



## Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 15. September 1886.

---

**Inhalt:** Eingesendete Mittheilungen: Dr. Hans Lechleitner. Zur Rofangruppe. Dr. Hans Lechleitner. Das Sonnenwendjochgebirge bei Brixlegg. Ed. Palla. Recente Bildung von Markasit in Inkrustationen im Moore von Marienbad. — Reisebericht: F. Teiler. Die silurischen Ablagerungen der Ost-Karawanken. — Literatur-Notizen: Georg Bruder. F. Toula.

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

---

### Eingesendete Mittheilungen.

**Dr. Hans Lechleitner.** Zur Rofangruppe.

Die Arbeit des Dr. Diener (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, pag. 27) ist das Resultat einer eintägigen Excursion, die er, angeregt durch meinen Aufsatz in Nr. 11 der Verhandl. 1884 und auf Wunsch des Herrn v. Mojsisovics, im September 1884 ausführte. Indem ich davon absehe, dass Herr Diener durch die einfache Bemerkung von mir, dass zwischen Lias und Dachsteinkalk eine Grenzlinie nicht zu bemerken sei und der Lias fast ausnahmslos die höchsten Grate des Sonnenwendjoches zusammensetze, nicht allein kann angeregt worden sein, will ich mich nur darauf beschränken, die Ungenauigkeiten der Dr. Diener'schen Arbeit hervorzuheben.

Seite 1 spricht Diener von der Lachwaldspitze (so genannt auf der Karte von Wieland; Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins) als von einem Hauptdolomitwall. Die Lachwaldspitze besteht aber aus Wettersteinkalk.<sup>1)</sup> Ohne weiteren Grund hat daher Herr Diener nicht das Recht die Lachwaldspitze als Hauptdolomit zu erklären.

Auf derselben Seite gibt Diener an, dass der Hauptdolomit und der Dachsteinkalk ein Gewölbe bilden, dessen südlicher Schenkel die Lachwaldspitze und der Haiderstall bilden. Der nördliche Schenkel müsste selbstverständlich das vordere Sonnenwendjoch sein.

Diese Wölbung lässt sich gleichfalls nicht nachweisen. Denn wir finden erstens im Durchschnitte weder anticlinale noch synclinale Schichtenlage. Wenn an manchen Stellen eine solche sich vorfindet, und wir finden am Sonnenwendjoch vereinzelt Fallen nach allen Richtungen, so ist das auf kleinere Hebungen und Senkungen und auf örtliche Störungen zurückzuführen.

---

<sup>1)</sup> Mojsisovics, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1871, pag. 197. — Lechleitner, Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Nr. 1, 1881.

Fürs zweite ist die Neigung des Dachsteinkalkes und Hauptdolomites viel zu gering, als sie bei dem geringen Durchmesser des Gewölbes sein müsste: auch müsste am Ebner Spitz dieselbe Schichtenfolge zu bemerken sein, wie am Sonnenwendjoch. Das ist aber nicht der Fall.

Dass die Kössenerschichten auf der Altbüchelalpe ausfallen, ist richtig. Diener übersieht aber hier die Plattenkalke, bituminöse, schwarze Kalke, welche über dem Hauptdolomit gelagert sind.

Die Grundlagen der von Herrn Diener mitgetheilten Zeichnung konnte ich an der bezeichneten Stelle nie beobachten.

Herr Diener meint bei Beschreibung seiner Doliner, Lias und Dachsteinkalk unterscheiden zu können, indem er von einer Breccie spricht, die theils aus Crinoidenkalk, theils aus Dachsteinkalk bestehe.

Es ist vollkommen unmöglich, ohne Versteinerungen beide weissen Kalke von einander zu unterscheiden. Der dichte weisse Kalk kann ebensowohl Dachsteinkalk als Hierlatzkalk sein.

Bezüglich des rothen Crinoidenkalkes hat A. Bittner<sup>1)</sup> dem Herrn D. Diener nachgewiesen, dass er Kalkspathkrystalle für Crinoidenstiele ansah. Es ist daher durchaus nicht sicher, ob die rothen, mit vielen Kalkspathkrystallen versehenen Kalke durchaus dem Hierlatz allein angehören. Nur die Versteinerungen, nicht die Farbe lassen auch bei diesem beschränkten Gebiete einen Schluss auf das Alter zu.

Seite 3 [29] unterscheidet Diener bei der Gruberlakenalpe vier verschiedene Gesteinsfacies: einen Crinoidenkalk, einen hellrothen Gasteropoden führenden Kalk, einen dichten rothen Ammonitenkalk und einen grauen, hornsteinführenden Kalk.

Von diesem letzteren abgesehen, der zum mindesten nicht derselben Stufe des Hierlatzkalkes angehört, können wir von den drei anderen Facies sagen, dass sie nie in dieser regelmässigen Aufeinanderfolge vorkommen, sondern nebeneinander oder übereinander in beliebiger Reihenfolge auftreten können. Unrichtig ist ferner, dass in dem einen Kalke Brachiopoden, in dem anderen Gasteropoden und im dritten Ammoniten vorkommen. Das Vorkommen der erwähnten Versteinerungen ist an keine Farbe des Gesteins gebunden.

Wie Herr Dr. Diener gleich nachher, nachdem er vorher vier Facies aufgestellt, von zwei Facies sprechen kann, ist unverständlich.

Ein im Hornstein eingeschlossener Crinoidenkalk kann nicht zum Schlusse berechtigen, dass beide Bildungen zusammengehören, der Hornstein kann jünger sein als der Crinoidenkalk.

Wenn nun Herr Diener sich auf mich beruft, und meint „Lechleitner hat übrigens vollkommen recht mit der Bemerkung, dass an keiner Stelle eine Ueberlagerung der einen Facies durch die andere zu constatiren sei“ und sodann fortfährt „beide treten stets nur nebeneinander auf und dürften es voraussichtlich bathymetrische Unterschiede gewesen sein, welchen dieselben ihre Differenzirung verdanken,“ so zeigt das von ganz unrichtiger Auffassung, da ich damit Fleckenmergel und jene rothe Form der Fleckenmergel meinte, die bisher fälschlich von Allen als Adneter Schichten bezeichnet wurden und nicht die Facies des Hierlatzkalkes.

<sup>1)</sup> A. Bittner, Ueber die Plateaukalke des Untersberges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1885, pag. 372.

Beim klammartigen Durchgange ober der Gruberlackenalpe (Schärmsteinalpe) hält Herr Dr. Diener nur die rothen Schmitzen etc. für Hierlatzkalk, den weissen Kalk dagegen für Dachsteinkalk. Der Hierlatzkalk zeigt zum mindesten eben so oft die weisse als rothe Farbe. So kommen rein weisse Kalke mit den Versteinerungen des Hierlatzkalkes an verschiedenen Punkten des Sonnenwendjoches vor, am Hilarijoch bei Kramsach, Eben, auf dem Grate von Hochs zum Kothaljoch, am sogenannten Rumsen ober der Bergalpe.

Der Kalk in den Hochgebirgstälern des Sonnenwendjoches ist fast durchwegs Hierlatzkalk.

Dass das präliassische Relief mit dem heutigen übereinstimmte, mag richtig sein, nur muss hinzugefügt werden, dass die Felsenwälle weder so dick noch so hoch waren, wie jetzt; denn es waren damals noch nicht die dicken Bänke von Hierlatzkalk angelagert und überlagert.

Den sanftgewölbten Rücken in der Nähe des Grubersees sieht Herr Dr. Karl Diener als Dachsteinkalk an. Es kann nicht genug betont werden, dass es zwischen den weissen Kalcken des Lias und dem weissen Dachsteinkalk kein unterscheidendes Merkmal gibt. Nur die Dachstein-Bivalve und die schönen Lithodendronstücke zeigen den Dachsteinkalk an, wie das beim Aufstieg vom Zireiner See zum Rofan und beim Klobenjoch ober dem Achensee schön zu sehen ist. Herr Prof. Pichler fand unter dem Rofan in der Senke gegen die Zircinalpe herab einen grossen Megalodon, über dessen Zuständigkeit noch keine Entscheidung gefällt ist.

Die rothen Schmitzen und Taschen sah bereits Pichler<sup>1)</sup>, aber er hebt ausdrücklich hervor, dass die Grenze nicht mechanisch ist. Die Crinoidenstiele, welche Herr Dr. Diener im rothen Kalke sieht, sind nicht durchwegs Crinoidenstiele, nur bei wenigen lässt sich der Axialcanal nachweisen.

Am östlichen Abhange des vorerwähnten Rückens sieht Herr Diener Crinoidenkalk in rothe plattige Lagen eines durch Cephalopoden und zahlreiche Manganputzen ausgezeichneten Kalkes übergehen. Die Fleckenmergel, welche auf der Ostseite dem Hierlatzkalke auflagern und fast das ganze obere Thal der Gruberlacke durchziehen, übersieht Herr Diener vollkommen, wenn er nicht etwa damit die vorerwähnten plattigen Lagen meint. In diesem Falle wäre es hochinteressant, die Cephalopoden zu sehen, die Diener darin fand; denn bisher wurde am Sonnenwendjoch kein Cephalopode gefunden, der aus den Fleckenmergeln stammte.

Allerdings gehören zu den Fleckenmergeln auch Schichten von lebhaft rother Farbe mit rothen Hornsteinen und klarem Chalcedon, welche bisher allgemein für Adnether Schichten gehalten wurden, und in welchen auch Belemniten vorkommen. Aber gerade an dieser Stelle unter dem Rofan kann man sehr deutlich sehen, dass diese rothen hornstein- und chalcedonreichen Schichten den Hierlatzkalk überlagern und mit den Fleckenmergeln einen Schichtencomplex bilden.

Aus diesem Grunde, weil diese lebhaft rothen kieselligen Kalke zu den Fleckenmergeln gehören und früher zu den Adnether Schichten gerechnet wurden, wurde die Behauptung aufgestellt, dass beide Facies Adnether Schichten und Fleckenmergel in demselben Niveau liegen.

<sup>1)</sup> Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1866, pag. 732.

Die Kalke aber, in welchen die Versteinerungen gefunden wurden, die die rothen und weissen Kalke als Hierlatzkalk bestimmten, sind reine Kalke ohne Beimengung von Kiesel und ohne Chalcedon und Hornstein. Auf der Westseite des Rückens beobachtete Diener einen grauen Spongienkalk, der nach seiner Ansicht zum Lias gehört und angeblich oben einer wahren Hornsteinbreccie Platz macht. Ohne Grund zählt Herr Dr. Diener diesen Kalk zum Lias, denn er findet darin keine Versteinerungen. Solche kommen freilich darin vor; und zwar Crinoiden, eingebettet in Chalcedon-Höhlungen, und herrlich erhaltene vielfach verzweigte Corallenstücke, deren Versteinerungsmasse gleichfalls Chalcedon ist. Die Crinoiden kommen auch im braunen Jura vor, wie Herr Prof. Dr. Zittel mitzuthellen die Güte hatte. Es sind kleine Pentacrinusstiele. Allerdings kommen sie auch im Lias vor. Wenn man sie zum Lias rechnen will, so muss man sie einer oberen Stufe beizählen, da sie den Hierlatz überlagern.

Ob aber die Hornsteinbreccie diese grauen Spongienkalke überlagert, ist eine andere Frage, die man wohl verneinen muss.

Hätte Herr Dr. Diener die Lagerung genau und nicht bloß an dieser Stelle untersucht, so wäre er zur Ueberzeugung gekommen, dass Fleckenmergel, Hornsteinbreccie, Hornsteinschiefer (Oberalmer Schichten?) und Spongienkalk nebeneinander lagern und Facies desselben Horizontes sind. Ueberall überlagern sie deutlich die Hierlatzkalke. Diese Verhältnisse lassen sich besonders gut auf dem Wege von der Maurizalpe zur Dalfazalpe und auch auf dem Rofangipfel studiren. Wenn also die Spongienkalke zum Lias gehören, so gehören auch die übrigen Facies dazu. Zum oberen Lias rechnet sie übrigens auch Herr Prof. Pichler, der sie früher zu den Kössenerschichten zählte, da er darin eine *Terebratula* fand, welche einer von denen, wie sie in den Kössenerschichten vorkommen, ähnelte.<sup>1)</sup>

Diese grauen Spongienkalke, welche manchmal Brocken weissen Kalkes enthalten und überhaupt manchmal mehr weiss als grau sind, bilden auch den höchsten Gipfel des Rofan, der in Folge seiner grauen Farbe von Weitem auffällt. Herr Diener hielt den Gipfel des Rofan für Dachsteinkalk.

Bezüglich des Alters der Hornsteinbreccie beruft sich Dr. Diener pag. 4 auf das Vorkommen dieser Breccie bei der Gruberlackenalpe, und glaubt in Folge dessen, diese Hornsteinbreccie dem Lias zuzählen zu können.

Da die Blöcke der Hornsteinbreccie bei der Gruberlackenalpe (Schärmsteinalpe) von der rechten Thallehne herabgestürzt sind, an die sie sich krustenartig anlagern; da ihre Unterlage Hierlatzkalk ist, so ist es nicht nothwendig, dass sie gerade zum Lias gehöre.

Die Hornsteinbreccie ist auf dem Sonnenwendjoch weiter verbreitet, als Herr Dr. Diener sich vorstellt, denn es gehören dazu auch die sogenannten Oberalmer Schichten (?) und diese nehmen den Grat des Dalfazjoches, Spieljoches und der Rosköpfeln ein. Der höchste Grat des vorderen Sonnenwendjoches ist nicht Dachstein, wie Dr. Diener anführt, sondern Lias, denn am Fusse der Ostseite findet man an den herabgestürzten Blöcken Versteinerungen des Hierlatzkalkes. Da der

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1885, Nr. 3, pag. 77.

rothe Crinoidenkalk Diener's nicht immer wirklicher Crinoidenkalk zu sein braucht, da der Hierlatzkalk so rein weiss, wie der Dachsteinkalk sein kann, da die rothen Schmitzen und Taschen gegen den weissen Kalk nirgends eine mechanische Grenze zeigen, so entfallen die Folgerungen, die Diener aus dem Anblicke des von Gruberspitz, Spieljoch und von den Rossköpfeln umrahmten Kahres zieht. Seine Behauptung, dass jeder Annahme einer concordanten Schichtenfolge von Dachsteinkalk und Lias die zu beobachtenden Thatsachen Hohn sprechen würden, ist einzuschränken. An einigen Stellen kann man allerdings ganz deutlich die Discordanz der Versteinerungen führenden Hierlatzkalke mit dem Dachsteinkalke sehen; wie Mauern scheinen die Hierlatzbänke an das ältere Dachsteingebirge angelehnt.

Eine solche Stelle ist unter dem Rofan gegen die Gruberlacke zu.

Aber es gibt auch Stellen, wo man eine Discordanz nicht nachweisen kann. So kann man nicht sagen, dass der Lias, der den Grat des vorderen Sonnenwendjoches und den Grat der Hochhiss überzieht, discordant mit dem Dachsteinkalk wäre, da man nicht sagen kann, wo die Grenze beider Kalke ist.

Wenn ferner Diener glaubt, dass das Karrenfeld das Relief des präliassischen Meeresgrundes vorstelle, so ist das ein Irrthum, denn das Karrenfeld ist ein Erzeugniss der Gletscher, wie Herr Prof. Dr. v. Pichler mir mitzutheilen die Freundlichkeit hatte. Dass das Sonnenwendjoch vergletschert war, darauf weisen die Rundbuckelformen beim Klobenjoch, die Gletschermühle auf dem Wege zur Hochhiss bei der Maurizalpe und die Gletscherschliffe unter dem Rasen bei der Scholastica hin. Sämmtliche Thatsachen, die Vergletscherung des Sonnenwendjoches betreffend, deutete Pichler zuerst richtig.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, dass es unmöglich ist, Gebirgsstöcke, wie das Sonnenwendjoch in einer eintägigen Tour geologisch zu enthüllen und zu studiren; das wäre nicht einmal an der Hand eines sehr kundigen Führers möglich. Die Resultate solcher eintägiger Untersuchungen können nur Anregungen sein, welche gegeben zu haben Herrn Diener nicht bestritten werden kann.

**Dr. Hans Lechleitner.** Das Sonnenwendjochgebirge bei Brixlegg.

Im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, pag. 215 bis 294, veröffentlicht Herr Georg Geyer eine Abhandlung über die Lagerungsverhältnisse des Hierlatzkalkes, wobei auch das Sonnenwendjoch in den Betrachtungskreis gezogen wird.

Die mannigfachen Verstösse und Irrthümer dieser Arbeit veranlassen mich zu folgender Richtigstellung.

Pag. 228, Absatz III, schreibt Geyer: Dr. Karl Diener hätte das von mir erwähnte heteropische Verhältniss der Adnether- und Fleckenmergelschichten bestätigen können. Wer die betreffende Stelle in Diener's Schrift, pag. 29, Zeile 10, ansieht, wird sehen, dass Herr Diener von Fleckenmergeln gar nicht spricht und mich vollkommen missverstanden hat.

Geyer bestätigt entgegen meiner auf öftere Untersuchungen gegründete Anschauung, pag. 294, die von Diener gesehene, ausgefüllte Doline.

Pag. 292 schreibt Geyer mir dieselbe Ansicht über die verschiedenen Facies des Hierlatzkalkes zu, wie sie Dr. Diener pag: 29 entwickelt.

Wer die von ihm citirte Stelle meines Aufsatzes<sup>1)</sup> ansieht, wird keine Spur einer solchen faciellen Gliederung angegeben finden.

Aber Herr Geyer legt auch Textstellen unrichtig aus. Pag. 293, Absatz VII, sagt er, dass ich aus dem Vorkommen des Crinoidenkalkes in der Hornsteinbreccie auf deren jurassisches Alter geschlossen hätte; er gibt aber das Pagina, wo das steht, nicht an. Indem ich es thue<sup>2)</sup>, erlaube ich mir auch anzuführen, was dort steht: „Es finden sich in der Hornsteinbreccie Kieselgerüste, die man dem Gerüste einer Orgelkoralle vergleichen könnte, nicht selten. Letzteres erkennt man nur an Stücken, die längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt waren.“

„Bei frischen Stücken sind die Höhlungen von Kalk ausgefüllt; daher frische Stücke wie Encriniten aussehen.“

Ich meinte dabei mit dieser Hornsteinbreccie den hellen hornsteinreichen Kalk am Gipfel des Rofan, den Diener als der Hornsteinbreccie überlagernd angibt, Geyer aber zum Dachsteinkalk rechnet.

Wer kann daraus, wie Geyer, herauslesen, dass ich das Vorkommen von Encriniten-Kalk zur Bestimmung des jurassischen Alters der Hornsteinbreccie benütze. Uebrigens bestimmte nachträglich Herr Prof. Zittel diese Stücke als einen kleinen Pentacrinus, der im Lias und auch im braunen Jura vorkommt.

Was die Beobachtungen betrifft, die Herr Geyer am Sonnenwendjoch machte, so sind diejenigen, welche er von seinem Freunde Dr. Diener herübergenommen, unrichtig. So sieht er die rothe Farbe als Kennzeichen des Hierlatzkalkes in diesem Gebiete an, er verwechselt Crinoidenstiele und Kalkspathkrystalle, er hält die rothen Flecken und Schmitzen für Taschen und Nester von Hierlatzkalk. Auch er glaubt, dass der Dachsteinkalk als Grundgerüste die jüngeren Schichten überrage.

Mit letzterer Ansicht kommt er an mehreren Punkten seiner Arbeit in Widerspruch, und bestätigt unwillkürlich meine Beobachtung, dass der Lias in den meisten Fällen die höchsten Grate einnehme.

So schreibt er pag. 291, Absatz V, dass der Crinoidenkalk die höchsten Gipfel des Hochiss überziehe. Pag. 293 lässt er entgegen der Ansicht Diener's den Lias über den langen Grat des vorderen Sonnenwendjoches ziehen; um aber der Theorie gerecht zu werden, lässt er Klippen von Dachstein aus dem Lias herausragen. Wie unterscheidet aber Geyer den weissen Lias vom weissen Dachsteinkalk?

Das Dalfazjoch lässt Herr Geyer ganz aus Oberalmer Schichten bestehen (pag. 290, Fig. 14, Rothspitz). auch der Gschollkopf, den er im Profile nicht nennt, den er aber meinen muss, wird von ihm als aus Oberalmer Schichten bestehend, angenommen. Wo bleibt aber die Theorie vom Ueberragen des Dachsteinkalkes, wenn auch das Spieljoch, das Seckar Oberalmer Schichten sind und der Lias auch den ganzen Gipfel des Rofan umhüllt (pag. 293).

<sup>1)</sup> Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1884, pag. 205.

<sup>2)</sup> Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1881, pag. 207.

Es ist mir allerdings nicht klar, wie Herr Geyer, pag. 293, zuerst sagen kann, „der lange Kamm des Rofan besteht, wie einzelne hervorragende Klippen, auf deren einer die Triangulirungspyramide selbst aufgerichtet ist, aus Dachsteinkalk“, und gleich darauf behauptet, dass der Lias den ganzen Gipfel umhülle. Er meint allerdings, dass dieser Dachsteinkalk ein besonderer sei, der neben Lithodendron und Megalodon auch Hornsteinknollen enthalte und leicht mit dem grauen Hornsteinkalk des Lias verwechselt werden könne.

Ich muss hinzufügen, dass man in diesem Geyer'schen Dachsteinkalk auch jenen früher erwähnten Pentacrinus findet, dass er am Rofan neben den Fleckenmergeln liegt und zwischen Tura und Dalfazalpe in die Hornsteinschiefer übergeht. Ob die Korallen, die Herr Geyer in diesem Kalke fand, Lithodendron sind, möchte ich deshalb bezweifeln, weil dieser Dachsteinkalk neben den grauen Spongienkalken liegt und es leicht möglich ist, dessen Korallen den Geyer'schen Dachsteinkalk zuzuschreiben. Da überdies der Dachsteinkalk Geyer's das Aussehen einer cementarmen Broccie hat, so kann ich ihn nicht für Dachsteinkalk halten, sondern jenen Gesteinen beizählen, neben denen er liegt, nämlich Fleckenmergel, Spongienkalk etc. Die Oberalmer-Schichten sind dünngeschichtete weisse Kalke, welche Hornstein in allen möglichen Farben enthalten, manchmal nehmen sie wohl auch das Aussehen einer Hornsteinbreccie an. Auch Fleckenmergel kommen in ihnen vor, wie man das in der Münsterer Schlucht (auf der Schichte) deutlich sehen kann.

Warum Geyer diesen Schichtencomplex zu den Oberalmer Schichten rechnet, gibt er nicht an, vielleicht stützt er sich auf das Profil Gumbel's<sup>1)</sup> oder auf Pichler's<sup>2)</sup>, der ebenso wie Gumbel keinen Grund angibt, warum diese Schichten dem oberen Jura zugezählt werden.

Privatim theilte mir Herr Prof. Pichler mit, dass er am Fusse des Dalfaz-Joches *Aptychus striatus* und *alpinus* gefunden habe.

Dieser Fund ist nirgends veröffentlicht worden; auch finden sich die betreffenden Stücke weder im Museum zu Innsbruck noch in der Sammlung des Mineraliencabinetes an der Universität Innsbruck.<sup>3)</sup>

Ich fand nun im heurigen Sommer ober dem Hochleger der Dalfazalpe Hierlatzschichten mit *Ammonites heterophyllus*, *Nautilus aratus* und einen Eucrinitenstiel und gleich darüber mit einem Streichen von WO. und einem Fallen nach Süden die Oberalmer Schichten. Darüber folgt wieder Lias und am Rothspitze, welcher sich gerade oberhalb erhebt, wieder Oberalmerschichten. Dieses Verhalten bestätigte Herr Prof. Pichler, welcher einige Wochen später an Ort und Stelle kam. Es liegen hier die Oberalmerschichten gerade über dem Lias, wie die Fleckenmergel. Da nun diese Oberalmerschichten in der Münsterer Schlucht Fleckenmergel enthalten und auf dem Wege von der Dalfaz-

<sup>1)</sup> Geognost. Beschreibung des bayrischen Alpengebirges. 1861, pag. 446.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1856, pag. 732.

<sup>3)</sup> Wie mir Prof. Pichler mittheilte, wurden seine Funde im heurigen Sommer durch Herrn Prof. Dr. v. Zittel bestätigt. Man kann nun mit Pichler annehmen, dass nur eine ganz dünne Schichte von Oberalmerschichten die höchsten Grate bedecke, eine Schichte, die man petrographisch entweder gar nicht oder nur sehr schwer von den darunterliegenden Schichten, die dem Dogger oder dem oberen Lias angehören dürften, unterscheiden kann.

alpe nach Tura in Fleckenmergel, Spongienkalke und jenen Geyerschen Dachsteinkalk übergehen, so muss ich alle diese Facies zum selben Niveau zählen, wie ich schon früher hervorgehoben habe.

Sind die Hornsteinschiefer Oberalmerschichten, so müssen es auch die Fleckenmergel etc. sein und umgekehrt.

Geycr stellt die Fleckenmergel tiefer, da Stur am Pokluka-Plateau in der Umgebung Kopriunig die Crinoidenkalke von dunkeln Hornsteinkalken und rothen schiefrigen Kalken bedeckt fand, und auch von demselben in diesen Kalken *Ammonites radians* gefunden wurde, der auf eine höhere Etage des Lias hinweist. (Geycr, pag. 228.) Pichler rechnet die grauen Spongienkalke gleichfalls zum oberen Lias.

Ist nun das richtig, so können die Hornsteinschiefer nicht Oberalmerschichten sein, sondern oberer Lias. Die Lagerung widerspricht nicht, denn das scheinbare Wechsellagern von Hierlatzkalk und Hornsteinschiefer lässt sich leicht dadurch erklären, dass die Hornsteinschiefer, Fleckenmergel etc. das ganze Liasgebirge überziehen und an vielen Stellen weggeputzt worden sind.

Es ist also durchaus nicht entschieden, wie gross die Mächtigkeit der Oberalmerschichten am Sonnenwendjoch ist. Diese Fragen werden nur Leitfossilien lösen, die man am ehesten in den grauen Spongienkalken finden wird.

Zum Schlusse möge noch die Frage am Platze sein: Ist durch die Untersuchungen des Herrn Geycr der Aufbau des Sonnenwendjoches enträthelt worden? Ist das mit der Annahme einer sogenannten Transgression am Fusse des Lias möglich?

Nehmen wir an, es hätten am Anfange des Lias die Mauern des Dachsteinkalkes aus dem Meere herausgeragt.

Herr Geycr geht der Frage, wie diese Dachsteinmauern entstanden sind, aus dem Wege. Die Thatsache, dass in der nächsten Nähe der Dachsteinkalk überall fehlt, obwohl Hauptdolomit-Berge von fast gleicher Höhe in unmittelbarer Nachbarschaft des Sonnenwendjoches sich finden, die Form des ganzen Sonnenwendjoch-Gebirges — denken wir uns das Dalfazjoch, das Spieljoch etc. als Oberalmerschichten (?) hinweg, so haben wir einen geschlossenen Ring, der nur gegen Achenthal und gegen Wiesing zu geöffnet ist — weiterhin die bunte Farbe der Kalke innerhalb dieses Ringes und auf den Graten, das Vorkommen der zahlreichen Manganknollen, Hornsteine und der manganisirten Thierreste, welche Gebilde auch heutzutage in den Korallenmeeren gefunden werden<sup>1)</sup>, endlich die schönen Korallenstücke, welche sich im weissen Dachsteinkalk finden und die Bänke von Hierlatz, die sich innerhalb des Dachsteinriffes wie Mauern an das ältere Gebirge anlehnen — nach Dana lagern sich die Zerreibsel der Korallenriffe an der Innenseite derselben mauernartig an — lassen die These aufstellen, dass das Sonnenwendjoch ein Korallenriff ist.

Dass die Korallen nicht gar so häufig vorkommen, ist kein stichhältiger Einwand, da Dana bei Untersuchung der Riffe direct beobachtete, dass die aus dem Korallendetritus hervorgehenden Ablagerungen sogar keine Spur von Korallen enthalten können. Der Einwand,

<sup>1)</sup> Dr. C. W. Gümbel, Sitzungsbericht der k. bair. Akademie der Wissenschaften. Math.-phys. Classe. 1878, pag. 197—209.



dass die Riffe keine Schichtung zeigen können und der Dachsteinkalk am Sonnenwendjoch grösstentheils in mächtigen Bänken erscheine, lässt sich wohl dadurch erklären, dass in den Korallenmeeren der Boden sehr unruhig ist. Dafür sprechen auch die fast bindemittellosen dünnen Breccielagen, welche man im Dachsteinkalke und im Hierlatzkalke eingelagert findet.

Uebrigens hält auch Stur<sup>1)</sup> Gebilde des Dachsteinkalkes für Korallenriffe.

Doch wenden wir uns wieder der Hauptfrage zu: Fand die Transgression am Fusse des Lias statt?

Manches spricht dagegen. Nirgends kann an den höchsten Graten der Dachsteinkalk nachgewiesen werden, wohl aber der Hierlatzalk wie ich schon früher hervorgehoben habe.

Auch ältere Forscher nahmen die höchsten Grate als vom weissen Lias gebildet an. So Pichler, Richthofen<sup>2)</sup> und Gumbel<sup>3)</sup>.

Erst Diener nahm den Grat des vorderen Sonnenwendjoches als Dachsteinkalk an. Geyer sieht ohne Angabe des Grundes ein paar Klippen Dachsteinkalkes herausragen. Wenn zwischen dem Dachsteinkalk und der oberen Stufe des unteren Lias eine Transgression stattgefunden hätte und zur Zeit der oberen Stufe des unteren Lias das Sonnenwendjoch wieder vom Meere bedeckt worden wäre, so müssten auf den Graten doch die Grenzen zwischen Hierlatzalk und Dachsteinkalk nachgewiesen werden können.

Der Umstand, dass die unteren Glieder des unteren Lias fehlen, lässt sich dadurch erklären, dass in einem Corallenmeere andere Verhältnisse vorherrschen. Es braucht daher zwischen dem Dachsteinkalk und der unteren Stufe des unteren Lias keine Transgression stattgefunden zu haben. Weit mehr spricht dafür, dass eine Transgression am Fusse des oberen Lias stattgefunden habe, da die jüngeren Ablagerungen, welche den Hierlatzalk bedecken, mehr krustenartig auftreten und häufig von dem älteren Gebirge überragt werden.

Diese Annahme würde auch der Angabe Diener's, dass Deslongchamps die Transgression in den unteren Lias verlege, nahe kommen.

Die auf diese Transgression folgenden Ablagerungen bedeckten das ganze Gebirge, wurden aber von den Atmosphärien und namentlich von den Gletschern theilweise weggeputzt.

Die Kreideablagerungen dürften wohl erst stattgefunden haben, nachdem ein Theil des Gebirges gehoben worden war, da sie ausschliesslich in der Tiefe vorkommen. Auch macht Herr Prof. Pichler darauf aufmerksam, dass die Kreide von Brandenburg auf dem Hauptdolomite discordant auflagert.

Zum Schlusse möchte ich darauf hinweisen, dass mancher Einwand, den ich gegen die übrigens sehr verdienstvolle Arbeit des Herrn Geyer gemacht habe, auch auf die übrigen von ihm behandelten Gebiete passen dürfte.

<sup>1)</sup> Geologie der Steiermark, pag. 412.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1861, pag. 157.

<sup>3)</sup> Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereines. 1884, pag. 1.