-Schiefer darüber, von dem eine abgetrennte Partie auch noch dem nördlichen Grabenrand, flach südlich fallend, aufliegt (Profil d, Abb. 20).

Endlich beteiligen sich auch noch Werfener Schichten am Aufbau dieser Zone. Am E-Ende, hart über der Talsohle, hat sie Ampferer bereits kartiert, obwohl die Anzeichen in dem tiefgründig verwitterten Boden äußerst spärlich sind (ich selbst fand bei stundenlangem Suchen nur ein Splitterchen von grünem Tonschiefer im Wegeinschnitt!). Die Grenze gegen die Gosauergel im S läßt sich natürlich nur konventionell ziehen. Etwas besser gekennzeichnet ist ein zweites Werfener Vorkommen, südlich von dem Beginn des zuvor beschriebenen Grabens, auf der Wiese zirka 300 m östlich vom Baumecker; hier auch eine Reihe von Erdfällen, die auf die Anwesenheit von Gips oder Rauhwaacke schließen lassen. — Diese Werfener sind als nachträglich eingefaltete, kleine Deckschollen aufzufassen; daß sie vorgosauisch bereits am Platze gewesen sein müssen, ist bei dem örtlichen Vorkommen wohl nicht zu bezweifeln (vgl. S. 79).

Eine weitere Unterteilung der Baumeck-Schuppe bedeutet die Zone von Lunzer Sandstein am Mitterriegel (Abb. 18 g). Man quert sie auf dem Weg, der vom Baumecker nach N zum Steinhäuser führt, nachdem

¹⁾ Auf der tektonischen Skizze S. 98 und auf der geolog. Karte 1:25.000 Blatt Schneeberg, mit einer weitgezähnten Signatur gekennzeichnet.

man das bis in den Wald reichende Gosaukonglomerat, dann einen Streifen Wettersteindolomit durchschritten hat (auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd unterdrückt!). Östlich P. 898 (aufgeschobener Wettersteindolomit!) ist der Lunzer Streifen gute 100 m breit; gegen W läßt er sich etwa 600 m weit auf dem Gehänge über dem Schottererbach verfolgen; an einer Stelle auch Spuren von Trachyceras-Schiefer im Liegenden, der der Mitterriegel-Einschuppung sonst konstant fehlt. Schwerer zu deuten sind Spuren von Werfener Schiefen und Gosaukonglomerat unterhalb dieser Stelle, an einem längs des Baches heraufkommenden Steig — noch innerhalb des Wettersteindolomit-Bereiches! Einschuppung von unten? Leider ist die Verfolgung im Streichen ergebnislos verlaufen.

Der Lunzer Sandstein zieht vom Mitterriegel gegen E hinab, ohne daß in dem tiefen Waldgraben sein Ende festzustellen wäre. Auf dem Rücken südlich P. 888 scheint jener jedenfalls nicht mehr vorhanden zu sein. Dagegen möchte ich seine weitere Fortsetzung in dem Lunzer Sandstein (mit liegendem Trachyceras-Schiefer) auf dem Rücken westlich vom Schmollbauern (P. 686; Abb. 20 b) erblicken. An und für sich könnte man diese Gesteine auch mit der karnischen Zone des Baumeckers in Verbindung bringen, von der sie durch eine vom Grubbauer gegen WNW verlaufende Verwerfung geschieden sind. Da aber die Baumecker-Zone ihre Fortsetzung offensichtlich jenseits des Voisbaches findet (S. 79), ziehe ich eine Anknüpfung von P. 686 an die Mitterriegel-Zone vor. Der Verstellungsbetrag der in dem Graben südwestlich Schmollbauer WNW-streichenden Transversalverschiebung wird hiebei freilich etwas größer.

Gegen N ist der Wettersteindolomit der Baumeckschuppe überschoben auf die von Schwarzau zusammenhängend bis zum bei Vois von N einmündenden Graben durchziehende Gosau. Das der Geländegestaltung i. a. konforme Vor- und Rückspringen des Randes läßt auf eine nur mäßig steile Überschiebung schließen; auf dem Rücken westlich vom Schottererbach liegt ihm als Krönung eines Hügels sogar eine abgetrennte Miniatur-Deckscholle vor. — Die von Blatt Schneeberg—St. Ägyd auf diesem Rücken angegebenen Werfener konnte ich auf den aufschlußlosen Wiesen trotz längerem Suchen nicht finden. Auch die längs dem Gehängefuß von Schwarzau bis nördlich des Forstamtes eingetragenen stützen sich auf minimale und etwas problematische Spuren, die allerdings durch das breite Auftreten der Werfener Schichten auf der westlichen Talseite (siehe Blatt Schneeberg—St. Ägyd) wesentlich an Überzeugungskraft gewinnen. Es handelt sich wieder um eine vorgosauische Deckscholle; doch ist die Grenze gegen die hangenden Gosauschichten auch hier ganz konventionell gezogen.

Mit diesen Werfener Schichten endet die Deckschollen-Reihe, die gemeinhin unter dem seit Hertle eingebürgerten Namen „Puchberg—Mariazeller Aufbruchs- oder Störungszone“ verstanden wird. Daß er nicht korrekt ist, hat schon Bittner (1882, S. 42) bemerkt. Tatsächlich bedeuten die zuvor erwähnten Werfener Reste der Voistaler Seite den Beginn einer südlicheren Staffel von Deckschollen; und die Werfener Schichten von Losenheim—Puchberg (S. 85f) liegen noch weiter alpeneinwärts. Man wird also besser bloß von einer Schwarzau—Mariazeller Zone reden.

Die Gosauschichten östlich Schwarzau sind das jüngste Glied von Spenglers Goller-Decke. Im Kartenbereich ist ihr Liegendes vor allem der oberjurassische (S. 30) Plassenkalk, der als sanft gegen N und E

ansteigende Platte östlich Schwarzaau liegt. Sie ist nahe ihrem S-Rande von dem beim Wirtshaus Singer ausmündenden Bache durchgenagt, so daß die Unterlage sichtbar wird (Abb. 3, S. 30). Sie besteht beim Bach-Austritt aus Hauptdolomit¹⁾, dem auf der N-Seite bei rund 700 m (unterhalb P. 801) der Plassenkalk direkt aufzuliegen scheint. Im Bach selbst schaut darunter (beim „n“ von „Singer“) ein wenig Lunzer Sandstein hervor; während bachaufwärts nur 150 m entfernt lichtroter Lias-Spatkalk mit sehr flachem E-Fallen den Hauptdolomit zu überlagern scheint. Daraus ergäbe sich für diesen eine so unglaublich geringe Mächtigkeit, daß der Verdacht auf Mitwirkung einer Bruch-Störung nahe liegt; allein es fehlen alle Anhaltspunkte, um ihren Verlauf anzugeben. Auf der S-Seite der Bachfurche transgrediert die Gosau; auch ein verwitterter grüntichiger Sandstein am E-Ende der Schotterer-Wiesen (bei P. 692) gehört ihr gewiß noch an. — An dem Weg östlich P. 692 stellt sich roter Jura-Hornstein in losen Stücken ein, weiter aufwärts grauer Mergel (Lias; ein Belemnitenfragment!); diese Folge läßt flaches W-Fallen annehmen. Nördlich über dem Hornstein ragt eine kleine Felspartie von Plassenkalk auf — zweifellos als unmittelbares Hangendes²⁾.

Die weitere Fortsetzung des Weges zum Steinhäuser-Hof quert transgredierende Gosau, dann den Plassenkalk und, bevor er sich mit scharfer Biegung nach N gegen P. 929 aufwärts wendet, dessen Unterlage: roten Jura-Hornsteinkalk (vgl. S. 43), roten Liaskalk und Rhätmergel — alle nur in geringer Mächtigkeit. Östlich darunter, am Abhang gegen den Schottererbach, kommt lichtgrauer sehr dickbankiger Dachsteinkalk zum Vorschein. Bei P. 929 sitzt transgredierende Gosau (Konglomerat und glaukonitischer Sandstein) auf; doch sticht weiter nördlich nochmals der Hornsteinkalk hervor, dort, wo ein horizontal das Waldgehänge querender Steig abzweigt (Abb. 20 g). An diesem auch noch ein kleiner Fleck voll Stücken des roten Lias-Spatkalks inmitten der Gosaukonglomerate, hart am Kartenrand.

Die gegenüberliegende, östliche Grabenseite wird wieder von Plassenkalk gebildet. Er scheint gegenüber den Gosausandsteinen in der Umgebung des Steinhäuser-Hofes durch eine Verwerfung begrenzt; wenigstens ist das sehr steile N-Fallen, das ein benachbarter Anriß in den Sandsteinen erkennen läßt, nicht mit einer einfachen transgressiven Auflagerung zu vereinbaren. Östlich vom Steinhäuser, wo wieder der Plassenkalk hervor kommt, dürfte dagegen eine solche bestehen.

In dem Graben, der beim Höchbauerwirt von N ins Voistal mündet, reicht eben noch der Dachsteinkalk des Liegenden der Gosau ins Kartengebiet. Rhät und Lias, welche Blatt Schneeberg—St. Ägyd auf der Graben-E-Seite als Unterlage der Baumeck-Schuppe zeichnet, sind im Bereich der Karte durch die Gosau (kohlenführende Campan-Mergel, S. 31, an der Basis!) verdeckt (Abb. 20 a).

b) Das Voistal von Vois bis zum Klostertaler Gscheid (vgl. Abb. 4, S. 36).

Auf dieser ganzen Strecke liegt die Talsohle im einförmigen Wettersteindolomit der Baumeckschuppe; ebenso zeigt bis hart ans Gscheid das nordseitige Gehänge keine anderen Schichten. Auf die Südseite hingegen treten

¹⁾ Blatt Schneeberg—St. Ägyd gibt hier Rhät an, das ich nicht finden konnte.

²⁾ Auch hier auf Blatt Schneeberg—St. Ägyd Rhät;

alle Glieder über, die am Aufbau des Baumeckkogels Anteil haben. Zunächst die karnischen Schichten der Baumecker-Zone; auf den Wiesen südlich vom Greimelhof¹⁾ allerdings äußerst mangelhaft aufgeschlossen. Auch die Werfener Deckscholle vom Fuß des Scheibenkogels soll beim Greimelhof ein Analogon besitzen (Abb. 4 g), nach Spengler (1931, S. 505). Ohne seine ausdrückliche Erwähnung des Vorkommens würde ich freilich nicht gewagt haben, dasselbe einzutragen; denn ich selbst fand auf den nassen Wiesen um den Greimelhof nicht eine Spur davon, auch nicht in etlichen künstlich gezogenen Gräben usw. — trotz eingehendem Suchen. Endlich stellen sich auch die Gosauschichten wieder ein; zunächst allerdings nur in spärlichen Lesesteinen auf einem Waldbuckel²⁾ östlich der Greimelwiesen (Abb. 4 f).

Der Hauptdolomit des Scheibenkogels endlich geht auf der östlichen Talseite wohl faziell in den Dachsteinkalk über, der bereits auf S. 39 f. entlang der Schneeberg-Überschiebung verfolgt wurde. Nachzutragen ist nur eine ganz lokale Doppelung durch eingeschuppte Trachyceras-Schichten: auf der E-Seite des Steinleh-Grabens am Weg zum Moosboden liegen sie bei etwa 800 m dem Dachsteinkalk auf und werden 25—30 m höher von eben-solchen überlagert. Weiter zu verfolgen war diese Doppelung nicht.

Folgt man dem Streifen der Lunzer Sandsteine gegen E, so findet man diesen an dem Rücken, der die Juriwiesen gegen W begrenzt, mit Trachyceras-Schichten mehrfach verschuppt (Abb. 4 e). Der obere, waldbestandene Teil des gleichen Rückens wird von Gosaukonglomerat gebildet, das wiederum den Lunzer Schichten transgressiv aufsitzt; ja man glaubt sogar zu sehen, daß es über die obere Verschuppung (Trachyceras-Schichten bei der Quelle auf der W-Seite des Gosau-Rückens!) hinweg transgrediert. Freilich läßt sich auch nicht ausschließen, daß dieser Eindruck durch eine Verwerfung längs der W-Seite der Gosau vorgetäuscht wird; so daß der Schluß auf vorgosauisches Alter der Schuppung mindestens anfechtbar bleibt. Sicher scheint dagegen, daß auch hier die Gosau die Grenze Lunzer Sandstein—Dachsteinkalk nicht überschreitet.

Dies bleibt auch weiter östlich so. Am oberen Rand der Juriwiese stellen sich alsbald neuerlich Gosaukonglomerate ein und sind nun zusammenhängend — nur westlich des Zehnergrabens durch kleinere Verwerfungen verschoben — zu verfolgen, bis zu dem Graben südsüdöstlich über Göblier, wo sie eine Verwerfung gegen S in die Höhe rückt (vgl. S. 38). Stets bildet Lunzer Sandstein das Liegende, während der Dachsteinkalk von S her die Gosau an einer sekundären Bewegungsfläche überschiebt — genau wie wir dies oben (S. 78) am Baumeckkogel gefunden haben; nur fällt die Schubfläche nun nur noch mäßig bergwärts (Abb. 4 e, d).

Das östlichste Profil, bevor man das breite Moränengebiet um die Trenkwiese erreicht, wurde bereits S. 37 beschrieben. Innerhalb der Moränen trifft man nur noch einzelne Inseln von Wettersteindolomit sowie einen kleinen Aufschluß von Lunzer Sandstein im Wald südsüdöstlich Wegscheidhof, bei rund 800 m. Da er um 40—50 m tiefer liegt als der Lunzer Sandstein des westlich benachbarten Grabens, ist der Schluß auf eine dazwischen hindurchsetzende Verwerfung nicht von der Hand zu weisen.

¹⁾ Auf der Karte: Grammelhof!

²⁾ Auf dem sich vorwiegend quartäre Gehängebreccie findet.

e) Gegend um das Klostertaler Gscheid; Kohlberg—Dürre Leiten—Faden (Abb. 22).

Der Wettersteindolomit der Baumeck-Schuppe endet auf der N-Seite des Voistales gegen E mit dem Schafberg, knapp westlich vom Klostertaler Gscheid, u. zw. auf eine recht merkwürdige Weise (Abb. 21): er nimmt NW-Streichen an und legt sich konkordant, mit mittelsteilem SW-Fallen, über Trachyceras-Schichten. Es ist keine Überschiebung, sondern eine regelmäßige inverse Folge: zuerst die massigen Basis-Kalke, dann die normalen feinschichtigen; als weiteres Glied schließt sich daran der Lunzer Sandstein auf den Wiesen des Gscheidbauern (Lesesteine!). Von Reduktion der Mächtigkeit ist bei dieser querstreichenden Überkippung nicht die Rede. Nach Spenglers Aufnahmen betrifft sie die ganze Mächtigkeit des Wettersteindolomits; die Lunzer Schichten treten am Gehänge des Hutberges an den Überschiebungsrund der Baumeck-Schuppe, gehen aber klostertal-abwärts bald in einen Antiklinalkern über, womit diese Schuppe gegen ENE ausklingt.

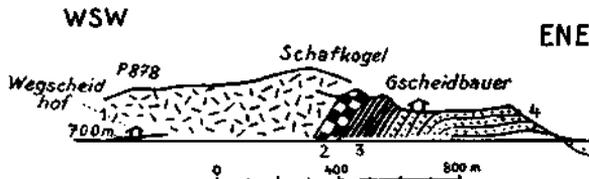


Abb. 21. Profil auf der N-Seite des Klostertaler Gscheid.

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1 Wettersteindolomit | 3 Trachyceras-Schichten |
| 2 Basiskalk der Trachyceras-Schichten | 4 Lunzer Sandstein |

Man wird also diese Trachyceras- und Lunzer Schichten mit jenen der normalen Serie der Baumeck-Schuppe auf dem S-Gehänge des Voistales zu einer Sigmoide verbinden, unter den Moränenfeldern der Trenkwiese. Man mag diese Sigmoide vielleicht mit der den Schneeberg durchsetzenden Großen Höllental-Verwerfung (vgl. S. 48) in genetische Beziehung bringen, die ja bis in den Bereich der Trenkwiese zu verfolgen ist. Ich möchte indessen für wahrscheinlicher halten, daß ein solcher Zusammenhang nicht besteht; daß vielmehr die Sigmoide darauf zurückzuführen ist, daß im Streichen ein neues Element heraustritt, welches die Baumeck-Schuppe ablöst.

Das ist die Kohlberg-Schuppe Spenglers; besser gesagt: die Kohlberg-Antiklinale. Denn gerade am Kohlberg zeigt sie — wie Spengler (1931, S. 522) selbst feststellt — antiklinalen Bau: sie beginnt mit den dickbankigen Ladin-Kalken (S. 17) der Klamm im Klausgraben, die saiger bis sehr steil südlich fallend gegen ENE in den Wettersteinkalk des Kohlberg-Gipfels übergehen. Daran schließt sich gegen NNW eine inverse Serie: Trachyceras-Schichten am Abfall zur Senke nordnordwestlich des Gipfels, die selbst in Lunzer Sandstein liegt; Dachsteinkalk und Hauptdolomit des nördlichen Parallelkammes bilden den Muldenkern (Abb. 22, b—d). Die Verwerfung, welche Spengler zwischen Dachsteinkalk und Lunzer Sandstein zeichnet, ist wohl als Unstetigkeitsfläche, bedingt durch verschiedenartiges, mechanisches Verhalten, aufzufassen. Das W-Ende des Dachsteinkalks steckt als schmaler synklinaler Keil im Lunzer Sandstein (Abb. 22 b), im Streichen abgetrennt

Abb. 22. Profilerie Faden—Wurmgarten—Mamauwiese.

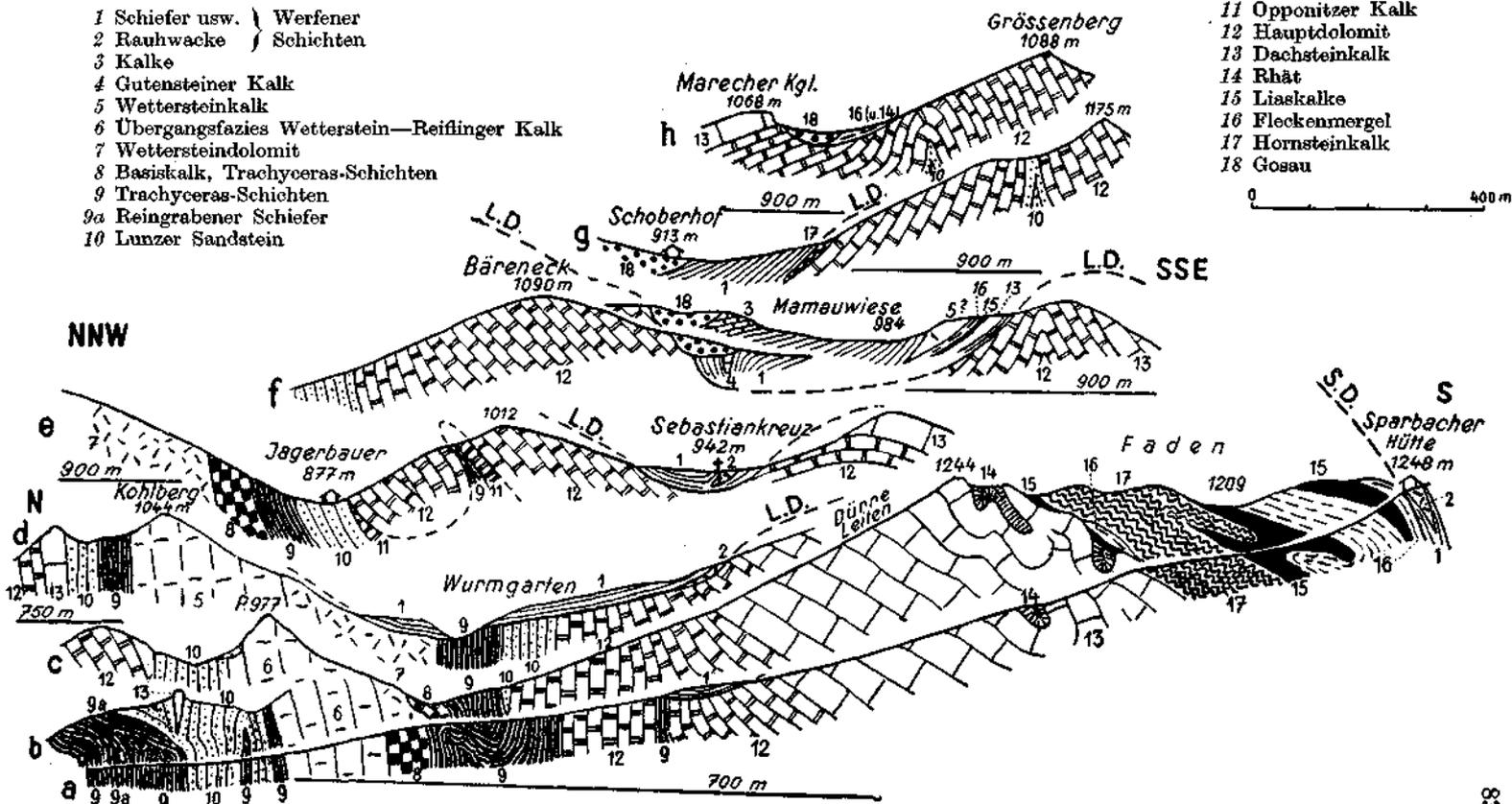
L. D. = Lachaipen-Decke.

S. D. = Schneeberg-Decke.

- 1 Schiefer usw. } Werfener
- 2 Rauhwacke } Schichten
- 3 Kalke

- 4 Gutensteiner Kalk
- 5 Wettersteinkalk
- 6 Übergangsfazies Wetterstein—Reifinger Kalk
- 7 Wettersteindolomit
- 8 Basiskalk, Trachyceras-Schichten
- 9 Trachyceras-Schichten
- 9a Reingrabener Schiefer
- 10 Lunzer Sandstein

- 11 Opponitzer Kalk
- 12 Hauptdolomit
- 13 Dachsteinkalk
- 14 Rhät
- 15 Liaskalke
- 16 Fleckenmergel
- 17 Hornsteinkalk
- 18 Gosau



durch zwei kleine Querbrüche, die unterhalb P. 869 den Lunzer Sandstein auf die Kammhöhe bringen.

Am W-Fuß des Kohlberges ist, am Weg in den Klausgraben, zweimaliger Wechsel steilstehender Trachyceras-Schichten mit Lunzer Sandstein zu beobachten: Spezialfaltung im Synklinalkern! Nördlich davon sind auch Reingrabener Schiefer in die Trachyceras-Schichten eingefaltet (Aufschlüsse besonders im Bachbett; vgl. S. 82). Solche Schiefer liegen auch am Abhang, südlich bis südöstlich fallend, zwischen Trachyceras- und Lunzer Schichten (Abb. 22 a, b). Sie über den Kartenrand hinaus zu verfolgen war mir nicht möglich.

Der Wettersteinkalk des Kohlberges geht gegen S (z. T.) in Dolomit über (d. h. stratigraphisch oben!). Und darauf folgen wieder ganz normal, auch hier mit den massigen Basiskalken beginnend, Trachyceras-Schichten, z. T. schon unmittelbar am Kontakt, z. T. erst mit zunehmender Entfernung steilgestellt, ja nach S überkippt. Lunzer Sandstein fehlt ganz im W, stellt sich jedoch im Wurmgarten auf der S-Seite der Talfurche ein und begleitet diese bis zu ihrem Ursprung am Sattel 941 und darüber hinaus. Auch etwas Opponitzer Kalk liegt südlich vom Jagersberger¹⁾ noch darauf; weiter der Hauptdolomit, der an der Dürren Leiten gegen oben in Dachsteinkalk übergeht. Auf der NW-Seite der Kuppe P. 1012 ist er nochmals geteilt durch eine antiklinale Einschuppung von Trachyceras-Schichten und Opponitzer Kalk (kein Lunzer Sandstein! Abb. 22 e); auch in dem von der Sparbacher Hütte gegen N zum Klausgraben hinabziehenden Graben findet sich bei rund 860 m ein kleiner Aufschluß von steilstehenden Trachyceras-Schichten (Abb. 22 a); aber durchverfolgen läßt sich diese Teilung nicht.

Damit ist aber die eigentliche tektonische Merkwürdigkeit dieser Gegend noch nicht berührt: die aufgesetzten Werfener Deckschollen. Einige hat Spengler bereits kartiert: Längs der „Römerstraße“ (= der fast horizontal bei 920—950 m entlangführende Karrenweg) beiderseits des zuvor genannten Grabens nördlich der Sparbacherhütte (Abb. 22 a), und dann wieder nach 650 m Unterbrechung auf der Strecke westlich vom Sebastiankreuz. Sie sind nicht nur durch häufige nasse Stellen und Sumpflvegetation — besonders auffallend in der dürren Dolomit-Umgebung! — gekennzeichnet, sondern man findet vielfach auch die charakteristischen roten oder grünen Tonschieferplättchen, z. T. (Strecke westlich des Sebastiankreuzes) auch Rauwacken. Was aber Spengler bei dem damaligen Stand der Aufschlüsse entgehen mußte, ist die weitere Erstreckung der zweiten Deckscholle über das Gehänge hinab nach dem „Wurmgarten“. Hier haben zahlreiche Fliiegerbombentrichter eine Fülle neuer Aufschlüsse geschaffen, mit deren Hilfe sich vortrefflich kartieren ließ; mit dem Ergebnis, daß die Werfener Schichten die Grenzen des Lunzer Sandsteins und der Trachyceras-Schichten übergreifen, bis fast zur Talsohle bei P. 851 hinab. Eine neue kleine Deckscholle ergab sich ferner vom Wurmgarten gegen P. 957 aufwärts (Aufschlüsse in zwei Bachbetten — auf der Karte fehlend! —; Quellen am Oberrand der Deckscholle!); eine letzte liegt gegenüber auf dem Wettersteindolomit der nördlichen Talseite: nördlich über dem kleinen Waldstück, wo letzterer im Bachbett zum letztenmal ansteht (westlich P. 851),

¹⁾ So heißt der auf der Karte fälschlich mit „Gregern Irgl“ bezeichnete Hof.

lassen sich spärliche Werfener Tonschieferplättchen entlang einer Wiesenrippe bis in den zusammenhängenden Wald darüber nachweisen (Abb. 22 d).

Die angegebenen Verbreitung der Werfener Deckschollen und ihr Verhältnis zu den Schichtgliedern des Liegenden widerlegen Spenglers Vermutung (1931, S. 505), daß sie an einer steilen Überschiebung des Hauptdolomits eingeklemmt seien. Sie sind vielmehr dem Gehänge ganz oberflächlich aufgeklebt — ein Fortschritt der flächenhaften Abtragung um wenige Meter dürfte genügen, um diese sämtlichen Deckschollen zum Verschwinden zu bringen! Und wie die Schubfläche auf der S-Seite des Tals gegen N abfällt, so auf der N-Seite gegen S¹⁾: die Decke ist hier — primär oder durch Faltung? — in die Talfurche eingelagert. — Weiteres zur Deutung dieser Werfener Reste siehe S. 79.

Merkwürdige Komplikationen kleinen Maßstabes stellen sich im Hangenden des Dachsteinkalks auf der S-Seite der Dürren Leiten ein. Von der Schabrunst-Wiese westlich des Sebastian-Baches bis auf den E-Abfall des Fadens folgt das Rhät ganz normal (vielfach fossilführend!). Südlich P. 1244 hingegen, wo der Rücken des Fadens an die Dürre Leiten anschließt, sehen wir schöne saftiggrüne Wiesenflächen zwischen den weißleuchtenden Dachsteinkalk-Felsen; und erstere sind durch die Einfaltung von Rhät bedingt, wie (allerdings spärliche) Funde grauer Mergel dartun (Abb. 22 e). Man wird demnach das Rhät so weit reichen lassen, als diese Wiesen in den Dachsteinkalk eingreifen; und das ist (E-Seite des Fadens) bis fast 700 m gegen SE! Gleichartige Einfaltungen begegnen nördlich unter der Putzwiese (wo das Rhät durch Fossilien belegt ist) und von da über den Graben hinüber; ferner auf der N-Seite des Stritzelberges. Beiderseits von dessen Gipfel ist auch das normal auf dem Dachsteinkalk liegende Rhät samt dem Liaskalk nur in taschenartigen Einbuchtungen des Dachsteinkalks erhalten — ein Umstand, der sehr dafür spricht, die vom Faden bis zum Maiskogel fast überall verwirklichte Folge Dachsteinkalk—Fleckenmergel, bzw. Dachsteinkalk—Oberjura nicht für primär, sondern für das Ergebnis einer großen Abscherung anzusehen.

Heftige Verschuppung kennzeichnet den ganzen Streifen jurassischer Sedimente vom Faden gegen W. Während man bisher — solange man alle roten Kalke als Lias ansah — zwei Schuppen annahm (Geyer 1889, S. 706; Spengler 1931, S. 509), sind es im Profil des Fadens tatsächlich drei. Die Profile der Abb. 22 a, c mögen eine nähere Beschreibung ersetzen. Tiefere Schichten als Lias sind von der Verschuppung nicht betroffen.

d) Von Losenheim, bzw. Mamauwiese bis zum Haltberg.

Vorhin wurde der Rhätstreifen erwähnt, der von der Ostseite des Fadens bis zur Schabrunst-Wiese dem Dachsteinkalk der Dürren Leiten aufliegt. Er bildet den N-Schenkel einer unsymmetrischen Synklinale, deren Kern aus Fleckenmergeln besteht, die das Rhät unmittelbar bedecken (allerdings schlecht aufgeschlossen, da sie wenig Lesesteine liefern (Abb. 23). Der S-Schenkel der Synklinale taucht bei P. 832 (westlich Losenheim) unter den aufgeschobenen Werfener Schichten (S. 41) hervor: es ist Dachsteinkalk²⁾ mit einer geringmächtigen Bedeckung von buntem Hallstätter

¹⁾ Laut Ausweis des einzigen kleinen dort erhaltenen Restes! Die Fortsetzung auf der Mamauwiese (S. 89) gibt aber mir Bestätigung.

²⁾ Wegen der stratigraphischen Deutung vgl. S. 24.

Kalk¹⁾ (S. 25), der in sehr steilen Platten nordwärts unter den Lias — Rhät fehlt hier! — einschließt. Eine kleine Transversalverschiebung verstellt ihn westlich P. 922, eine größere westlich P. 997 gegen NNE. Gegen E wird die ganze Schabrunst-Synklinale durch eine nordwestlich streichende Querverschiebung²⁾ gegen SE versetzt; so kommt es, daß an einem Steig, der südwestlich über dem Sebastianbach entlang führt, im NE-Gehänge des „Abfalls“ nochmals Rhätmergel sichtbar werden, nachdem man sich von NW kommend die ganze Zeit in Dachsteinkalk bewegt hatte. Mit diesem Rhät endet indessen die Schabrunst-Synklinale: sie streicht gegen E in die

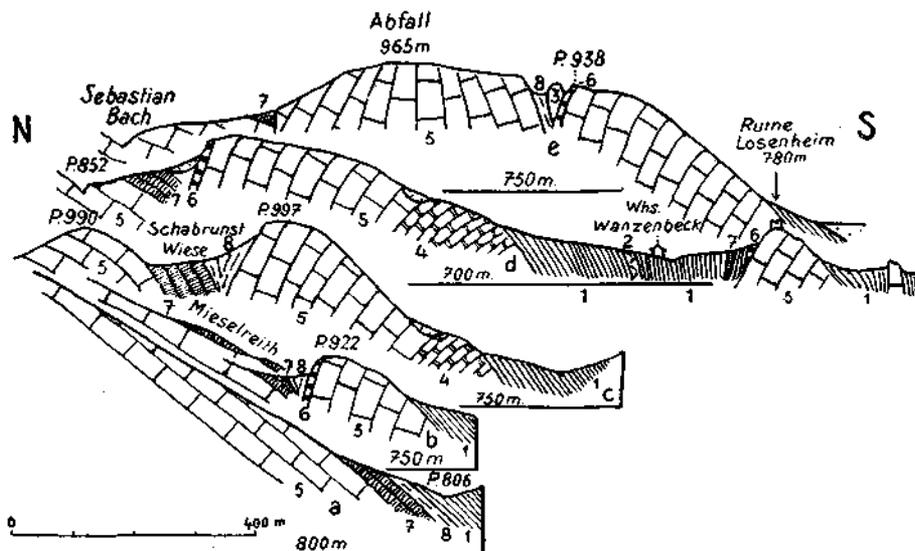


Abb. 23. Profile der Gegend N-Losenheim.

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1 Werfener Schichten | 5 Dachsteinkalk (z. T.?) |
| 2 Rauhwaacke | 6 Hallstätter Kalk |
| 3 Wettersteinkalk? | 7 Rhät |
| 4 Hauptdolomit? | 8 Lias-Fleckenmergel |

Luft, der Dachsteinkalk des Abfalls verbindet sich über den Wasserfall des Sebastianbaches hinweg untrennbar mit jenem des Größenberges, der die Dürre Leiten gegen E festsetzt. — Als Kern der „Abfall-Antiklinale“, welche die Schabrunst-Synklinale im S begrenzt, kommt nördlich Losenheim noch Hauptdolomit zutage (Abb. 23 c, d).

An die Abfall-Antiklinale schließt sich gegen S eine Synklinale, die mit jener der Schabrunst-Wiese auffallende Ähnlichkeiten hat (Tafel II,

¹⁾ Hier muß ich der Darstellung Ampferers (1918, S. 44) widersprechen. Zur Auffassung, daß der Hallstätter Kalk den Werfener Schichten aufliegt, kann man zwar vielleicht kommen, wenn man von jenem den liegenden Dachsteinkalk nicht trennt. Dagegen konnte ich nirgends etwas sehen, was darauf schließen ließe, daß der Hallstätter Kalk auf den Lias überschoben ist.

²⁾ Sie ist weit weniger bedeutend als man nach Ampferer (1918, S. 44) und Toth 1938, Karte) glauben würde; die Synklinale nördlich vom Hühnerbüchel ist nicht die verstellte Fortsetzung von jener der Schabrunst-Wiese, sondern eine selbständige, parallellaufende; vgl. unten!

Profil 2); und bei ihr bildet dort, wo sie voll entwickelt ist, wie im Profil des Sebastianbaches, Rhät das Hangende des Dachsteinkalks im N-Flügel; im S-Flügel fehlt es bis auf zweifelhafte Spuren, dafür trägt der Dachsteinkalk des Hühnerbühels einen unterbrochenen Zug von Hallstätter Kalk, der auch hier unmittelbar an den Lias-Fleckenmergel des Synklinalkerns stößt. Gegen W wird die Synklinale enger gepreßt, das Rhät verschwindet westlich vom Sebastianbach; der Lias aber ist in der gegen P. 938 hinaufziehenden Mulde weiter zu verfolgen. Nun aber kommt eine Überraschung: nördlich P. 938 liegt ein Klotz von hellem, massigem Kalk, ganz unmotiviert in der Fortsetzung dieses Lias dem steil nordnordwestlich fallenden Hallstätter Kalk auf — offenbar wurzellos (Abb. 23 e); wenn auch leider auf dem W-Gehänge darunter alles vom Schutt verhüllt ist. Ähnliches wiederholt sich auf dem Sattel nördlich vom Hühnerbühl: auch hier liegt inmitten des Lias, den man nordöstlich von dem Sattel am Römerweg gegen N unter das Rhät einfallen sieht, ein Klotz von schichtungslosem hellem Kalk. Fossilien hat er leider weder hier noch dort geliefert; wenn ich ihn als Wettersteinkalk kartiere, so nur mit Vorbehalt! Tektonisch handelt es sich zweifellos um Schubsplitter von der Sohle einer höheren Decke.

Der Dachsteinkalk des Hühnerbühels und seine Fortsetzung bis zur Ruine Losenheim (S. 85) ist wieder ein antiklinales Element. Der S-Flanke liegen unmittelbar die überschobenen Werfener auf (S. 85), die auch das W-Ende umhüllen. Gegen E aber versinkt die Hühnerbühl-Antiklinale nach nur 2 km Länge im Streichen, westlich Unterberg unter die Lias-schiefer. Und zwar indem sie sich zersplittert: die „gelblichgrauen, mergeligen Schiefer“ auf der S-Seite des Hühnerbühels bei 800 m, über die sich Toth (1938, S. 37) den Kopf zerbricht, sind nach meinem Urteil zweifellos verwitterte Fleckenmergel, die als Teilsynklinale in den Dachsteinkalk eingreifen; wenn auch der Zusammenhang gegen E, zwischen den beiden untersinkenden Dachsteinkalk-Spornen, nicht aufgeschlossen ist.

Während der Hauptdolomit und Dachsteinkalk der Dürren Leiten, etwa im Profil des Wurmgartens, zweifellos einen Bestandteil einer einheitlich südlich-fallenden Schichtfolge bildeten, hebt sich im Größenberg eine neue Antiklinale heraus. Schon im Sebastianbach-Durchbruch zeigt sie das Auftreten der Dolomiffazies in der Kernpartie an. Auf der N-Seite des Größenberges tritt Lunzer Sandstein entlang dem Weg im Wagnertal bis auf den Sattel, der dieses Tal gegen WSW abschließt, auf etwa 600 m streichender Erstreckung zutage (Abb. 22 g), als Kern der Größenberg-Antiklinale; er taucht wieder auf im oberen Steinbachgraben von etwa 800 m¹) abwärts (Lesesteine!). Hier scheint er sehr flach gegen E geneigt, wenn anders die Quelle südwestlich P. 723 ungefähr seiner Obergrenze entspricht, wie zu vermuten. Darüber liegt Hauptdolomit, der auf dem Kamm der Bärenfeuchten noch fast söhligem Dachsteinkalk trägt; er bildet eine Reihe bizarrer Felszähne (Abb. 24).

Beim Sattel westlich P. 889 („Auf der Roten Wand“) läßt der Dachsteinkalk starke Zerrüttung erkennen; sie zeigt eine Verwerfung an, mit Senkung des E-Flügels um vielleicht 40—50 m. Die Rote Wand trägt eine Kappe von rotem Liaskalk — daher der Name! Südseitig bildet er eine Wandstufe,

¹) Hier zweigt der Steig zu der Jagdhütte bei der Quelle südwestlich P. 723 ab; auf der Karte steht er etwa 30—40 m zu tief.

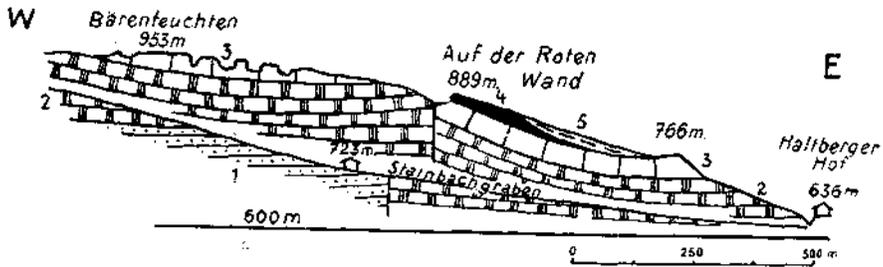


Abb. 24. Längsprofile Bärenfeuchten—Haltberger Hof—Steinbachsattel.

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1 Lunzer Sandstein | 4 Roter Liaskalk |
| 2 Hauptdolomit | 5 Fleckenmergelkalk |
| 3 Dachsteinkalk | |

die mäßige Neigung gegen E erkennen läßt; weiterhin keilt der rote Kalk gegen E abwärts aus, überdeckt von grauem, Hornstein führenden Mergelkalk (westlich = Fleckenmergel), der sich bis auf die Kuppe P. 766 hinabzieht, unmittelbar von Dachsteinkalk unterlagert (Abb. 24).

Der Lunzer Sandstein im Steinbachsattel endet etwa bei P. 723 (nach der Verbreitung der Lesesteine vor allem auf dem N-Gehänge). Grabenabwärts findet man von da an nur noch Hauptdolomit. Daran ist zu erkennen, daß die genannte Verwerfung knapp unterhalb P. 723 durchzieht; ihr Streichen ist demnach südsüdwestlich—nordnordöstlich.

Nicht ganz klar sind die Verhältnisse am Steinbachsattel. Am Sattel selbst liegt unverkennbarer Lunzer Sandstein (so auch auf der Karte von Toth 1938), wenn auch nur in kümmerlichen Bröckchen sichtbar. Es liegt nahe, darin die Fortsetzung des Gewölbekerns vom Steinbachsattel (vgl. oben) zu erblicken, die durch die erwähnte Verwerfung¹⁾ um zirka 500 m gegen S verschoben wäre. Letztere hätte demnach vor allem die Funktion einer Transversalverschiebung; allerdings ist die weitere Annahme nötig, daß sie aus südsüdwestlicher in südsüdöstliche Richtung umschwenkt. Das macht auch die nahe Nachbarschaft des Lunzer Sandsteins zu dem im S dem Dachsteinkalk auflagernden Rhät verständlich: beide wären durch die Fortsetzung der gleichen Verwerfung getrennt. Schwerer zu deuten ist der Umstand, den wir vom Steinbachsattel, auf dem gegen den Steinbachsattel zu sanft dem Gehänge entlang absteigenden Weg weitergehend, vom Lunzer Sandstein weg unmittelbar in roten Liaskalk (zahlreiche Lesesteine!) gelangen — ohne dazwischen Hauptdolomit zu berühren. Das ist nur zu erklären, wenn zwischen jenen beiden Gesteinen nochmals eine Verwerfung — etwa südwestlich—nordöstlich-streichend! — durchzieht, mit beträchtlicher Sprunghöhe: müßte sie doch die ganze hier — selbst wenn tektonisch reduziert (vgl. S. 24) — mindestens 200—250 m betragende Hauptdolomit—Dachsteinkalk-Mächtigkeit unterdrücken, gegen NE im Hauptdolomit aber bald spurlos erlöschen. Eine bessere Erklärung weiß ich jedoch nicht zu geben.

Auf der E-Seite des Wiesberges, im Sierningtal, kommt der Lunzer Sandstein nirgends mehr zutage; Hauptdolomit bildet die ganze Flanke. Daraus ergibt sich ein beträchtliches Axialgefälle für den Gewölbekern,

¹⁾ Sie wurde am Steinbachsattel von Ampferer (1918, S. 43) schon erkannt.

von mindestens 200 m auf 1 km Horizontalabstand¹⁾. Der flachen Gipfelkappe des Wiesberges sitzt ein dünner Überzug von Dachsteinkalk auf (Tafel II, Profil 3). — Eine sehr merkwürdige Überraschung bietet noch das W-Gehänge des Wiesberges: oberhalb des Weges zum Steinbachsattel auf etwa 780 m ist mitten im Wald²⁾ ein Fleck von etwa 10 m² ganz bedeckt mit Stücken von rotem Hornstein. Er liegt dem Hauptdolomit unmittelbar auf — vermutlich der letzte Rest eines tektonisch verschleppten Oberjura-Fetzens. — Wegen der Verhältnisse am S-Fuß vgl. S. 41 f.

Der Haltberg besteht ganz aus Hauptdolomit (wegen der Überschiebung auf der S-Seite vgl. S. 44). Er läßt höchst selten Lagerung erkennen; am Gipfel flaches N-Fallen. — Am Sattel nordöstlich des Haltberges (zirka 900 m; schon außerhalb der Karte) scheint eine Werfener Deckscholle aufzuruhen; zu sehen ist auf der schönen Wiese allerdings gar nichts, außer verwaschenen Sickerlöchern (Gips?) am S-Rande. In dem Graben, der von hier zum Haltberghof hinabführt, liegt Gosau (Ampferer 1918, S. 43) auf: dunkelroter Verwitterungsboden, einzelne Stücke von rotem Sandstein, z. T. in Kalkkonglomerat übergehend; bei zirka 750 m tritt darunter wieder der Hauptdolomit hervor.

Nun bleiben noch die Verhältnisse auf der N-Seite des Größenberges nachzutragen. Wir haben (S. 84) die Werfener Deckscholle vom Wurmgarten bis zum Sebastiankreuz (Quelle aus der Rauhacke!) verfolgt. Nun verbreitern sich die Werfener und erfüllen den ganzen Raum zwischen dem steil NNW unter sie einfallenden Hauptdolomit des Größenberges und jenem des Bärenecks im N. Sie tragen die prächtige Mamau-Wiese, nach der diese Deckscholle benannt sei. Östlich, neben dem (blau markierten) Weg, der von S längs dem Sebastianbach heraufkommt, steckt darin ein kleiner Span von (z. T. nicht sehr typischem) Gutensteiner Kalk, als Felsriff aufragend (Quelle!). Er geht gegen NE über in rotzementierte Breccien, so daß schwer zu sagen ist, wo die Gosau beginnt, die von hier weg³⁾ den ganzen NW-Rand der Deckscholle begleitet und verhüllt (Ampferer 1918, S. 43).

Besser aufgeschlossen ist der SE-Rand der Deckscholle. An dem Rücken südlich P. 984 beobachtet man (Abb. 22 f) unter den am Weg südöstlich P. 984 typisch aufgeschlossenen

1. Werfener Schichten;
2. Hellgrauen, schichtungslosen Kalk, enorm von Spatadern durchsetzt; wahrscheinlich Wettersteinkalk (in der Fortsetzung gegen NE, wo er an den Weg kommt, auch dunkler Kalk mit Hornstein = Gutensteiner Kalk!). Darunter
3. nur schwarze Hornsteine sichtbar; aus Fleckenmergeln ausgewittert? hierauf
4. Dunkelroter Kalk (Lesesteine!) ohne Fossilien; trotzdem wohl Lias.
5. Hellgrauer, z. T. auch dunkler, indifferenter Kalk, z. T. auch dolomitisch; Dachsteinkalk?
6. Feinstsandiges weißliches Material, stark verwittert; Zerreibungsprodukt? Sieht jedenfalls nicht nach Werfener Schichten aus, doch werden solche in der streichenden Fortsetzung sichtbar.
7. Hauptdolomit des Größenberges, steil nordnordöstlich einfallend.

¹⁾ Soweit nicht auch — wie nicht unwahrscheinlich! — Verwerfungen daran beteiligt sind!

²⁾ Genauere Kennzeichnung des Platzes ist leider nicht möglich; vgl. die Karte!

³⁾ Spenglers Karte gibt die Gosau schon nördlich vom Sebastiankreuz an. Dort konnte ich keine Spur davon finden.

Hier haben wir zweifellos ein Paket an der Basis der Deckscholle eingewerkelter und verschleppter Schichten vor uns, die aber keine stratigraphische Folge darstellen müssen; dies erschwert ihre Deutung. Die Eintragung in die Karte bleibt entsprechend hypothetisch!

Zum Teil besser gekennzeichnet, wenn auch nur als Lesesteine sichtbar, sind analoge Schubsetzen an der Fortsetzung des Weges gegen NE: rote Liaskalke und graue Mergel (vgl. oben 3!); dann, östlich der Siedlungshäuser südlich Schoberhof (wo die Werfener gut aufgeschlossen, auch große Sickerlöcher) am Rande gegen den Hauptdolomit, rote Jura-Hornsteine (Abb. 22 g), weiter wieder Fleckenmergel. Außerhalb des Kartenrandes, bevor der Weg auf den rot markierten, von Puchberg kommenden, ausmündet, sieht man ganz typische Fleckenmergel nahezu nördlich—südlich-streichend mit sehr steilem W-Fall in einem Bachbett anstehen; sie scheinen die Deckscholle der Mamauwiese gegen NE abzuschließen.

Die Deckscholle ist nach dem Mitgeteilten in einer Synklinale eingelagert, zwischen der Kohlberg-Antiklinale und der etwa vom Sebastianbach an gegen E in die Höhe steigenden Größenberg-Antiklinale. Dagegen kenne ich keine Beobachtung, die eine Einschuppung an einer Schubfläche, wie sie Spengler (1931, Tafel XVIII) zeichnet, erforderlich machen würde. — Die Deckschollen-Natur, die Ampferer zwar wahrscheinlich, aber nicht vollkommen gesichert schien, ist zwar nicht auf der Mamau-Wiese, wohl aber in der W-Fortsetzung im Wurmgarth (S. 84) eindeutig zu erkennen.

Östlich der Mamau-Wiese liegt auf dem Sattel zwischen dem Größenberg und dem nördlich vorgelagerten Marecher Kogel nochmals Gosaukonglomerat (zu sehen sind nur vereinzelte Blöcke!) dem Hauptdolomit auf; Dachsteinkalk fehlt, bildet aber den Gipfel des Marecher Kogels (Abb. 22 h). Der Abhang südlich des Sattels liefert Stücke von dunklem (Rhät ?-) Mergelkalk, graubraunem schieferigem Mergel (= Lias-Fleckenmergel?); auch grauer kieseldurchwobener Kalk und grauer Lias-Spatkalk wurden in vereinzelt Stücken gefunden. Diese Gesteine kartographisch zu trennen war nicht möglich; sie wurden daher einheitlich als Lias eingetragen. Auch in der streichenden Fortsetzung gegen E liegt, etwa westlich von der Abzweigungsstelle des Bärenfeuchten-Kammes (P. 959), dem nördlich geneigten Gehänge bei etwa 1000 m Höhe ein kleiner Rest von nicht ganz typischem Lias-Fleckenmergel (S. 87) unmittelbar auf. Vermutlich handelt es sich wieder um Schubsetzen, die bei der vorgosauschen Bewegung verschürft und in einer (durch Erosion des Dachsteinkalks entstandenen?) Furche zusammengehäuft wurden, worauf die Gosau darüber transgredierte.

II. Zur Deutung der Tektonik.

1. Schneeberg-Decke und Lachalpen-Decke.

Die Überschiebung, welche wir längs der Nordfront des Kuh- und Hochschneeberges verfolgt haben, begrenzt die Schneeberg-Decke. Es sei daran erinnert, daß sie auf der W-Seite der Rax mit nur geringer Schubweite gegen W bis WNW einsetzt; ostwärts vergrößert sich diese bis auf 6—7 km gegen NNW auf der E-Seite des Schneeberges (Cornelius 1937, S. 185). Ebendort wurde weiter gefolgert, daß die Bewegung in einer

Drehung bestanden haben muß, mit Drehpunkt nicht weit SW der Heukuppe. Dies alles bleibt in vollem Umfang aufrecht, was das Rax- und engere Schneeberggebiet betrifft. Vom Schneeberg gegen E hingegen fehlt es an Anhaltspunkten für eine weitere Zunahme der Schubweite. Damit wird es aber auch unwahrscheinlich, daß hier noch die Drehbewegung zur Geltung kommt. Östlich vom Schneeberg dürfte es sich um einen einfachen Vorschub gegen N bis NNW handeln.

Daraus ist weiter zu folgern, daß die 1937, S. 185, Fußnote 2, angedeutete Beziehung der Drehbewegung zum Einschwenken der Alpen in die karpatische Richtung nicht besteht. Es handelt sich wohl eher um einen normalen Begleitvorgang des Beginnes einer größeren Überschiebung, der an der Rax ausnahmsweise gut erschlossen ist, an den „Aufhängepunkten“ (Heritsch 1915) anderer Überschiebungsbögen aber wahrscheinlich unter günstigen Umständen ganz ebenso zu beobachten sein wird.

Wie verläuft nun die Grenze der Schneeberg-Decke weiter gegen E?

Das Nächstliegende ist, sie in der Überschiebung zu suchen, die vom Faden an längs der ganzen N-Umrandung des Puchberger Beckens Werfener Schichten über höhere Trias und Jura fördert. Sie ist auch bisher meist ¹⁾ dort gesucht worden. Ampferer (1918, S. 50) hat auch die vorgelagerten Deckschollen damit verknüpft („Hochalpine Decke“), und Spengler (1931, S. 527) ist ihm darin gefolgt ²⁾. Tatsächlich: wenn man vom Überschiebungsrand bei Losenheim oder Sonnleiten kommend im Wurmgarten oder auf der Mamauwiese der gleichen Obertrias wieder Werfener Schichten aufgelagert findet, dann hat man zunächst ganz den Eindruck, daß es von jenem Rand losgelöste Inseln sind. Trotzdem ist es unmöglich, daß sie zur Schneeberg-Decke gehören. Denn die Deckschollen setzen sich gegen W fort in untrennbaren Reihen über Hunderte von Kilometern (vgl. Spenglers Übersicht 1943, S. 271 f.) bis zu Meridianen, auf denen es längst keine Schneeberg-Decke mehr gibt. Darauf habe ich (1937, S. 182) bereits aufmerksam gemacht und für unsere Deckschollen die Bezeichnung Lachalpen-Decke — in Anlehnung an Heritsch 1921 — vorgeschlagen. Das ist eine von S, von jenseits des Kalkalpenrandes hereingewanderte Einheit — eine „Ultradecke“ im Sinne von Ampferer 1924 ³⁾. Im Hangenden der Schneeberg-Decke sind ihr die Deckschollen der Gahns-Hochfläche (S. 65), beiderseits des unteren Weichtales (S. 48), wahrscheinlich auch auf dem Himberg (S. 75), endlich — im Raxgebiet — jene des Hohen Gupf, (Cornelius 1937, S. 165) zuzuordnen.

Auch in bezug auf das Alter der Bewegungen besteht ein Gegensatz: die Deckschollen der Lachalpen-Decke sind klar und deutlich vorgosauisch überschoben. Das ist altbekannt; in unserem Gebiet ist die Mamauwiese ein vorzügliches Beispiel, aber auch die kleinen Deckschollenreste bei Vois (S. 78) und Schwarza (S. 79) sagen trotz elender Aufgeschlossenheit dasselbe. Für die Schneeberg-Decke habe ich schon 1937, S. 183, auf Grund der Aufschlüsse nördlich der Vogelkirche und unter der Engleitner Mauer im Raxgebiet, nachgosauisches Alter angenommen. Heute kommt als

¹⁾ Nicht von Kober 1912, der auf seiner Karte den Schneeberg als hochalpine, die Werfener Schichten des Puchberger Beckens als Hallstätter Decke zeichnet.

²⁾ Später (1943) hat Spengler diese Verknüpfung nicht aufrecht erhalten.

³⁾ Der damals (1924, S. 52, 60) allerdings die Schneeberg-Decke selbst auch für eine „Ultradecke“ hielt.

weiteres wichtiges Beweisstück die Überschiebung auf die Gosau südlich vom Wegscheidhof im obersten Voistal (S. 37) hinzu. Und in der Gegend Puchberg—Breitensohl greift die Gosau zwar tief in die Schichtmasse der Schneeberg-Decke ein, aber meidet die Fenster des Hengst und von Ödenhof. Das ist freilich nicht beweisend, aber doch am besten zu begreifen, wenn die Gosau als Bestandteil der Schneeberg-Decke über diese Fenster mitgewandert ist.

Anderseits übergreifen Gosauschichten den Überschiebungsrand der Werfener Schichten nordwestlich Puchberg (S. 42); und an einer Fortsetzung jenseits des Blattrandes wiederholt sich dasselbe, ja in der Gegend der Ruine Starhemberg verschwindet er endgültig unter der Gosau. Dies hat Spengler 1939 gegen eine nachgosauische Bewegung der Schneeberg-Decke eingewendet; mit vollem Recht, solange wir diesen Schubrand als Fortsetzung der Schneeberg-Überschiebung betrachten müssen.

Dieses Dilemma löst sich, wie mir scheint, ganz einfach, sobald wir die ja überaus mächtigen Werfener Schichten des Puchberger Beckens (und ihre Fortsetzung gegen E) nicht mehr insgesamt zur Schneeberg-Decke schlagen, sondern den dem N-Rand benachbarten Teil — mit vorläufig unbestimmter Grenze gegen S — als eingewickelte Lachalpen-Decke¹⁾ betrachten. Das Werfener Gebiet wäre also aus den Basis-Schichten der Schneeberg-Decke und Teilen der Lachalpen-Decke zusammengeschweißt; eine Anschauung, die auch dem Augenschein bezüglich des Verhältnisses zu den Deckschollen im N des Überschiebungsrandes gerecht wird.

Zugleich wird eine Anzahl weiterer, zunächst schwer begrifflicher Tatsachen dem Verständnis näher gerückt: 1. Warum kommen am ganzen Rande der Schneeberg-Decke von Naßwald bis zum Faden nur zusammenhanglose, meist geringmächtige Werfener Fetzen vor, während weiter östlich die Mächtigkeit der Werfener Schichten so gewaltig — auf mindestens einige 100 m — anschwillt? Im Lichte unserer Hypothese ist das kein Problem. — 2. Wie konnte die Schneeberg-Decke als auf den Werfener Schichten als Gleitmittel bewegte Triaskalk-Platte, die sie im W zweifellos ist, aus dem Untergrund der Werfener Schichten eine Scholle wie die von Breitensohl mitschleppen? Antwort: auch diese Scholle gehört nicht der Schneeberg-, sondern der Lachalpen-Decke an, deren Basis ja an Schollen älterer Gesteine reich ist (Spengler 1931 a, S. 31²⁾; Cornelius 1939, S. 34 f.). Die Konsequenz ist freilich, daß die Einwicklung nach S über das Hengst-Fenster, d. h. über die ganze sichtbare Überschiebungsbreite der Schneeberg-Decke, zurückreicht. — 3. Der erstaunliche Reichtum an Gips, bzw. Anhydrit im Puchberger Becken findet entsprechende Analoga ausschließlich im Bereich juvavischer usw. Decken: das gilt von den Salzlagerstätten des Salzkammergutes wie von Hallein—Berchtesgaden und von Hall in Tirol (Inntal-Decke!); ebenso auch von dem Gips von Kuchl (Petraschek 1947). Die Gipsvorkommen am Kalkalpen-S-Rand (z. B. Raxgebiet; Cornelius 1937, S. 137) sind weitaus bescheidener. — 4. Das unvermittelte, jähe Gegenüber der hellen Kalke der Lärchkogel und der

¹⁾ Auch im Raxgebiet liegen Gründe vor, eine Einwicklung der Lachalpen- unter die Schneeberg-Decke anzunehmen (Cornelius 1937, S. 182 f.).

²⁾ Daß Spengler den Namen Schneeberg-Decke gebraucht, darf nicht irre machen; die fraglichen Vorkommen gehören zu meiner Lachalpen-Decke; vgl. oben!

Wiege einerseits, des rund 400 m dunklen Gutensteiner Kalks der Schneebergbasis andererseits (S. 76) auf 200—500 m Entfernung findet seine plausibelste Erklärung, wenn beide primär gar nicht zusammengehören; wenn auch andererseits zu berücksichtigen ist, daß es ähnlich jähe Fazies-Übergänge im Anis gibt (z. B. Weichtal). — 5. Endlich stecken die Werfener Schichten, besonders des Rohrbachgrabens, voll von Spänen mitteltriadischer Kalke, die sich nicht als Einfaltungen mit den meist ganz schlicht gestellten Auflagerungsflächen der zusammenhängenden Mitteltrias verbinden lassen; ihr Ursprung muß anderswo gesucht werden, und da ergibt die Einwicklungshypothese eine recht einleuchtende Lösung.

Von allen diesen Argumenten ist ja gewiß keines für sich allein zwingend; alle zusammengenommen fallen aber doch erheblich ins Gewicht zugunsten unserer Hypothese.

Als ihren schwachen Punkt könnte man es empfinden, daß es bis jetzt nicht gelingt, eingewickelte Werfener und solche der Schneeberg-Decke mit Hilfe fremder Zwischenschaltungen zu trennen¹⁾. Möglich, daß es in dieser Beziehung außerhalb meines Untersuchungsgebietes besser steht; ein Profil wie das des Gländ (Ampferer 1918, Fig. 56), mit einer „Klippenreihe aus schneeweißen Kalken“ hart unter der Auflagerung der Gutensteiner Hornsteinkalke auf die Werfener läßt sich jedenfalls im Sinne einer solchen Trennung interpretieren. Auch die Hallstätter Kalk-Späne östlich Bruck und im Miesenbachtale, auf Werfener Schichten und mit transgredierender Gosau (Toth 1938, S. 21) wären auf eine solche Möglichkeit zu prüfen. Am überzeugendsten natürlich wären Gosauschichten als Trennung zwischen Werfenern und Werfenern. Sollte etwa die mysteriöse Gosau am Kaltwassersattel (S. 44) ein solche Funktion haben?

Was endlich die Verhältnisse um die Ruine Starhemberg betrifft (vgl. oben), so scheint es mir ganz gut denkbar, daß die Schubweite der Schneeberg-Decke bis zum NE-Ende der Hohen Wand (bezüglich deren Zugehörigkeit zu dieser Decke ich Spenglers Ansicht teile) wieder auf ungefähr Null abnimmt; die Entfernung vom Fenster von Ödenhof bis dorthin ist nicht kleiner als die vom Hengst bis zur Heukuppe. Ist dem so, dann sagt das Untertauchen unter die Gosau noch nicht, daß die Bewegung älter sein müsse; es wäre erst der strikte Nachweis zu erbringen, daß die Gosau die Bewegung nicht mitmacht. Das läßt sich aber aus dem — anerkennendermaßen revisionsbedürftigen — Blatt Wiener Neustadt nicht ersehen.

2. Die Frage der Hallstätter Decke.

Auf der S-Seite des Schneeberges, bzw. des Gahns gibt es keine Hallstätter Decke (Ampferer 1918, S. 2). Zu diesem Ergebnis sind wir S. 59 gekommen; gibt es doch dort nicht nur keine Hallstätter Kalke, sondern auch gar keine weiterhin zu verfolgende Schubflächen. Alle solche klingen im Streichen relativ schnell aus; alle sind demnach nur als lokale Überschiebungen gegen S zu werten. Diesbezüglich verhält sich der

¹⁾ Die Trennungslinie auf der tektonischen Skizze (Abb. 25) ist selbstverständlich reines Schema und soll nichts sonst andeuten, als daß irgendwo eine Trennung durch den Werfener Bereich hindurchgehen muß! Womit es auch keineswegs gesagt ist, daß diese Trennung die Gestalt einer scharfen Schnittfläche haben muß; es können auch Werfener Schichten von beiderlei Herkunft kompliziert ineinander verfilzt sein.

Schneeberg um kein Haar anders als die Rax (Cornelius 1937, S. 162) und der ganze mir bekannte Teil des Kalkalpen-S-Randes. Schon Hahn (1913), dann Ampferer (1918), Spengler (1918) u. a. und verschiedene andere Geologen — in den letzten Jahrzehnten wohl alle nicht aus Kobers Schule stammenden — sind zu gleichartigen Ergebnissen gekommen.

Das Gesagte bleibt aufrecht, selbst wenn sich doch einmal irgendwo auf der S-Seite noch Hallstätter Fossilien finden sollten; die erforderlichen geschlossenen Schubbahnen, die man unter dem Schneeberg nach N durchziehen könnte, sind einmal nicht da.

Auf der N-Seite der Schneeberg-Decke sind an zwei Stellen¹⁾ Hallstätter Kalke durch Fossilien nachgewiesen: im „Naßwalder Halbfenster“ auf der N-Seite der Rax und bei Losenheim nordöstlich vom Schneeberg. Spengler (1931, S. 512/513) hat sie als Schubschollen unter der Schneeberg-Decke gedeutet. Bezüglich Naßwald kann ich (1937, S. 184) mich dem anschließen. Im Falle Losenheim ist das nicht möglich: dort ist der Hallstätter Kalk ein Glied einer untrennbar mit dem „basalen“ Gebirge verbundenen Schichtfolge — genau wie an der Schneecalpe, am Proles usw. (Cornelius 1939, S. 164). Der Begriff „Losenheimer Schubschollen“ entfällt somit; damit aber auch eine Vertretung einer Hallstätter Decke.

Kober hat seit 1912 (S. 387) wiederholt vermutet, daß auch der Plassenkalk bei Schwarza der Hallstätter Decke angehöre; wohl deshalb, weil er im Plassenkalk eine typische Oberjura-Fazies dieser Decke sieht. Tatsächlich kommt aber der gleiche Kalk selbst noch in unterostalpinen Decken vor (S. 30); und bei Schwarza ist weder eine Verknüpfung mit Hallstätter Trias gegeben, noch rechtfertigen tektonische Gründe die Abtrennung einer besonderen Decke (vgl. Ampferer 1918, S. 45/46).

Die Hallstätter Decke steht somit auf schwachen Füßen: einzig auf die Naßwalder Schollen kann man eine solche nicht gründen! Die Deutung als Schubschollen an der Basis der Schneeberg-Decke²⁾ genügt für jene vollauf.

3. Woher stammt die Lachalpen-Decke?

Während Ampferer seine „Ultradecken“ — also auch die Lachalpen-Decke — von S des Kalkalpen-Randes einwandern läßt, und Spengler und der Verfasser gleicher Meinung sind, haben E. Kraus 1936 und F. Trauth 1936 abweichende Ansichten entwickelt. Nach beiden sollen den Kalkalpen auflagernde Deckschollen im Bereich der „Puchberg—Mariazeller Störungszone“ aus der Tiefe gefördert sein; bei Trauth nur die nördlich dieser Zone gelegenen („nordjuvavischen“), während er für die „südjuvavischen“ Schollen bei einer Herleitung aus S bleibt. Kraus dagegen läßt die Kalkalpen von N und S gegen die zentrale Förderungszone unterschoben werden, derart, daß sich die aus jener ausgeschobenen Schollen nach beiden Seiten überschieben.

Für unser spezielles Gebiet legt Trauth (S. 539/540) die nordjuvavische Förderzone in die Werfener Schichten am N-Rand der Schneeberg-Decke, die er für „das gemeinsame Basalglied der hochalpinen wie der nordjuvavischen Zone“ hält. Der Sedimentationsraum der letzteren müßte

¹⁾ Weitere Vorkommen östlich des Kartenrandes: P. 693 an der Straße Puchberg—Miesenbach (Toth 1938, S. 21); Stremberg am Rande des Ödenhofer Fensters (Ampferer 1918, S. 39) u. a. müssen hier unerörtert bleiben. Die Existenz einer selbständigen Decke wird sich auf diese vereinzelt Splitter jedoch auch nicht aufbauen lassen.

²⁾ Oder an der Basis der Lachalpen-Decke und unter die Schneeberg-Decke entwickelt.

dann nördlich unmittelbar an die Schneeberg-Decke anschließen; das läßt sich aber mit der sonst angenommenen Förderung aus der „Puchberg—Mariazeller Linie“ nicht zusammenreimen! Ebenso ist die Verbindung von dieser zum N-Rand der Schneeberg-Decke längs der Schwarza, wie sie Trauth zieht, nicht möglich (vgl. S. 79). Daß der Hallstätter Kalk bei Losenheim nicht „an den Werfener Schiefer geknüpft“ ist, sondern normal zur Unterlage gehört (S. 94) sei nochmals betont. So muß ich Trauths Hypothese bezüglich der „nordjuvavischen Zone“ ablehnen¹⁾. Bezüglich der südjuvavischen Deckschollen (Gahns usw.) besteht natürlich keine Meinungsverschiedenheit.

Gegenüber der Ansicht von Kraus halte ich die 1939, S. 166 f. und 1940, S. 278 f. vorgebrachten Einwände in vollem Umfang aufrecht; ja ich muß sie für das Schneeberggebiet womöglich noch verschärfen. Denn ich sehe hier beim besten Willen keine Stelle innerhalb der Kalkalpen, an der eine Förderung ausgedehnter Massen aus der Tiefe auch nur einigermaßen denkbar wäre. Die Schubfläche der Baumeck-Schuppe? Sie ist nördlich des Klostertaler Gscheids schon im Ausklingen und schließt sich wenig weiter nordöstlich (siehe Blatt Schneeberg—St. Ägyd). Jene der Scheibenkogel-Schuppe? Sie existiert schon im Bereich der Dürren Leiten nicht mehr; und durch die geschlossene Schichtfolge der Baumeck-Schuppe hindurch kann doch nichts „ausgeschoben“ worden sein! Zudem sind die genannten Schuppen ganz überwiegend nachgossauisch bewegt, was eine Förderung der vorgossauischen Deckschollen aus ihnen ausschließt. Und die Randzone der Schneeberg-Decke selbst? Dazu siehe oben und S. 37. Im übrigen kämen wir da schon wieder zu S→N-Bewegung, die Kraus im Hinblick auf die N→S-Bewegungen am Kalkalpen-S-Rand vermeiden möchte. Bezüglich der Schneeberg-Decke selbst kann ihm dies freilich niemals gelingen — ihre Bewegung gegen N bzw. NW liegt zu klar!

So bleibt denn für die Lachalpen-Decke einzig ein Heimatgebiet südlich des heutigen Kalkalpen-Randes diskutabel²⁾.

4. Zur tektonischen Geschichte.

S. 31 wurde gezeigt, daß der Plassenkalk bei Schwarza mit leichter Diskordanz über eine ungefähr westnordwestlich—ostsüdöstlich-streichende, flache Synklinale transgrediert. Diese muß demnach vortithonisch sein und begrenzt die jungkimmerische Phase als die älteste im Schneeberggebiet nachzuweisende (von den variskischen Bewegungen der Grauwackenzone abgesehen!).

¹⁾ Vgl. dazu die ablehnende Stellungnahme von W. Del-Negro und E. Spengler (1939). — Wie ich von Herrn Hofrat Dr. Trauth erfahre, ist er selbst heute seiner Hypothese gegenüber skeptisch geworden.

²⁾ Wer die erforderliche Förderweite als „unvereinbar mit den Gesetzen der Mechanik“ beanstandet, der möge bedenken, daß wir nicht nur in vielen Fällen noch wesentlich größere Förderweiten feststellen können (z. B. Ligurische Decke des Apennins), sondern daß auch schon die 47 km Mindest-Förderweite der helvetischen Decken (Chur—Säntis) mechanisch nicht erklärbar sind (auch nicht als Schwere-Gleitung, die ein unmögliches Gefälle erfordern würde — von anderen Einwänden abgesehen!). An der Existenz der helvetischen Decken aber zweifelt heute doch niemand mehr! Wir müssen uns schon damit abfinden, daß auch die Physik noch nicht alles erklären kann, und vorläufig in manchen Fällen damit zufrieden sein, wenn unsere geologischen Hypothesen nur geologisch richtig sind.

Die größte tektonische Bewegung innerhalb der Kalkalpen, den Einschub der Lachalpen-Decke, erkannten wir als vorgosauisch. Es ist ihr aber auch schon Bewegung und Erosion in der Unterlage vorausgegangen: das zeigt die Einlagerung der Lachalpen-Decke in eine (morphologische) Mulde, mit diskordantem Übergreifen über die Grenzen der aufgerichteten Schichten, mit seltener Klarheit. Weniger klar liegt die Frage: Reliefüberschiebung oder nachträgliche Einfaltung auf der Mamauwiese; nachträgliche Einschuppung fällt bei Schwarzau und bei den kleinen Resten im anderen Voistal vor allem in die Augen — sie wären ohne den solcherart erworbenen Schutz schwerlich der Abtragung entgangen. Dann gibt es auch Reste jüngerer Schichten, die unter Ausfall der Zwischenschichten mehr oder minder tiefen Lagen des Hauptdolomits unmittelbar aufruhon: Rhät und Lias am Marecher Kogel; Lias über dem Sattel nordöstlich vom Größenberg; Oberjura auf dem Wiesberg-SW-Gehänge. Sind sie an der Basis der Lachalpen-Decke verschleppt und zur Ausstopfung von Erosionsfurchen in der Unterlage (Ampferer 1924, S. 47) verwendet worden? Die Geringfügigkeit der erhaltenen Reste läßt leider keine sichere Antwort auf diese Frage zu.

Daß aber die Gosautransgression nicht nur die Lachalpen-Decke, sondern auch den Falten- und Schuppenbau ihrer Unterlage, wenigstens in seiner ersten Anlage, bereits vorfand, ergibt sich aus der Verteilung der Gosauschichten, vor allem bei Schwarzau-Vois. Sie bevorzugen vielfach¹⁾ eine leicht erodierbare Unterlage: Lunzer Schichten (Baumeckkogel; Schneeberg-N-Seite); Glieder zwischen Dachstein- und Plassenkalk (östlich Schwarzau). Damit solche leichter erodierbare Gesteine aber zur Geltung kommen konnten, mußten sie durch die Erosion entblößt sein; und das setzt wieder voraus, daß sie bereits tektonisch aufgerichtet waren, wenn auch nicht notwendig im heutigen Ausmaß.

Auch der Falten- und Schuppenbau der Unterlage ist also bereits vorgosauisch angelegt.

Daß ähnliches auch für den Bereich der Schneeberg-Decke gilt, erweist die S. 74 aufgezeigte Gosau-Transgression über die nordöstlich-streichenden Falten bei Puchberg, die bei der Bewegung der Schneeberg-Decke wohl passiv mitgetragen wurden. Und eine Aufwölbung am S-Rand der Schneeberg-Masse macht sogar die Werfener Schichten der Erosion zugänglich; auf sie transgrediert die Gosau auf der S-Seite des Feuchterberges.

Von dem Aufschub der Lachalpen-Decke abgesehen ist freilich der größere Teil der Kalkalpen-Tektonik nachgosauisch. Vor allem glaube ich dies von der Bewegung der Schneeberg-Decke nachgewiesen zu haben. Dieselbe hat nicht nur die aufgeladenen Reste der Lachalpen-Decke (Gahns-Hochfläche usw.) passiv mitgeschleppt, sondern zweifellos auch sehr ansehnliche Mengen von Gosauschichten.

Auch in der Unterlage sind die bedeutendsten Bewegungen nachgosauisch: die Aufschiebungen der Baumeck- und Scheibenkogel-Schuppe. Mindestens in der Hauptsache: sind doch Gosauschichten in bedeutendem Ausmaß überfahren.

Spengler (1931, S. 522) hat erwogen, die Dürre Leiten-(= Scheibenkogel-) Schuppe mechanisch auf den Einfluß der Schneeberg-Decke zurückzuführen; da er diese aber für vorgosauisch hält, mußte er den Gedanken verwerfen. Heute fielen dieses Hindernis

¹⁾ Dies gilt nicht für das Gebiet der Schneeberg-Decke; hier greifen sie schon südlich Puchberg auf Gutensteiner, auf dem Gahns, im Höllental usw. auf Wettersteinkalk über.

weg; doch halte ich es für unwahrscheinlich, daß der flache Aufschub der Schneeberg-Decke in der Unterlage eine Bewegung an so steiler Schubfläche, wie es die Scheibkogel-Überschiebung ist, hätte erzwingen können. Eher möchte ich diese auf Kerbwirkung (Ampferer 1920) zurückführen: auf die mechanische Inhomogenität, welche durch die Einlagerung der Gosau in eine Furche des bereits steil aufgerichteten Schichtpaketes bedingt war.

Daß auch ein Großteil der Innentektonik der Schneeberg-Decke nachgosauisch sein muß, ergibt sich aus den tiefen Einfaltungen, bzw. -schuppungen der Gosau am Studier- und Schwarzkogel sowie im Kleinen Höllental. Zu der weiteren Gosaumulde Prettschacher—Krummbachstein steht aber die Aufwölbung des Krummbachsattels in nahen Beziehungen, als korrespondierende Antiklinale; und sie ist wieder zwar nicht die Fortsetzung der Hengst-Aufwölbung, aber doch ein ablösendes Element. Auf diesem Wege kommen wir also auch für die Hengst-Aufwölbung — und aus Analogiegründen für die des Anzberges — zu der Forderung eines nachgosauischen Alters; unbeschadet der Möglichkeit, daß da ältere Aufwölbungen von der Schneeberg-Decke bereits vorgefunden wurden, was die diskordanten Strukturen (S. 46, 47) nahelegen; aber die heutige (relative) Höhe haben diese Vorläufer schwerlich auch nur annähernd erreicht. — Alle diese Bewegungen sind aus naheliegenden Gründen einer späteren, dem Vormarsch der Schneeberg-Decke nachfolgenden Phase einzuordnen.

Gleichfalls einer solchen späteren Phase gehören die Bewegungen gegen S am Kalkalpenrande an. Daß sie nachgosauisch sind, zeigt die Gosau an der Gahnshaus-Überschiebung unmittelbar; daß sie in eine recht späte Phase fallen, da tektonische oder Erosions-Vorgänge für ein Ausweichen nach S Platz geschaffen hatten, ist zu vermuten. Dafür könnte man noch anführen, daß die Intensität dieser Bewegungen von W gegen E zuzunehmen scheint: an der Rax liegt nur die Sängerkogel-Überschiebung vor; am Gahn bereits zwei bis drei Überschiebungen in jeweils einem Profil. Jenseits des Kartenrandes steigert sich die Intensität weiter, u. a. zur mächtigen, gegen SSE offenen Grünbacher Kohlenmulde. Sind da etwa bereits Beziehungen zur Einsenkung des Wiener Beckens¹⁾ im Spiel? Die verhältnismäßig wieder recht bedeutenden²⁾ analogen Bewegungen auf der S-Seite des Dachsteins bilden allerdings ein Bedenken gegenüber einer Bejahung dieser Frage.

Die wohl miozäne Altlandschaft gibt uns das Mittel in die Hand, noch jüngere Bewegungen zu erkennen: sie ist im Schneeberg hoch aufgewölbt gegenüber dem S (Gahn) und dem N (Fegenberg, < 1200 m!) und fällt nach E, dem Wiener Becken zu, allgemein — nicht gleichmäßig! — sanft ab. Die bedeutendste Bruchstörung des Gebiets, die Große Höllental-Verwerfung, gehört dieser jungen Bewegungsphase an.

In der folgenden Tabelle sei die Folge der Ereignisse nochmals übersichtlich gemacht. Die Einordnung in Stille Phasen natürlich mit allem Vorbehalt.

¹⁾ In analoge Schuppungen auf der S-Seite des Grimings (Ennstal) ist anscheinend Miozän (u. zw. älteres; oder Oligozän?) noch mit einbezogen, nach Beobachtungen des Verfassers (1944), was mindestens für die Fortdauer solcher Bewegungen bis ins Miozän spricht; ähnlich im Mandlingzug (vgl. W. Del-Negro 1950, S. 266, der dort an ein Wiederaufleben der Bewegungen noch in der attischen Phase denkt!).

²⁾ Allerdings z. T. gelegentlich wohl bedeutend überschätzten!

Jungphasen	Jüngste und Steirische Phasen	Aufwölbung der Schneeberg-Kuppel; Bewegungen an der Großen Höllental-Verwerfung. Ungleichförmige Heraushebung der Kalkalpen.
	Weitgehende Einebnung und Einschotterung (Augensteine!)	
Nachgosauische Spätphasen	savisch ? bis pyrenäisch ?	Überschiebungen am Kalkalpen-S-Rand Erosion Bewegungen innerhalb der Schneeberg-Decke; Aufwölbung der Krumbachsattel-Zone, des Fenster des Hengstes und von Ödenhof
Nachgosauische Hauptphasen	laramisch (vgl. Cornelius) 1940)	Aufschiebung der Baumeck- und Scheibenkogel-Schuppe Überschiebung der Schneeberg-Decke
	Tiefgreifende Erosion; Ablagerung der Gosauschichten	
Vorgosauische Hauptphasen	sub-herzynisch bis austrisch	Überschiebung der Lachalpen-Decke Erosion Beginn der Schuppung im nördlichen Vor-Gebiet
	Große Lücke der Überlieferung Ablagerung des Plassenkalks (Tithon)	
Vorphasen	jung-kimmerisch	Schwache Faltung im Bereich der Gölle-Decke bei Schwarzau

D. Anhang.

I. Augensteine.

In der Zeit, die der Ablagerung der Gosauschichten folgte, hat sich in den Alpen vielerlei ereignet; aber im Bereich unserer Karte gibt uns keine Ablagerung Kunde davon. Das nächste, was wir vorfinden sind auch nur umgelagerte Reste einer einstmals vermutlich geschlossenen, über größere Flächen verbreiteten, Ablagerung, die „Augensteine“: Gerölle, meist von Quarz, selten Phyllit, Gneis, Amphybolit usw., gewöhnlich von einigen Millimetern bis etwa 2 cm Durchmesser (ausnahmsweise auch noch größer), in der Regel sehr vollkommen gerundet, mitunter wie poliert. Bohnerz, d. i. Gebilde aus Brauneisenerz, dunkelbraun mit glatter, glänzender Oberfläche, ebenfalls in der genannten Größenordnung, begleitet öfters die Augensteine.

Sie sind vor allem an die Hochflächen des Kalkgebirges gebunden, und da besonders an solchen Stellen, wo Lehm zusammengeschwemmt wurde. So da und dort auf den Hochflächen des Hoch- und Kuhschneeberges und des Gahns; besonders reich aber ist jene der Großen Fegenberge in der NW-Ecke unserer Karte.

Die Augensteine gelten i. a. als Überreste einer Schotterdecke von albis mittelmiozänem Alter, abgelagert noch über den heutigen Gipfeln (denn Beziehungen zu einstigen Flußstätern lassen sich aus den Fundstellen nicht konstruieren). Der Abtragung müssen die Gerölle dadurch entgangen sein, daß sie in Höhlengänge und -schlote eingespült wurden, von wo aus sie erst bei weiterer Erniedrigung des Gebirges wieder über die heutigen Hochflächen ausgebreitet wurden.

Damit gut vereinbar ist das gelegentliche Vorkommen von Augensteinen in tieferer Lage. So zeigt die Karte einen Fundort auf dem Gehänge gegen das Höllental, nur etwa 150 m über dessen Sohle, nahe dem Ferdinand Mayr-Wege. Daß bei solcher wiederholter Umschwemmung schließlich nur das widerstandsfähigste Material übrig blieb — vor allem der Quarz — wird niemanden überraschen.

Die ursprüngliche Heimat des Geröllematerials ist außerhalb der Kalkalpen zu suchen: in den Zentralalpen; darauf deutet die Art der vertretenen Gesteine. Das Bohnerz aber ist ein direkter Bote der Oberfläche der Tertiärzeit; ein Restprodukt der Verwitterung unter den Bedingungen feucht-warmen Klimas, wie es zu jener Zeit herrschte. Die äußere Gestalt der Bohnerz-Körperchen geht auch auf Umlagerung und Abrollung zurück.

II. Quartär.

Gehängebreccien, Terrassenschotter. Nach Ablagerung der Augensteine verging wieder eine lange Zeit — das ganze jüngere Tertiär und die älteren Eiszeiten — ohne Ablagerungen zu hinterlassen. Die nächstjüngere, die wir antreffen, sind die Gehängebreccien.

Man versteht darunter einen eckigen Kalkschutt — jeweils aus den oberhalb anstehenden Gesteinsarten; die einzelnen Bruchstücke von verschiedenster Größe sind durch kalkiges Bindemittel zu einem neuen Gestein, einer „Breccie“ verkittet, die trotz ihrer luckigen Beschaffenheit oft durch bedeutende Festigkeit in Erstaunen setzt. Wo Schichtung sichtbar, da pflügt sie in der Richtung des Gefalles vom Berg abzufallen.

Es ist ein fossiler Schuttmantel der Berge aus einer Zeit, da diese im wesentlichen schon ihre heutige Gestalt hatten. Daß aber immerhin die Abtragung seither schon wieder ansehnliche Fortschritte gemacht hat, erkennt man daraus, daß nicht nur von diesem alten Schuttmantel selbst nur noch kümmerliche Reste übrig geblieben sind, sondern daß auch in den Felsleib darunter bereits oft tiefe Gräben eingeschnitten sind; als Krönung der dazwischen stehenden gebliebenen Rippen treten uns die Gehängebreccien entgegen, fast überall, wo wir solche noch finden.

Im Schneeberggebiet ist dies vor allem der Fall auf den bewaldeten Hängen oberhalb der Fadenwiese bei Losenheim. Besonders sei auf den schroffen Felspfeiler südlich des „a“ des Wortes „Fadenwiese“ der Karte aufmerksam gemacht, das einen kleinen letzten Erosionsrest einer solchen Breccie darstellt. In den übrigen Teilen des Gebietes liegen nur vereinzelte Reste vor; doch mögen noch manche unentdeckt geblieben sein, besonders auf den Höllental-Gehängen.

Diese Gehängebreccien sind älter als die letzte Eiszeit; die Moränen des Ranesholzes (s. u.) enthalten Stücke solcher Breccien — der Gletscher hat sie also schon in verfestigtem Zustande vorgefunden. Nach Analogie zu dem größten und besterforschten Vorkommen in den Alpen, der Höttinger Breccie bei Innsbruck, stammen sie am wahrscheinlichsten aus der vorletzten Zwischeneiszeit.

Mächtige Terrassenschotter füllen das Becken von Puchberg, bis zum Fuße des Schneeberges. Sie bestehen aus recht groben Rollsteinen, vor allem von Wetterstein- und Gutensteiner Kalk, die vielfach — aber nicht überall! — zu einem festen Konglomerat verkittet sind. Sie bilden Terrassen, die mit mehr oder minder steilen Rändern zu den breiten Wiesenböden der heutigen Bäche abfallen; Terrassen, die offenbar die zerschnittenen Reste einer einstmaligen geschlossenen Schotterplatte darstellen. Ein ganz kleiner solcher Rest ist der isolierte Hügel des Spielmandels. Die Oberfläche dieser Schotterplatte steigt an von nicht ganz 600 m bei Puchberg bis auf etwa 730 m unter der Klamm von Losenheim, ja bis auch fast 800 m auf der S-Seite der Lärchkögel; hier muß also ein gewaltiger Schuttstrom aus dem Kamm der Schneeberg-O-Seite hervorgequollen sein.

Auch diese Schotter müssen älter sein als die letzte Eiszeit. Man glaubt sie beim Schwabenhof unter die Moränen hineinziehen zu sehen (allerdings nicht ganz sicher!) und jedenfalls können die breiten Talfurchen, welche die Schotterflur zerschneiden, nur zu einer Zeit darin ausgewaschen worden sein, da darin viel mehr Wasser floß als die heutigen Bäche, die keine solchen Leistungen vollbringen. Das können aber nur die sommerlichen Schmelzwasser der Eiszeitgletscher gewesen sein.

Wohl gleichalterige Schotterterrassen sind längs der Schwarza in kleinen, durch die Straße meist gut erschlossenen Resten bis fast zur Singerin aufwärts zu verfolgen.

Moränen. In der Eiszeit trug der Schneeberg zwei ansehnliche Gletscher. Die Moränen des einen, auf der O-Seite, sind im Ranerholz beim Schwabenhof wohl erhalten als zwei mächtige, gegen außen 60—100 m hoch abfallende Randwälle. Das Firngebiet befand sich in den Karen des Breiten und Krumpfen Ries; auch der Schneidergraben dürfte während des Höchststandes einen Zuschuß geliefert haben. Die Gesamtlänge des Gletschers betrug etwas über 3 km; sein Zungenende lag etwas unter 800 m.

Der andere, noch größere Gletscher, auf der N-Seite des Schneebergs, hinterließ einen prächtig erhaltenen Moränenkranz um die Trenkwiese. Der entspricht aber bereits einem späteren, kleineren Stande des Gletschers; von dem Höchststand ist nur der östliche Randwall erhalten, der den Nesselgraben abdämmt (dessen flacher Talboden bei 960 m dürfte einen ausgefüllten Gletscher-Stausee anzeigen!) und weiter über die Putzkapelle zum Kadal verläuft. Das Gletscherende lag südlich vom Putzenhof zwischen 700 und 800 m. Das Firngebiet dieses Gletschers lag auf der NW-Abdachung von Kaiserstein—Klosterwappen; vermutlich auch auf Teilen der Kuhschneeberg-Hochfläche; die Gesamtlänge während des Höchststandes betrug 4—5 km.

Vereist war auch das Gehänge unter den Fadenwänden. Ein kleiner Randwall liegt westlich der Sparbacherhütte; einen Steinwall hat die in den Nesselgraben hinabhängende Zunge nicht hinterlassen.

Auffallend kümmerlich sind Eiszeitenspuren im Lanninggraben: nur am Weg zur Sparbacherhütte östlich P. 987 liegt ein kleiner Moränenrest. Vermutlich hat nur durch kurze Zeit ein Gletscher so tief hinabgereicht; auf dem Steilgehänge, auf das er sich dann zurückzog, konnten sich aber Moränen nicht halten.

Auf der S-Seite des Schneeberges müssen sowohl die Bockgrube wie der Große Saugraben kleine Gletscher beherbergt haben; darauf deutet schon ihre karatige Gestaltung. Zweifellos nahmen sie einen Teil des Eises auf, das die südliche Hochfläche produzierte. In der Bockgrube liegt ein kleiner, wohl einem Rückzugshalt entsprechender Moränenrest oberhalb der mittleren Felsschwelle, dort, wo der Grafensteig quert; die Zungenenden des Höchststandes sind durch keinerlei Moränen belegt — wohl wieder deshalb, weil die Anhäufung von solchem auf dem steilen Gehänge nicht möglich war.

Ganz frei von Gletscherspuren sind Weichtal und Frohnbachgraben. Und doch möchte man unbedingt erwarten, daß von dem Hochfirn des Schneeberg-NW-Hanges auch dort Zungen hinunterhingen. Aber wohl nur ganz kurze! Möglicherweise hat Abwehung die Ansammlung von Firn auf der W-Abdachung des Klosterwappens stark beeinträchtigt.

Auch vom Kuhschneeberg sind keine Gletscherspuren bekannt. Und doch muß seine ganze Hochfläche Firn getragen haben! Aber die Gelände-Gestaltung gestattete nirgends die Entstehung einer größeren Gletscherzunge. Vermutlich brach der Firn da und dort über die Steilwände ab — eine Verzettlung, die einer bleibenden geologischen Wirkung ungünstig war.

All dieses bezieht sich auf die letzte (Würm-) Eiszeit. Die Schneegrenze lag damals auf der N- und O-Seite des Schneeberges, bei etwa 1200 m, auf der S-Seite vielleicht bei 1400—1500 m. Von der vorletzten (Riß-) Eiszeit, mit noch tieferer Schneegrenzlage, sind keinerlei Spuren mehr vorhanden.

Jüngere Gletscherstände haben Endmoränen-Wälle unter der Breiten und Krumpfen Ries hinterlassen, bei 1100—1200 m. Ebenso auf dem Ochsenboden auf der Kuhschneeberg-Hochfläche; diese Moränen führen auch Wettersteindolomit, was beweist, daß der erzeugende Gletscher vom Hochschneeberg herkam.

III. Bildungen der Gegenwart.

Bergstürze, Schuttkegel, Gehängeschutt, Bachschutt.

Die Gegenwart ist ein Augenblick. Ein solcher aber ist für die Geologie, deren Vorgänge Zeit erfordern, belanglos. Als Gegenwart im geologischen

Sinne bezeichnet man daher die seit dem Ende der Eiszeit verflossenen letzten zirka 10.000 Jahre.

Was ist in dieser Zeit geschehen? Das langsame Zerbröckeln der Felsen hat Schutt erzeugt, der sich an ihrem Fuß als Gehängeschutt anhäuft; oder dort, wo die Schuttlieferung durch eine Rinne erfolgt, in Gestalt eines von dem Austrittspunkt aus dem Felsen ausstrahlenden Schuttkegels. Besonders die rasch zerfallenden Dolomitgesteine haben stellenweise recht mächtigen Schutt geliefert, wie man sich in den Schottergruben am Fuße des Haltberges im Sierningtal überzeugen kann.

Mitunter erfolgt auch eine größere bis sehr große Schuttförderung auf einem Schlag: ein Bergsturz. Es handelt sich da um Felsmassen, die als Ganzes aus dem Zusammenhang gelöst, sich als einheitlicher Trümmerstrom weiterbewegen; schließlich bleiben sie als mehr oder minder einheitliche Haufen, meist sehr groben Blockwerks, liegen. An Bergstürzen ist jedoch das Schneeberggebiet sehr arm. Der einzige etwas bedeutendere ist von der Hirschenmauer auf der O-Seite des Kuhschneeberges auf die Moränen oberhalb der Trenkwiese niedergebrochen; seine Masse dürfte auf 100.000 bis 200.000 m^3 zu schätzen sein.

Die weitere Verfrachtung des Schuttes erfolgt durch das fließende Wasser. Bei den ruhigen klaren Kalkalpen-Bächen ist sie bei normalen Wasserstand ungefähr = Null. Aber mit zunehmender Wassermenge steigt die Transportkraft rasch; bei Hochwasser kann jeder Bach ein beachtlicher Beförderer von Geschiebe, wie von schwebendem, feinem Material werden. Mit dem Sinken des Wasserstandes geht die Transportkraft wieder zurück, das bewegte Material bleibt liegen. Insbesondere werden auf überschwammten Talböden Sand und Schlamm niedergeschlagen; es wachsen die Anschwemmungsböden der Täler langsam in die Höhe.

IV. Oberflächengestaltung.

Die Berge im östlichen Teil der Ostalpen zeichnen sich vielfach dadurch aus, daß sie keine Gipfel haben. Hat man sich über ihre steilen Flanken hinaufgemüht, so steht man vor einer weiten, welligen Hochfläche.

Am wenigsten nur vertritt diesen Typus der Hochschneeberg — warum, das werden wir gleich sehen. Viel charakteristischer entwickelt ist er im Kuhschneeberg, Gahns und manchen der niedrigen, kaum Berge zu nennenden Erhebungen südlich Puchberg: Himberg, Anzberg, Buchberg-Kienberg; jenseits des Kartenrandes in der Hohen Wand.

Wie ist diese, zunächst paradox erscheinende Gestaltung zu erklären?

Recht einfach, wenn wir uns dessen bewußt bleiben, daß alle Steilformen an der Erdoberfläche kurzlebige Gebilde sind: der ununterbrochenen Einwirkung von Wasser und Luft, von Frost und Hitze ausgesetzt, dazu dem Zug der Schwere unterworfen, müssen sie in geologisch kurzer Zeit zerbröckeln und sich verflachen (soweit nicht für ihre Erneuerung gesorgt ist). Wo wir also Steilformen vorfinden — sie werden immer relativ jung sein.

Die Flachformen der Hochflächen dagegen sind alt; und wir können auch ermitteln wie alt sie ungefähr sind. Wir erinnern uns der Augensteine (S. 100). Eine solche Schotterablagerung kann nur auf einer sehr gefällearmen Ebene erfolgt sein; und wir werden also zu der Annahme einer ganz flachen „Augensteinlandschaft“ geführt, noch über — wenn auch wahrscheinlich nicht hoch über — den heutigen Gipfeln. Das war im

älteren Miozän. Natürlich kann sich die Augensteinlandschaft nicht in der heutigen Höhenlage befunden haben; erstens ist diese selbst nicht überall gleich, und zweitens befand sich im Alpenvorland noch das Meer, zu dem sie sich mit dem geringen Gefälle eines Tieflandes abgedacht haben muß.

Die Augensteinfläche muß also nachträglich gehoben worden sein; u. zw. in mehreren Etappen. Die erste führte zur Abtragung der Schotterdecke und Umformung in ein Hügelland, mit Höhenunterschieden von einigen 100 *m*, wie es heute die Hochflächen einnimmt („Raxlandschaft“). Weitere Etappen — es waren wohl mehrere — führten dann zur Zerschneidung der Raxlandschaft durch die tiefen Täler, die wir heute sehen.

Daß es sich dabei nicht um eine einfache, gleichmäßige Hebung handelt, sondern um einen recht komplizierten gebirgsbildenden Vorgang, das ist nicht nur aus der sehr verschiedenen Höhenlage zu ersehen, bis zu der die Raxlandschaft gehoben wurde (Himberg 900—1000 *m*, Gahns 1200—1400 *m*; Hochschneeberg über 2000 *m*; Kuhschneeberg um 1500 *m*; Fegenberg 1100—1200 *m*; usw.), sondern es gibt dafür ein sehr schönes unmittelbares Beispiel. S. 50 wurde die Bruchlinie des Großen Höllentales erwähnt, welche die ganze Masse von Rax und Schneeberg in SSW-NNO-Richtung durchschneidet. Sie ist jünger als die Raxlandschaft; denn diese befindet sich auf der Rax im W-Flügel (Heukuppe, Scheibwaldhöhe) um etwa 200 *m* höher als im O-Flügel (Preinerwand). Umgekehrt ist im Schneeberggebiet der O-Flügel (Hochschneeberg) gegenüber dem W-Flügel (Kuhschneeberg) um mehr als 500 *m* höher gehoben. Aber im Raxgebiet ist auch eine Verschiebung in horizontaler Richtung an dem Bruch erfolgt: am S-Rand des Plateaus ist der O-Flügel um zirka 1200 *m* gegen den westlichen gegen NO verschoben; im Schneeberggebiet dagegen ist eine solche Horizontalverschiebung nicht mehr nachzuweisen. Sie kann nicht ohne weiteres verschwunden sein; es ist also anzunehmen, daß sie durch die Aufwölbung des Hochschneeberges kompensiert ist.

Der Einfluß der eiszeitlichen Vergletscherung auf die Formen ist am Schneeberg ebenfalls deutlich: die Gletscher haben die alten Talfurchen, in die sich ihre Firnbecken einlagerten, zu Karen umgestaltet, mit breiten Böden und steilen Rück- und Seitenwänden (Breite und Krumme Ries; Bockgrube). War aber kein Tal vorhanden, so ist auch kein Kar entstanden; wie man an der doch ebenfalls vergletschert gewesenen NW-Flanke des Schneeberges sehen kann.

Der Einfluß des Gesteines prägt sich in den Landschaftsformen vielfach aus. Alle Steilwände des Gebiets bestehen aus Kalk; u. zw. vor allem aus dem massigen Wettersteinkalk (und untergeordnet Plassenkalk), der — wo nicht tektonisch zerrüttet — den zerstörenden Kräften wenig Fugen darbietet, an denen ihre Tätigkeit ansetzen kann. Aber auch die geschichteten Gutensteiner und Reiflinger Kalke bilden auf der N- und O-Seite des Schneeberges, im Weichtal u. a. ansehnliche Steilwände.

Weit weniger ertragen die Dolomite steile Böschungen; deshalb, weil sie stets voll von Klüften in geringen Abständen sind und leicht nach diesen zerfallen. Sie bedingen daher dort, wo sie zwischen Kalkstein auftreten, gewöhnlich Bänder und Terrassen; am schönsten wohl unter den Fadenwänden, wo stets die Steilstufen dem Gutensteiner Kalk, die Terrassen dem Dolomit entsprechen.

Am wenigsten sind tonreiche Gesteine fähig, in Gestalt von steilen Böschungen stehen zu bleiben. Denn in Berührung mit Wasser quellen die Tonbestandteile und werden schlüpfrig; die Folge sind Gleitbewegungen, die u. a. auch hangende Kalke (u. ä.) in Mitleidenschaft ziehen. Dies gilt von den Werfener und ebenso von den Reingrabener-Lunzer Schichten; von den Rhät- und Lias-Mergeln wie von einem Teil der Gosauschichten. Alle diese Gesteine zeichnen sich daher durch relativ sanfte, felsenlose Hänge aus; wo sie zwischen Kalkgesteinen eingebettet sind, durch schöne Wiesenmulden oder auch wieder durch Terrassen. Erinnert sei an die Mamau- und Schoberwiese (Werfener); an die Schabrunst Wiese-Mieselreith (Rhät-Liasfleckenmergel); an die Terrasse der Gahnshauswiese (Gosau-mergel); usw.

Das schönste Beispiel aber dürfte das Puchberger Becken selbst bieten. Es liegt seiner ganzen Ausdehnung nach in Werfener Schichten; und wenn einst auch in größerer Ausdehnung noch Triaskalke aufgelagert gewesen sein dürften, wie heute noch in Resten auf den Lärchkögeln und auf der Wiege, so konnten diese doch durch Auswaschung der leicht zerstörbaren Werfener Unterlage und hiedurch in Gang gesetzte Abgleitungen verhältnismäßig rasch zerstört werden. Heute bietet die ausgedehnte Einlagerung der quartären Schotter einen gewissen Schutz gegen ein Weiter-schreiten solcher Vorgänge: sie entziehen in weiten Bereichen die Werfener Schichten jedem Angriff.

Hier sei auch eines merkwürdigen Details gedacht: der Bachdurchbruch bei Losenheim. Der Bach fließt aus dem Werfener Bereich der Fadenwiesen gerade auf den gegen O in die Höhe steigenden Dachstein-Hallstätterkalkzug des Hühnerbühel-Zuges zu; anstatt ihm gegen W in dem viel leichter angreifbaren Gestein auszuweichen, durchbricht er den harten Kalk in der Klamme, der auch die Straße folgt. Zu erklären ist das wohl so, daß der Bach seinen Lauf beibehalten hat von einer Zeit her, da die (tektonisch aufgeschobenen! vgl. S. 41) Werfener Schichten noch über den Dachsteinkalk gebreitet waren. Beim Tieferschneiden geriet er in den letzteren; und nachdem darin der Bachlauf einmal fixiert war, konnte er nicht mehr heraus. — Vielleicht darf auch auf den Durchbruch des Sebastian-Baches durch den gleichen Kalkzug eine ähnliche Erklärung („Epigenese“ in der Fachsprache) angewandt werden; die weiche Umhüllung hätten hier neben Werfener auch Liasfleckenmergel und Rhät gebildet.

In den Kleinformen kommt z. T. die chemische Angreifbarkeit der Kalkgesteine durch das Wasser zur Geltung. Auf den Oberflächen des Dachsteinkalks finden sich mitunter Karren (Abhang des Grössenbergs über der Kapelle bei P. 852), als Ergebnis der Anätzung durch das Niederschlagwasser. Sonderbarerweise fehlen ähnliche Erscheinungen auf dem Wettersteinkalk (Ursache nicht aufgeklärt). Aber auch hier übt das Wasser seine lösende Tätigkeit in Klüften und Spalten, auf denen es in's Gebirge eindringt; mit der Zeit werden sie auf diese Weise erweitert zu Schloten und Höhlengängen. Wo solche der Oberfläche nahe kommen, kann es zu Einstürzen kommen, die zur Bildung von Gruben und Trichtern führen: Dolinen. Reich an solchen ist die Schneeberg-Hochfläche südlich vom Ochsenboden; auch jene des Kuhschneebergs. Auf dem Gahn-Plateau befindet sich eine bemerkenswerte Doline auf der Großen Bodenwiese, westlich von der Quelle am O-Rande; wahrscheinlich erfolgt die Ent-

wässerung eines großen Teiles der Bodenwiese durch ebendiese Doline nach der Tiefe.

Von ähnlichen Erscheinungen in dem noch leichter löslichen Gips war schon kurz die Rede (S. 12).

V. Wasserverhältnisse; Quellen.

Mit dem zuletzt Gesagten sind wir bereits bei dem Faktor angelangt, der für die Wasserverhältnisse von der allermäßigendsten Bedeutung ist: bei der Wasserdurchlässigkeit des kalkigen Gesteins. Wohl-gemerkt: sie ist an die Klüfte gebunden — mögen solche noch so fein sein; ein klüftfreier Kalk ist auch nicht durchlässiger als ein anderes kompaktes Gestein.

Da sich die Klüfte, auf denen Wasser zirkuliert, verhältnismäßig sehr schnell durch Weglösung von Kalk erweitern, bewegt sich das Wasser im Kalkgebirge zumeist auf offenen Kluftsystemen. Was bedeutet das? Das Wasser zirkuliert sehr rasch und wird nur mangelhaft filtriert. Es werden sich also vermehrte Niederschläge, Schneeschmelze in der Wasserschüttung solcher Quellen rasch fühlbar machen; aber auch jede Verunreinigung im Einzugsgebiet wird die Reinheit der Quellen gefährden. Daher ist Quellen-schutz eine unbedingte Notwendigkeit; und man möge der Wiener Stadt-verwaltung nicht nur Verständnis entgegenbringen, sondern dankbar sein, wenn sie im Interesse der für die ganze Bevölkerung der Stadt lebens-wichtigen Quellen mitunter rigoros mit Absperrungen vorgeht.

Wo werden also Quellen austreten? Zunächst überall dort, wo der durchlässige Kalk von einer undurchlässigen Schicht unterlagert wird, die das Wasser nicht weiter in die Tiefe dringen läßt. In unserem Fall sind dies vor allem die Werfener Schichten. Wer nun aber erwartet, daß die Grenze Werfener-Kalk durch eine fortlaufende Reihe großer Quellen gekennzeichnet wäre, der täuscht sich dennoch. Denn es ist noch etwas zu beachten: dort, wo diese Grenzfläche bergwärts geneigt ist, da kann das Wasser tatsächlich noch tiefer eindringen. Da wird es also nur zu dem einen oder anderen mehr oder minder kümmerlichen Wasseraustritt kommen; die Hauptmenge des Wassers aber wird bergwärts geleitet und als eine große Quelle dort austreten, wo die Grenze der wasserstauenden Unterlage am tiefsten liegt.

Unser Gebiet zeigt einige gute Beispiele dieser Art: die große Quelle in dem tiefen Graben westlich Schwarzengründe, die die Kalkmasse des Kienberges entwässert; während der Kalk des Buchbergs sein Wasser den beiden Quellen südwestlich Vierlehen und östlich Hengsttal (auch da dürften Werfener unter der Schuttdecke den Quellenaustritt bedingen) zuleitet. Ähnlich liegt der Fall bei der großen Quelle beim Jagerbauern (Wurmgarten) nördlich P. 1012: sie entwässert den ganzen Hauptdolomit des Bärenecks, mit Lunzer Sandstein als Wasserstauer. Auch ganz gering-mächtige undurchlässige Schichten bedingen oft Quellaustritte; z. B. die „Grüne Schicht“ auf der O-Seite des Schneeberges nördlich vom Schneider-graben, oder beim Baumgärtnerhaus.

Bei den großen Quellen der 1. Wiener Hochquellen-Wasserleitung im Höllental liegt die Sache etwas anders; wohl streicht auf allen anderen Seiten der Schneeberg-Masse die Grenze des Kalks gegen die Werfener Unterlage in höherer Lage aus; allein im Höllental sehen wir sie überhaupt

nicht — und trotzdem erscheint das Wasser! Nun, auch dieser Fall erklärt sich ganz einfach: es handelt sich auch hier um den tiefsten, in die Kalkmasse geführten Schnitt; wo er die wasserführenden Klüfte trifft, da muß das Wasser ausströmen. Und da, der Neigung der Schichten und der Unterlage entsprechend ein sehr großes Gebiet in dieser Richtung entwässert wird, ist die Wasserschüttung entsprechend groß. — Für den Dachsteinkalk der Hengst-Aufwölbung dürften die Verhältnisse ähnlich liegen: die Entwässerung erfolgt hier wesentlich durch die große Quelle nördlich Hengsttal; für das Hauptdolomit-Gebiet nördlich Puchberg durch die große Quelle nördlich vom Halltberger Hof, usw.

Neben dem Kalk (und Dolomit) ist der beste Wassersammler und -Speicherer der Schutt aller Art: Gehängeschutt, ältere Schotter, auch Moränen, sofern sie nicht zu viel feinstes Material enthalten, d. h. mehr von der Oberfläche als vom Grunde des Gletschers stammen. Auch eine Schuttmasse kann, wenn sie entsprechend ausgedehnt und mächtig ist, sehr große Wassermengen speichern und auf undurchlässiger Unterlage aus ihrem unteren Ende als Quelle austreten lassen; da die Schuttbildungen gewöhnlich Feinbestandteile in genügender Menge enthalten, wird schon bei einer Mächtigkeit des Schuttes von ein paar Metern die Filtration in der Regel befriedigend sein.

Solche Schuttquellen sind nun ein sehr großer Teil der auf der Karte verzeichneten Quellen überhaupt; z. B. wohl die sämtlichen auf der Schneeberg-O-Seite über Werfener Schichten austretenden. Ob freilich nicht auch gelegentlich der Schutt einen Wasserzustrom aus dem unterliegenden anstehenden Gestein enthält, ist ohne spezielle Untersuchung meist nicht zu sagen.

Literaturverzeichnis¹⁾

a) Das Schneeberggebiet selbst betreffend.

Ampferer O., Vorläufiger Bericht über neue Untersuchungen der exotischen Gerölle und der Tektonik in den niederösterreichischen Gosauablagerungen. — Sber. 125, S. 217 bis 227; Wien 1916.

Ampferer O., Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. — Denk. 96, S. 1—56; Wien 1918.

Ampferer O., Über morphologische Arbeitsmethoden. Jb. G. B. A. 72, S. 205 bis 222; Wien 1922.

Ampferer O., Aufnahmebericht über Blatt Schneeberg—St. Ägyd. — Verh. G. B. A. 1920, S. 16—17; Wien 1920.

Ampferer O., Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen (1. Fortsetzung). — Jb. G. B. A. 70, S. 35—73; Wien 1924.

Ampferer O., siehe Spengler E.

Baedecker D., Zur Morphologie der Gruppe der Schneebergalpen. — Geogr. Jber. Österr. 12; Wien 1922.

Bittner A., Die geologischen Verhältnisse von Hornstein in Niederösterreich und der weiteren Umgebung. — Wien 1882.

Bittner A., Zwei neue Fundorte von Monotis in Niederösterreich. — Verh. G. B. A. 1891, S. 272; Wien 1891.

Bittner A., Aus der Umgebung von Schwarzau im Gebirge. — Verh. G. B. A. 1893, S. 245—247; Wien 1893.

Bittner A., Aus dem Schwarza- und dem Hallbachtale. — Verh. G. B. A. 1893, S. 320—326; Wien 1893 (a).

Cornelius H. P., Geologische Karte des Raxgebiets; mit Erläuterungen. — G. B. A. Wien 1936.

Cornelius H. P., Eruptivgesteine in den Werfener Schichten der steirisch-niederösterreichischen Kalkalpen. — Verh. G. B. A. 1936, S. 197—202; Wien 1936 (a).

Cornelius H. P., Schichtfolge und Tektonik der Kalkalpen im Gebiete der Rax. — Jb. G. B. A. 87, S. 133—194; Wien 1937.

Cornelius H. P., Über Tertiär und Quartär im Mürztal oberhalb Kindberg und seinen Nachbartälern. — Jb. G. B. A. 88, S. 103—000; Wien 1938.

Cornelius H. P., Ein geologisches Relief des Rax-Schneeberg-Gebietes. — Anz., Wien 1948.

¹⁾ Abkürzungen:

Anz.	= Anzeiger der Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Wien;
Denk.	= Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Abt. I, Wien;
Sber.	= Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Wien;
G. R. A., bzw. G. B. A.	= Geologische Reichs-, bzw. Bundesanstalt, Wien;
M. G. G. W.	= Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien.

Cornelius H. P., Basische Eruptivgesteine aus den Werfener Schichten von Puchberg am Schneeberg (Niederösterreich). — Anz., Wien 1950.

Czjžek J., Das Tal von Buchberg. — Jb. G. R. A. 2, S. 58—64, Wien 1851.

Czjžek J., Gyps-Brücke in Nieder-Österreich und den angrenzenden Landesteilen. — Jb. G. R. A. 2, S. 27—34; Wien 1851a.

Diener C., Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes; in: „Bau und Bild von Österreich“ (S. 396—397) in Wien und Leipzig 1903.

Geyer G., Vorlage der geologischen Karte der Mürztaler Kalkalpen und des Schneeberges. — Verh. G. R. A. 1889, S. 56; Wien 1889.

Geyer G., Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. — Jb. G. R. A. 39, S. 497—784; Wien 1889.

Geyer G., Exkursion auf den Wiener Schneeberg. — Exkursionsführer des IX. Intern. Geol.-Kongr.; Wien 1903.

Götzinger G., Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. — Verh. G. R. A. 1913, S. 61—65; Wien 1913.

Götzinger G., Zur Frage des Alters der Oberflächenformen in den östlichen Kalkhochalpen. — m. g. g. W. 56, S. 39—57; Wien 1913(a).

Götzinger G., Weitere neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. — Verh. G. R. A. 1915, S. 272—284; Wien 1915.

Hauer F. v., Geognostische Untersuchungen in den Alpen westlich von Wiener Neustadt und Neunkirchen. — Haidinger's Ber. 6, S. 10—17; 1850.

Hauer F. v., Über die geognostischen Verhältnisse des Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien und Salzburg. — Jb. G. R. A. 1, S. 17—60; Wien 1850 (a).

Hauer F. v., Über die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. — Jb. G. R. A. 4, S. 715—783; Wien 1853.

Hertle L., Lilienfeld-Bayersbach. — Jb. G. R. A. 15, S. 451—552; Wien 1865.

Karrer F., Wettersteinkalk im Höllentale. — Verh. G. R. A. 1875, S. 216—220; Wien 1875.

Karrer F., Geologie der Kaiser Franz-Joseph-Hochquellenwasserleitung. — Abh. G. R. A. 9; Wien 1877.

Kober L., Über die Tektonik der südlichen Vorlagen des Schneebergs und der Rax. — M. G. G. W. 2, S. 492—511; Wien 1909.

Kober L., Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. — Denk. 88, S. 345—396; Wien 1912.

Kober L., Über Bau und Entstehung der Ostalpen. — M. G. G. W. 5, S. 368—481; Wien 1912 (a).

Kober L., Bau und Entstehung der Alpen. — Berlin 1923.

Kober L., Geologie der Landschaft um Wien (Springer) 1921.

Kober L., Das alpine Europa. — Berlin 1931.

Kober L., Der geologische Aufbau Österreichs. — Wien 1938.

Kockel C. W., Die nördlichen Ostalpen zur Kreidezeit. — M. G. G. W. 15, S. 63—168 (S. 138, Falkensteinkalk!); Wien (1922) 1923.

Kossmat F., Blatt Wiener Neustadt 1:75.000. — G. B. A. Wien 1916.

Kraus E., Der Abbau der Gebirge I: Der alpine Bauplan (S. 262 f.). — Berlin 1936.

Lahn E., Zum geologischen Bau des Rax- und Schneeealpengebietes. — M. G. G. W. 23, S. 1—34; Wien (1930) 1931.

Lahn E., Der Bau der niederösterreichisch-steirischen Kalkhochalpen (Schneebergalpen). — N. Jb. Min., B.-Bd. 71, S. 241—266; Stuttgart 1933.

Lichtenecker N., Die Rax. — Geogr. Jber. Österr. 13, S. 150—170; Wien 1926.

Lichtenecker N., Beiträge zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der Ostalpen I: Die nordöstlichsten Alpen. — Geogr. Jber. Österr. 19, S. 1—82; Wien 1938.

Mohr H., Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel. — M. G. G. W. 3, S. 104—213; Wien 1910.

Pia J., Neue Studien über die triadischen *Siphoneae verticillatae*. — Beitr. Pal. Geol. Öst.-Ung. 25.

Pia J., Die *Siphoneae verticillatae* vom Karbon bis zur Kreide. — Abh. Zool.-bot. Ges. Wien 11/2; Wien 1920.

Pia J., Die Gliederung der Mitteltrias auf Grund der Diploporen. — Anz., Wien 1925.

Redlich K. A., Der Eisensteinbergbau in der Umgebung von Payerbach. — Berg- u. hüttenw. Jb. 1907, S. 267—294; Wien 1907.

Redlich K. A., Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerzlagertstätten. Beiträge zur Geschichte des österreichischen Eisenwesens 1/1 (bes. S. 54 f.). — Wien—Berlin—Düsseldorf 1931.

Spengler E., Fossilien der oberen skythischen Stufe aus dem Schneeberggebiete. — Verh. G. B. A. 1927, S. 205—206; Wien 1927.

Spengler E., Die Puchberg—Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen. — Jb. G. B. A. 81, S. 487—530; Wien 1931.

Spengler E., Erläuterungen zu Blatt Schneeberg—St. Ägyd. — G. B. A., Wien 1931 (a).

Spengler E., Zur Frage des Alters der Kalke des Falkensteins bei Schwarza u. i. Geb. — Verh. G. B. A. 1931, S. 188—190; Wien 1931 (b).

Spengler E., Bemerkungen zu der Arbeit F. Trauths: „Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen.“ — Verh. G. B. A. 1939, S. 139—149; Wien 1939.

Spengler E., Die Nördlichen Kalkalpen; in: F. X. Schaffer, Geologie der Ostmark, S. 202—294; Wien 1943.

Staub R., Der Bau der Alpen. — Beitr. Geol. Karte Schweiz n. F. Lf. 52; Bern 1924.

Stiny J., Neue Beobachtungen an österreichischen Quellen. — M. G. G. W. 28, S. 92—102; Wien (1935) 1937.

Stiny J., Unveröffentlichtes Gutachten über die geologischen Verhältnisse der Großen Bodenwiese, 1942.

Stur D., Geologie der Steiermark. — Graz 1871.

Stütz A., Mineralogisches Taschenbuch. Enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. S. 119—126, 240—259; — 1807.

Suess E., Bericht über die Arbeiten der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderates. — Jb. G. R. A. 13, S. 524—529; Wien 1863.

Suess E., Referat der Wasserversorgungs-Commission in der Sitzung des Gemeinderates. — Jb. G. R. A. 14, S. 417—435; Wien 1864.

Suess F. E., Grundsätzliches zur Entstehung der Landschaft von Wien. — Z. d. geol. Ges. 81, S. 177—236; Berlin 1928.

Toth R., Beiträge zur Geologie des Schneeberggebietes. — Anz. 70, S. 18—21; Wien 1933.

Toth R., Die östlichen Vorlagen des Wiener Schneeberges. — Ann. Naturh. Mus. Wien 49, S. 1—43; Wien 1938.

Trauth F., Über die tektonische Gliederung der östlichen Nordalpen. — M. G. G. W. 29 (F. E. Suess-Festband), S. 473—573; Wien 1936.

Winkler-Hermaden A., Über die Bildung mesozoischer Hornsteine. — Min. petrogr. Mitt. Bd. 38 (Becke-Festschrift), S. 424—453.

Zittel K. A. v., Die Bivalven der Gosaugebilde. — Denkschr. Kais. Akad. Wiss., math.-naturw. Klasse, Bd. 35, Abt. II, S. 77; 1866.

b) Weitere herangezogene Schriften.

Ampferer O., Über die Bedeutung von Kerben für den Verlauf tektonischer Gestaltungen. — Verh. G. R. A. 1919, S. 133—148; Wien 1920.

Brückner W., Über die Entstehung der Rauhwacken und Zellendolomit. — Ecl. geol. Helv. 34, S. 117—134; Basel 1941.

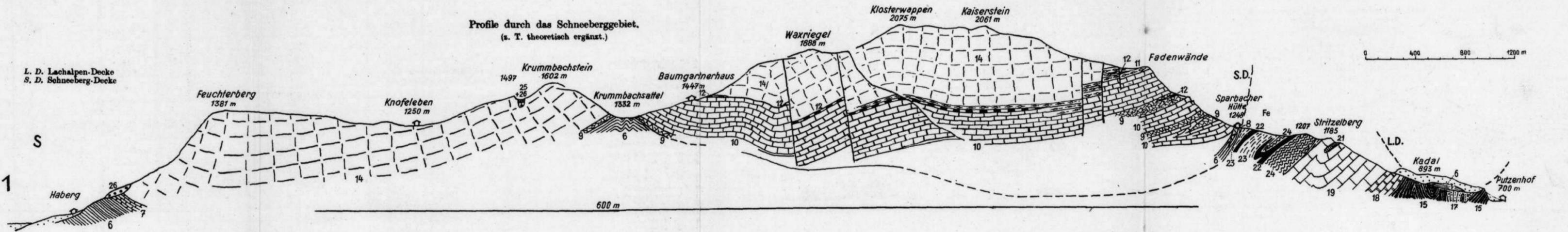
Brückner W., Über Helligkeitsbestimmungen an Gesteinen. — Experientia 1/5; Basel 1945.

Cornelius H. P., Zur Vorgeschichte der Alpenfaltung. — Geol. Rdsch. 16, S. 350 bis 377 u. 417—434; Berlin 1925.

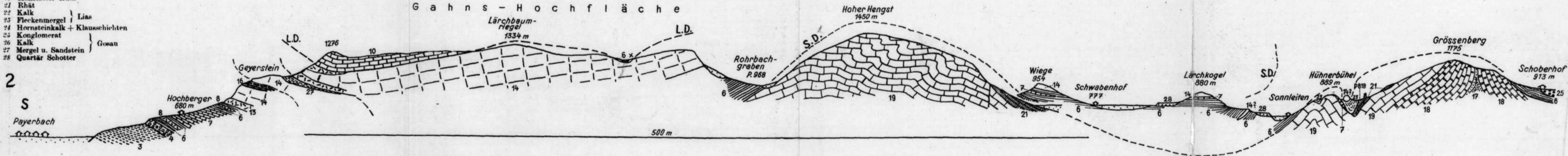
- Cornelius H. P., Zur Schichtfolge und Tektonik der Mürztaler Kalkalpen. — Jb. G. B. A. 89, S. 27—175; Wien 1939.
- Cornelius H. P., Zur Schichtfolge und Tektonik der Kammerspitz-Grimming-Lager. — Ber. Reichsamt Bodenf. 1944, S. 127—130; Wien 1946.
- Del-Negro W., Bemerkungen zu F. Trauths neuer Synthese der östlichen Nordalpen. — Verh. G. B. A. 1938, S. 111—113; Wien 1938.
- Del-Negro W., Geologie von Salzburg. — Univ.-Verlag Wagner, Innsbruck 1950.
- Hahn F. F., Grundzüge des Baues der Kalkalpen zwischen Inn und Enns. — M. G. G. W. 6, S. 238—357 u. 374—501; Wien 1913.
- Heritsch E., Die Bauformel der Ostalpen. N. Jb. Min. usw. I, S. 47—67; Stuttgart 1915.
- Heritsch F., Geologie der Steiermark. — Mitt. naturw. Ver. Stmk. 57; Graz 1921.
- Kühn O., Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — Sber. 156, S. 181 bis 200; Wien 1947.
- Leuchs K., Beiträge zur Lithogenesis kalkalpiner Sedimente, I u. II. — N. Jb. Miner., B.-Bd. 59 B, S. 357—430; Stuttgart 1928.
- Leuchs K., Anisich-ladinische Grenze und ladinische Hallstätter Kalke in den Nordalpen. — Sber. 156, S. 445—459; Wien 1947.
- Leuchs K., Orogenese im Kalkalpengebiet in Trias-, Jura- und Unterkreidezeit. — Sber. 157, S. 39—53; Wien 1948.
- Sander B., Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge. — Min. petr. Mitt. 48, S. 27—139 und 141—209; Leipzig 1936.
- Schröder J.: Die jurassischen Fleckenmergel d. bayrischen Alpen. — N. Jb. Min. usw. Beil. Bd. 52, Abt. B, Stuttgart 1925, S. 214—283.
- Spengler E., Ein geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. — M. G. G. W. 11, S. 1—70; Wien 1918.
- Spengler E., Beiträge zur Geologie der Hochschwabgruppe und der Lassingalpen II. — Jb. G. B. A. 75, S. 273—300; Wien 1925.
- Vortisch W., Über schichtenparallele Bewegungen. — Zbl. Miner. 1937 B, S. 263; Stuttgart 1937.

Profile durch das Schneeberggebiet.
(s. T. theoretisch ergänzt.)

- 1 Silbersberg-Phyllite
- 2 Porphyroid
- 3 Radschiefer (einschl. Paläozoikum v. Breitensohl)
- 3a Lydit
- 4 Konglomerat / Prebichl-Sandstein / schiechten
- 5 Sandstein / schiechten
- 6 Schiefer u. Sandstein / Werfener Schichten
- 7 Kalk
- 8 Rauhwacke
- 9 Gutensteiner Dolomit
- 10 Gutensteiner Kalk
- 11 Reiflinger Kalk
- 12 „Grüne Schichten“
- 13 Wettersteindolomit
- 14 Wettersteinkalk
- 15 Trachyceras-Schichten
- 16 Reingrabener Schiefer
- 17 Lunzer Sandstein
- 18 Hauptdolomit
- 19 Dachsteinkalk
- 20 Hallstätter Kalk
- 21 Rhät
- 22 Kalk
- 23 Fleckenmergel / Lias
- 24 Hornsteinkalk + Klauschichten
- 25 Konglomerat
- 26 Kalk
- 27 Mergel u. Sandstein / Gosau
- 28 Quartär Schotter



G a h n s - H o c h f l ä c h e



G a h n s - H o c h f l ä c h e

