

# Zur Kenntnis des helvetischen Alpen-Nordrandes.

Von

ERNST BLUMER.

(Als Vortrag gedruckt.)

Im Begriffe, eine lange Reise anzutreten, drängt es mich, vorher Ihnen und damit der Öffentlichkeit einige Resultate von Untersuchungen zu übergeben, die ich im Laufe dieses Sommers ausgeführt habe. Leider fehlte mir dabei, im Drange der Reisevorbereitungen, die Zeit, um genaue Profile oder ausführliche stratigraphische Detailnotizen und Fossilfunde auszuarbeiten. Ich will hier bloss einige wichtige Hauptergebnisse mit der allernötigsten Begründung Ihnen vorlegen, damit sie nicht allzulang der fortschreitenden Wissenschaft vorenthalten bleiben. Eine ausführliche Monographie über das Gebiet, auf dessen Untersuchung sich das folgende stützt, samt einer geologischen Karte in 1:25000 wird später nachfolgen. Mit dem Mangel an Zeit bitte ich Sie, auch den Mangel von Literaturangaben zu entschuldigen. Am besten fassen Sie die folgenden Angaben als eine vorläufige Mitteilung auf.

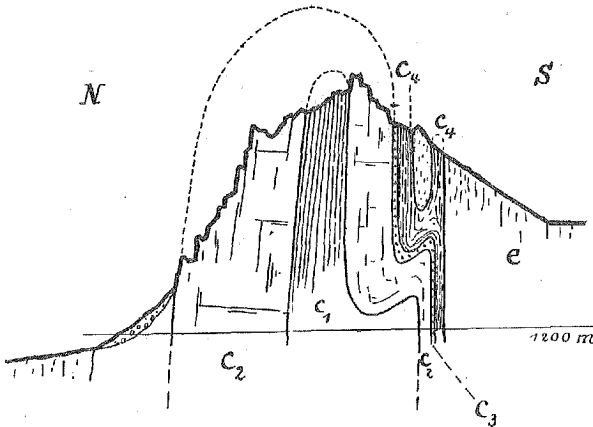
Verehrte Anwesende! So lange als man den Alpen-Nordrand als autochthon annahm, war man naturgemäss auch gezwungen, die denselben bildenden Falten als aus dem Flysch auftauchende, mehr oder weniger regelmässige Gewölbe aufzufassen, wohl zwar oft nach Norden überstürzt, oft mit sehr stark verquetschtem Mittelschenkel, der dann aber, nach der damaligen Ansicht, sich in der Tiefe nach Norden unter das Eocæn und die Molasse bog. Wie viele Tatsachen sind in neuer Zeit gefunden worden, die mit dieser Auffassung nicht mehr stimmen! Ich selbst habe im vergangenen Sommer das Gebiet von Wägeten, Brüggler und Köpfenstock eingehend untersucht und zu einem grossen Teil bereits geologisch kartiert. Als verhältnismässig einfacher Kamm zieht sich hier die nördlichste Alpenkette von Niederurnen im Linththal bis ans Ramseli im Trebsenbachtal, dem grössten Seitental der Wäggitaler-Aa. Der regelmässig hinreichende Grat liess wenig neues erwarten. Nach den Unter-

suchungen von Burckhardt<sup>1)</sup> handelt es sich um ein, von ganz nebensächlichen Komplikationen abgesehen, einfaches, in der Wageten aufrechtes, im Köpfenstock nach Norden überliegendes Kreidengewölbe mit sehr enggequetschtem Neocomkern, mit Seewerkalk, Gault und Schrattekalk im südlichen Gewölbeschenkel und bloss mit Schrattekalk im nördlichen, verkehrten Schenkel. Um so erstaunter war ich, tatsächlich ganz andere Verhältnisse vorzufinden.

Fig. 1.

### Wageten-Profil nach Burckhardt.

(Beiträge, Lief. II d. neuen Folge, Taf. V, Profil 32.)



- e = Flysch und Nummulitenbänke.
- c<sub>4</sub> = Seewerkalk.
- c<sub>3</sub> = Gault.
- c<sub>2</sub> = Schrattekalk.
- c<sub>1</sub> = Neocom.

1. Burckhardt gab sich besondere Mühe, die Konkordanz zwischen Kreide, Eocæn und Molasse und einen verkehrten Kreide-Eocæn-Molasse-Mittelschenkel nachzuweisen. Aber Burckhardt hat sich bei allen seinen derartigen Untersuchungen durch lokale kleine Aufschlüsse (im ganzen weiten Gebiet von der Wageten bis zum Köpfenstock war es ein einziger) allzusehr beeinflussen lassen. Die Kreide der Wageten steht senkrecht, die nördlich vorgelagerte Molasse des Hirzli fällt durchweg mit etwa 50° nach Süden. Umgekehrt fällt am Köpfenstock die Kreide mit 50° nach Süden, und die Nagelfluh steht senkrecht.

2. Burckhardt glaubte mit vielen anderen, die Molasse am Alpen-Nordrand sei über sich selbst übergelegt und doppelt: Sub-

<sup>1)</sup> Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz, Neue Folge, Lief. II, p. 56—80.

alpine Molassesynklinale. Seine Gründe sind aber nicht zwingend. Die sog. rote Molasse, auf deren Auftreten am Kontakt Burckhardt besonderes Gewicht legt und die er für verkehrte aquitanische Molasse hält, fehlt nördlich der Wageten vollständig. Meine vielfachen Begehungen lehren, im Gegensatz zu Burckhardt, dass überall Kalknagelfluh an den Kontakt tritt, der allerdings rote Mergel eingelagert sind. Die wirklich aquitanen Mergel im Biltnerbach sind zudem niemals rot, sondern grau. Weitere, aber noch nicht verarbeitete Beobachtungen machen es mir höchst wahrscheinlich, dass eine subalpine Molassesynklinale nicht vorhanden, dass die Molasse am Alpenrand nicht doppelt liegt und dass am Kontakt nicht älteste, sondern jüngste Molasse ansteht.

3. Wenn so vom verkehrten Kreide-Eocæn-Molasse-Mittelschenkel der Molasse-Anteil sehr wahrscheinlich fehlt, so fehlt der Kreide-Bestandteil sicher. Was man bisher für verkehrten Schrattenskalk gehalten hat, ist Valangien und Jura! Die Hauptmasse der imponierenden Nordwände von Wageten, Brüggler und Köpfenstock ist nicht Kreide, sondern tithonischer Troskalk. In der ganzen langen Kette liegt nicht ein aus dem beidseitig begleitenden Flysch auftauchendes Gewölbe vor, sondern eine einfache Schichtreihe vom Tithon bis zum Eocæn, vor dem vorgelagerten Nagelfluhgebirge aufbrandend und senkrecht gestellt und auf Molasse und Eocæn schwimmend. Nicht Kreide, sondern Jura bildet von der Linth bis zum Trebsenbach den nördlichen Alpenrand.

Die Beweisgründe dafür sind folgende:

1. Jede Gewölbeumbiegung oder irgendwelche Andeutung dafür fehlt auf der ganzen Länge der Kette, von Niederurnen bis zum Trebsenbach, im Neocom ebensogut wie im Schrattenskalk.

2. Es fehlt jegliche Symmetrie in der stratigraphischen Reihe zu beiden Seiten der bisher als Neocomgewölbekern aufgefassten Sinuata-Schichten (Couloni-Schichten Burckh.). Diese Schichten werden überlagert direkt von Schrattenskalk, unterlagert von Altmannschichten, wenig mächtigem Kieselkalk, Pygurusschicht, Valangienkalk und mächtigem Tithon. Dieses liegt unmittelbar auf Flysch auf.

3. Wenn wirklich ein Kreidegewölbe mit Schrattenskalkschenkeln vorläge, so hätte der nördliche, verkehrte Schrattenskalk im ganzen Verlauf der Kette eine etwa achtmal grössere Mächtigkeit als der normale des Gewölbeschenkels. In der Tat zeichnet Burckhardt in seinen Profilen den Mittelschenkel viel mächtiger als den Gewölbeschenkel, ohne aber die nach seiner Anschauung gewiss auffallende Tatsache im Text zu berühren. Er hat hier Valangien- und Tithonkalk für Schrattenskalk angesehen.

4. Petrographisch ist dieses Gestein vielleicht in der Farbe und Anwitterungsform von ferne, aber durchaus nicht im Handstück schrattenkalkähnlich. Im oberen Teil stösst man auf Valangienkalk-Oolithe mit Valangien-Petrefakten, darunter liegt in grosser Mächtigkeit ein zum Teil auffallend dichtes, graues, muscheligsplittig brechendes Gestein, das stellenweise schön erhaltene Korallenkelche führt, sonst sehr petrefaktenarm ist und übereinstimmt mit dem Troskalk der Mürtshendecke im Walenseegebiet.

Die so mindestens zur Hälfte aus Juragestein aufgebaute Wageten-Köpfenstock-Kette ist nach der heutigen Anschauung der in diesem Gebiet an der Molasse aufbrandende Stirnrand der Mürtshendecke. Jedoch sind in der stratigraphischen Ausbildung kleine Facies-Unterschiede gegenüber der Mürtshendecke am Walensee vorhanden: Am Walensee ist das Parisian durch wenig mächtige Assilinengrünsande vertreten; an der Wageten ist es nicht nur viel stärker ausgebildet, sondern es enthält auch glaukonitfreie Kalke, in Masse *Nummulina complanata* und reiche Gastropodenbänke. Ferner sind Seewerkalk und Schrattenkalk durchweg etwas weniger mächtig als am Walensee. Zudem habe ich im Flysch der Wageten Taveyannaz-Sandsteine entdeckt. Niemals ist bis jetzt in den nördlichen Ketten helvetischer Kreide der Ostschweiz dieser diabasische Tuff angetroffen worden. Deuten alle diese Dinge an, dass in der Wageten-Köpfenstock-Kette die tiefe, weit von Süden gekommene Glarnerdecke an den Alpenrand herantritt? Ich lasse die Frage vorläufig noch offen; meine späteren Untersuchungen werden die Entscheidung bringen.

Sicher ist die Fortsetzung der Wagetenkette auf der Ostseite der Linth der Kapfenberg bei Weesen. Nachdem ich das Tithon an Wageten und Köpfenstock konstatiert habe, ist nun Arnold Heim mit Recht überzeugt davon, dass auch der Kapfenberg aus Tithon bestehe.

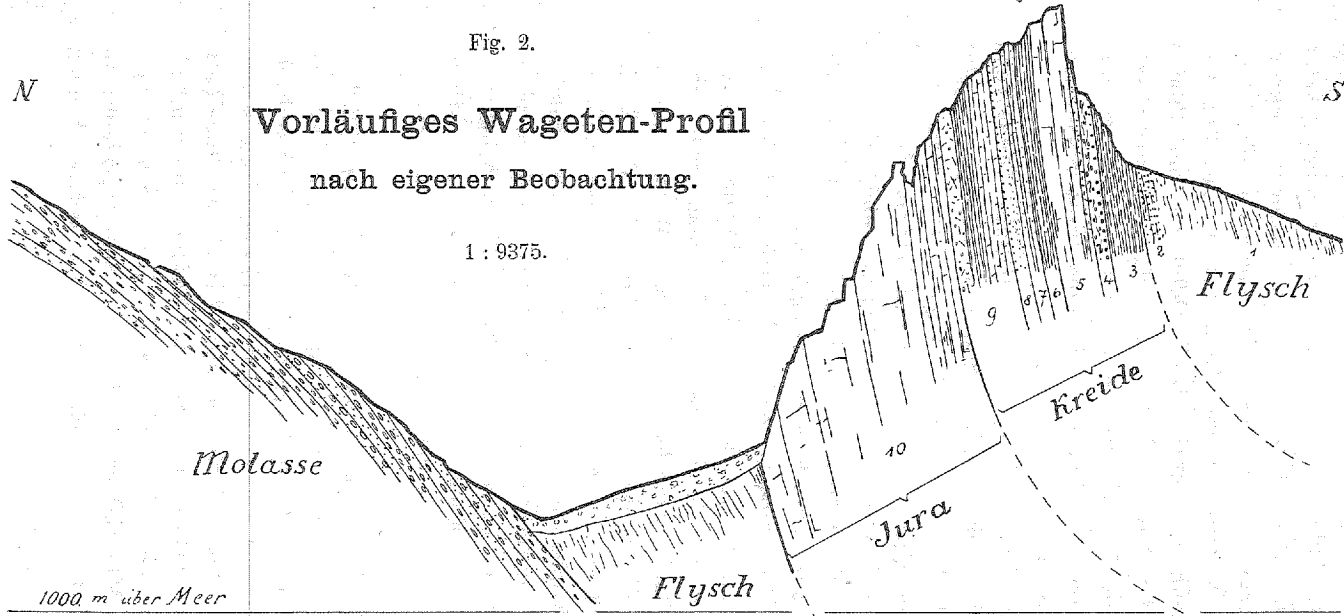
Verehrte Anwesende! So lange, als man den nördlichen Alpenrand als autochthon auffasste, war man naturgemäss gezwungen, die Falten, die gerade hier wiederholt merkwürdiger Weise durch Flysch unterbrochen sind, als jeweilen unter diesen Flysch hinabtauchend sich vorzustellen. Man betrachtete Säntis, Mattstock, Wageten, Köpfenstock, Gugelberg, Aubrig, Rigihochnfluh, Pilatus, Schafmatt, Schrattenfluh als einen zusammenhängenden, stellenweise unter den Flysch sinkenden, langgestreckten Faltenzug, der bald, wie im Säntis, im Pilatus, stärker anschwellt, bald, wie an der Wageten oder der Schafmatt, ein einziges einfaches Gewölbe bilde.

Auch diese Anschauung ist zerronnen. Der Säntis hat seine Fortsetzung nicht in der Wageten; diese endet vielmehr gegen Osten

Fig. 2.

# Vorläufiges Wageten-Profil nach eigener Beobachtung.

1 : 9375.



- 1 = Flysch, mit Tavayannaz-Sandstein-Bänken.
- 2 = Nummulitenbänke, direkt auf Seewerkalk, mit Kalk- und Grünsandbänken, mit Lagen voller *Numm. complanata* und mit reicher Gastropodenfauna, 20 m.
- 3 = Seewerkalk, 40 m, typisch ausgebildet, ohne rote oder grünsandige Bänke.
- 4 = Gault, 10–20 m, mit Turrititenbank in der Decke, ohne Echinodermenbreccie an der Basis.
- 5 = Schratenkalk, 30 m, im Hangenden mit 3 m mächtigem braunem Aptien, massiger, requilienreicher Kalk.
- 6 = Sinuata-Schichten, voller *Ostrea sinuata*, in der oberen Hälfte kalkig, in der unteren Hälfte mergeliger, 20 m.
- 7 = Altmansschichten und Zubehör.
- 8 = Echinodermenbreccie und Pygurusschicht, 10 m.
- 9 = Oberer Valangienkalk, Valangienmergel (besonders gegen Westen entwickelt) und unterer Valangienkalk (spätig-oolitisch), 40–50 m.
- 10 = Tithonkalk, hellgrau, sehr dicht, stellenweise echt corallogen wie in der Taminaschicht, in den obersten 20 m wohlgebant, dann massiger.

nach den Untersuchungen von Arnold Heim<sup>1)</sup> im Kapfenberg bei Weesen und streicht dort unter die Säntisdecke hinein. Ferner tauchen Säntis, Mattstock, Aubrig usf. an ihren meist ausgespitzten Enden nicht unter den Flysch hinab; sie sind vielmehr längsgestreckt und auseinandergerissen worden beim Vorrücken der Überschiebungsdecken nach Norden. Arnold Heim hat für den Zug von der Wageten über Gugelberg, Aubrig, Rigihochfluh bis zum Pilatus und der Schrattenfluh den Namen Gliederkette aufgestellt und fasste diese Berge auf als die bogenförmig nach vorn geschobenen und dabei längsgestreckten und zerrissenen Glieder einer einst zusammenhängenden Überfaltungsdecke.

Hier setzen unsere Untersuchungen ein. Bereits Tobler und Buxtorf bezweifeln, dass die Rigihochfluh die Fortsetzung der Aubrige sei<sup>2)</sup>. Ich pflichte ihren Ausführungen bei. Aber noch mehr; meine Untersuchungen ergaben mit Sicherheit das überraschende und ungeahnte Resultat, dass die Aubrige nicht die Fortsetzung der Wageten-Köpfenstock-Kette darstellen. Aubrig und Wageten gehören zwei ganz verschiedenen Decken an.

Beim Ramseli am Trebsenbache endet die steil gestellte, normale Schichtreihe des imposanten Köpfenstockes plötzlich und wie abgeschnitten. Westlich des Trebsentales findet man, wie schon Burekhardt ausgeführt hat<sup>3)</sup>, zunächst nur Flysch. Weiter westlich folgen Gugelberg und die beiden Aubrige. Damit ist die Kreide wieder vorhanden am Alpenrand, aber nicht in Form einer einfachen Schichtreihe wie am Köpfenstock, sondern als einfaches, ziemlich regelmässiges und fast aufrechtes Gewölbe. Ändert sich so plötzlich die Faltung auf diese kurze Distanz von wenigen Kilometern und ohne dass weder am W-Ende des Köpfenstock noch am östlichsten Aubrigausläufer sich irgendwelche Anzeichen eines Ueberganges bemerken lassen?

Aber nicht bloss die Tektonik ist ganz verschieden am Köpfenstock und am Aubrig. Auch die Stratigraphie ist eine andere. In der ganzen Wagetenkette, von Niederurnen bis zum Trebsenbach, auf die Länge von 10 km, ist der Seewerkalk höchstens 50 m mächtig. Treten wir durch den unterbrechenden Flysch an Gugelberg und Aubrig hinüber, so finden wir dasselbe Gestein unvermittelt 200 m mächtig. Dabei zeigt sich keine Spur einer etwa zu vermutenden, allmählichen Mächtighkeitsabnahme des Seewergesteines in der Wagetenkette von Osten nach Westen oder einer entsprechenden

<sup>1)</sup> Säntis, „Beiträge“, Neue Folge, Lief. 16, II. Teil.

<sup>2)</sup> Eclogae, Vol. IX, p. 40.

<sup>3)</sup> „Beiträge“, Neue Folge, Lief. II, p. 61.

Zunahme in der Aubrigkette gegen Osten. So plötzlich wie der Unterbruch durch den Flysch, so scharf wie der Gegensatz in der Tektonik, so unmittelbar und ohne Uebergang ist die Differenz in der Facies.

Der Gault ist in beiden Ketten in der Mächtigkeit nicht sehr verschieden. Aber in der Wagetenkette fehlt die Echinodermenbreccie an der Basis durchweg; an den Aubrigen ist sie durchweg vorhanden. Die Turrilitenbank ist an beiden Orten ausgebildet.

Der Schrattenkalk ist in der ganzen Wageten-Köpfenstock-Kette 20 bis höchstens 30 m mächtig. In der Aubrigkette ist er durchweg normal 200 m mächtig. Hier ist das Aptien mächtig ausgebildet, und ungefähr in der Mitte der mächtigen, weissen Schrattenkalkmauern finden sich wohlgeschichtete, dunkle, mergelige Orbitulina-bänke. Nichts davon in der Wagetenkette, wo das Aptien nur durch 2—3 m mächtige, braune Bänke mit weniger häufigen Orbitulinen ganz im Hangenden des weissen Schrattenkalkes dargestellt wird.

In der Wagetenkette sind Neocom und Valangien klar ausgebildet und ähnlich wie in der Mürtischendecke am Walensee; darunter liegt mächtiger Tithonkalk. Am Aubrig haben wir eine andere Ausbildung des Neocom und keine Spur von Tithon.

Während die Wageten-Köpfenstock-Kette zur Mürtischen- oder Glarnerdecke gehört, stimmt die Aubrigkette nach Mächtigkeit und Ausbildungsweise ihrer Schichten vollständig überein mit der Säntisdecke, wie noch folgende Uebersicht deutlich zeigt:

	Aubrigkette	W-Säntis u. W-Churfirsten	Wagetenkette
Seeverkalk	150 m	130 m im westl. Säntis	50 m
Gault	mit Echinodermenbreccie	mit Echinodermenbreccie	ohne Echinodermenbreccie
Schrattenkalk	mindestens 200 m	200—300 m	30 m

Genau in der Natur selbst gemessen, streicht auch die Aubrigkette, gegen Osten verlängert, gar nicht zum Köpfenstock, sondern hinein in die Flyschmulde zwischen Köpfenstock und Tierberg. Aus dieser Flyschmulde tritt nahe am Linthtal, bei Näfels, die Riseten, abgerissen und längsgestreckt gegen Westen, wie die Aubrigkette gegen Osten. Das ist in dieser Gegend die Stirn der Säntisdecke; es ist die westliche, durch den Erosionsunterbruch der Linth abgetrennte Fortsetzung von Mattstock-Durchschlägiberg; es ist die östliche, tektonisch abgerissene Fortsetzung der Aubrigkette. Perlschnurartig zerrissene Nummulitenfetzen im Flysch zwischen Köpfenstock

und Tierberg bilden noch die Brücke zwischen den längsgetreunten Kreideketten von Riseten und Aubrig und zeugen lebhaft von der enormen hier vorhandenen Längszerreissung <sup>1)</sup>.

Vergegenwärtigen wir uns zum Schlusse nochmals die Verhältnisse am Alpenrand, vom Rhein bis zur Aare. Fast vom Rheine bis zur Linth bildet die Säntisdecke in hervorragender Entwicklung den nördlichen Alpenrand. Am Rhein wird sie gegen Osten abgelöst durch die Hohkastendecke, eine höhere Zweigdecke <sup>2)</sup>. An der Linth wird sie gegen Westen abgelöst durch die tiefere Mürtchen-  
decke; an Stelle der mannigfaltigen Gewölbe der Säntisdecke tritt damit eine einfache, vor der Molasse aufbrandende und davor senkrecht gestellte Schichtreihe. Diese hält an auf rund 10 km. Dann tritt mit den Aubrigen nochmals die Säntisdecke an den nördlichen Alpenrand. Sie reicht bis gegen Euthal. Im weiteren bildet die viel höhere Drusbergdecke den Alpenrand, zunächst im Fluhbrig, dann in davon sich abgabelnden Stirnfalten, die sich wahrscheinlich fortsetzen in der Rigihochfluh und im Pilatus. An der Aare werden die helvetischen Decken abgelöst durch die noch höheren exotischen Decken.

Wie verschieden sind diese Anschauungen von jenen, wo man noch die nördlichsten Kreideberge als auf- und abtauchende Längswellen einer autochthonen Falte auffasste! Wie komplex, wie uneinheitlich erweist sich der nördliche Alpenrand! In der Wageten-Köpfenstock-Kette liegt die interessante Stelle vor, wo sehr wahrscheinlich die tiefste Decke des ganzen schweizerischen Alpenrandes angetroffen wird: die Mürtchen- oder gar die Glarnerdecke. Vielleicht darum bildet sie keine schönen Gewölbe, sondern bäumt sich bloss auf vor dem stauenden Molassegebirge.

Zürich V, im Oktober 1906.

<sup>1)</sup> Vergl. Arnold Heim, Abschnitt Längszerreissungen, „Beiträge“, Lief. XVI, p. 486.

<sup>2)</sup> Vergl. Ernst Blumer, „Beiträge“, Neue Folge, Lief. XVI, p. 600.