

entsprang. Er war ein Mann! — wie Rektor Kobes so treffend betonte, und als solchen schätzten ihn Freunde, Kollegen und Schüler überaus hoch.

Deshalb finden wir ihn auch zeitlebens unabhängig und rein sachlich für seine Ueberzeugung eintreten und in „Niemandes Gefolge“. In jenen bewegten Zeiten, wo die Wiener Geologen, speziell jene der Geologischen Reichsanstalt, gegen eine mächtige, aber willkürliche Beeinflussung in einer der wichtigsten Entscheidungen auf dem Gebiete der Alpengeologie zu kämpfen hatten (1898), stellte sich Toula neben den von ihm als wahrer Altmeister der Geologen Oesterreichs hochverehrten Franz v. Hauer an die Spitze der Gegenbewegung. Im vollen Vertrauen auf die wissenschaftliche Unabhängigkeit und die von ihm stets überaus hochgehaltenen reichen Erfolge ihrer Mitglieder trug er bald darauf dazu bei, der Reichsanstalt die Arbeitsleitung im Sinne ihrer weltberühmten ersten Direktoren v. Haidinger und v. Hauer zu erhalten. Das soll ihm auch an dieser Stelle nicht vergessen sein! Wie immer leiteten ihn auch hierbei nie persönliche Rücksichten, sondern der reale Grundsatz seiner eigenen Forschungsrichtung: Tatsachen statt voreiliger Theorien! Feldarbeit und Beobachtungen statt bestechender Spekulationen! Dann ergibt sich die Resultante in objektiver Weise aus dem Zusammenhalte aller Erfahrungen von selbst. Er war daher bei jeder seiner Untersuchungen auf eine gewissenhafte Berücksichtigung aller einschlägigen Vorarbeiten bedacht. Gar oft ist er für dieses sichere Vorgehen mit beredten Worten eingetreten, das er mit seinen konkreten bleibenden Ergebnissen dem äußeren Erfolge „geistreicher“, aber labiler Kombinationen und Theoreme vorzog. Den Impulsen seines Ideenreichtums gab er weit lieber die Richtung beständigen positiven Schaffens, denn um Anerkennung hat er nie geworben: Er war sich selbst genug.

Möge dieser Grundsatz allen Fachgenossen, die bei ihren Forschungen auf so mannigfaltigen Gebieten immer wieder auf den Namen Toula stoßen, eine freundliche Erinnerung an dessen so außerordentlich fruchtbares Wirken, an seine nimmermüde, berufsbegeisterte Persönlichkeit sein.

August Rosival.

E. Spengler. Zur Stratigraphie und Tektonik der Hochschwabgruppe.

Der mächtige helle Riffkalk, welcher die Hauptmasse der Hochschwabgruppe zusammensetzt, war von D. Stur als „Aequivalent sämtlicher über dem Recoarokalk folgenden Schichten¹⁾ betrachtet worden. A. Bittner hat nun auf der nur handkoloriert überlieferten Aufnahme des Hochschwabgebietes aus den Jahren 1886—1887 sämtliche Riffkalke des Hochschwabgebietes mit der Farbe des „Dachstein-Riffkalkes“ bezeichnet; aus seinen Ausführungen²⁾ jedoch geht hervor, daß er nur für die Riffkalke des Kaarialpen- und des Mitteralpen-

¹⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, p. 262.

²⁾ A. Bittner, Aus dem Gebiete der Ennstaler Kalkalpen und des Hochschwabs. Verhandl. d. geol. R.-A. 1887, p. 93.

plateaus den paläontologischen Beweis für eine Aequivalenz mit dem Dachsteinkalke erbringen konnte, die Deutung der Korallenkalken der eigentlichen, von den beiden obengenannten Kalkplateaus durch die Talung Trawies-Dullwitz getrennten Hochschwabgruppe ausdrücklich als „schwieriger“ bezeichnet und die Möglichkeit keineswegs bestreitet, daß in diesen Riffkalken auch Aequivalente von Wettersteinkalk enthalten sein könnten¹⁾.

In der neueren Literatur jedoch werden diese von Bittner vorgebrachten Einschränkungen häufig nicht beachtet und daher der Riffkalk des Hochschwabs in seiner Gesamtheit in die norische Stufe gestellt.

Aus meinen Untersuchungen im Sommer 1919 hat sich nun ergeben, daß die Stursche Ansicht zu Recht besteht und der Hochgebirgsriffkalk des Hochschwabs teils dem Wettersteinkalk, teils dem Dachsteinkalk stratigraphisch äquivalent ist.

Mir fiel zunächst eine schmale Zone von Dolomit auf, welche von dem vom Hochschwab zur Häuselalpe führenden, rot markierten Touristenwege in der „Hirschgrube“ nördlich vom Zinken gequert wird. Als ich nun diese Dolomitzone gegen Nordwesten verfolgte, fand ich zwischen derselben und den in ihrem Liegenden auftretenden mächtigen hellen Riffkalken des Zinken und Häuselberges ein nur wenige Meter mächtiges Band von typischen Carditaschichten auf. Es sind rötlich- und gelblichgraue kalkige Oolithe, sehr reich an Echinodermenresten, wahrscheinlich zum größten Teil Cidarisstacheln. In den Schutthalden fallen die einzelnen Blöcke sofort unter den hellen Riffkalk- und Dolomitblöcken durch ihre dunklere Farbe auf. Petrographisch stimmt das Gestein vollständig mit den von Bittner vom Westgrat des Festbeilsteines beschriebenen fossilreichen Carditaschichten²⁾ überein.

Gegen Nordwesten konnte ich dieses Band von Carditaschichten von dem obenerwähnten Touristenwege bis in die Nähe der zwischen Karlstein und P. 1944 gelegenen Stelle verfolgen, an welcher der von der Häusel- zur Hochalpe führende Steig das Plateau verläßt, um sich zu letzterer Alm hinabzusenken; ob der Zug von Carditaschichten in dieser Richtung noch weiter zu verfolgen ist, hoffe ich durch spätere Begehungen zeigen zu können.

Oestlich vom Touristenwege hingegen scheinen keine Carditaschichten mehr vorhanden zu sein. Der die Carditaschichten begleitende Zug von Dolomit jedoch läßt sich nördlich hinter dem Beilstein (2070 m), aber südlich vor der Stangenwand (2136 m) hindurch bis zu dem aus dem Trawiestale über das „G'hackte“ auf den Hochschwab führenden Wege verfolgen, welcher diese Dolomitzone zwischen 1600 m und 1750 m Seehöhe unterhalb des „Vogelbades“ quert. Um den Talschluß des Trawiestales herum steht nun dieser Dolomit mit

¹⁾ A. Bittner, Aus dem Gebiete des Hochschwabs und der nördlich angrenzenden Gebirgsketten. Verhandl. d. geol. R.-A. 1890, p. 302.

²⁾ A. Bittner, Aus dem Gebiete des Hochschwabs und der nördlich angrenzenden Gebirgsketten. Verhandl. d. geol. R.-A. 1890, p. 300.

den mächtigen Dolomitmassen der Gschirrmauer in Verbindung, in welche die obenerwähnten, von Bittner beschriebenen, prächtig aufgeschlossenen Carditaschichten des Festbeilstein-Westgrates eingeschaltet sind.

Dadurch erweisen sich die Carditaschichten der Hirschgrube als die Streichungsfortsetzung derjenigen am Festbeilstein.

Durch diese von hellem Dolomit und Carditaschichten gebildete Zone Vogelbad—Hirschgrube—Hochalpe wird nun der Riffkalk der Hochschwabmasse in zwei Teile gespalten, eine im Liegenden dieser Zone befindliche Partie, welcher Beilstein, Schönberg, Zinken, Hochstein, Häuselberg angehören und welche dem Wettersteinkalk äquivalent ist, und einen im Hangenden dieser Zone liegenden Teil, welcher den Karlstein, den Hochwart, die Stangenwand, den Zagelkogel und wahrscheinlich den Hochschwab selbst zusammensetzt und dem Dachsteinkalke entspricht.

Während der Wetterstein-Riffkalk ungemein scharf gegen die Carditaschichten, bzw. die sie begleitende Dolomitzone abgegrenzt ist, geht diese in den sie überlagernden Dachsteinriffkalk durch die Zwischenstufe dolomitischen Kalkes allmählich über. Eine durchgreifende petrographische Verschiedenheit zwischen dem Wetterstein- und dem Dachsteinriffkalk besteht nicht; doch ist ersterer meist ein etwas reinerer, an $MgCO_3$ ärmerer Kalk als letzterer und daher intensiver verkarstet.

Der Wettersteinriffkalk wird nur durch ein wenige Meter mächtiges Band von typischem, schwarzem anischem Dolomit von den unterlagernden Werfener Schieferen getrennt. Dasselbe ist auch bei den Riffkalcken des Krautgartkogels und der angrenzenden Teile der Aflenzer Staritzen bei Seewiesen der Fall und gehören daher auch diese Riffkalke wohl ins Wettersteinkalkniveau.

Der hier mit Hilfe der Lagerungsverhältnisse geführte Nachweis, daß ein Teil des Riffkalkes als Wetterstein-, ein anderer als Dachsteinriffkalk betrachtet werden muß, steht mit den — allerdings spärlichen — paläontologischen Befunden in bestem Einklange.

E. Kittl¹⁾ beschreibt aus dem Riffkalk des von Seewiesen gegen die Aflenzer Staritzen emporziehenden Bruchtales

Posidonia pannonica Mojs.

Daonella aff. *Moussoni* Mer.

„ *esinensis* Sal.

von Seewiesen (Ziegelei)

Daonella phaseolina Kittl.

Nach Kittl deutet diese Fauna auf Muschelkalk oder Esinoschichten hin — die Lagerungsverhältnisse führen, wie oben gezeigt wurde, zu demselben Resultat.

¹⁾ E. Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobiidae* und *Monotidae* der Trias. Paläontologie der Umgebung des Balatonsees II. p. 23 und p. 187, Fig. 3.

Außerdem fand Bittner¹⁾ im Bruchtale

Waldheimia frontalis Bittn.

ferner in den Hochsteinwänden, die, wie oben beschrieben, nach ihren Lagerungsverhältnissen auch als Wettersteinkalk aufgefaßt werden müssen:

Daonella cf. *Moussoni* Mer.²⁾

Spirigera cf. *trigonella* Schloth.

Rhynchonella *Augusti* Bittn.

„ cf. *Schönni* Bittn.

„ sp. ind. aff. *lingularis* Bittn.

Spiriferina cf. *halobiarum* Bittn.

Da Bittner von anderen unten erwähnten Fundorten aus dem Riffkalke des Hochschwab die typisch norischen Halorellen kennt, glaubt er — allerdings mit großer Reserve³⁾ — auch die diese Fauna führenden Kalke als Dachsteinkalk bezeichnen zu müssen. Tatsächlich aber spricht auch diese Fauna entschieden für ein tieferes Triasniveau. Dies gilt in erster Linie von *Spirigera trigonella* Schloth., dem bekannten Leitfossil des Muschelkalkes sowie von *Daonella* cf. *Moussoni*. Aber auch die übrigen Formen widersprechen in keiner Weise dieser stratigraphischen Auffassung. Denn abgesehen davon, daß die meisten Brachiopoden, besonders aber Rhynchonellen, überhaupt für feinere stratigraphische Horizontierung kaum brauchbar sind, ist zu beachten, daß *Rhynchonella Augusti* Bittn. eine nur von hier bekannte Form ist, die der Muschelkalkart *Rhynchonella alteplecta* Boeckh ähnlich sieht, *Rhynchonella Schönni* Bittn. sonst nur in je 1 Exemplar aus einem Rollstück am Fuße des Feuerkogels und von Zill bei Hallein⁴⁾ bekannt ist, also keinesfalls für ein jüngeres Alter als höchstens karnische Stufe spricht. Ich halte aber anisisches Niveau für wahrscheinlicher, zumal, da eine sehr nahestehende Form auch aus den Schreyeralmkalken bekannt ist⁵⁾. *Rhynchonella* sp. ind. aff. *lingularis* Bittn. ist jedoch wahrscheinlich nichts anderes als die Jugendform irgendeiner anderen Rhynchonella⁶⁾. Die nur aus einem losen Block stammende *Waldheimia frontalis* kennt man sonst nur vom Rötelstein bei Aussee⁷⁾, geht also höchstens in die karnische Stufe hinauf, steht aber einer anisischen Form von Han Bulog außerordentlich nahe. *Spiriferina*

¹⁾ A. Bittner, Die Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. d. geol. R.-A. Bd. 14, p. 259, 266, 267, 274. Taf. XL, Fig. 13—21.

²⁾ E. Kittl, l. c. p. 187. Kittl scheint die Lokalität irrtümlicherweise für Puchberg am Schneeberg gehalten zu haben — aber es unterliegt keinem Zweifel, daß hier Buchberg im Hochschwabgebiete gemeint ist, da es bei Puchberg am Schneeberg keine Hochsteinwand gibt.

³⁾ A. Bittner, l. c. p. 274.

⁴⁾ A. Bittner, l. c. p. 221.

⁵⁾ A. Bittner, l. c. p. 42. Auch am Fuße des Feuerkogels sind Schreyeralmschichten bekannt (vgl. G. Geyer, Jahrb. d. geol. R.-A. 1915, p. 195).

⁶⁾ A. Bittner, l. c. p. 267.

⁷⁾ A. Bittner, Brachiopoden der alpinen Trias, Nachtrag I. Abhandl. d. geol. R.-A. XVII, p. 21.

halobiarum Bittn. endlich ist eine karnische Art¹⁾, aber auch im Wettersteinkalk²⁾ kommen ähnliche Formen vor.

Es befindet sich also in der ganzen Fauna nicht eine Form, die für norisches Alter bezeichnend wäre.

Hingegen erwähnt bereits Stur³⁾ aus roten, an Hallstätter Kalk erinnernden Blöcken bei der Fölzalpe den obernorischen Hallstätter Ammonit

Arcestes subumbilicatus Br.

Diese Blöcke können nach meinen Begehungen nur von dem auf der Originalaufnahme 1:25.000 bezeichneten Punkt 1838⁴⁾ der Mitteralpe abgestürzt sein, wo dieses rote Gestein in Verbindung mit normalem grauem Riffkalk im Hangenden von Carditaschichten und Hauptdolomit ansteht, also auch nach seinen Lagerungsverhältnissen ins Dachsteinkalkniveau gehört.

Aus denselben Riffkalken der Mitteralpe beschreibt ferner A. Bittner⁵⁾

Halorella amphitoma Br.

" *curvifrons* Bittn.

Koninckina spec. ind.

Lima sp.

Gervillia sp. aff. *angusta* Mstr.

außerdem erwähnt E. Kittl⁶⁾

Halobia aff. *superbescens* Kittl.

" *distincta* Mojs.

endlich fand ich selbst am Gipfel des Kaarlhochkogels, der die westliche Fortsetzung der Riffkalkplatte der Mitteralpe darstellt, einen Durchschnitt von

Megalodus sp.

Wie diese Zusammenstellung zeigt, haben sich in den über Carditaschichten liegenden Riffkalken des Mitteralpen- und Kaarlalpenplateaus neben gänzlich indifferenten Formen ausschließlich norische Arten gefunden.

Ein weiteres Moment, welches mit sehr großer Entschiedenheit für das mitteltriadische Alter des tieferen Teiles des Hochschwab-Riffkalkes spricht, ist die Tatsache, daß nur dieser tiefere Teil an zahlreichen Stellen im Streichen in typischen, weißen, grusig-zuckerkörnigen Ramsaudolomit übergeht. Die Dolomitisierung vollzieht sich meist auf sehr kurzer Strecke und ist bisweilen sogar bereits im Handstück zu beobachten, indem auf der

¹⁾ A. Bittner, Brachiop. der alpinen Trias. Abhandl. d. geol. R.-A. XIV, p. 243.

²⁾ A. Bittner, ebenda p. 254.

³⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, p. 346.

⁴⁾ Etwa 400 m nordwestlich des P. 1943 (der Spezialkarte 1:75.000) gelegen.

⁵⁾ A. Bittner, Verhandl. d. geol. R.-A. 1887, p. 93; 1890, p. 302; Abhandl. d. geol. R.-A. XIV, p. 185, 189.

⁶⁾ E. Kittl, l. c. p. 187.

Verwitterungsoberfläche die stärker dolomitisierten Partien wegen ihrer schwereren Löslichkeit scharfkantig über die schwächer dolomitisierten Teile emporragen. Uebrigens ist der größte Teil des Hochgebirgsriffkalkes, und zwar sowohl der mittel- als der obertriadische Anteil, mehr oder minder dolomitisch, so daß es bei der Kartierung oft nicht ganz leicht ist, die Grenze zwischen Wettersteinkalk und Ramsaudolomit zu ziehen. Ich werde auf der Karte tunlichst dort die Grenze zwischen Kalk und Dolomit legen, wo das Gestein in Wandbildung und Verwitterung den Eindruck von Kalk, bzw. Dolomit macht — bei gelblichen und rauhen Wänden und grusiger Verwitterung bezeichne ich das Gestein als Dolomit, bei weißgrauen und glatten Felswänden und blockförmiger Verwitterung kartiere ich noch Wettersteinkalk, auch wenn das Gestein mit Salzsäure sehr schwach braust.

Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß Kalk und Dolomit meist nicht in vertikaler Richtung übereinanderfolgen, sondern die Dolomitisierung stockförmig einen mehr oder minder großen Teil der ganzen Riffmasse durchsetzt. Es ist diese „wilde Dolomitisierung“ eine Erscheinung, welche auch von zahlreichen anderen Stellen der Kalkalpen bekannt ist; so hat sie zum Beispiel Lebling¹⁾ aus dem Lattengebirge, Ampferer²⁾ von der Rax und Gahns, ich selbst aus der Plassengruppe³⁾ beschrieben. Diese Art der Dolomitisierung ist in unserem Gebiete zum Beispiel in den aus Riffkalk bestehenden Südwänden der Afzener Staritzen zu sehen, wo sich aus der Gegend nördlich vom Punkt 1034 eine ganz unscharf begrenzte, dolomitisierte Partie bis etwa 200 m unter den wieder aus reineren Kalken bestehenden Gipfel des Krautgartkogels emporzieht⁴⁾. Noch schöner ist diese Art der Dolomitisierung im Stocke der Mesnerin zu beobachten. Bittner hat auf der mir handkoloriert vorliegenden Karte den ganzen Sockel der Mesnerin als Ramsaudolomit, den Gipfel dieses Berges hingegen als Dachsteinriffkalk kartiert. Ersteres nun ist, was die petrographische Beschaffenheit des Gesteines betrifft, nicht zutreffend; denn der Rabenstein (1479 m) südlich des Bodenbauers, sowie die östlich anschließende Seltenheimmauer bestehen aus einem Riffkalk, welcher sich in nichts von dem Wettersteinriffkalk der gegenüberliegenden Wände des Buchbergkogels, Hochsteins und Zinken unterscheidet. Aber schon unmittelbar südlich des Rabensteins bemerkt man, wie der Riffkalk dieses Berges durch Ramsaudolomit ersetzt wird, welcher die unteren Hänge der Mesnerin gegen das Josertal zusammensetzt

¹⁾ Cl. Lebling, Geologische Beschreibung des Lattengebirges. Geognost. Jahreshfte 1911, p. 44—48.

²⁾ O. Ampferer, Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. (Denkschr. der Wiener Akademie der Wissensch. Math.-Nat. Klasse, 96. Bd., Fig. 18, 42.)

³⁾ E. Spengler, Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges. Jahrb. der Geol. R.-A. 1918, p. 314.

⁴⁾ Siehe die im Jahrb. der Geol. R.-A. 1919 erscheinende Arbeit: E. Spengler, Das Afzener Triasgebiet, Geolog. Karte, nördlich des Wortes „Seetal“.

und sich von hier in schmaler Zone über die Seltenheimalpe und den Punkt 1566 nach Osten verfolgen läßt. Der Kontakt zwischen Kalk und Dolomit ist hier im allgemeinen eine saiger West—Ost streichende Fläche; daß es sich hier nicht, wie ich anfangs vermutete, um eine vertikalstehende, West—Ost streichende Schichtfolge handelt, ergibt sich daraus, daß dieselbe Masse Werfener Schiefer am Nordfuß des Rabensteins den Wettersteinkalk, im Josertal den Ramsaudolomit unmittelbar unterlagert.

Besonders vollständig ist die Dolomitisierung in der nördlich von der Talung Trawies—Dullwitz, östlich vom Seegraben bei Seewiesen, westlich vom St. Ignaz Tal begrenzten Gebirgsgruppe. Hier ist nicht nur die gesamte, unterhalb der Carditaschichten liegende Masse des Riffkalkes in Ramsaudolomit verwandelt, sondern die Dolomitisierung hat auch noch den unteren Teil der norischen ¹⁾ Stufe ergriffen, so daß nur die wenige hundert Meter mächtige, horizontal liegende Gipfelplatte der beiden, nur durch den Erosioneinschnitt des Fölzalpenkessels getrennten Kalkplateaus der Mitter- und Kaarlalpe aus Riffkalken besteht, welche die obenerwähnte norische Fauna führen. Die morphologische Grenze zwischen Dolomit und Kalk ist an den steilen Abhängen dieser Plateauberge außerordentlich scharf ausgeprägt.

Würde man an der auf der Bittnerschen Originalkarte vertretenen Auffassung festhalten, daß der gesamte Riffkalk ins Dachsteinkalkniveau gehört, so wäre es ferner gänzlich unverständlich, daß an den Gebirgsstöcken der Kaari- und Mitteralpe, ferner im Gebiete der Mesnerin der Riffkalk durch eine viele Hundert Meter mächtige Masse heller Dolomite, in dem nur durch die engen Erosionstäler der Dullwitz und Trawies getrennten Hauptkamme des Hochschwabs aber nur durch eine wenige Meter mächtige Bank dunklen anisichen Dolomites von den unterlagernden Werfener Schiefen getrennt ist oder sogar direkt den Werfener Schiefen aufliegt. Ein Raum für das Auskeilen der mächtigen Ramsau- und Hauptdolomitmasse des Fölzgebietes wäre absolut nicht vorhanden, überhaupt das Auftreten einer so großen Schichtlücke zwischen Werfener Schiefen und norischer Stufe im eigentlichen Hochschwabzuge vom Standpunkte der Stratiographie gänzlich unwahrscheinlich.

Durch diese Dolomitisierung des tieferen Teiles des Riffkalkes, bzw. das Ausbleiben derselben, kann man zwei durch mannigfache Uebergänge verknüpfte Haupttypen der „hochalpinen“ ²⁾ Fazies der östlichen Hochschwabgruppe unterscheiden; eine dolomitreiche Fazies, die ich als Fölzfazies bezeichne, da sie besonders typisch in den Bergen in der Umgebung der Quellbäche des Fölzgrabens auftritt, und eine nördlich derselben entwickelte dolomitarme bis dolomitfreie Fazies, die die Hauptkette des Hochschwabs charakterisiert und

¹⁾ Daß die Dolomitisierung hier wirklich bis in die norische Stufe reicht, ergibt sich daraus, daß ich in den Westhängen des Oisching in den obersten Dolomitlagen Halorellen auffand.

²⁾ Im Sinne Kobers. Bezeichnender wäre in der Hochschwabgruppe der Ausdruck Riff-Fazies, da dieselbe hauptsächlich aus Riffkalken und dolomitierten Riffkalken besteht.

daher hier als Hochschwabfazies bezeichnet werden soll. An der Ost- und Nordseite der Zeller Staritzen ist ähnlich wie im Fölsgebiete der tiefere Teil des Riffkalkes dolomitisiert, so daß eine dolomitfreie Zone zwischen zwei dolomitreichen eingeschlossen ist.

Daß die Fölsfazies gegen Süden in die gänzlich verschiedene Aflenzer Fazies übergeht, werde ich an anderer Stelle¹⁾ zeigen.

Ob sich diese Gliederung des Riffkalkes in ein Aequivalent des Wettersteinkalkes und ein solches des Dachsteinkalkes in der gesamten Hochschwabgruppe wird durchführen lassen, werden erst die weiteren Aufnahmen ergeben. So halte ich es nicht für unwahrscheinlich, daß ein auch auf der Bittnerschen Karte noch nicht verzeichneter Dolomitzug, den ich vorläufig aus dem „Oberen Ring“ durch das Ochsenreichkar bis zum Gschöderer Kar verfolgt habe, eine ähnliche Rolle spielt wie der oben geschilderte Dolomitzug Hirschgrube—Vogelbad.

Der sichere Nachweis, daß ein Teil der Riffkalke des Hochschwabs dem Wettersteinkalk entspricht, wirft auch ein Licht auf die Verhältnisse in den weiter östlich gelegenen Plateaustöcken. Wenn man (den von G. Geyer²⁾ geschilderten Aufbau der Hohen Veitsch mit den hier dargestellten Verhältnissen am Hochschwab vergleicht, so muß es sehr wahrscheinlich erscheinen, daß die massigen, hellen Kalke an der Südwand dieses Berges, wo sie fast unmittelbar über Werfener Schiefer liegen, in ihrem tieferen Teile dem Wettersteinkalkniveau entsprechen, und zwar um so mehr, als die Hohe Veitsch die nur durch die 9 km breite Gollrader Bucht unterbrochene Streichungsfortsetzung der Aflenzer Staritzen darstellt. Auf der Nordseite der Veitsch hingegen ist der tiefere Teil des Riffkalkes wie in der gegenüber liegenden Zeller Staritzen dolomitisiert.

Das Aequivalent des im Hochschwabgebiete südlich der Hochschwabfazies gelegenen Fölsfaziesgebietes ist jedoch in der Veitsch nicht vorhanden, sondern jene geht gegen Süden direkt in die Aflenzer Fazies über³⁾.

Daß auch an der Südseite von Rax und Schneeberg die in ganz ähnlicher Weise teilweise dolomitisierten und meist nur durch eine dünne Lage dunklen Dolomits vom Werfener Schiefer getrennten hellen Kalkmassen zum Teil der mittleren, zum Teil der oberen Trias angehören, ergibt sich aus Ampferers Untersuchungen⁴⁾.

An diese stratigraphischen Erörterungen möchte ich noch einige vorläufige Bemerkungen über die Tektonik des durch das Hotel „Bodenbauer“ bekannte Buchberger Tal und die Gegend von Seewiesen knüpfen.

Soweit aus den bisherigen Untersuchungen hervorgeht, stellt die Hochschwabgruppe im allgemeinen nur eine einzige, flach-wellenförmig

¹⁾ E. Spengler, Das Aflenzer Triasgebiet. Jahrb. der Geol. R.-A. 1919.

²⁾ G. Geyer, Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrb. der Geol. R.-A. 1889, p. 588—593.

³⁾ Vgl. hierzu meine Arbeit über das Aflenzer Triasgebiet im Jahrb. der Geol. R.-A. 1919.

⁴⁾ O. Ampferer, Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen, p. 13.

verbogene, mächtige Kalkplatte dar, welche überall von Werfener Schiefen unterlagert wird. Diese Werfener Schiefer treten im Tale von Buchberg als hohe, vertikal stehende, aber im Streichen beiderseits außerordentlich rasch versinkende Antiklinale hervor. Daß es sich um eine wirkliche normale Antiklinale und nicht etwa um eine an einer Ueberschiebungsfläche heraustretende Partie von Werfener Schiefen handelt, ergibt sich aus der Tatsache, daß diese nach allen Seiten in deutlichster Weise unter die Triaskalke und Dolomite einfallen: im Norden unter den Buchbergkogel und das eigentliche Hochschwabplateau, nach Osten unter die Kalke und Dolomite des Reudelsteins, nach Süden unter den Stock der Mesnerin, nach Westen unter den Weberstein.

Während nun die sich auf der Ost-, Süd- und Westseite über den Werfener Schiefen erhebenden Kalk- und Dolomitmassen zweifellos eine einzige, mächtige Schichtfolge darstellen, bemerkt man an der Nordseite eine tektonische Wiederholung der Schichten.

Wie schon der Anblick vom Hotel Bodenbauer aus zeigt, wird der mächtige Wetterstein-Riffkalk der Zinken- und Hochstein-Südwand von einem geringmächtigen Band schwarzen, anisichen Dolomites unterlagert. Unterhalb dieses durch eine dunkle Färbung sehr auffallenden Bandes erscheint nun neuerdings in geringer Mächtigkeit heller Wettersteinkalk, unter diesem abermals ein dunkles Band anisichen Dolomites, und darunter erst die den Kern der Antiklinale bildenden Werfener Schiefer.

Man sieht also, wie sich hier an der Basis der Hochschwabmasse eine Basalschuppe abgesplittert hat.

Diese Basalschuppe zeigt keinerlei Faziesunterschied gegenüber der Hauptmasse — daß hier der Wettersteinkalk viel geringere Mächtigkeit zeigt, erklärt sich aus der Tatsache, daß eben nur der unterste Teil desselben in die Basalschuppe einbezogen ist.

Verfolgen wir nun diese Basalschuppe gegen Osten, so verschwindet dieselbe zunächst unter den mächtigen Schutthalden unterhalb der Hundswand. Bald jedoch tritt die Schuppe neuerdings hervor und bildet den nur auf der Originalaufnahme 1:25.000 eingezeichneten, 1156 m hohen Felskopf des Schottenkogels, der auf der Strecke zwischen der Fasching- und Trawiesenalpe das Trawiestal in ein Doppeltal spaltet. In der südlichen, tieferen Schlucht, an der Grenze zwischen dem anisichen Dolomit der Basalschuppe und den Werfener Schiefen des Antiklinalkernes fließt der Bach, in der nördlichen, seichteren Rinne, die durch die schmale Zone anisichen Dolomites zwischen dem Wettersteinkalk der Basalschuppe (Schottenkogel) und demjenigen der Hauptmasse des Hochschwabs (Hundswand) bezeichnet ist, führt der markierte Weg vom Bodenbauer auf den Hochschwab. Wie die Aufschlüsse an diesem Wege zeigen, treten an der hier ganz vertikal gestellten Ueberschiebungsfläche zwischen dem anisichen Dolomit der Hauptmasse des Hochschwabs und dem Wettersteinkalk der Basalschuppe gänzlich zerriebene, kaum 4 m mächtige Werfener Schiefer auf.

Bei einer weiteren Verfolgung der Basalschuppe in die Nordseite des Reudelsteines hinein bemerkt man, daß zuerst der Wetterstein-

kalk, dann der anisische Dolomit derselben vollständig auskeilen, so daß sich die Werfener Schiefer im Liegenden und Hangenden der Schuppe zu einer untrennbaren Masse vereinigen.

Verfolgt man aber die zwischen der Basalschuppe und der Hauptmasse des Hochschwabs gelegene Ueberschiebungsfäche gegen Westen, so sieht man, daß diese, stets durch eine schmale Zone anisischen Dolomites und Werfener Schiefer bezeichnet, über den Sattel der Häuselalm (1514 *m*) zur Sackwiesenalm streicht. Hier spaltet sich die Schubfläche anscheinend in zwei Bewegungsflächen: die eine zieht gegen SW gegen den Plotscherboden zu, die andere gegen Westen am Südufer des Sackwiesensees vorbei in der Richtung gegen die Sonnshienalm. Ob sich diese Dislokationslinien noch weiter gegen Westen verfolgen lassen, konnte ich im verfloffenen Sommer noch nicht feststellen.

Aus dem Auftreten dieser Schubfläche ergibt sich, daß der Buchbergkogel (1730 *m*) und Sackwiesenkogel nicht der Hauptmasse des Hochschwabs, sondern der Basalschuppe angehören.

Verfolgen wir nun die Kalk- und Dolomitmasse des Buchberg- und Sackwiesenkogels in dem dem Uhrzeiger entgegengesetzten Sinne um den antiklinalen Aufbruch von Werfener Schiefen des Buchberger Tales herum, so sehen wir, daß dieselbe über Weberstein, Mesnerin, Zirbeneck, Fölzstein, Kaarlhochkogel untrennbar mit der Hauptmasse des Hochschwabs verbunden ist.

Dies läßt nur die eine Erklärung zu, daß die oben beschriebene Schubfläche nur eine wenig tief reichende Abspaltung an der Basis der Hochschwabkalke darstellt, an welcher vom Buchberger Tal an gegen Westen die Triasplatte des Hochschwabs einen ganz geringen Betrag auf ihre eigene südliche Fortsetzung in der Richtung gegen Süden hinaufgeschoben wurde. Daß diese Schubfläche im Buchberger Tale ihr östliches Ende erreicht hat, ergibt sich ja auch schon aus dem oben beschriebenen Auskeilen der Basalschuppe im Nordhange des Reudelsteins.

Es ist daher selbstverständlich gänzlich ausgeschlossen, in dieser Basalschuppe etwa Kobers Hallstätter Decke zu sehen.

Wie Bittners Manuskriptkarte zeigt, ist die Antiklinale von Buchberg nur ein Teil eines Antiklinalzuges, der von Eisenerz geradlinig bis zum Seeberg verläuft. Den westlich von Buchberg gelegenen Teil der Antiklinale konnte ich bisher noch keiner Neuaufnahme unterziehen; über die östliche Fortsetzung derselben seien jedoch einige Bemerkungen angefügt.

Die am Reudelstein unter den Kalk- und Dolomitmassen der mittleren Trias verschwindenden Werfener Schiefer des Antiklinalkernes tauchen neuerdings — was Bittner noch nicht bekannt war — in der tiefen Schlucht des Kaarlgrabens in 1100 *m* Höhe fensterartig unter den mächtigen Ramsaudolomitmassen dieses Grabens hervor¹⁾. Dann verschwinden durch 7 *km* die Werfener Schiefer unter den mächtigen Dolomit- und Riffkalkmassen des Kaarlalpen- und Mitteralpenplateaus, um in der Tiefe des Seetales bei Seewiesen neuerdings

¹⁾ 300 *m* nördlich vom „h“ von „Kaarl Th.“ der Spezialkarte.

hervorzutauchen, von wo sie dann über den Seeberg mit der großen Werfener Schiefermasse der Gollrader Bucht in Verbindung stehen.

Sehr bemerkenswert ist nun die Tatsache, daß ähnlich wie bei Buchberg sich auch auf der Nordseite des Seetales bei Seewiesen an der Basis des Riffkalkes Schuppenbildung bemerkbar macht, die den auf der Südseite dieses Tales auftretenden Dolomit- und Kalkmassen völlig fehlt. Diese Schuppenbildung ist mir bei Seewiesen an folgenden Punkten bekannt geworden:

Unmittelbar westlich der unteren Dullwitalpe ist in die Südwand der „Bösen Mauer“ ein kleines, steil ansteigendes Kar¹⁾ eingeschnitten, das Stangenkar, in welchem 200—300 m über dem Tale violette, glimmerige, fossilführende Werfener Schiefer und dunkle anisische Dolomite aufgeschlossen sind. An diesen Aufschluß von untertriadischen Gesteinen schließt sich nun östlich und westlich des Stangenkars eine schuttbedeckte Terrasse an, welche die mächtige Riffkalkwand der „Bösen Mauer“ in auffallender Weise unterbricht. Wir haben es hier zweifellos mit einer ähnlichen Schuppenbildung wie bei Buchberg zu tun — die niedrige Riffkalkwand unterhalb der Terrasse stellt eine Basalschuppe, die gewaltige Mauer oberhalb derselben die Hauptmasse der Hochschwabtrias dar.

Eine ähnliche Erscheinung tritt in dem nordwestlich von Seewiesen gegen die Affenzer Staritzen emporziehenden Bruchtales auf. Der westöstlich verlaufende, vom Gamssteig durchgezogene obere Teil des Bruchtales entspricht einer tektonischen Einschaltung von Werfener Schiefen, welche dem Riffkalk des durch „Kg.“ von „Kraugart Kg.“ der Spezialkarte bezeichneten Kammes aufliegen und unter denjenigen des Punktes 1859 einfallen. Aber auch die unterhalb der Werfener Schiefer des Bruchtales gelegene Riffkalkmasse ist durch eine weitere Einschaltung einer schmalen Lage von Werfener Schiefen abermals geteilt, so daß wir hier sogar zwei Basalschuppen vor uns haben²⁾. Beide Basalschuppen keilen gegen Osten völlig aus, so daß sich die 3 Werfener Schieferkomplexe an der Basis der unteren Schuppe, zwischen der unteren und oberen Basalschuppe und zwischen letzterer und der Hauptmasse der Hochschwabtrias zu der großen Werfener Schiefermasse des Seebergwaldes vereinigen³⁾.

Endlich hat Bittner eine Einlagerung in den Riffkalken der Staritzen-Ostwand mit folgenden Worten beschrieben⁴⁾: „Nur in den Wänden oberhalb Brandhof erscheint eine Einlagerung grünlicher, etwas kieseliger Gesteine, ein Analogon des oben zitierten Geyer-

¹⁾ Unmittelbar südlich des „s“ von „Böse Mauer“ der Spezialkarte. Siehe zu dieser und den folgenden Ausführungen die meiner im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1919 erscheinenden Arbeit über das Affenzer Triasgebiet beiliegende geologische Karte.

²⁾ E. Spengler, Das Affenzer Triasgebiet. Jahrb. d. geol. R.-A. 1919, Profil I.

³⁾ E. Spengler, Das Affenzer Triasgebiet, Profil III.

⁴⁾ A. Bittner, Aus dem Gebiete des Hochschwabs und der nördlich angrenzenden Gebirgsketten. Verhandl. d. geol. R. A. 1890, p. 302. Die Einlagerung ist 500 m lang, nur wenige Meter mächtig, keilt an beiden Enden zwischen Riffkalk völlig aus und bildet eine sehr auffallende nischenförmige Terrasse in 1500 m Höhe unterhalb von „In den Kastellen“.

schen „Raschberghorizontes“, der — wie gezeigt wurde — wahrscheinlich nichts ist, als eine Vertretung der Carditaschichten der Kaarlhochkogelgruppe.“ Nach meinen Beobachtungen besitzt das Gestein keinerlei petrographische Aehnlichkeit mit den Carditaschichten der Kaarlhochkogelgruppe, sondern ist ein grünlicher, völlig kalkfreier, quarzitischer Schiefer, stellenweise mit feinstem Glimmerbelag auf den Schichtflächen. Es handelt sich hier sicherlich nicht um Carditaschichten, sondern abermals um eine tektonische Einschaltung von Werfener Schiefen, und zwar ausnahmsweise von solchen quarzitischer Natur, eine neuerliche Schuppung in der oberhalb der Werfener Schiefer des Gamssteiges liegenden Hauptmasse der Hochschwabtrias andeutend.

Es liegen hier zweifellos nichts anderes als lokale im Streichen sehr rasch ausklingende Absplitterungen vor, die sich bei Bewegungen der mehr als 1000 m mächtigen Kalkplatte auf den ihre eigene Unterlage bildenden Werfener Schiefen an der Grenze der beiden physikalisch so verschiedenartigen Medien bilden mußten. Bemerkenswert ist, daß diese Schuppen hier nicht wie die ähnlichen Erscheinungen an der Südseite des Tennengebirges, Dachsteines und des Rax—Gahnsgebietes am Südrande der Kalkalpen auftreten, sondern 6—8 km nördlich dieses Denudationsrandes und nur infolge der hier ausnahmsweise bis zur Basis der Triaskalke reichenden Aufschlüsse sichtbar werden.

Der östliche Teil des hier kurz beschriebenen Gebietes ist teilweise auf meiner bereits mehrfach zitierten Arbeit über das Affenzer Triasgebiet beiliegenden geologischen Karte im Maßstabe 1:50.000 dargestellt; eine genauere, mit Karten und Profilen versehene Darstellung des eigentlichen Hochschwabzuges und der Gegend des Bodenbauers wird erst folgen, bis ich ein größeres Stück des Hochschwabgebietes neu aufgenommen habe.