

di S. Marco läßt sich gerade heutzutage, wo man an die Urbarmachung der Steinwüste mit mehr Ernst schreitet als in früheren Zeiten, die allmähliche künstliche Verflachung der Bodenerhebungen recht gut studieren. Je weiter man nun von Nago auf dem Wege zur Malga Zurez fortschreitet, desto mehr häufen sich die Bergsturzsuren in Gestalt abwechselnder Hügel und Mulden, verstreuter Blöcke und so weiter. In erhöhtem Maße gilt dies von den Kuppen in der Nähe von S. Giovanni, welche gleichfalls als Diluvium kartiert wurden; sie gehören jedoch ganz entschieden organisch zu den Ablagerungen des Bergsturzes, der nach der kleinen Johanneskapelle seinen Namen erhalten hat. Einerseits von den Steilwänden unterhalb S. Tommaso, anderseits von dem Eocänriegel westlich des Paternosterweges zurückgeworfen, prallte die Vorhut der vom Dosso alto, beziehungsweise der Malga Zurez abgebrochenen Bergsturstrümmer seitlich ab und floß als ein Strom zerschellter, wirrer Massen gegen den Platz zu, auf dem heute das östlichste der drei Kirchlein von Nago steht; hier ungefähr stießen die Schuttwalzen der zwei Felsschlipfe in stumpfem Winkel aneinander, verloren dabei den letzten Rest an lebendiger Kraft und kamen langsam zum Stillstande. Regenwässer und kleine, in trockenen Zeitläuften versiegende Bächlein, Zerstörungsprozesse mechanischer und chemischer Art, Menschenhände usw. mögen dann an den letzten Ausläufern der beiden mächtigen Felsrutsche jene nivellierende Arbeit vollzogen haben, als deren Ergebnis uns das heutige Bild der fruchtbaren Flur von Nago entgegentritt.

Geologisches Institut der k. k. Universität Graz, Sommer 1908.

A. Tornquist. Noch einmal die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und der **submarine** Einschub ihrer Klippenzone.

Die von mir veröffentlichte Untersuchung über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone ist von Herrn Dr. O. Ampferer in diesen Verhandlungen (1908, Nr. 9, pag. 189 ff.) besprochen worden und sind neben einer Anzahl von Zustimmungen zu den von mir gewonnenen Resultaten auch Einwendungen gegen die von mir vorgenommenen tektonischen Deutungen gemacht worden.

Die Einwendungen erstreckten sich naturgemäß in erster Linie auf meine Auffassung der langen, mitten in der Flyschzone auftretenden Kalkklippe, welche sicher eines der schwierigsten Probleme in den Nordalpen überhaupt darstellt. Da kein Zweifel besteht, daß ein erschöpfendes Verständnis dieses tektonischen Elements erst nach weiterer Kenntnis benachbarter Gebiete möglich ist, begrüße ich es mit Freuden, wenn ein so erfahrener Fachgenosse, wie Herr Dr. Ampferer es ist, sein Interesse diesem Gegenstande ebenfalls zuwendet. Ich nehme hiermit meinerseits gern Veranlassung noch einmal auf dieses Problem zurückzukommen, zumal sich mir ein neuer Ausblick auf dasselbe geboten hat.

Die genetische Deutung des Flyschmaterials selbst sowie des kristallinen Schuttes und der Blöcke wird von Dr. Arn. Heim und mir in gleicher Weise erklärt und nimmt auch Ampferer eine

zustimmende Stellung ein. Die Auffassung dieser Einschlüsse des Flysches ist deshalb auch für die Tektonik des nördlichen Alpenrandes von größter Bedeutung, weil die kristallinen Einschlüsse in dem Falle, daß sie als Sedimente angesehen werden, ein Licht werfen auf die Beschaffenheit der Oberfläche der im Süden gelegenen Decken zur Zeit der Bildung der Flyschsedimente (Alttertiär)¹⁾.

Für die von mir entworfene Entwicklungsreihe der tektonischen Vorgänge am Allgäuer Alpenrande (s. Ampferer pag. 194, m. Arbeit pag. 111) war ferner der Nachweis von SW nach NO gerichteter Quersprünge von ausschlaggebender Bedeutung, Quersprünge, welche die Kreideketten und die Flyschzone mit der eingeschlossenen Kalkklippe, aber nicht die Molassezone durchsetzen. Ampferer meint nun: „Den Schlüssen aus den Querbrüchen des Jurakalkzuges wohnt aus den schon erwähnten Gründen wohl keine weitere Beweiskraft inne.“ Diese Gründe werden aber bei Besprechung der zugleich von Ampferer herbeigezogenen Heimischen Arbeit über das westrheinishche Molasse-Flysch-Vorland folgendermaßen angegeben: „Das Verfolgen von Verwerfungen aus dem Kreide- oder Triasgebirge ins Flysch- oder Molasseland ist äußerst unzuverlässig. Einmal zerschlagen sich selbst sehr scharfe Sprünge an den Grenzen von so verschiedenen Medien außerordentlich leicht und dann ist im reichbewachsenen Flysch- oder Molasseboden, abgesehen von ganz seltenen Fällen, kaum ein sicherer Nachweis dafür zu gewinnen. Im übrigen wären Einbrüche oder Einsenkungen unterhalb der schweren freistehenden Kreideklötze ganz wohl verständlich.“ Wie weit diese Einwände gegen die von Heim in derselben Weise westrheinish, wie von mir ostrheinisch gemachten Beobachtungen auf die Schweizer Verhältnisse zu Recht bestehen, darauf kann ich hier nicht eingehen; auf das Allgäuer Land lassen sich diese Einwände jedenfalls weder tatsächlich, noch auch logischerweise übertragen. Hier sind keine Kalkklötze, unter welchen die Quersprünge hindurchgehen. Dagegen sind die Quersprünge sowohl in den Kreideketten als auch in der Kalkklippe, also auch im Flysch, außerordentlich deutlich zu verfolgen, so daß ihre Beweiskraft, daß sie erst nach der Auffaltung der Kreideketten und nach der Transferierung der Kalkklippe in den Flysch entstanden sind, nicht angezweifelt werden kann. Der von Ampferer gemachte Einwand darf vielmehr nur allein auf die Beobachtung bezogen werden, daß diese Quersprünge nicht in das Molassevorland

¹⁾ Unterdessen hat Herr Dr. Arn. Heim sich neuerdings zu der Herkunft der exotischen Blöcke geäußert (Vierteljahrsh. d. naturf. ges. Zürich 1908). Über die Herkunft des in den eocänen Günsanden bei Seewen beschriebenen Granitblockes werde ich mich nach Beendigung meiner weiter unten angeführten Versuche äußern. Seine Bemerkung, daß die exotischen Blöcke deshalb nicht in eocänen Flysch gekommen sein könnten, weil „jedermann weiß, daß in der Eocänzeit unsere alpinen Decken noch nicht bestanden haben“, ist unzutreffend. Soweit eocäner Flysch besteht, haben eben Deckenschübe schon begonnen. Die Ansicht, daß sich Ablagerung von eocänen Sedimenten auf den Decken und Bewegung der letzteren gegenseitig anschließen sollen, muß sofort aufgegeben werden, wenn wir die ersten Deckschübe als sub marin betrachten. Ich bleibe bei der Schardt'schen Ansicht „toute la composition du Flysch est d'ailleurs exotique“ und betrachte die Bildung des Flysch und das Emporsteigen der Alpen als untrennbare Vorgänge.

hineinsetzen. Hier sind nun die Aufschlüsse in der schroff abfallenden Molassehöhe so günstig, daß die starke horizontale Verschiebungen bewirkenden Blattverschiebungen hier unbedingt ebenso deutlich sichtbar sein müßten wie in der Kreidezone. Sie sind hier sicher nicht vorhanden. Darf man aber annehmen, daß sie „sich zerschlagen“ haben? Mit nichten! Die Molasse- und Flyschmedien sind keineswegs so verschieden, daß sie solchen namhaften Verschiebungen derartig verschiedenen Widerstand hätten entgegensetzen können. Es hält besonders in Vorarlberg oft genug sogar schwer, Molasse und Flysch auf den ersten Blick zu unterscheiden! Die Beobachtungen von dem Verhalten von Sprüngen in anderen Gebieten stehen dem sogar bestimmt entgegen. Verwerfungen setzen unverändert aus dem alten Kerne des Harzgebirges in die umrandende mesozoische Decke hinein. Blattverschiebungen setzen aus dem Triasgebiet des Vicentins in die vorgelagerten Tertiärgesteine hinein ungehindert fort. Nur in dem einen Falle könnte man sich ein Absetzen der Blattverschiebungen der Flyschzone an der Molassegrenze denken, wenn die Flyschzone auf ihrer Unterlage verschoben worden wäre. Dann müßten die Blattverschiebungen aber einzelne Flyschzungen auf das Molasseland aufgeschoben haben. Bei der Steilstellung der Grenzfläche zwischen der Molasse und dem Flysch im Allgäu ist das aber ohne weiteres sehr schwer denkbar und nimmt man an, daß diese Steilstellung später erst erfolgt sei, so würde man damit wieder das bewiesen haben, was auch ich aus diesem Absetzen der Quersprünge an dem Südrand der Molasse folgerte, daß die schwache Faltung der Molasse mindestens gleichalterig, wahrscheinlich aber jünger ist als die Quersprünge.

Man darf also keinesfalls der Ansicht des Herrn Dr. Ampferer folgen, daß den von mir festgelegten Quersprüngen keine Beweiskraft für die relative Altersbestimmung der verschiedenen tektonischen Vorgänge im Allgäu beizulegen sei. Die Quersprünge müssen jünger sein als die Faltung der Kreideketten, als der Abschluß der Faltung der Flyschzone und als das Erscheinen der Kalkklippe in der letzteren. Sie können älter sein als die Faltung der Molasse oder sind im äußersten Falle dieser synchron.

Die Flyschdecke könnte sich also wohl nur dann unabhängig von der Molasse an den Blattverschiebungen verschoben haben, wenn sie auf diese letztere aufgeschoben wäre. Dann müßte also die Grenze des Flysches gegen die Molasse keine Verwerfung, sondern eine Überschiebung sein. Ich habe das für das Allgäu trotz der Steilstellung der Störung als möglich hingestellt; Ampferer möchte das entschieden ablehnen. Wegen der anscheinend für die Schweiz mit hinreichender Sicherheit nachgewiesenen Überschiebung der Flyschzone auf die Molasse dürfte aber die Möglichkeit, daß diese Grenze auch im Allgäu eine Überschiebung — und zwar eine nachträglich steil gestellte — darstellt, sehr wohl im Auge zu behalten sein, vor allem auch deshalb, weil nach den genaueren Darstellungen von Rösch ja an verschiedenen Stellen inmitten der Molassezone Partien von Nummulitenkalken schwimmen, die sonst bis jetzt nicht erklärt werden können und vielleicht Reste solcher Flyschzungen sein könnten.

Bezüglich der Herkunft der Jura kalkklippe findet Ampferer „keine Beobachtung veröffentlicht, welche die Annahme ausschalten würde, daß der Jurakalkzug aus dem Untergrunde des Flysches emporgeschoben wurde“. Ich bedauere, daß meine etwas knappe Darstellung der Verhältnisse diese Möglichkeit in der Tat nicht erschöpfend widerlegt hat und möchte ich dies hiermit nachholen. In der Tat verbieten die Tatsachen diese am nächsten liegende Annahme ganz entschieden.

Die Unterlage des Flysches bildet zunächst überall, wo sie beobachtet werden kann, die obere Kreide und mit dieser die gesamte Kreideschichtenfolge, so in den Kreideketten und ebenso auch in dem von Rothpletz ausführlich beschriebenen Liebensteiner Vorkommen. Hier sind es Rudistenkalke, welche ähnlich den sie hier in größerer Mächtigkeit überlagernden Nummulitenkalken eine etwas andere Fazies der Schichten wie in dem von mir untersuchten Gebiet darstellen. Immerhin erinnern aber auch diese Rudistenkalke nach Rothpletz sehr an die petrographische Ausbildung der westlich der Iller als Unterlage des Flysches vorhandenen Seewenmergel.

Da Ampferer die Möglichkeit, daß die Kalkklippe bei der Ablagerung des Flysches schon als Klippe hervorragte, in Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen mit mir verneint, so müßte sie später nicht nur durch die mächtige Schichtenfolge des Flysches, sondern auch durch die mächtige Kreidedecke hindurchgestoßen sein. Eine solche Annahme erscheint aber doch wohl äußerst unwahrscheinlich; man würde die aus der Tiefe heraufdringende Kraft nicht verstehen, welche die Kreideschichten verschonte und nur auf die Juraunterlage so energisch wirkte.

Es ist ferner ein Irrtum von Ampferer, daß „weiter östlich in den Allgäuer Alpen nahezu genau im verlängerten Streichen dieser Juraklippen bunte Flyschkonglomerate der Aptychenkalke aufrufen und mit ihnen stellenweise in der innigsten Art verfaltet liegen“ sollen. Im östlichen Streichen befindet sich das oben herangezogene Liebensteiner Vorkommen, für welches Rothpletz neuerdings oberkretazisches Alter nachweisen konnte und auf welches sich der Flysch dann allerdings als Überlagerung zeigt.

Die G ü m b e l s c h e Karte zeigt nun allerdings außer diesem noch weitere, stets als Aptychenkalk bezeichnete Kalkvorkommnisse. Soweit sich diese ebenfalls als oberkretazische Rudistenkalke erweisen sollten, kämen sie für einen Vergleich mit der Jurakalkklippe überhaupt nicht in Betracht; sie konnten dann ganz gut normal vom Flysch überlagert sein. Mir selbst sind durch gelegentliche Begehungen aus der Umgebung von Hindelang aber die zahlreichen vom Burgschrofen herab am ganzen Gehänge des Schachenwaldes und der Achsel zerstreuten, mehr oder weniger großen Kalkklippen bekannt, wenn es mir auch nicht gelungen ist, durch Fossilfunde ihr Alter festzustellen. Daß diese Massen als Klippen im Flysch schwimmen, ist sehr deutlich zu sehen; ich habe nie an ihrem Zusammenhang mit der großen Klippe im Westen gezweifelt. Bei diesen anscheinend wirr im Flysch zerstreuten Kalkschollen kann aber von einer Überlagerung durch Flyschkonglomerate keine Rede sein.

Alle diese östlich im Streichen der Kalkklippe gelegenen Kalke

können nur so gedeutet werden, daß sie von oben her in den Flysch gelangt sind.

Ist aber die Herkunft der Kalkklippen des Hindelanger Gebietes von den unmittelbar im Süden befindlichen Decken unabweisbar, so wird dadurch auch die gleiche Deutung für die große Kalkklippe zwingend. Ampferer glaubt, daß die Decken niemals bis hierher gereicht hätten, weil der Rand der Allgäuer und Lechtaler Schubmasse so auffallend der Formung des Vorarlberger Kreidegebietes folge und es wohl nicht geht, in dem Laufe dieser Grenze lediglich Verwitterungssäume zu erblicken. Ich wies nach, daß die Auffaltung der Kreideketten lange nach der Bildung des Flysches vor sich ging, also nach den Deckenschüben. Flysch und Kreide wurden gleichzeitig gefaltet, nachdem die Granitblöcke und die Kalkklippe in den Flysch hineingeraten waren. Durch diese Auffaltung der Kreidezone wurde der über derselben liegende Teil der Decken zerrissen und für eine schnelle Abtragung vorbereitet.

Kann es da Wunder nehmen, daß der heutige Rand der Allgäuer Schubmassen den Kreidebergen folgt? Kann da über diesem mit den über ihm gelegenen Deckenteilen aufgefalteten Kreidegebirge nicht eine um 2000 *m* mächtigere Abtragung seit dem Miocän stattgefunden haben als auf den großen, weit ausgebreiteten Decken? — Sind in der Schweiz nicht weite Gebiete seit jener Zeit ebenfalls von allem Deckenmaterial gesäubert worden, so daß die Reste der ursprünglich zusammenhängenden Decke als Bergkuppe (Roggenstock bei Iberg) nur noch stellenweise vorhanden sind, während dicht daneben das autochthone Gebirge in viele 100 *m* tiefe Täler durch den Flysch zerfurcht worden ist? — Wo durch spätere tektonische Vorgänge eine Lockerung der Decken erfolgte, sind diese offenbar leicht wieder abgetragen worden. Die Faltung der Kreideketten zeigt das hohe Emporsteigen einer schmalen Gebirgszone; ein solcher Vorgang war der schnellen Zerstörung des darüber liegenden Teiles einer Decke jedenfalls besonders günstig. So kann in einer solch schmalen Zone die Erosion viel leichteres Spiel gewinnen als in großen Massiven und Ampferers Frage: „Wie soll an Stelle einer starken Aufwölbung durch die Erosion eine Eintiefung geschaffen werden?“ ist beantwortet, ebenso ist das Verfolgen der Kreideketten durch den heutigen Erosionssaum der Decken erklärt.

Für den Mechanismus des Einschubes der Kalkplatte in die Flyschsedimente sei ferner betont, daß derselbe nach meiner Darstellung nicht senkrecht nach unten erfolgt sein soll, wie Ampferer mißversteht, sondern die heutige Lage der Scholle ist durch spätere Faltung der Flyschregion hervorgebracht. Wahrscheinlich spielte sich der ganze Vorgang des schrägen Einschubes der Klippe außerdem submarin ab, denn der Flysch war während des Beginnes der Deckenschübe ja in Bildung begriffen und ist er auch noch zum Teil auf den geschobenen Decken abgelagert worden. Ich nehme an, daß es seine untere Partie ist, welche auf der Allgäuer Schubmasse jedenfalls zur Ablagerung kam und heute noch erhalten ist.

Der Umstand, daß ein guter Teil der Deckenschübe sich submarin abgespielt haben muß, dürfte einen näheren

Vergleich mit Bewegungen von Gesteinsmassen, wie sie heute gelegentlich im Gebirge beobachtet werden (Bergstürze etc.) von vornherein verbieten. Zwei wesentliche Verschiedenheiten werden die submarinen Gebirgsbewegungen ganz anders gestalten, erstens die geringere Schwere der bewegten Massen — die Schwere wird von 2·3 auf zirka 1·3 durch die Tragkraft des Wassers herabgemindert — dann die energische Durchfeuchtung der Sedimente, welche die für die Bewegung der Decken notwendige Gleitfähigkeit der Gesteine erhöhte und die Faltung aller plastischen Gesteinsmassen erleichterte und auch die Durchdringung von Gesteinschollen (Eindringen der Kalkklippe in Flysch) erleichtert.

Es soll hier nicht weiter verfolgt werden, wie weit auch in anderen Gebieten die Erklärung der Deckenschübe durch den Nachweis als submarine Bewegungen erleichtert werden kann. Speziell glaube ich die Uhligschen Durchragungsklippen in den Karpathen aber als sicher submarin ansehen zu können. Auch in der Schweiz sind die Deckenschübe nach dieser Richtung zu prüfen. Leider stehen uns noch außerordentlich wenig Beobachtungen über submarine Gebirgsbewegungen zur Verfügung. Der scharfsichtigen Deutung E. Philippis¹⁾ verdanken wir nun neuerdings äußerst interessante Hinweise auf derartige Vorgänge im atlantischen Ozean. Es scheint der sogenannte mittelatlantische Rücken nach Haug ein Kettengebirge in statu nascendi zu sein.

Für die Deckenschübe des Allgäu dürfte die submarine Natur aus den oben genannten Gründen wegen der Flyschverbreitung auf ihnen jedenfalls äußerst wahrscheinlich sein und sind daher die theoretischen Bedenken, welche Ampferer aus dem Vergleich mit Bergstürzen ableitet, verfehlt.

Der Kernpunkt der Erklärung der Kalkklippe beruht aber in dem Nachweis, daß sie von oben in den Flysch hineingekommen ist und dann besteht eben trotz aller theoretischer Bedenken die einzige Möglichkeit, daß sie aus den Schubdecken stammt, welche einmal soweit gereicht haben müssen. Die Tatsache, daß die Lechtaldecke erwiesenermaßen auf den gleitfördernden durchfeuchteten Liasmergeln vorwärtsglitt, fordert den Abschub der ursprünglich im Hangenden der letzteren vorhanden gewesenen Aptychenkalkdecke.

Die Erklärung der Kalkklippe sowie der Kalkfetzen in ihrer östlichen Verlängerung als die Reste der an einem stationären Rand submarin abgeschobenen Aptychenkalkdecke bietet dann wohl eine komplizierte aber zurzeit plausible Erklärung ihrer Herkunft.

Ich stelle im hiesigen geologischen Institut zurzeit unter Beihilfe meiner Assistenten Versuche an, welche experimentelle Anhaltspunkte für die Durchdringungsmöglichkeiten unverfestigter und verfestigter Sedimente unter Meereswasserbedeckung, für Schicht-rutschungen und das Eindringen von Gesteinsblöcken in Sedimente bei bewegtem Wasser ergeben sollen. Die hierfür konstruierten Apparate

¹⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesell., LX. Bd., pag. 374 ff. Die exotischen Blöcke als Schuttablagerungen im Flyschmeer würden hierdurch keine andere Deutung erfahren.

ergeben gute Resultate, welche für die Erscheinungen submariner Faltungen und Überschiebungen, wie ich sie in den Deckenschüben erblicke, verwertet werden können und über welche ich schon in Kürze berichten kann.

Universität Königsberg i. Pr.

Literaturnotizen.

O. Schlagintweit. Geologische Untersuchungen in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertal. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 60. Band, pag. 198 uff. 1908.

In Nr. 9 der Verhandlungen 1907 wurde bereits von einer als Dissertation gedruckten vorläufigen Mitteilung über diese Untersuchungen berichtet; nun liegt hier die abgeschlossene Darstellung derselben vor, die sich von jener Dissertation hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß hier auch die Stratigraphie eingehend besprochen wird. Die Klarlegung der Stratigraphie ist in diesen Bergen außerordentlich erschwert durch die fast durchwegs dolomitische Ausbildung der Triasschichten und den Mangel an bestimmbareren Fossilien. Schlagintweit beschränkt sich daher im Anschluß an Rothpletz mit Recht darauf, „untertriadischen“ und „obertriadischen“ Dolomit zu unterscheiden, im Gegensatz zu den meist viel zu detaillierten Gliederungen, die in letzterer Zeit in mehreren Arbeiten über die benachbarten Bündener Gegenden zu finden sind. Doch ist selbst diese Unterscheidung vielfach eine ganz unsichere. Ist doch das Hauptargument für das untertriadische Alter der bezüglichen Dolomite der normale Verband mit Verrucano! Die Gesteinsähnlichkeiten mit anderen Gebieten reichen hier ebenso wenig wie in der Ortlergruppe aus für eine Gleichstellung mit sicherer Untertrias anderer Fundorte. Am ehesten hierher zu stellen sind die Gesteine, welche auf der Alpe Trela über den obersten Bänken des Verrucano (bezw. Buntsandsteins) folgen: graue mergelige Dolomite mit Ton- und Bitumenschmitzen neben weniger charakteristischen grauen Dolomiten und Dolomitbreccien. Am Mte. Pettini finden sich auch Hornsteine in diesen Dolomiten. Weit unsicherer ist die Zuordnung bei dem nördlichen Verbreitungsfeld: Schlagintweit zeichnet hier als untertriadisch die ganze aufgeschobene Dolomitplatte des Umbrail—Schumbraida—Piz Lad ein, nach des Autors Angabe aber eigentlich nur zur Unterscheidung von den „obertriadischen“ der Addascholle, ohne sie deshalb alle wirklich für untertriadisch ansprechen zu wollen! Diese Kartenausscheidung ist also mehr eine theoretisch-tektonische als eine stratigraphische. Das Profil an der Nordseite des Piz Lad weist über dem Verrucano zunächst einen etwas rauhwackigen Dolomit auf, darüber ein Lager von Diabasporyphyr, nach Schlagintweit ein Einschub des kristallinen Grundgebirges, über welchen ein weithin zu verfolgender Horizont von gelber Rauhwacke und Tonschiefern folgt und über ihm baut sich dann die Hauptmasse des Dolomites auf. In diesem unterscheidet Schlagintweit zwei nicht immer auseinanderzuhaltende und auch nicht immer vorhandene Abteilungen, nämlich einen unteren gelblichen, dünnbankigen und einen oberen grauen, dickbankigen Dolomit. Die Rauhwacke möchte der Autor am ehesten als untere und den gelben Dolomit als Vertreter des Muschelkalkes ansprechen. Zur Obertrias stellt Schlagintweit allen Dolomit der „Addascholle“, also des Kammes Mte. Pettini—Mte. d. Scale und Kristallokamm, sowie der Südseite des schweizerisch-italienischen Grenzkammes; charakteristisch für ihn ist die deutliche Schichtung und der Wechsel heller und dunkler Bänke; in ihm treten Streifendolomit, Lithodendronbänke und auch sedimentäre Dolomitbreccien auf und Einlagerungen schwarzer dünnplattiger Kalke. Nahe der oberen Grenze treten schwarze Kalke mit *Rissoa alpina* auf. Dieses Fossil und die Überlagerung durch das sichere Rhät berechtigen zur Annahme, daß wenigstens der obere Teil dieser Dolomite das Alter des Hauptdolomites besitzt, mit dem auch große Gesteinsähnlichkeit besteht.

Durch Fossilfunde sichergestellt ist das Rhät, welches in Gestalt von Kalken, Mergeln und „herbstlaubfarbenen“ Tonschiefern entwickelt ist, und ebenso der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s): Tornquist Alexander

Artikel/Article: [Noch einmal die Allgäu - Vorarlberger Flyschzone und der submarine Einschub ihrer Klippenzone 326-332](#)