Ueber Faciesunterschiede der unteren Kreide in den nördlichen Schweizeralpen.

Von

Aug. Tobler in Basel.

C. Burckhardt[1] hat im Kreidegebiet der Klönthaleralpen zwei wesentlich verschiedene Facies, eine nördliche und eine südliche unterscheiden können. Der Unterschied beider charakterisirt sich nach Burckhardt hauptsächlich durch folgende Thatsachen:

Im Norden sind die Berrias-Schichten fossilführend als die rauchgrauen *Diphyoides*-Kalke des Pragelpasses entwickelt, im Süden hingegen als schwärzliche Balfriesschiefer, die bis jetzt keine Fossilien geliefert haben.

In der nördlichen Facies finden wir die eigenartige Bildung der sogen. Neocomkieselkalke, jenes ausserordentlich regelmässig geschichteten Complexes schwarzer kieseliger Kalke, der sich in bedeutender Mächtigkeit zwischen die Berrias-Schiefer und die Altmannschichten einschiebt. Im Süden erscheinen als zeitliches Aequivalent der Kieselkalke zwei Horizonte: urgonartige, hellgraue, oolithische Kalke unten und *Toxaster*-führende, braunanwitternde Kieselkalke oben.

Im Norden des von Burckhardt untersuchten Gebietes lassen sich zwischen der Kieselkalkgruppe und dem Schrattenkalk drei scharf charakterisirte Glieder von unten nach oben unterscheiden: 1. der Cephalopodengrünsand, 2. knollige,

---

[1] C. Burckhardt, Kreideketten zwischen Klönthal, Sihl- und Linthal. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. V. Lief.

graue, *Toxaster*- und *Crioceras*-führende Spatangenkalke und 3. Kalkbänke mit *Exogyra Couloni*. Im Süden sind nach Burckhardt die Glieder 1 und 2 durch fossilfreie, wenig mächtige Mergel, Kalke und Grünsande vertreten, während das Glied 3 in gleicher Ausbildung wie im Norden entwickelt ist.

Die Schichtreihe zwischen Schrattenkalk und Vraconnien (oberer Gault) ist vollständig im nördlichen Gebiet, während im Süden *Gibbsi*-Schichten und Albien (unterer Gault) aussetzen.

Im Gebiet zwischen Urnersee und Engelbergeraa lassen sich in gleicher Weise eine Nord- und eine Südfacies unterscheiden. Die Grenze zwischen beiden bildet der Eocänzug Sisikon—Schoneggpass. Dieser ist die directe Verlängerung jener Eocänmulde, welche im Klönthalergebiet die Deyenkette von den nördlichen Faltenzügen scheidet. Die Schichtfolge der Nordfacies ist durch Kaufmann[1], diejenige der Südfacies durch Stutz[2] bekannt geworden. Im Gebiet des Vierwaldstättersees ist das schönste Schichtprofil für die Nordfacies am Lopperberg bei Stansstad, für die Südfacies an der Axenstrasse und am Schönen Culm in der Rophaien—Dieppenkette aufgeschlossen. Ich hatte mehrfach Gelegenheit, diese Profile zu besuchen und zu controliren[3]. Ich glaube, dass im gegenwärtigen Moment, wo die Kreideforschungen im alpinen und jurassischen Gebiet wieder in den Vordergrund des Interesses getreten sind, die Mittheilung meiner Beobachtungen nicht unberechtigt ist.

Ich erlaube mir, an dieser Stelle Herrn E. Baumberger, der meine Fossilbestimmungen gütigst revidirte, meinen besten Dank abzustatten.

1. Nordfacies.

Die Schichtserie des nördlichen Gebietes, d. h. der Rigihochfluh—Pilatuskette und der Frohnalpstock—Bauen—Brisenkette stimmt in allen Merkmalen vollständig mit derjenigen,

---

[1] F. J. Kaufmann, Geologische Beschreibung des Pilatus. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. V. Lief.

[2] N. Stutz, Geologische Beschreibung der Axenstrasse. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. II. 1882. 440.

[3] Auf den meisten Excursionen war ich von Herrn stud. geol. Aug. Buxtorf begleitet; für seine eifrige Beihilfe sei ihm der beste Dank gesagt.

die Burckhardt aus den nördlichen Klönthaleralpen beschrieben hat.

Hier wie dort ist das tiefste aufgeschlossene Glied der Berrias-Horizont. Im Jahre 1894[1] habe ich nachgewiesen, dass die für Tithon gehaltenen Bildungen, die bei Sisikon den Gewölbekern der Frohnalpstockfalte bilden, dem „Berriasien" entsprechen. In den Randketten der Rigihochfluh und des Pilatus treten die Berrias-Schichten nicht zu Tage. Beim Durchbruch des Lopperbergtunnels sind dieselben höchst wahrscheinlich angefahren worden; leider scheinen damals keine Beobachtungen gemacht worden zu sein.

Bei Sisikon und am Südabhang des Brisen enthalten graue Mergelschiefer und sammtschwarze, hellgrau anwitternde Schieferkalke die charakteristischen Brachiopoden und Cephalopoden des Berriasien.

Über den Berrias-Schichten erhebt sich der schwarze, sogen. Neocomkieselkalk. Es sei schon jetzt darauf hingewiesen, dass die petrographische Beschaffenheit des Kieselkalkes der nördlichen Region durchaus verschieden ist von dem, was Stutz im südlichen Gebiet, d. h. in der Rophaien—Dieppen—Kaiserstockkette Kieselkalk nennt. Der Kieselkalk des Pilatus, der Rigihochfluh und der Frohnalpkette ist ein schwarzer, splitteriger, äusserst regelmässig geschichteter Echinodermenkalk, in welchem die Kieselsubstanz als ein feines schwammiges Skelett oder auch in Form von sandigen Partikeln gleichmässig vertheilt ist. Der „Kieselkalk" der Rophaien—Dieppenkette hingegen ist ein matter, dunkler, sandiger Kalkstein, der in grosser Menge schwarze Silexknollen enthält. Seine Schichtung ist grobbankiger, weniger regelmässig, es fehlt die charakteristische Backsteinmauerstructur, welche z. B. am Schillerstein und am Lopperberg auffällt. Auch seiner stratigraphischen Stellung nach entspricht der sogen. Kieselkalk der Südregion nicht, oder doch nur z. Th. dem „Neocomkieselkalk" der nördlichen Ketten.

Im Steinbruch an der Acherbrücke bei Stansstad ist im oberen Theil des Kieselkalkcomplexes eine Schicht entblösst

---

[1] A. Tobler, Die Berrias-Schichten der Axenstrasse. Verh. d. Naturforsch.-Ges. Basel. **11.** Heft 1.

worden, in der Spatangiden überaus häufig sind. Im Allgemeinen ist der Erhaltungszustand dieser Fossilien ein solcher, dass eine specifische Bestimmung kaum möglich ist, und zudem eignen sich die Echiniden bekanntlich wenig zu detaillirter vergleichender Altersbestimmung. Das besterhaltene Exemplar halte ich für

Toxaster complanatus Lor. (= *T. retusus* Lam.).

Die Unterabtheilungen, die Kaufmann in seinem sehr detaillirten Lopperprofil aufführt, sind nur auf unbedeutende lithologische Unterschiede begründet und scheinen ganz localer Natur zu sein.

Wie in den Klönthaleralpen, so liegt auch in den nördlichen Ketten am Vierwaldstättersee über der Kieselkalkgruppe eine ziemlich grobkörnige, fast nur aus krystallinen Partikeln zusammengesetzte Echinodermenbreccie von ca. 3 m Mächtigkeit. Sie hat bis jetzt keine bestimmbaren Fossilien geliefert.

Nun folgt die glaukonitische Bank, die von Burckhardt als Cephalopodengrünsand bezeichnet worden ist. Dieselbe entspricht mitsammt den darüber liegenden Mergeln und Mergelkalken (Knollenschichten = Drusbergschichten) dem Barrêmien[1].

Ich selbst habe in der Glaukonitbank des Lopperberges keine bestimmbaren Fossilien gefunden. Solche sind hier und an der Axenstrasse nur bei Sprengarbeiten zum Vorschein gekommen. Von den von Kaufmann citirten Fossilien der Altmannschichten vom Pilatus habe ich in der Sammlung der Kantonsschule von Luzern

Costidiscus recticostatus d'Orb.

gesehen und diese Bestimmung bestätigen können.

In derselben Schicht hat Burckhardt in den Klönthaleralpen *Holcodiscus Caillaudi* und *Desmoceras cassidioides* gefunden. Die über dem Glaukonit folgenden blauen Mergeln enthalten Bruchstücke von grossen Crioceren. Ich besitze von

[1] Von Burckhardt (l. c.) wurde, allerdings mit Vorbehalt und nicht „sans hésitation", wie Kilian in seiner Arbeit über Sisteron sagt, die Ansicht ausgesprochen, dass dieser Grünsand zum Hauterivien gehöre und dass die Barrême-Ammoniten hier schon zur Hauterive-Periode gelebt hätten.

da zwei über 1′ lange und ½′ breite Stücke von *Crioceras* cf. *hammatoptychum* Uhl. Die obere Abtheilung des über den Altmannschichten folgenden Mergelcomplexes (Drusbergschichten) enthalten *Toxaster complanatus* Lor. (= *T. retusus* Lam.), *Exogyra Couloni* (sehr niedere, breite Varietät) und *Terebratula Pilatana* Bachm.

Nachdem von Kilian nachgewiesen worden ist, dass die beiden erstgenannten Fossilien in der Gegend von Grenoble bis in das echte Barrêmien hinaufreichen, sind wir kaum mehr berechtigt, sie als Leitfossilien der Hauterivestufe anzusehen, wie das von den Schweizer Geologen bis auf Burckhardt geschehen ist. Die in den Drusberg- (= Knollen-)schichten und den darunter liegenden glaukonitischen Altmannschichten vorkommenden Cephalopoden verweisen beide (Drusberg- und Altmannschichten) in das Barrêmien[1].

Die Basis des Schrattenkalkes ist durch häufiges Vorkommen der sogen. *Serpula Pilatana* ausgezeichnet; besonders schön sind die *S. Pilatana*-Schichten am Weg vom Pilatushôtel nach dem Tomlishorn aufgeschlossen. Bemerkenswerth ist, dass die unter der Orbitolinenschicht gelegenen Schrattenkalkbänke im Gebiet des Lopperberges sehr bituminös und vollständig schwarz gefärbt sind. Am Delli und an der Acheregg werden diese schwarzen Kalke unter dem Namen Dellistein zur Herstellung von Grabdenkmälern verwendet. Es mag darauf hingewiesen werden, dass die Asphaltlager des Val de Travers dem gleichen stratigraphischen Niveau angehören.

Im Gebiet des Urnersees ist der Schrattenkalk das auffälligste Glied der unteren Kreideserie. Heim[2] machte zuerst auf die eigenthümlichen Verhältnisse am Planggstock aufmerksam, wo der Schrattenkalk auf ein Minimum reducirt ist oder ganz fehlt, d. h. wo die Mergelkalkfacies der Drusbergschichten bis in die oberste Region der unteren Kreide hinaufgreift. Dasselbe Verhältniss findet in noch auffälligerer Weise im Westen der Engelbergeraa statt.

In steilen, ununterbrochenen Gras- und Waldgehängen

---

[1] Vergl. G. Sayn, Sur qqs. gisements crétaciques des Alpes suisses et tyroliennes. Grenoble 1894.

[2] A. Heim, Alpen zwischen Reuss und Rhein. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Lief. XXV. p. 31.

erheben sich über der Sohle des grossen und kleinen Melchthals die Gebirgsgruppen des Lauchernollen, Schluchiberges, des Wandelen und Sachselerberges bis zu einer Höhe von über 2000 m. Die gewaltigen Schrattenkalkwände, welche den Bergen am Vierwaldstättersee den wildernsten Charakter verleihen, fehlen hier und die Landschaft zeigt ein freundlicheres, wenn auch weniger abwechslungsreiches Bild als dort.

Über den hellgrauen Kalken des oberen Malm, die bloss an einigen wenigen Stellen zum Vorschein kommen (z. B. am Storegghorn), lagert die untere Kreide, durchweg als meist dunkelgefärbte, dünngeschichtete, rauhe Mergelkalke entwickelt. Diese gewaltige Reihe isopischer Bildungen wird nach oben erst durch die Glaukonitbänke des Gault abgeschlossen, welche als wohl markirte Felskante besonders schön am Schluchiberg nördlich von Melchthal verfolgt werden kann. Eine detaillirte stratigraphische und palaeontologische Untersuchung dieses Gebietes dürfte interessante Aufschlüsse über die Ausbildung von Hauterivien, Barrêmien und Aptien im Gebiet der Centralschweiz ergeben.

In der Region der Südfacies ist diese Ausbildung der höheren Neocomstufen nicht bekannt; Schrattenkalk fehlt dort nirgends.

2. Südfacies.

Die tieferen Schichten der unteren Kreide sind besonders klar aufgeschlossen am Schönen Culm, einem Passwege, der von Bürgeln im Kanton Uri nach Riemenstalden im Kanton Schwyz hinüberführt. Die höheren Schichten sind besonders schön und leicht zugänglich an der Axenstrasse südlich Sisikon aufgeschlossen. Stutz (l. c. p. 453) hat das Profil des Schönen Culm und der Axenstrasse beschrieben; im folgenden sollen seinen im ganzen richtigen Ausführungen einige neue Beobachtungen beigefügt werden.

Über den schroffen Flühen des Hochgebirgs- und Troskalkes erhebt sich als tiefste Kreidestufe eine wohl 150 m mächtige Masse von schwarzen, grauanwitternden Mergelkalken und Mergelschiefern, die ziemlich regelmässig miteinander wechsellagern und nach oben wieder von einem Kalkschroffen begrenzt werden; Fossilien sind hier selten.

Nach mehrstündigem Suchen fanden sich einige wenige Ammoniten, Belemniten und Terebrateln. Sicher bestimmen konnte ich

Hoplites occitanicus Pict.[1]

Dieser Fund lässt keinen Zweifel darüber, dass unser Mergelkalk- und Schiefercomplex dem Berrias-Horizont entspricht. Die facielle Ausbildung der Berrias-Schichten ist von derjenigen der gleichalterigen Gebilde im Norden, d. h. bei Sisikon wesentlich verschieden. Während dort eine deutliche Gliederung in eine untere von weichen Mergelschiefern und eine obere von geschlossenen Kalkschiefern gebildete Partie zu erkennen ist, findet hier eine vielfache, regelmässige Wechsellagerung beider Gesteinsarten statt.

Infolge ihrer leichten Verwitterbarkeit machen sich die Berrias-Schichten in der Configuration des Gebirges als geneigtes Vegetationsband geltend. Das Hangende ist dagegen ein harter, rauher, korallogener Kalk, dessen senkrechte Flühe scharf mit den geneigten Gehängen der Berrias-Stufe contrastiren. Neben „verkrüppelten" und silificirten Austern enthält dieser Kalkcomplex eine reiche Korallenfauna, die in der Basler Sammlung gut vertreten ist, theils von Stutz, theils von mir gesammelt. Koby[2] bestimmte vom Culm folgende Arten:

Cladophyllia Tobleri Koby. p. 42. pl. VII. fig. 4, 4 a, 5.
Rhabdophyllia Schmidti Koby. p. 43. pl. VII. fig. 2, 3.

Diesem Niveau gehört offenbar die äusserst reiche Localität der Bannalp am Nordabhang des Urirothstockmassivs an. Die tektonischen Verhältnisse sind dort ungleich complicirter als am Schönen Culm[3]. Von der Bannalp besitzt das Museum Basel folgende, ebenfalls von Koby (l. c.) bestimmte Arten:

---

[1] Es liegen mir zwei fragmentarisch erhaltene Exemplare vor, die vollständig mit der Abbildung und Beschreibung des Pictet'schen Originales übereinstimmen (Pictet, Mél. pal. p. 81. pl. XVI fig. 1).

[2] F. Koby, Monographie des polypiers crétaciques de la Suisse. Mém. soc. pal. suisse. 1895—1897.

[3] C. Mösch, Kalk- und Schiefergebirge zwischen Reuss und Kiental. Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz. Lief. XXIV. Atlas. Taf. 3.

Enallohelia Ratheri d'Orb. p. 12. pl. VII. fig. 6, 6 a.
Pleurosmilia neocomiensis From. p. 16. pl. III. fig. 4, 5, 6.
Pleurosmilia Stutzi Koby. p. 17. pl. III. fig. 1, 2, 3.
Phyllocoenia Heimi Koby. p. 33. pl. VI. fig. 3, 3 a.
Stylosmilia alpina Koby. p. 36. pl. VII. fig. 6, 7.
Montlivaultia Kaufmanni Koby. p. 37. pl. III. fig. 7, 7 a.
Thecosmilia Tobleri Koby. p. 38. pl. XIII. fig. 1 a, 1 b, 1 c, 2, 3, 4.
Dimorphastraea alpina Koby. p. 71. pl. XII. fig. 7, 8, 9, 10.

Zwischen der Felsterrasse des ca. 50 m mächtigen Korallenooliths am Schönen Culm und den schroffen Flühen des Rophaien—Dieppengrates zieht sich ein schmales Vegetationsband durch. Es ist bedingt durch das Vorhandensein einer ca. 15 m mächtigen Schicht weicher Mergel und Mergelkalke, welche bei weitem den fossilreichsten Horizont des Schönen Culm-Profiles darstellen. Cephalopoden sind leider bisher aus dieser Schicht nicht bekannt geworden. Besonders häufig sind folgende Fossilien:

Ostrea Couloni d'Orb., schmale, hochkielige Varietät.
Terebratula Moutoniana d'Orb.
Mytilus Couloni Pict.
Alectryonia rectangularis Roe.

Die Schicht entspricht offenbar dem oberen Valangien, resp. dem „calcaire jaune à *Alectryonia rectangularis*“ der Umgebung von Grenoble.

Das Hangende sind nun mächtige Kalke, von Stutz Kieselkalke geheissen. Es ist schon oben (p. 144) gezeigt worden, dass die Facies dieses Complexes von derjenigen des Kieselkalkes durchaus verschieden ist; er kann nicht ohne weiteres dem Kieselkalk der nördlichen Ketten gleichgestellt werden.

Da zwischen diesem sogen. Kieselkalk der Rophaien—Dieppenkette und den Berrias-Schichten, wie wir gesehen haben, Korallenoolith und *Alectryonia rectangularis*-Mergel gelagert sind, so kann ersterer nur dem oberen Theile des Neocomkieselkalkes der nördlichen Ketten entsprechen.

Ich kenne keine Fossilien aus diesem Horizont.

Über diesem sogen. Kieselkalk folgen schwarze, mittelkörnige Echinodermenbreccien, und über diesen glaukonitische Schichten. Diese letzteren entsprechen wohl den glaukonitischen Altmannschichten der nördlichen Facies.

Cephalopoden sind zwar hier noch keine gefunden; das Hangende entspricht aber lithologisch und palaeontologisch so sehr den Hangendschichten der Glaukonitbank am Lopperberg, dass über die Richtigkeit der Parallelisirung wohl kein Zweifel herrscht.

Über den Glaukonitschichten folgen dunkelbraun anwitternde Kalke und graue Mergel, die in ziemlicher Häufigkeit *Terebratula Pilatana* Bachm. und *Exogyra Couloni* d'Orb. (breitkielige Varietät) enthält. Den Abschluss des Mergelcomplexes bilden einige Lagen kieselreicher Bänke, die fast ausschliesslich von Schalen der *E. Couloni* gebildet werden. Schon seit langem berühmt ist die Stelle am südlichen Ausgang des zweiten Tunnels zwischen Sisikon und Tellsplatte an der Axenstrasse.

Mit dem mächtigen Schrattenkalk, der sich über den *Couloni*-Mergeln erhebt, wird die untere Kreideserie im Gebiet der Südfacies überall abgeschlossen.

Zusammenfassung.

Im Gebiet der centralschweizerischen normalen Kalkalpen ist eine Nord- und eine Südfacies zu unterscheiden.

Die Grenze beider verläuft längs der Linie Pragelpass, Sisikon, Schoneggpass, Gratenors, Storegg.

In Nord- und Südfacies sind die Berrias-Schichten (Balfriesschiefer) und Drusbergschichten (Knollenschichten, Spatangenschichten) leicht als solche zu erkennen.

Die zwischen beiden gelegenen Gebilde sind

im Norden: 1. sehr einförmige, äusserst regelmässig geschichtete „Kieselkalke", 2. grobkörnige, wenig mächtige Echinodermenbreccie und 3. harte, glaukonitische Kalke;

im Süden: 1. Korallenoolith, 2. *Rectangularis*-Mergel (*Mytilus Couloni*-Schichten), 3. sandige, dunkle, silexreiche Kalke, 4. dunkle, mittelkörnige Echinodermenbreccie und 5. mächtige glaukonitische Kalke.

Die Glaukonitschicht der Nordfacies führt eine typische Barrêmefauna, die der südlichen Facies hat bis jetzt noch keine leitenden Formen geliefert.

Die zwischen Drusberg- und Gaultschichten gelegenen Horizonte sind im Gebiet der Südfacies überall als korallogene

	Centralschweizerische Nordfacies		Centralschweizerische Südfacies	Umgebung von Grenoble	Schweizerisches Juragebirge
Albien.	Unterer Gault.		Lücke.	Gault inférieur.	Unterer Gault.
Aptien.	*Gibbsi*-Schichten. Zweite Bank mit *Orbitulina*. Oberer Schrattenkalk.	Einheitliche Mergelkalkbildung (Melchthal-Facies)	Lücke. Ob. Schrattenkalk.	Calc. récifal du Dauphiné. 2. Banc à Orbitolines. Urgonien, masse supérieure.	Aptien s. str.
	Erste Bank mit *Orbitulina*.		Orbitolinenschicht.	1. Banc à Orbitolines.	Rhodanien.
Barrêmien.	Unterer Schrattenkalk.		Unt. Schrattenkalk.	Urgonien, masse inférieure.	Urgonien blanc.
	Drusberg (= Knollen)-Schicht. mit *Toxaster retusus*. Altmannschichten (glaukonit. Cephalopodenschichten).		Drusberg (= Knollen)-Schicht. mit *Toxaster retusus*. Glaukonitschichten.	Calcaires et marnes à *Toxaster retusus*.	Urgonien jaune.
Hauterivien.	Echinodermenbreccie. Neocom-		Echinodermenbreccie. sog. Kieselkalk des Rophaien-Dieppengrates.	Calc. à *Crioceras Duvali*. Glauconie à *Hoplites radiatus*.	Marnes d'Hauterive. Pierre jaune de Neuchâtel.
Valangien.	Kiesel- Kalk.	Marnes valangiennes mit verkiesten Ammoniten[1] (Justisthal).	*Rectangularis*-Mergel (*Mytilus Couloni*-Schicht).	Calcaire jaune à *Alectryonia rectangularis*.	Marnes à *Astieria Astieri*.
			Korallenoolith.	Calcaire du Fontanil (resp. couches à *Valletia*).	Limonite. Calcaire roux.
			?	Marnes à *Bel. latus*.	Marnes d'Arzier.
Berriasien.	Berrias-Kalk. Berrias-Mergel.		Berrias-Mergel und Mergelkalke.	Calcaire à ciment de la Porte de France.	Zone des Marbres bâtards. Zone des marnes et oolithes.
Tithon.	Troskalk.		Troskalk.	Tithonique.	Purbeck.

[1] Vergl. Kaufmann, Emmen-Schlierengegenden etc., Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. Lief. XXIV. 1. 527.

Schrattenkalke ausgebildet. Im Norden ist hingegen die Urgonfacies bloss in der Nähe des Urnersees entwickelt; gegen Westen wird sie verdrängt durch die Mergelkalkfacies, welche die ganze tiefere Kreideserie bis zum Gault hinauf beherrscht (Melchthal-Facies[1]).

Die Südfacies der centralschweizerischen Kreide zeigt grosse Übereinstimmung mit der „Facies mixte du Dauphiné"; fast jedes von Lory in der Umgebung von Grenoble unterschiedene Glied findet sich mit ähnlichen palaeontologischen, z. Th. auch lithologischen Eigenschaften auch in der Südregion der centralschweizerischen Kreide wieder.

Auf der Tabelle S. 151 sind die Schichtfolgen der beiden centralschweizerischen, der Dauphinéer und der jurassischen Kreidegebiete verglichen[2]:

---

[1] Vergl. F. J. Kaufmann, Emmenschlierengegenden etc. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Lief. XXIV. 1. p. 531 unten.

[2] Von ganz besonderem Interesse wäre es, die Kreideserie des Justi-Thales am Thunersee in die Vergleichung mit einzubeziehen. Die Profile, die von Kaufmann, Vacek, Sayn u. s. w. von dieser Localität gegeben werden, differiren aber sehr. Sicher ist, dass im Justisthal selbst sich innerhalb der unteren Kreide ein Facieswechsel vollzieht: im Röndelen- und Rufisgraben ist der untere Theil des „Neocomkieselkalkes" ersetzt durch mächtige, hellgraue Mergel, die zahlreiche verkieste Ammoniten der *Belemnites latus*-Zone enthalten (vergl. Kaufmann, l. c. p. 527).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 1899_2

Autor(en)/Author(s): Tobler August

Artikel/Article: Ueber Faciesunterschiede der unteren Kreide in den nördlichen Schweizeralpen 142-152