

# Neue Bentonitvorkommen in der Zürcher Molasse

Autor(en): **Pavoni, Nazario**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **51 (1958)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-162437>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Neue Bentonitvorkommen in der Zürcher Molasse

Von **Nazario Pavoni** Zürich\*)

Mit 1 Textfigur

Im Verlaufe von geologischen Untersuchungen auf dem Gebiete der Stadt Zürich sowie einiger Neubeglehnungen in der Zürcher Molasse konnte der Küssnacher Bentonithorizont (PAVONI 1956, 1957) im Frühjahr 1958 vom Verfasser an verschiedenen Stellen neu aufgefunden werden.

## VORKOMMEN

### a) Milchbuck-Zürich:

Zu Beginn dieses Jahres wurden im Auftrage des Tiefbauamtes der Stadt Zürich unter der Leitung von Herrn Dr. A. von Moos, beratender Geologe Zürich, im Gebiet zwischen Zürich-Letten und Zürich-Oerlikon verschiedene Sondierbohrungen niedergebracht, welche zum Ziele hatten, die Molasseoberfläche abzutasten (Projekt eines Autotunnels Zürich-Letten-Oerlikon). Dabei wurden jeweils auch die obersten paar Meter der Molasse abgebohrt. In Zusammenarbeit mit Dr. A. von Moos untersuchte ich im Detail die Molasseanteile der verschiedenen Kernbohrungen. Aus den Untersuchungen ergaben sich wertvolle Anhaltspunkte sowohl über den stratigraphischen Zusammenhang der Bohrungen untereinander als auch über deren stratigraphische Stellung innerhalb der Zürcher Molasse. Folgende Horizonte wurden in den Bohrungen angetroffen:

Das limnische Wehrenbachniveau in typischer Ausbildung mit dem hellbeigen Knollenkalk<sup>2</sup> dem Stinkkalk und dem Glimmersandstein und Glimmermergeln im Hangenden.

Darunter eine bis 75 cm mächtige Zone roter Tonmergel (vgl. Sagentobelprofil<sup>1</sup>), Kote 475-477 m, PAVONI 1957, S. 244).

Stratigraphisch 10-15 m unter dem Wehrenbachniveau ophiolithreicher Sandstein.

Der Bentonit: Er wurde in Bohrung 4 knapp unter dem Ophiolith-Sandsteinhorizont auf Kote 464,5 m (Koord. 683,32/250,34) angetroffen. Obwohl nur wenige kleine Bruchstücke vorlagen, die zudem mit fremdem Molassematerial vermengt und durch schlammiges Bohrwasser verschmutzt waren, konnte der Bentonit dennoch eindeutig als solcher erkannt werden. Eine mikroskopische Untersuchung einer kleinen Probe möglichst reinen Materials, welche Herr J. NEHER, Zürich, vor kurzem in freundlicher Weise durchführte, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlich danken möchte, ergab folgende Schwermineralien: Apatit, Baddeleyit, Magnetit, Melanit, Zirkon. Besonders der angeschmolzene und korrodierte, dunkelmetallisch glänzende, tafelig ausgebildete Melanit, ferner der relativ häufige Apatit und die übrige Mineralvergesellschaftung sind charakteristisch für den Küssnacher Bentonit (PAVONI 1957, S. 171 ff.). Weiter enthielt die Probe typische olivgrüne, idiomorphe Biotite mit zahlreichen Einschlüssen. Untergeordnet konnten auch gewöhnlicher Granat und unregelmässige Körner von Zirkon gefunden werden, die aus beigemengtem fremdem Molassematerial stammen dürften.

\*) Gedruckt mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds für wissenschaftliche Forschung.

<sup>1</sup>) Bei den Angaben der Klüftungsrichtungen in diesem Profil sollte es W statt E heissen.

## b) Bachtobel zwischen Aesch und Maur:

Hier konnte der Küssnacher Bentonithorizont in 7 cm Mächtigkeit in typischer Ausbildung auf Kote 515 m (Koord. 692,50/243,25) gefunden werden. Das Profil ist folgendes (von oben nach unten):

- 150 cm grauer, gebankter Sandstein
- 50 cm kräftig gelbe, rosa gefleckte Mergel
- 80 cm hellgraue–weissgraue Mergel mit Heliziden
- 100 cm rote–bunte Mergel
- 50 cm rote, knollig kalkige Mergel – roter Knollenkalk
- 60 cm bunte, rosafarbige, weiche Mergel
- 7 cm hellgrauer Bentonit
- 15 cm bituminöse, leicht sandige Mergel mit Schneckenschalenrümern
- 30 cm hellgraue Mergel
- > 50 cm leicht bunte, gelb gefleckte, schwach geschieferte, z. T. kalkige Mergel

Im selben Tobel steht auf Kote 550 m ein hellgrauer Knollenkalk an. Gegen das Hangende geht er in graue leicht bituminöse Mergel über, welche ca. 15 cm mächtig sind. Darüber folgen mehr als 10 cm mächtig dunkle bituminöse Mergel mit limnischen Fossilien, Planorben etc. Es handelt sich um das Wehrenbach-niveau. Stratigraphisch rund 5 m tiefer ist unter einer 2 m mächtigen Bank gut geschichteten, hellgraugelben Mergelsandsteins eine auffällige Zone roter–rosafarbiger Tone von 30 cm Mächtigkeit aufgeschlossen (vgl. Milchbuck–Zürich).

Mit diesem Vorkommen konnte der Küssnacher Bentonithorizont zum ersten Mal auf der Glattalseite nachgewiesen werden.

## c) Erlenbacher Tobel:

Hier konnte ebenfalls im Frühjahr 1958 am Chappelibach, der von der Blüemlisalp hinunterfließt, auf Kote 555 m ein Grobsandhorizont gefunden werden, der sehr viel ophiolithisches Material enthält und sehr stark an den Grobsandhorizont im Küssnacher Tobel auf Kote 525 m (PAVONI 1957, S. 223) erinnert. Der Knauer-sandstein, welcher auf Kote 570 m das Tobel quert ist ein typischer Ophiolith-Sandstein.

Nachgrabungen im Liegenden des Grobsandhorizontes führten zur Entdeckung des Bentonites auf Kote 545 m (Koord. 688,50/239,88). Er liegt direkt über bituminösen sandigen Mergeln, welche nach unten in einen hellgrauen Knollenkalk übergehen. Der Bentonit ist hier 10–15 cm mächtig.

Die Fundstelle im Erlenbacher Tobel ist darum von grosser Bedeutung, weil von hier aus die Schichten in Zusammenhang gebracht werden können mit den Schichten im Gebiet von Meilen, wo das Niveau des «Appenzeller Granites» aus dem See auftaucht. Da nun andererseits der genaue Zusammenhang zwischen Erlenbacher Tobel und Küssnacher Tobel abgeklärt werden konnte, ist es möglich, das klassische Molassegebiet des Küssnacher Tobels, welches bis jetzt durch den breiten Zug der Moränen des Zürichstadiums stark isoliert war, stratigraphisch mit dem Gebiet von Meilen in Zusammenhang zu bringen.

## DIE STRATIGRAPHISCHE STELLUNG DES KÜSNACHTER BENTONITES

Die neuen Fundstellen des Künsbacher Bentonites in der Zürcher Molasse erlauben es, einigermaßen gesicherte Rückschlüsse über die stratigraphische Stellung dieses vulkanischen Tuffhorizontes, das heisst über seine stratigraphische Lage über dem Niveau des «Appenzeller Granites», zu ziehen.

Im Bachtobel ob Maur liegt der Bentonithorizont 10–15 m über dem Sandstein von Feumet, dieser wiederum 25–30 m über dem Knauersandstein am Lettenrain und der letztere ca. 35 m über der Nagelfluh von Fluh (PAVONI 1957). Die Nagelfluhschüttung von Fluh kann bis in das Gebiet von Egg verfolgt werden und liegt dort stratigraphisch 65 m über dem Niveau des «Appenzeller Granites». Der Bentonit liegt im Bachtobel ob Maur somit stratigraphisch rund 140 m über dem Niveau des «Appenzeller Granites».

Im Erlenbacher Tobel liegt der Bentonit auf Kote 545 m, also 35 m stratigraphisch höher als wir ursprünglich vermutet hatten. Das Wehrenbachniveau folgt stratigraphisch 30–35 m höher und dürfte den kohligen und limnischen Mergeln entsprechen, welche auf Kote 575 im Tobel anstehen. Abermals 40 m höher stossen wir bei Ifang–Blüemlisalp auf eine Kalknagelfluh–Knauersandsteinschüttung, die Blüemlisalp–Nagelfluh. Sie liegt 70–80 m über dem Bentonithorizont und entspricht der mächtigen Nagelfluhbank bei Hofstetten im Künsbacher Tobel (E Wulp) auf Kote 590 m. Die Blüemlisalp–Schüttung zieht in fast horizontalem Verlauf auf Kote 625 m ins Hofer Tobel und liegt hier etwa 30–40 m unter der Wetzwiler Schüttung. Im Gebiet von Meilen dürfte der Künsbacher Bentonithorizont 140–150 m über dem Niveau des «Appenzeller Granites» liegen. Dieser Wert stimmt gut überein mit unseren Feststellungen über die stratigraphische Lage des Bentonites auf der Glattalseite (Bachtobel ob Maur). Auf dem stratigraphischen Übersichtsprofil der Zürcher Molasse, welches anlässlich der Exkursion der Geologischen Gesellschaft in Zürich vom 26. April 1958 verteilt wurde, sind diese neuen Ergebnisse bereits berücksichtigt worden (s. Fig.).

Nach U. P. BÜCHI (1957, S. 41) müsste der Künsbacher Bentonithorizont am obern Zürichsee stratigraphisch 300 m über dem Niveau des «Appenzeller Granites» liegen<sup>2)</sup>. Einen gleichen stratigraphischen Abstand müsste man annehmen, wenn man die Ophiolith–Nagelfluh vom Albispass als direkt über dem Bentonit liegend annehmen wollte. Im übrigen ist U. P. BÜCHI (1957, und laut mündlicher Mitteilung) mit unserer Darstellung der geologischen Zusammenhänge im Sihltal zwischen Albis und Zimmerberg (PAVONI 1957) durchaus einverstanden, ebenso mit unserer Auffassung, dass die Ophiolith–Nagelfluh am Vorderen Pfannenstiel der Ophiolith–Nagelfluh vom Albispass entspreche. Nach U. P. BÜCHI liegen aber die Ophiolith–Nagelfluh vom Albispass und die Ophiolith–Nagelfluh vom Vorderen Pfannenstiel an der Basis der «Konglomeratstufe», somit direkt über dem Bentonitniveau und wären damit identisch mit der Ophiolith–Sandsteinzone, welche wir im Künsbacher Tobel und neuerdings auch im Erlenbacher Tobel knapp über

<sup>2)</sup> In seiner soeben erschienenen Arbeit «Zur Geologie der Oberen Süsswassermolasse (OSM) zwischen Töss- und Glattal» zeichnet U. P. BÜCHI auf seinen Profilen die «Oehningergrenze» bis ins Gebiet von Winterthur hinein stratigraphisch 400 m über dem Niveau des «Appenzeller Granites» liegend.

dem Küssnacher Bentonit nachgewiesen haben. Darum bezeichnet U. P. BÜCH die Mergelzone, welche wir seinerzeit im Liegenden der Ophiolith-Nagelfluhzonen vom Albispass am Albis entlang verfolgt und als Untere Falätschenmergel ausgeschieden haben als «Oehningerzone». Nach unserer Auffassung aber entspricht der Ophiolith-Sandsteinhorizont im Küssnacher Tobel nicht der Ophiolith-Nagelfluhschüttung vom Albispass-Vorder Pfannenstiel, sondern er liegt stratigraphisch rund 140 m tiefer. Damit liegt auch der Bentonithorizont um einen entsprechenden Betrag tiefer als U. P. BÜCH annimmt. Es gilt darum letzten Endes folgende

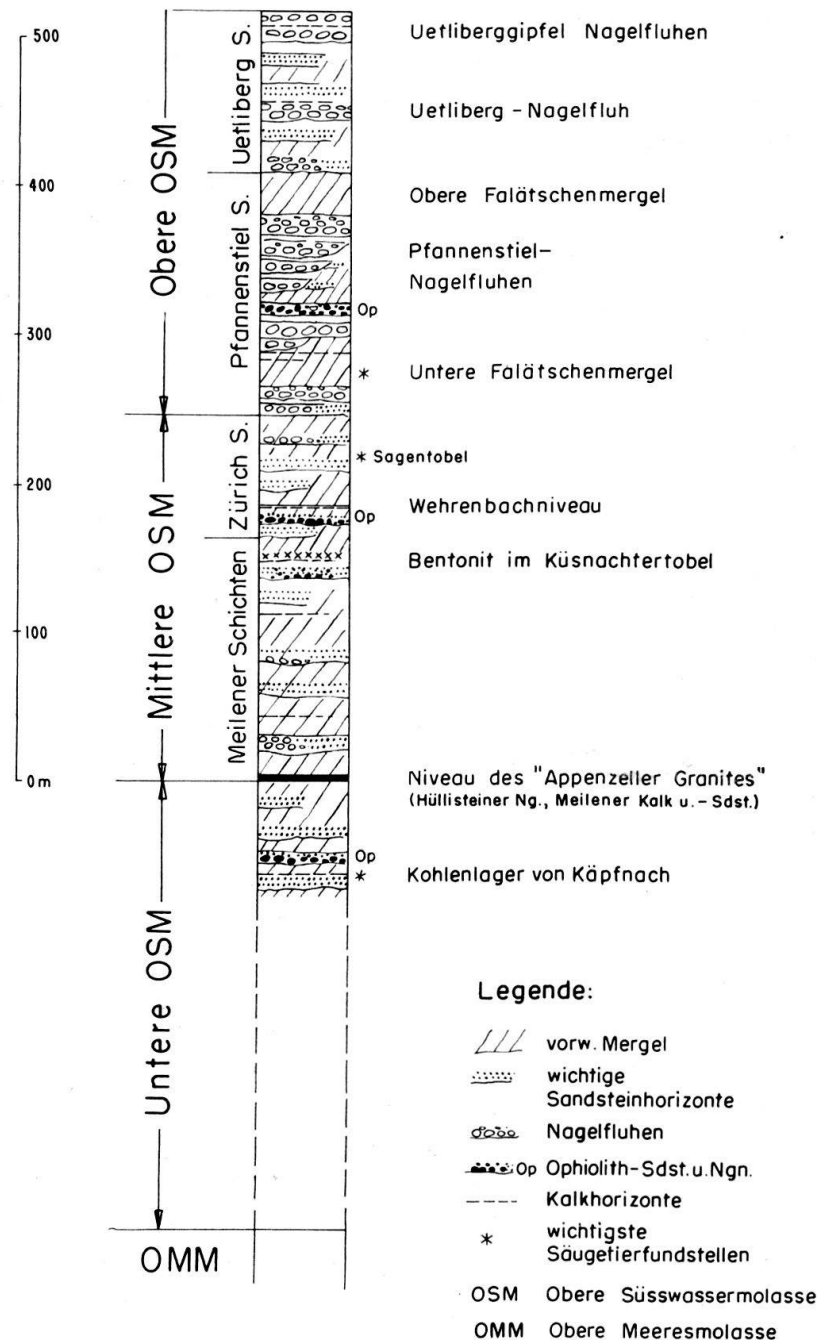


Fig. 1. Stratigraphische Gliederung der Zürcher Molasse, unter Berücksichtigung der neuen Bentonitfunde.

Frage abzuklären: Entspricht der Ophiolith-Sandsteinhorizont im Küssnacher Tobel 10–20 m über dem Küssnacher Bentonit der Ophiolith-Nagelfluhschüttung von Vorder Pfannenstiel oder der stratigraphisch 140 m tiefer liegenden Ophiolith-Nagelfluh von Mittelsberg (1 km S Egg, PAVONI 1957)? An der Pfannenstielbasis liegen die Molasseschichten relativ flach. Sie fallen mit 1 bis 2% nach NNW–NW. Die Nagelfluhbank im Rinderweidtabel ob Langwies auf Kote 660 m entspricht unserer Auffassung nach der Blüemlisalp-Schüttung ob Küssnacht–Erlenbach. Sie liegt 60–70 m über der Ophiolith-Nagelfluh von Mittelsberg und 75 m unter der Ophiolith-Nagelfluh von Vorder Pfannenstiel (Pfannenstielbasis). Die Blüemlisalp-Nagelfluh liegt stratigraphisch 60–70 m unter der Pfannenstiel-Basisschüttung und 50–60 m über der Ophiolith-Sandsteinzone im Küssnacher Tobel. Zudem können im Liegenden der Ophiolith-Nagelfluh-Sandsteinschüttung von Mittelsberg im Tobel bei Vorder Radrain rote Tonmergel beobachtet werden.

U. P. BÜCHI (1957) stützt seine Auffassung vor allem auf das Bentonitvorkommen im Hedinger Tobel. Nun liegt aber jenes Vorkommen stark isoliert und der stratigraphische Zusammenhang mit der weitem Umgebung ist nicht gesichert. Zudem ist gerade jener Bentonit etwas anders ausgebildet als bei den übrigen Vorkommen. Vor allem zeigt er in der tonigen Grundmasse sehr viel weniger eingesprengte Mineralkörner, während zum Beispiel der Bentonit im Jonentobel durchaus dem Küssnacher Bentonit gleicht. Auch die umgebenden Schichten sind etwas anders beschaffen. Der charakteristische bituminöse Horizont direkt im Liegenden des Küssnacher Bentonites fehlt hier. Man muss sich in diesem Zusammenhang die Frage stellen, ob neben dem Küssnacher Bentonithorizont vielleicht auch noch weitere ähnliche vulkanische Tuffhorizonte existieren. Ebenso gibt es im Gebiet des Hörnlischuttfächers, wie wir das in der Zürcher Molasse nachweisen konnten, mehrere Mergelzonen, welche sich durch Abschnitte, in denen Sandsteine und Nagelfluhen häufiger auftreten, voneinander abtrennen lassen und in der OSM sehr weit ausgedehnt sein können. Ihre Ausscheidung und Abgrenzung ist bei den vorliegenden faziellen Verhältnissen wohl immer zu einem guten Teil eine Ermessensfrage (PAVONI 1957, S. 259ff.).

#### STRATIGRAPHISCHE UND TEKTONISCHE ERGEBNISSE

Der Bentonitfund am Milchbuck bestätigt die Zusammenhänge zwischen Küssnacher Tobel und Zürich, wie wir sie seinerzeit dargestellt haben. Es scheint, dass die Schichten vom Milchbuck aus ohne nennenswerte Störungen gleichmässig gegen den Chäferberg hin leicht ansteigen.

Die Molasseschichten liegen im Küssnacher Tobel stratigraphisch 30–40 m höher über dem Meilener Kalk als früher angegeben wurde (PAVONI, 1957, S. 221). Die Erlenbacher Flexur reduziert sich beträchtlich, wenn auch ein leichtes SW-Abbiegen der Schichten am SW-Pfannenstiel durchaus beobachtet werden kann.

Der Küssnacher Bentonithorizont liegt im Gebiet zwischen Zürichsee und Glattal stratigraphisch 140–150 m über dem Meilener Kalk, somit wesentlich tiefer als die «Oehningerzone», welche U. P. BÜCHI (1957) im Tössgebiet verfolgt hat. Nach den Profilen von U. P. BÜCHI liegt seine «Oehningerzone» stratigraphisch 300–400 m über dem Meilener Kalk (Niveau des «Appenzeller Granites»).



Diese Mergelzone darf darum nicht mit den Schichten im Bereich des Küssnacher Bentonites verbunden werden. Trotz den sehr zahlreichen, gut aufgeschlossenen Profilen in der «Oehningerzone», welche U. P. BÜCHI im Detail untersucht hat, konnte der Bentonithorizont in dieser Zone nicht gefunden werden, und man kann sich fragen, inwieweit die Bezeichnung «Oehningerzone» gerechtfertigt ist. Grüne Mergel in stratigraphisch sehr ähnlicher Position wie die Mergelzone, die U. P. BÜCHI im Tössgebiet verfolgt hat, finden sich z. B. über dem Knollenkalk vom Schufelberg (PAVONI 1957) ferner häufig in der Zone der «Unteren Falätschenmergel», die durchaus in das gleiche Niveau passen würde. Sie sind aber keineswegs nur auf diesen Abschnitt beschränkt.

Aus Mächtigkeitsvergleichen in der OSM zwischen Küssnacher Tobel und der Glattalschwelle ergibt sich, dass im Bereich der Meilener und Zürichschichten im Gebiet des Küssnacher Tobels eher mit einer leichten Mächtigkeitzunahme gerechnet werden kann. Dies würde auch die Erhaltung einer vollständigeren Schichtserie, Erhaltung des Bentonithorizontes, Ausbildung des limnischen Wehrenbachniveaus, erklären. Die Grüninger Antiklinale war wahrscheinlich bereits zur Zeit der Ablagerung der OSM zeitweise als leichte Schwelle angedeutet.

#### ZITIERTE LITERATUR

- BÜCHI, U. P. (1957): *Zur Gliederung der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zwischen Bodensee und Reuss*. Bull. Ver. schweizer. Petrol.-Geol. u. Ing. 24, 66.
- PAVONI, N. (1956): *Zürcher Molasse und Obere Süßwassermolasse der Ostschweiz, ein stratigraphischer Vergleich*. Bull. Ver. schweiz. Petrol.-Geol. u. Ing. 22, 63.
- (1957): *Geologie der Zürcher Molasse zwischen Albiskamm und Pfannenstiel*. Vjschr. Naturf. Ges. Zürich, Jg. 102, Abh. 5.