

### Tertiär im Antirhätikon

und die Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschdecke und der helvetischen Region.

Von **W. Paulcke.**

Mit 2 Textfiguren.

Die mächtigen Schiefermassen, welche im „Fenster des Antirhätikon“ im Grenzgebiet von Oberinntal—Unterengadin bis gegen die Silvretta zutage treten, haben sehr verschiedenartige Altersdeutungen erfahren.

STUDER<sup>1</sup> möchte diese grauen Schiefer „noch jüngeren Schieferbildungen“ (als Lias) „vergleichen und eher Fucoiden als Belemniten erwarten.“

THEOBALD<sup>2</sup> erklärt die gesamten Schiefer des Antirhätikon für zweifellos liassisch und zwar für Algäuschiefer, weil er an einigen Stellen des Gebietes die von ESCHER zuerst entdeckten und von ihm wiedergefundenen Belemniten und Pentacriniten als maßgebend für das ganze Gebiet ansah. Dementsprechend legte auch THEOBALD auf der ganzen Karte das gesamte Schiefergebiet mit Ausnahme der Dolomite, Gipse und Rauhacken als Lias an.

STACHE<sup>3</sup> erklärte den ganzen Komplex für paläozoische Kalkthonphyllite mit lokal eingezwängten Resten jurassischer Ablagerungen.

Die relativ richtigste, wenn auch rein gefühlsmäßige Auffassung vertrat G. A. KOCH<sup>4</sup> in der Schieferfrage, welcher annahm, daß im Rhätikon (besonders Prätigau ist wohl gemeint) wie Antirhätikon die „Bündnerschiefer wahrscheinlich im Paläozoikum beginnen und bis ins Tertiär (Eocän) reichen“.

Sichere Anhaltspunkte für ihre Deutungen besaßen die genannten Autoren nicht.

In einer vorläufigen Mitteilung<sup>5</sup> legte ich die damals gewonnenen Ergebnisse<sup>6</sup> meiner Arbeiten im Antirhätikon nieder.

<sup>1</sup> B. STUDER, Geologie der Schweiz. 1. p. 377. 1851.

<sup>2</sup> G. THEOBALD, Beitr. zur. geol. Karte der Schweiz. 2. Lieferung. Geologische Beschreibung der nördlichen Gebirge von Graubünden. 1864.

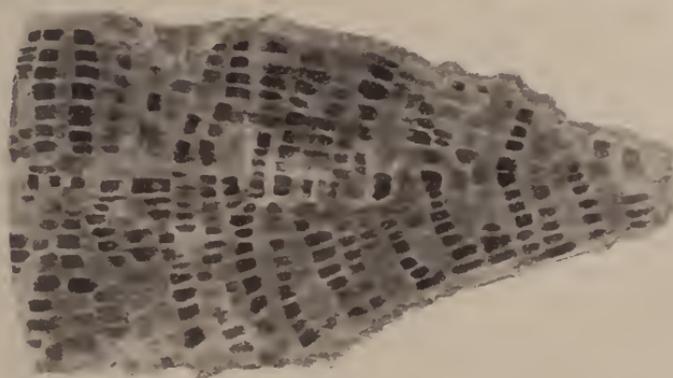
<sup>3</sup> G. STACHE, Verh. der k. k. geol. R.-Anstalt. 1872. p. 253.

<sup>4</sup> G. A. KOCH, Abgrenzung der Silvretta. Wien 1884.

<sup>5</sup> W. PAULCKE, Geologische Beobachtungen im Antirhätikon. Ber. d. Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 14. 1904. p. 257—298.

<sup>6</sup> Meine dort ausgesprochenen tektonischen Ansichten, in denen ich den Bau des Gebiets ohne Hilfe der Überfaltungshypothese zu erklären versuchte, habe ich bald nach Veröffentlichung der Arbeit verlassen (vergl. Briefl. Mitteilung zu WILCKENS Referat, N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. Bd. I. S. 251/253.). Ein Besuch der Freiburger Alpen hatte mich, wie die seiner Zeit an der Exkursion beteiligten Freiburger Geologen, zur Deckenauffassung bekehrt.

Schon damals konnte ich Perm, Trias, Lias und untere Kreide (Urgo-Aptien) sicher in diesem Gebiete feststellen. Lias und Kreide hatten bezeichnende Fossilien geliefert. Das Vorhandensein von Tertiärablagerungen konnte ich nur als sehr wahrscheinlich hinstellen. Tonige weiche Schiefer mit Fucoïden, sowie sandige Schiefer und grobe Sandsteinbänke, welche z. T. in grobe Breccien über-



*Orbitoides (Orthophragmina)* aus der tertiären Breccie der Piz Roz (Antirhätikon).  
M. Schroeder

gehen, erklärte ich mit ? für Tertiärflysch. Ein Beweis durch irgend ein Fossil fehlte mir damals. Mein in der genannten Arbeit p. 275 gegebenes Versprechen: „ich werde suchen und schleifen“, habe ich in der Folgezeit gehalten; ich habe gesucht und geschliffen (ein paar hundert Schriffe!) und gefunden! Eine mittelkörnige quarzsandige Breccie vom Piz Roz (3115 m), einem der bezeichnendsten Schieferberge des Antirhätikon, lieferte

mir vor fünf Jahren einen einwandfreien *Orbitoides*! Der Fund dürfte die Veröffentlichung dieser kleinen Mitteilung rechtfertigen, zumal sich ganz interessante allgemeine Schlußfolgerungen an denselben und an die Breccie, die ihn birgt, anknüpfen lassen.

Wie die beigegebenen Abbildungen zeigen, ist an der Zugehörigkeit zur Gattung *Orbitoides* nicht zu zweifeln; eine ganz genaue spezifische Bestimmung ist leider bei den im Schliß mangelhaft getroffenen, und wohl auch schlecht erhaltenen, Mittelkammern schwer möglich.

Ich sandte den Schliß zur Begutachtung an den vorzüglichen Foraminiferenkenner DOUVILLÉ, um womöglich eine nähere spezifische Feststellung zu erhalten.

Herr DOUVILLÉ, dem ich hiermit meinen verbindlichsten Dank abstatte, antwortete mir dann, meine Bestimmung bestätigend und erweiternd: „c'est certainement une Orbitoide et très vraisemblablement une *Orthophragma*“. Der Gesamthabitus, wie die parallelo-pipedische Gestalt der Mittelkammern sprechen in der Tat für diese alttertiäre Art.

Danach ist für diese Abteilung der Antirhätikonschiefer **sicher tertiäres**, mindestens obereocänes—unteroligocänes Alter nachgewiesen.

Zugleich gewinnt der von mancher Seite bezüglich seiner Deutung und Tragweite angezweifelte Fund des kleinen Bruchstückes eines *Orbitoides* von TH. LORENZ<sup>1</sup> (Nebenkammerlagen nur einigermassen deutlich erkennbar) aus der feinkörnigen, sandigen Breccie von der Goldrosenhütte im Flyschgebiet des Prätigau erhöhten Wert. Rhätikon wie Antirhätikon sind fraglos zum großen Teil von Tertiärflysch erfüllt, neben dem in beiden Gebieten u. a. besonders Schiefer und Kalke der unteren Kreide: „Bündnerkreide“ (Urgo-Aptien), noch eine größere Rolle spielen.

Für die Entwirrung des überaus verwickelt gebauten Antirhätikon, wie für die Geologie der Alpen überhaupt spielt diese Feststellung sicherer Kreide und sicheren Tertiärs eine wichtige Rolle. Wenn Lias und Paläozoikum ganz oder für einen großen Teil der Schiefer ausgeschaltet sind, ist es selbstverständlich, daß die sehr charakteristischen Lias-, Trias- und Gneissmassen, welche diesen jugendlichen Schiefen aufrufen, nur durch sehr starke Überschiebungsvorgänge in diese Lage gekommen sein können. Es liegen im Antirhätikon Trias-, Jura- und Gneisschollen im jugendlichen Schiefer als Einzelschollen verfaltet, es ruhen ganze Berge (Stammerspitz-Trias) und ganze Gebirge (Silvretta, Ferwall) auf die Flyschschiefer überschoben.

<sup>1</sup> TH. LORENZ, Geologische Studien zwischen helvetischer und ostalpiner Fazies. Ber. der Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. 12. 1901. p. 37.

Es bildet dieser Trias-, Jura-, Kreide- und Tertiärflysch die Unterlage für die u. a. auch im Antirhätikon nachweisbaren Äquivalente der Brecciendecke, der rhätischen Decke und der ostalpinen Decke; die Klippendecke ist nur in spärlichen Resten vorhanden.

Auf die tektonischen Verhältnisse meines Arbeitsgebietes näher einzugehen, ist hier nicht der Ort, zumal ich jetzt nach Abschluß der Feldarbeit damit beschäftigt bin, die Geologie des „Unterengadiner Fensters“ zusammenfassend zu behandeln.

Auf eine wichtige Tatsache möchte ich aber noch hinweisen, d. i. auf die fabelhafte Übereinstimmung der Gesteine der sogen. „Niesenflyschdecke“ mit denen des Antirhätikon. Die Tertiärbreccien und Sandsteine des Piz Roz (sprich „Ross“), Piz Davo Lais, Piz Motana etc. sind von den Breccien und Sandsteinen der Niesenflyschzone nicht zu unterscheiden und ich bin überzeugt, daß man bei entsprechend gründlichem Suchen und Schleifen auch im Niesenflyschgebiet die Orbitoidenführung der Breccie wird nachweisen können. Die von mir hergestellten Schiffe der „Rozbreccie“ (sprich „Rossbreccie“) aus dem Niesengebiet haben leider bis jetzt noch nicht zu diesem positiven Ergebnis geführt. Für das wahrscheinliche Äquivalent der Niesenflyschbreccie in Chablais, die Flyschbreccie von Châtillon (im Giffretal) wurde von MAILLARD<sup>1</sup> Einlagerung von Nummulitenkalken nachgewiesen.

FR. JACCARD<sup>2</sup> erwähnt aus der polygenen Niesenflyschbreccie im Gebiet des Mont Chaussy-Tarent (Nordflanke des Vieillé Chau; Combe de Vanales) als Componenten oolithische Kalke der unteren Kreide. Dünnschliffe ergaben das Vorhandensein von *Orbitulina* cfr. *conoidea* A. GRAS, Kalkalgen vom Habitus der *Diplopora Mühlbergi* LORENZ, daneben Cristellarien, Textularien, Rotaliden und Milioliden. Es liegen also Kalkcomponenten etwa des Urgo-Aptien vor. Die Ursprungsgesteine von gleichem Habitus wie die Componenten und von gleicher Fossilführung wiesen LORENZ<sup>3</sup> zuerst im Rhätikon-Prätigau und ich<sup>4</sup> zuerst im Antirhätikon nach. ARBENZ<sup>5</sup> konnte diese typische Vergesellschaftung

<sup>1</sup> M. G. MAILLARD, Note sur la geologie des environs d'Annecy. (Bull. serv. carte géol. de la France. No. 68. p. 30. 1889.

<sup>2</sup> FR. JACCARD, Extrait des procès verbaux de la Soc. vaudoise des sciences naturelles Séance du 2. juin 1909.

<sup>3</sup> TH. LORENZ, Geol. Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und ostalpiner Fazies. II. Das südl. Rhätikon. Ber. der Naturf. Gesellsch. Freiburg i. B. 12. 1901. p. 48 ff.

<sup>4</sup> W. PAULKE, Geol. Beobachtungen im Antirhätikon. Ber. der Naturf. Gesellsch. Freib. i. B. 14. 1904. p. 15 ff.

<sup>5</sup> P. ARBENZ, Über Diploporen aus dem Schrattenkalk des Säntisgebirges. Vierteljahrszeitschr. Naturf. Gesellsch. in Zürich. Jahrg. 53. p. 387.

von Orbitulinen mit *Diplopora Mühlbergi* in den Kalken des Oberbarrémien der Säntisdecke nachweisen.

Die von mir am Piz Minschun gefundene Breccie mit wahrscheinlichen Urgo-Aptien-Bruchstücken neben kristallinen Komponenten betrachtete ich schon früher (l. c. 1904, p. 273 ff.) als Tertiärbreccie.

Die Beschreibung des voraussichtlich tertiären Anteils der Niesenflyschbreccie durch die verschiedenen Autoren stimmt durchaus mit den sicher tertiären Gesteinen des Antirrhätikon, und man kann z. B. folgende Charakteristik der Niesengesteine durch EDM. BERNET direkt zur Kennzeichnung der entsprechenden Gesteine sowohl des Antirrhätikon, wie der Niesenzone verwenden.

BERNET<sup>1</sup> schreibt: „Les grès polygéniques sont généralement très quartzeux, ils montrent un grain variable, plutôt fin et forment des bancs quelquefois assez épais ou bien passent à des schistes gréseux. Dans le complexe sont intercalées des lentilles de brèches formées par du quartz, un mineral cristallin vert, des calcaires gris, des fragments dolomitiques ocreux sur les surfaces de décomposition.

Im Antirrhätikon konnte ich nun im Schieferkomplex außer den sicher erwiesenen Tertiärschichten Quarzite mit Belemniten neuerdings nachweisen, womit Beteiligung juraischer Elemente in diesem Bündnerschieferkomplex auch hier wahrscheinlich wird; sehr bezeichnende gelbstreifige, dolomitische und sandige Schiefer, die stets in der Nähe von Dolomiten und Gipsen oder verrucanoartigen Gesteinen liegen, halte ich für den Triasanteil im Schieferkomplex. Damit sind von mesozoischen Gesteinen Trias und Jura wahrscheinlich, Kreide und Tertiär sicher in den Antirrhätikonschiefern enthalten.

Das gleiche wird für das Prätigau nachzuweisen sein und ich bin überzeugt, daß die komplexe Natur des Niesenflysch, welche durch verschiedene Autoren angenommen wird, immer sicherer erwiesen werden kann. RENEVIER 1905 und SARASIN 1906 halten einen Teil der Niesenflyschbreccie, bezw. der Brèches des Ormons für liassisch. Die Belemnitenfunde von ROESSINGER<sup>2</sup> und JACCARD<sup>3</sup> können zwar aus sekundärer Lagerstätte stammen; jedenfalls sprechen sie dafür, daß in den Sedimenten dieser Zone mindestens Aufbereitungsprodukte einst vorhanden gewesener vortertiärer Schichten vorliegen, sofern nicht überhaupt primäre Einbettung der Belemniten vorliegt. Anstehende Kreide (Tristelbreccie LORENZ ==

<sup>1</sup> ED. BERNET, La zone des Cols entre Adelboden et Frutique. Ecl. geol. Helvet. 10, p. 238.

<sup>2</sup> ROESSINGER. La Zone des Cols dans la Vallée de Lauenen (Alpes bernoises). Thèse à la Faculté des sc. de l'Université de Lausanne. 1904.

<sup>3</sup> FR. JACCARD. Belemnite du Flysch du Niesen. Arch. Sc. Phys. et Nat. 22. No. 12. 1906.

Bündnerkreide PAULCKE) wird, da sie schon als Breccienkomponent vorliegt (JACCARD, l. c.), sicherlich auch im Niesenflyschgebiet gefunden werden, so wie ich sie in den Schiefern des Antirhätikon fand, und wie sie aus dem Prätigan (LORENZ), Pany (C. SCHMIDT), Fondel (PAULCKE) vorliegt.

Aus dem Gesagten geht jedenfalls hervor, daß erstens eine starke petrographische Verwandtschaft und daß zweitens auffallende Identität bezeichnender Fossileinschlüsse (*Orbitulina* cfr. *conoidea*, sowie *Diplopora Mühlbergi*) bei Niesenflysch und Bündnerschiefer der genannten Gebiete besteht; es ergibt sich weiter die große Wahrscheinlichkeit, daß auch die Niesenflyschgesteine nicht allein Tertiärflysch, sondern mehrere Glieder des Meso- und Känozoikums umfassen, wie dies für die „Bündnerschiefer“-Zone des Antirhätikon feststeht.

In den Freiburger Alpen liegt also eine Decke zwischen den helvetischen Decken und der Klippendecke, welche Bündnerschieferfazies vom Typus Prätigan-Antirhätikon aufweist, und wir sehen, daß die faziell einander so nahestehenden Komplexe der Niesenflyschzone, wie diese Graubündner Schiefer, auch tektonisch in ihrer Lage zu der auf ihnen ruhenden Klippendecke und der unter ihnen liegenden helvetischen Region die richtige, nach der Überfaltungshypothese zu erwartenden Stellung einnehmen.

Ich stelle daher diesen Bündner Komplex gleich dem der Niesenzone, und schlage für beide den gemeinschaftlichen Namen „Bündnerdecke“ vor.

Der Gedanke dieser Deutung der Niesenflyschzone beschäftigte mich schon seit langem und gelegentlich der geol. Exkursion der Technischen Hochschule Karlsruhe Pfingsten 1909 durch die Freiburger Alpen erläuterte ich die Möglichkeit einer Auffassung der Verhältnisse auch den Exkursionsteilnehmern in diesem Sinne.

Aus dieser Annahme ergibt sich natürlich auch die Schlußfolgerung, daß — unter Zugrundelegen der Ansicht, daß nächst höhere Decken stets Ablagerungen nächst südlicher Bildungsregionen sind —, im Schema der Meeresregionen, in denen die Gesteine entstanden, die „Bündnerschieferzone“ nächst südlich an die helvetische Zone anschließend dargestellt werden muß, ein Schluß, zu dem H. MEYER<sup>1</sup> und O. WELTER auf Grund ihrer Beobachtungen in ihrem Arbeitsgebiet auch gekommen sind, und worüber sie kürzlich<sup>2</sup> berichtet haben.

<sup>1</sup> H. L. F. MEYER und OTTO A. WELTER. Zur Geologie des südlichen Graubündens. Monatsber. d. deutsch. geol. Gesellsch. 62. Jahrg. 1910. p. 68 ff. Fig. 3.

<sup>2</sup> O. WELTER stellt diese Art der Aufeinanderfolge bereits in seiner Arbeit: Stratigraphie und Bau der Alpen zwischen Hinterrhein und Safiental. Ecl. geol. helvet. 10. p. 846, so dar.

In meiner Darstellung des Fläscherbergs<sup>1</sup> gab ich mit BUXTORF, PREISWERK, C. SCHMIDT und O. WILCKENS die Möglichkeit zu, daß im Plattenstein und der Platte ein fazielles Zwischenstück (Hochgebirgskalk-Falknißbreccie) zwischen Falkniß- und Prätigangebiet vorliegen könne. Eine erneute Begehung des Falkniß mit Aufstieg über Guscha im Sommer 1908 bestärkte mich (besonders auf Grund der Kreidestratigraphie) in der Ansicht, daß wir es in diesem Bündnergebiet mit einem Zwischenglied zwischen Bündner und helvetischer Zone zu tun haben.

Die „Bündnerkreide“, wie ich verallgemeinernd (l. c. 1904, p. 274) die Kreide mit LORENZ „Tristelbreccie“ genannt habe, steht durch ihre Fossileinschlüsse mit dem Urgo-Aptien des Säntisgebietes in engster Beziehung, sie findet sich sowohl im Falknißgebiet, wie in dessen Hinterland, dem Prätigau, wo ich sie bis in die Gegend von FONDEI und AROSA fand. Ferner könnten die Couches rouges des Falknißgebiets (ich beging erneut 1908 den Rotspitz) dort normal gelagerte rote Seewenschichten sein, wie wir sie ja so reichlich aus dem benachbarten Säntisgebiet kennen. Ich für mein Teil muß bekennen, daß ich gewisse Horizonte der roten, gelblichen etc. Seewenschichten des Säntisgebietes nicht von „Couches rouges“ unterscheiden kann; nur der Name ist da verschieden. Es ist ja auch durchaus nicht verwunderlich, daß diese so benachbarten Gebiete, besonders in oberer wie in unterer Kreide (Urgo-Aptien mit Orbitulinen und *Diplopore Mählbergi*) so enge Beziehungen aufweisen. Auf fazielle Übergänge in der oberen Kreide bei Balzers und bei Oberstdorf weist ja auch LORENZ (l. c. p. 38/39) ausdrücklich hin, nur wollen wir nicht mehr mit ihm von vindelicischer Kreidefazies, sondern von Bündnerkreide sprechen. In höheren Decken (Klippendecke), welche nach dem bisherigen Schema direkt auf die helvetische Serie folgen sollte, finden wir keine Anhaltspunkte für diese Art der Ausbildung unterer Kreide ohne Vergesellschaftung mit anderen charakteristischen Gliedern dieser Decken.

Unter dem Falkniß haben wir hier im Osten die wohl nicht sehr tiefgreifende Wurzel der helvetischen Decken zu suchen und im Falkniß z. T. und seinem Prätigauer Hinterland legt sich dann über die helvetische Region die Bündner Schieferdecke. Darüber folgen Klippendecken, Brecciendecke, rhätische und ostalpine Decke, z. T. gut erhalten, z. T. mehr oder weniger reduziert. Im Antirhätikon ist ein Äquivalent der Klippendecke nur noch in spärlichen Resten zu finden.

Schwierigkeiten macht hierbei noch die bisherige Deutung des Alters und der Deckenzugehörigkeit der „Falknißbreccie“, falls

<sup>1</sup> W. PAULCKE. Der Fläscherberg. Berichte über die Versammlungen des Oberrhein. geol. Ver. Karlsruhe 1907. p. 56 und Taf. VI.

wir sie mit der Tristelbreccie in eine Decke stellen und als Malm der Klippendecke ansehen<sup>1</sup>.

In gleicher Lage, wie die Bündner Decke sich im Rhätikon und Antirhätikon befindet, liegt sie auch in den Freiburger Alpen als sogen. Niesenflyschdecke; unter der Klippendecke und über der helvetischen Region.

Hier ist es die Zone des Cols, die Satteldecke, welche noch nicht ganz in das Schema paßt. Diese Satteldecke ist aber ohnedies durch ihre Lage ein Schmerzenskind der Geologen und mir scheint hier die Deutung einer nach der regionalen Überschiebungsphase und nach einer späteren Erosionsphase erfolgten Rückfaltung der Klippendecke mit Einspitzung und Schuppung der Klippendecke einstweilen eine der plansibelsten Deutungsmöglichkeiten darzustellen.

Jedenfalls wird die Auffassung der Verhältnisse durch meine Deutung der Niesenflyschzone als Bündnerdecke nicht komplizierter, sondern die bisher im Deckenschema bezüglich ihrer Beziehungen zu anderen Gebieten mit merkwürdigem Stillschweigen übergangene Niesenflyschzone erhält einen Platz, der sich in das Gesamtbild des Alpenbaus gut einfügt. Daß ihre Schichten petrographisch von der inneralpinen metamorphen Facies ihrer rückwärtigen Wurzelgebiete stark abweichen, ist nicht verwunderlich. Überdies sehen wir, wie die „Bündnerschiefer“ östlich von ihrer am stärksten dynamisch beeinflussten Region immer normaler werden, im Viamalagebiet (nach C. SCHMIDT) schon tristelbreccienartige Lagen enthalten, während der typische Charakter der Schiefer und Breccien dann im östlichen Graubünden erhalten geblieben ist. Merkwürdig wäre es jedenfalls, wenn ein Faziesgebiet allein nicht am Vorschub der übrigen Decken teilgenommen haben sollte.

Inwieweit die „Bündnerdecke“ Unterabteilungen in Gestalt von Teildecken zeigt, werden genaue Untersuchungen i. sp. im westlichen Bündens dartun müssen.

Die neue Auffassung der Verhältnisse, besonders die Deutung der sonst nirgends brauchbar unterzubringenden Niesenflyschzone als Bündnerdecke möchte ich hiermit zur Diskussion der Fachgenossen stellen.

Auf den geologischen Karten muß vor allem nach meinen stratigraphischen Befunden im Antirhätikon in der Bündnerschieferzone die Liasfarbe etwas sparsamer, Kreide- und Tertiärfarben dagegen müssen reichlicher eingetragen werden. Besonders ist eine Spezialuntersuchung der Niesenflyschregion erwünscht, damit diese schreiend gelbe, unnatürlich einheitliche „Tertiärdecke“ in

<sup>1</sup> Über die „Falknißbreccie“ und die verschiedenen, sehr wechselvollen Breccien Bündens ist eine eingehendere Darstellung von mir in Vorbereitung.

ihre käno- und mesozoischen Bestandteile aufgelöst werden kann, und als kompakte Tertiärmasse von den Karten und Profilen verschwindet.

Ich bin mir selbst über die verschiedenen Schwächen meiner tektonischen Deutung der Niesenregion wohl klar, doch sind dieselben nicht größer als die Schwächen, welche den anderen bekannten Ansichten anhaften. Jedenfalls sind die Tatsachen, welche für mich die Grundlagen meiner Auffassung sind: die Verwandtschaft der Ablagerungen des Antirhätikon wie des Rhätikon-Prätigan mit denen der Niesenflyschzone und ihre Lagerungsverhältnisse zur helvetischen Region etc. so auffallend, daß sie einen Erklärungsversuch forderten.

### Zur Grenzbestimmung zwischen Trias und Lias in den Südalpen.

Von **Wilhelm Kronecker.**

(Mit 2 Tabellenbeilagen.)

(Schluß.)

Im Hangenden der „Fleckenkalke“ folgen sehr deutlich gebankte oder plattige, dichte, dunkle grauschwarze, tonige, hornsteinführende Kalke, die „typischen Unterliaskalke“, die im Albenza-Gebiet den Lias  $\beta$  vertreten und auch hier, wie überhaupt in der Lombardei, die Hauptmasse des Unterlias ausmachen, indem sie eine Mächtigkeit von ungefähr 400 m erlangen.

Am Südwesthang des Mt. Tesoro über Colle di Sogno ist die Schichtenfolge im Hangenden der Grenzbivalvenbank eine faziell von der eben geschilderten, gewissermaßen normal zu bezeichnenden, ziemlich abweichende: Wir haben dort eine mehr oder minder dolomitische Ausbildung der hellen Kalke des Angulatenhorizontes. Zugleich erreicht der ganze Komplex hier nur die sehr geringe Mächtigkeit von ca. 15 m. Das Gestein ist ein grobgebankter, heller, gelblichgraner, zuckerkörniger, stark dolomitischer Kalkstein, annähernd von der Zusammensetzung eines Normaldolomits:

Ca O . . . . .	34,9 %
Mg O . . . . .	20,14 „

Hornsteinlagerungen sind häufig, doch lange nicht so mächtig entwickelt, wie z. B. auf dem Kamm nordwestlich vom Linsonegipfel.

Etwas weiter nach Südosten, in der Schlucht oberhalb Col. Tegiola, werden diese dolomitischen Kalke durch reinweiße, feinstkörnige, fast dichte, massige, stark dolomitische (von den Einheimischen als „Marmor“ bezeichnete) Kalke vertreten, die mit ihrem noch etwas höheren Gehalt an MgO (Ca O 34,3%, Mg O 20,82%) wohl als Dolomite bezeichnet werden können.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [1910](#)

Autor(en)/Author(s): Paulcke Wilhelm

Artikel/Article: [Tertiär im Antirhätikon und die Beziehungen der Bündner Decke zur Niesenflyschdecke und der helvetischen Region. 540-548](#)