Geologie der Oberen Süsswassermolasse (OSM) zwischen Reuss und Glatt

Autor(en): **Büchi, U.P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **25 (1958-1959)**

Heft 68

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-189562

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. -Ing., Vol. 25, Nr. 68, Sept. 1958, S. 5—24, 2 Fig.

Geologie der Oberen Süsswassermolasse (OSM) zwischen Reuss und Glatt

Von U. P. BÜCHI, Zürich

I. Einleitung

Im Zusammenhang mit meinen geologischen Kartierungsarbeiten für die SEAG, AG für schweizerisches Erdöl, kamen auch die Gebiete zwischen Reuss und Albiskette und das Hügelland E des Glattales zur Aufnahme. Das engere Zürichseegebiet wurde offen gelassen, da in diesem Abschnitt N. PAVONI für seine Dissertation (nachstehend N. P. abgekürzt) arbeitete. Nach deren Erscheinen ist es nun möglich, einen stratigraphischen und tektonischen Gesamtüberblick über die OSM zwischen Glatt und Reuss zu geben.

Da die Zugehörigkeit des vulkanischen Bentonithorizontes zur Oehningerzone feststeht (U. P. BÜCHI 1956, F. HOFMANN 1956), ist es zweckmäßig, für die Korrelation der Zürichseemolasse vom Reppisch-Reuss-Gebiet auszugehen, da wir hier stratigraphisch auf sicherem Boden stehen.

II. Gliederung der OSM zwischen Reppisch und Reuss

a) Basiszone der OSM

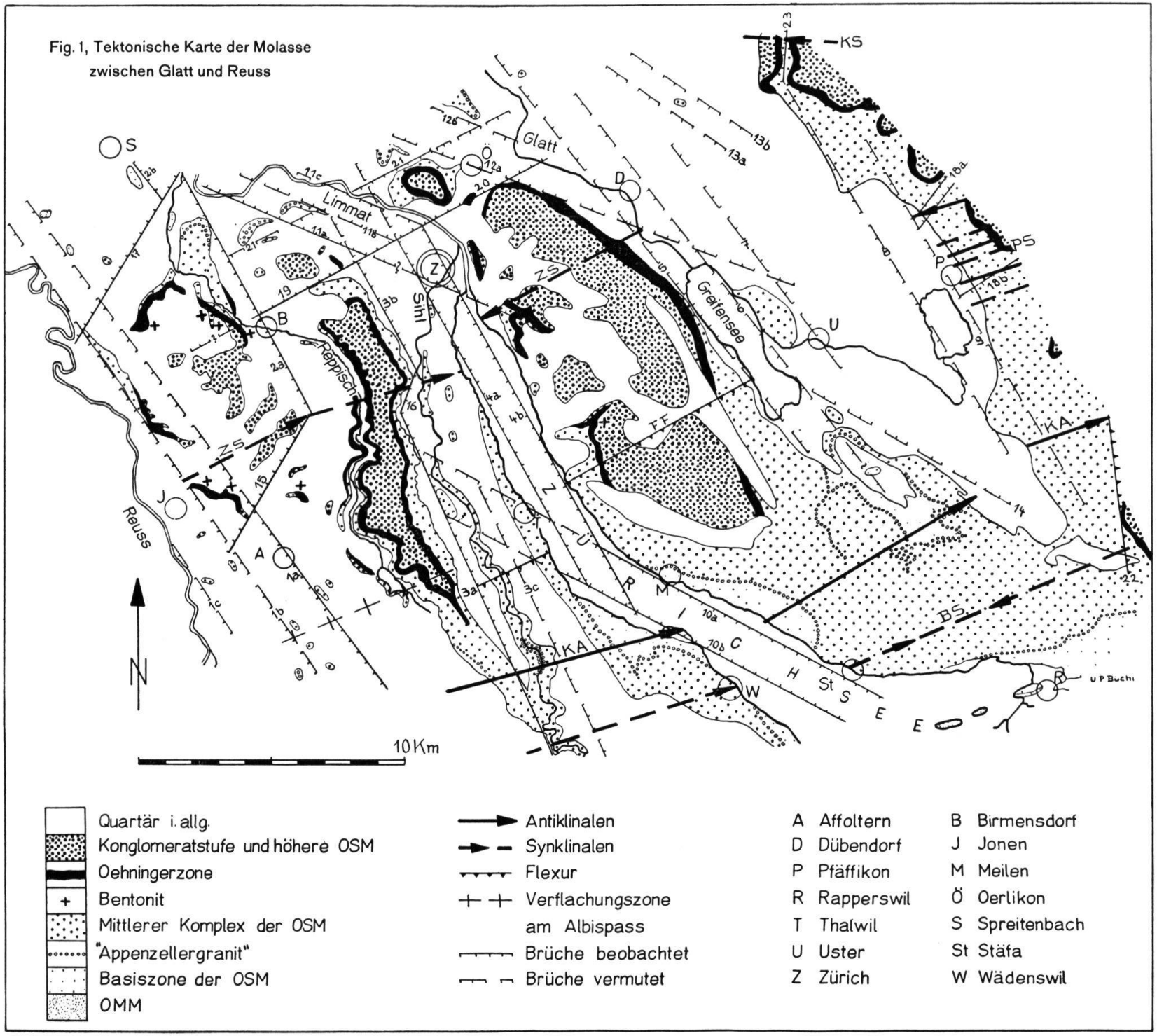
Die Basiszone der OSM ist nur ganz im N in einigen wenigen Aufschlüssen sichtbar und besteht vorwiegend aus gelb-grau-gefleckten Mergelserien, die den Sandsteinen des Helvétien aufliegen.

Die südlichsten bisher bekannten Helvétien-Aufschlüsse zwischen Limmat und Reuss befinden sich N Spreitenbach, am Ostabfall des Heitersberges. Anläßlich einer Exkursion mit Herrn F. HOFMANN konnte bedeutend südlicher am Bach 700 m N Künten, Q. 470—490, eine 20 m mächtige geröllführende Sandsteinzone festgestellt werden, die eindeutig ins Helvétien zu stellen ist. Auf Q. 450 ist zudem jene quarzitreiche Nagelfluh anstehend, die für das Helvétien des Limmattales charakteristisch ist. Auf dieses Molasse-Vorkommen wurde ich seinerzeit von Herrn P. D. Dr. JÄCKLI aufmerksam gemacht.

Im Zusammenhang mit den seismischen Bohrarbeiten wurde ferner SE Spreitenbach, Koord. 670,94/251,43 [1]), die Sandsteinzone des Helvétien in 12 m Tiefe nochmals erreicht.

[1]) Die Koordinaten beziehen sich auf die «Neuen Landeskarten 1 : 25000».

Fig. 1, Tektonische Karte der Molasse zwischen Glatt und Reuss



Infolge der starken Schuttbedeckung auf der Westflanke des Heitersberges und der großen Sackungsmasse von Bergdietikon (S Spreitenbach) kann wenig über die Mächtigkeit und Lithologie der Basiszone gesagt werden.

N des Untersuchungsgebietes hingegen, zwischen Spreitenbach und Killwangen, sind die unteren 70 m der Basiszone aufgeschlossen, welche hier mindestens drei limnische, kohlige Kalkhorizonte führen, die reich an *Planorben* und *Lymnäen* sind. Der oberste Kalk konnte weiter im S als Lesesteine im Rörimooswald, $^3/_4$ km N Kindhausen (S Spreitenbach) auf eine Distanz von über 500 m verfolgt werden (Q. 460 bis 470).

Die lithologischen Verhältnisse in der Basiszone sind somit durch das Vorwiegen von gelb-grau-gefleckten Mergeln und dem häufigen Auftreten von limnischen Horizonten die gleichen wie in anderen Teilen des Hörnlischuttfächers (nördliches Tössgebiet, U. P. Büchi 1958 und Lindenberggebiet, U. P. Büchi 1958).

b) «Appenzellergranit»: Grenze Basiszone/mittlerer Komplex

Von N. Pavoni wurde erstmals der «Appenzellergranit» (Degersheimer Kalknagelfluh), der einer der wichtigsten Leithorizonte im Hörnlifächer bildet, W des Zürichsees nachgewiesen. — Im zentralen Schuttfächer besteht eine deutliche Zweiphasigkeit in der Entstehung des «Appenzellergranites» (U. P. Büchi und G. Welti 1950), die jedoch von N. Pavoni (1957, S. 160) angezweifelt wird. Die erste Schüttungsphase (vorwiegend kalkig-dolomitische Gesteine: feinkörnige Konglomerate 31 %, Breccien 27 %, Kalksandsteine und Sandkalke 18 %, Kalke 19 %, Diverses 5 %) setzt im zentralen Schuttfächerteil unvermittelt ein und kann als «transgressiv» im weiteren Sinne bezeichnet werden, da sich schlagartig das Schüttungsbild der OSM auf eine E-W Distanz von über 40 km ändert. Gegen die seitlichen Schuttfächerränder hin geht die erste Phase der «Appenzellergranit»-Schüttung mehr und mehr in Kalksande und Kalke über. Die große Durchgängigkeit dieses Horizontes, wie auch das Auftreten von Breccien und die Monotonie im Geröllbestand steht einzig da im ganzen Hörnlischuttfächer.

Während für die erste Schüttungsphase eine murgangartige Katastrophe (Entleerung eines hinter einem Kalk-Dolomit-Bergsturzriegel liegenden, intramontanen Beckens) verantwortlich gemacht werden muß, besitzt die zweite Phase (grobe und mittelgeröllige Kalk-Dolomitnagelfluh 76 %, normale bunte Nagelfluh 19 %, Kalke, Sandkalke, Kalksandstein 5 %) eher den Charakter einer normalen Molasseschüttung, obwohl meist noch eine große Monotonie im Geröllbestand besteht. Es überwiegen Konglomerate, die gegen die Schuttfächerränder hin weitgehend in Kalksandsteine übergehen.

Im Zürichseeraum kann nun m. E. wiederum eine deutliche Zweiphasigkeit in der «Appenzellergranit»- Bildung unterschieden werden:

1. Der Meilener-Kalk entspricht dem seitlichen Schüttungsäquivalent der ersten murgangartigen Phase,
2. Der Meilener-Sandstein, mit stromrinnenartigen Einlagerungen von Kalk-Dolomitnagelfluh entspricht der zweiten Schüttungsphase, deren Charakter sich wieder dem normalen Schüttungsbild der OSM angleicht.

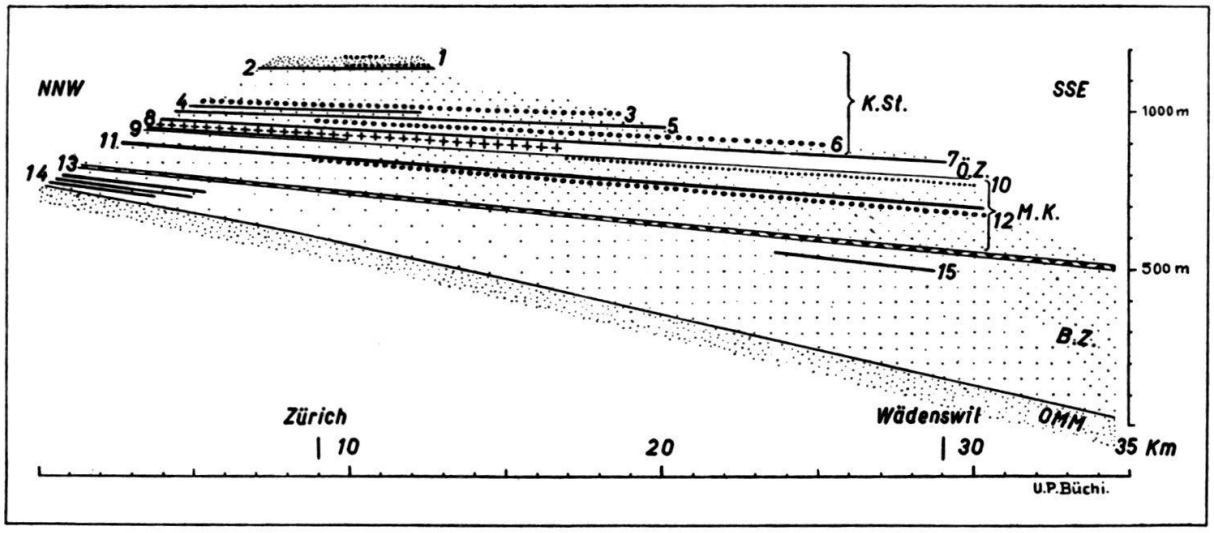


Fig. 2 — Leithorizonte der OSM zwischen Glatt und Reuss

K.St. = Konglomeratstufe. — Ö.Z. = Oehningerzone. — M.K. = Mittlerer Komplex der OSM. B.Z. = Basiszone der OSM. — OMM = Obere Meeresmolasse.
1. Uetliberggipfelschichten mit Kalk-Dolomitnagelfluhen / Lorenkopfnagelfluh / Sandsteinzone Kühwald. — 2. Limnischer Kalk Grünhaldenbach / Islisberg / Lieli. — 3. Ophiolithsandstein der Baldernschüttung / Ophiolith-Nagelfluh und -Sandstein N der Forch. — 4. Limnischer Kalk W der Reppisch. — 5. Limnischer Kalk der Doldertobelzone. — 6. Ophiolith-Nagelfluh und -Sandstein Albispaß / Vorderer Pfannenstiel. — 7. Limnischer Kalk Küsnachtertobel / Wehrenbachkalk. — 8. Bentonit. — 9. Limnische Kalke im tiefsten Teil der Oehningerzone W der Reppisch. — 10. Nagelfluh Albishorn / Hermen. — 11. Limnisches Sihltalniveau / Kalk von Hombrechtikon. — 12. Ophiolith-Nagelfluh vom Sihlzopf. — 13. «Appenzellergranit». — 14. Limnische Kalke Heitersberg / Hintertobel / Gubrist / Altberg / Haslern. 15. Kohlenflöz Käpfnach.

Von Herrn Dr. A. Weber wurde ich in freundlicher Weise auf einen kohligen Kalk SW Mettmenstetten (S Affoltern am Albis), Koord. 677,1/232,325, aufmerksam gemacht, der seinerzeit bei Schürfarbeiten aufgeschlossen wurde. Das Aushubmaterial konnte noch an Ort und Stelle besichtigt werden. Es handelte sich z. T. um grünlichgraue Mergel und Stücke von kohligem, planorbenführendem Kalk (bis zu 20 cm dick); vorwiegend jedoch besteht das Aushubmaterial aus einem hellgrauen Mergelkalk mit gelblichen und dunkelgrauen Schlieren, dessen Hatibus völlig mit dem Meilener-Kalk übereinstimmt. Die größten Platten sind 25—30 cm mächtig. Für die stratigraphische und tektonische Beurteilung dieses sonst so schlecht aufgeschlossenen Gebietes zwischen Reppisch Oberlauf und Reuss ist dieser «Appenzellergranit»-Aufschluß von wesentlicher Bedeutung; zudem handelt es sich um das bisher westlichste Vorkommen dieses Leithorizontes.

c) Mittlerer Komplex der OSM

Der mittlere Komplex der OSM besteht aus einer Folge von gelb-grau- und gelb-grau-violett-gefleckten Mergeln mit Einschaltungen von z. T. größeren Knauersandsteinbänken.

Die Mächtigkeit des mittleren Komplexes beträgt ganz im N ca. 150 m. 90 m über dem «Appenzellergranit» ist bei Oberreppischtal, Q. 470, ein kohliger Kalk anstehend (U. P. Büchi 1956). Dieser Kalk liegt ca. 65 m unter dem hier anstehenden Bentonit-Horizont. Der gleiche limnische Kalk wurde dann auch im Hedingertobel (N Affoltern am Albis) in ähnlichem Abstand vom Bentonit auf Q. 533 gefunden. Die Korrelation dieses Kalkes mit dem Kohlenflöz Riedhof und dem limnischen Sihltalniveau ist gesichert, da durch verschiedene Bohrungen das Einfallen des Flözes (A. von Moos 1947) bekannt ist und bei einer unwesentlichen Verlängerung desselben nach N ist die Verbindung zum kohligen Kalk im Hedingertobel gegeben. Am Lindenbach N Obfelden (W Affoltern am Albis), Koord. 673,675/235,9, ist ein limnischer Kalk anstehend, der nach seiner Lage innerhalb des mittleren Komplexes ebenfalls mit dem Kohlenflöz Riedhof, bzw. dem limnischen Kalk Hedingertobel-Oberreppischtal, korreliert werden kann. Dieses limnische Niveau an der Basis des obersten Drittels des mittleren Komplexes besitzt, wie in anderen Teilen des Hörnlifächers (U. P. Büchi 1956/1958), auch im Zürichsee-Reussgebiet eine große regionale Verbreitung.

Die Mächtigkeit des mittleren Komplexes im südlichsten Teil des Untersuchungsgebietes beträgt ca. 200 m, woraus eine S-N Mächtigkeitsreduktion von ca. 50 m auf eine Distanz von rund 13 km resultiert, was einem mittleren Gefälle von 4 ‰ entspricht, welcher Wert sehr gut mit ähnlichen Beobachtungen im Hörnlischuttfächer übereinstimmt.

d) Oehningerzone

Durch das Auftreten von Bentonit, dessen mineralogische Zusammensetzung die Gleichaltrigkeit mit dem Bentonit von Bischofszell und jenem im Küsnachtertobel (F. Hofmann 1956) beweist, war die Korrelation der den vulkanischen Horizont begleitenden Mergel mit der Oehningerzone möglich. Zirka 18 m über dem Bentonit folgt im Bachtobel von Oberreppischtal ein limnischer, kohliger Kalk, der dem limnischen Niveau über dem Bentonit im Küsnachtertobel entspricht. Der gleiche limnische Horizont ließ sich auch am Bach bei Oberwil, Q. 504, und am Bach bei Unterlunkhofen, Q. 490 (beide an der Reuss) nachweisen. Im Gebiet der Abrißnische der Türlerseesackung konnte als Lesesteine ein gleiches, kreidiges, kohliges Kalkvorkommen gefunden werden. Die Lesesteine liegen, bei Berücksichtigung der minimalen Versackungshöhe, ca. 100 m über dem Kohlenflöz von Riedhof.

Dieser limnische Horizont bildet das Dach der Oehningerzone, da wenig darüber schon mächtige Sandsteinschüttungen folgen, die besonders schön in den Bächen bei Oberwil, Unterlunkhofen und Oberreppischtal aufgeschlossen sind.

Die untere Grenze der Oehningerzone bildet eine bis zu 10 m mächtige Sandsteinbank, welche z. B. im Bach bei Oberreppischtal ansteht.

Die Oehningerzone im Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch das Zurücktreten von Sandsteinen aus und durch eine Häufung bunter gebänderter Mergel, wobei Rotfärbungen vorherrschen und grünliche und graue Bänder nicht selten sind. In den Bächen bei Gunzenbüel, Oberwil und Unterlunkhofen finden sich limnische Kalke auch innerhalb der tieferen Teile der Oehningerzone; eine Beobachtung, die seinerzeit ebenfalls im Tössgebiet (U. P. Büchi 1958) und am Lindenberg (U. P. Büchi 1958) gemacht wurde.

Am Oberwilbach ist die Oehningerzone besonders schön aufgeschlossen und es liegt folgendes Profil vor:

Konglomeratstufe: Knauersandstein	6.00 m
Oehninger-Zone:	
Mergelsandstein: gelb-grau-gefleckt	1.00 m
Kohliger Kalk: *Planorben, Unien* (Wehrenbachkalk)	0.20 m
Kohlenmergel: *Planorben, Unien*	0.25 m
Mergelsandstein: grau-grün, fossilreich	0.50 m
Mergelserie: gelb-grau- bis gelb-grau-violett-gefleckt, z. T. etwas sandig	7.00 m
Mergel: sandig, kohlig	0.10 m
Mergel: gelb-grau-violett-gefleckt, z. T. sandig	1.80 m
Mergel: gelb-grau-gefleckt, z. T. sandig	3.00 m
Mergel: ziegelrot-gelbgrün-gefleckt	0.15 m
Mergel: dunkelgrau	0.10 m
Mergel: gelb-grau-gefleckt, z. T. sandig	7.50 m
Kalk: kohlig, hellbeige	0.22 m
Kohlenmergel: *Planorben*	0.18 m
Kalk: kohlig	0—0.02 m
Mergel: kohlig	0.12 m
Mergelkalk: gelb-grau-gefleckt, knollig	0.30 m
Mergel: gelb-grau-gefleckt, z. T. sandig	2.60 m
Kohle	0.05 m
Mergel: hellbeige	0.18 m
Mergel: kohlig	0.10 m
Mergel: gelb-grau-gefleckt	1.00 m
Mergel: kohlig	0.10 m
Mergel: gelb-grau-gefleckt, z. T. sandig	4.50 m
Kalk: kreidig, dunkelbeige, kohlig, *Planorben*	0.12 m
Mergel: kohlig	0.02 m
Mergel: beige	0.07 m
Kalk: dicht, hellbeige, *Planorben*	0.14 m
Mergel: beige	0.20 m
Mergel-Sandsteinserie: gelb-grau-gefleckt	22.00 m
Mittlerer Komplex der OSM: Knauersandstein	5.00 m

e) Konglomeratstufe

Die Konglomeratstufe besteht aus einer Wechselfolge von gelb-grau-, seltener gelb-violett-gefleckten Mergel-Sandsteinserien und von z. T. mächtigen Knauersandsteinbänken.

Infolge des generellen Südanstieges der Schichten gegen die Käpfnach-Roten-Antiklinale und der hier stratigraphisch tiefergreifenden Erosion, ist die Konglomeratstufe im wesentlichen nur im Gebiet der Zürichsee-Synklinale (ZS) bei Aesch-Islisberg erhalten geblieben. Während der Sandsteinanteil im tieferen Teil der Konglomeratstufe infolge der größeren Entfernung vom Liefergebiet relativ gering ist, ca. 18 %, folgt ca. 180 m über der Oehningerzone eine ausgesprochen starke Sandsteinschüttung (nach F. Hofmann z. T. typische Glimmersandsteine), die im Gebiet von Kühwald 1 km SW Aesch aufgeschlossen ist. Im Molassekomplex unter dieser Sandsteinschüttung liegen im Gebiet von Birmensdorf limnische kohlige Kalkniveaux 35, 55 bzw. 160 m über dem Dach der Oehningerzone. Die beiden tieferen Kalkzonen sind am vorderen und hinteren Steigbächli und am Lunerbach bei Birmensdorf aufgeschlossen. Der untere Kalk entspricht vermutlich N. Pavoni's Doldertobelzone. Der oberste Kalk ist am Grünhaldenbach Q. 590 anstehend und wurde im Verlauf der seismischen Arbeiten oberhalb Lieli und bei Islisberg erbohrt.

Da der mittlere Komplex nur ganz im N, und zwar lediglich dessen oberster Teil aufgeschlossen ist, können keine paläogeographischen Vergleichswerte gebildet wer-

den. Hingegen ist dies zwischen Oehningerzone und tieferem Teil der Konglomeratstufe möglich. Im tieferen Teil beträgt der Sandsteinanteil 18 %, während jener für die Oehningerzone unter 10 % liegt. Ähnlich wie auch in anderen Gebieten (Lindenberg, Falätsche usw.), beträgt der Sandsteinanteil ungefähr die Hälfte desjenigen der Konglomeratstufe. Weiter im S im Jonentobel/Hedingen steigen die Anteilwerte in der Oehningerzone über 10 %, wobei jedoch ein Vergleich mit der Konglomeratstufe nicht möglich ist, da hier nur die tiefsten paar Meter anstehen.

III. Korrelation der Albiskette mit der OSM W der Reppisch

Die ersten Korrelationsschwierigkeiten ergeben sich zwischen dem limnischen Niveau im Sihltal und den limnischen Kalken im Bereich der Oehningerzone. Nach N. Pavoni soll der limnische Kalk des Sihltales über dem Bentonit liegen, gemäß seiner Korrelation limnisches Sihltalniveau zu Wehrenbachkalk. Wir haben aber gesehen, daß sich das limnische Niveau unter dem Bentonit mit dem Kohlenflöz von Riedhof und damit mit dem limnischen Kalk des Sihltales korrelieren läßt.

Betrachten wir nun die Verhältnisse im Sihltal und am Albis: Im Gebiet von Wädenswil liegt über dem «Appenzellergranit» eine 90 m mächtige Molassezone, in welcher Knauersandsteine mit mergeligen Serien wechseln. Im Dach dieser Serie ist bei Wädenswil eine Ophiolithnagelfluh (N. P. S. 217) anstehend, die im Sihltal nicht nachgwiesen werden konnte. 10 m höher folgt im Sihltal ein knolliger Wetterkalkhorizont (Langnauerkalk, N. P. S. 209), der von bunten Mergeln (obere Hebeisenmergel) überlagert wird. Bei den genannten bunten Mergeln handelt es sich um eine Serie von Mergeln, Mergelsandsteinen und Sandsteinen, in welchen rot- und violettgefleckte Varietäten vorherrschen. Wenn die von N. Pavoni getroffene Korrelation «limnisches Sihltalniveau = limnischer Kalk des Küsnachtertobels (Wehrenbachkalk)» stimmen würde, müßte es sich hier um die Oehningerzone handeln. Dagegen spricht einmal der Gesteinscharakter, da für die Oehningerzone des Reppischtales und des Zürichseegebietes bunte, gebänderte Serien typisch sind, während hier nur gefleckte Serien auftreten; außerdem ist der Sandsteinanteil höher als sonst in der Oehningerzone. Die Basis der Mergelzone im Sihltal liegt zudem ca. 100 m über dem «Appenzellergranit», während jene der Oehningerzone ca. 20 km weiter NNW im unteren Reppischtal ca. 150 m über dem «Appenzellergranit» ansteht. Bei der allgemein nach N sich reduzierenden Schichtmächtigkeit kann somit eine Korrelation des genannten Mergelkomplexes mit der Oehningerzone nicht möglich sein.

Im Hangenden dieser Mergel im Sihltal folgt die Ophiolithnagelfluh vom Sihlzopf (ca. 130 m über dem «Appenzellergranit», N. P. S. 211) und 10 m höher das limnische Sihltalniveau, welches in den Bächen von Steinmatt (N. P. S. 211) aufgeschlossen ist (ca. 140 m über dem «Appenzellergranit») und von glimmerreichen Horizonten im Hangenden begleitet wird.

Dank dem exakten lithologischen Vergleich zwischen den Aufschlüssen im Sihltal und der Albis-Uetlibergkette, sowie durch den Nachweis des «Appenzellergranites» am Huserberg (südliches Albisgebiet) konnte N. Pavoni das limnische Niveau 140 m über dem «Appenzellergranit» bei Sihlbrugg mit jenem am Albis parallelisieren. So ließen sich auf dem limnischen Sihltalniveau die Isohypsen zwischen Sihl und Reppisch konstruieren (N. P. Isohypsenkarte). Verlängert man nun die Isohypsen um 2 km über die Reppisch hinaus nach W, so liegt das Hedingertobel zwischen den Kurven 530 und 540 m. Im Hedingertobel steht nun auf Q. 533 der bereits erwähnte

Kalk an, der so ohne weiteres mit dem Sihltalniveau bzw. dem Kohlenflöz Riedhof, korreliert werden kann. Durch die Bohrung auf das Kohlenflöz Riedhof, oberes Reppischtal (A. von Moos 1947) wurde zudem nachgewiesen, daß im Gebiet zwischen Aeugsterberg und Mühliberg keine Bruchzonen auftreten, die gegen eine solche Parallelisation sprechen würden. Im Hedingertobel liegt ca. 60 m über dem kohligen Kalk der vulkanische Bentonithorizont, womit ein weiterer Beweis vorliegt, daß das limnische Sihltalniveau unter den Bentonit zu liegen kommt und nicht dem über dem Bentonit liegenden kohligen Kalk des Wehrenbaches-Küsnachtertobels entspricht.

Zirka 70 m über dem Sihltalniveau folgt im S eine ausgesprochene Mergelzone, die unteren Falätschenmergel von N. Pavoni, die er längs der ganzen Albis-Uetlibergkette durchverfolgte und die der Oehningerzone entsprechen müssen. Die im Liegenden sich befindende Hermennagelfluh bildet somit das Dach des mittleren Komplexes, der am Albis wie folgt gegliedert werden kann:

Oehningerzone (untere Falätschenmergel nach N. P.)

Mittlerer Komplex der OSM:

Nagelfluhzone des Albishorn im S/Hermennagelfluh im N	ca. 30 m
Mergelserie mit Knauersandsteinen	ca. 40 m
Limnisches Sihltalniveau	
Zone mit Ophiolithnagelfluhen und Wetterkalken	ca. 50 m
Mergelzone mit Knauersandsteinen	ca. 90 m
«Appenzellergranit»	

Basiszone der OSM

Von besonderem Interesse war das Profil im Brunnentobel (N des Albispasses), das die Oehningerzone bzw. die unteren Falätschenmergel von N. Pavoni umfaßt:

Konglomeratstufe:

Ophiolithnagelfluh des Albispasses	5.00 m
Mergel-Sandsteinzone: gelb-grau-, gelb-grau-violett- und gelb-grün-violett-gefleckt	8.00 m
Kalk: beige bis weißlich, Übergangstypus zwischen Wetterkalk und limnischem Kalk, überlagert von schwarzen sandigen Mergeln	0.35 m
Mergel-Sandsteinzone: wie oben	22.00 m

Oehningerzone (untere Fallätschenmergel, N. P.):

Wetterkalk (im Tobel von Stierenweid von limnischen Bildungen überlagert) max.	2.50 m
(Die Ophiolithnagelfluh von Chnübrächi ist bei Habersaat-Winzertobel und Tobel von Stierenweid nicht mehr vorhanden, muß aber unmittelbar unter diesen Kalk zu liegen kommen.)	
Mergel-Sandsteinzone: wie oben	7.00 m
Knauersandstein (bei Habersaat geröllführend)	13.00 m
Mergelzone: gelb-grau-, gelb-grau-violett- und grün-gelb-violett-gefleckt, mit einzelnen grünen Horizonten und bunten Mergelbändern	25.00 m

Dach des Mittleren Komplexes: Nagelfluh von Hermen

Vergleicht man dieses Profil mit der Oehningerzone im Küsnachtertobel und im Gebiet der Reppisch, so ergeben sich folgende Korrelationen: Die Hermennagelfluh entspricht der Nagelfluh im Küsnachtertobel Q. 500, bzw. der Sandsteinzone 25 m unter dem Bentonit bei Oberreppischtal. Die darüberliegende Mergelzone von 25 m entspricht dem unteren Teil der Oehningerzone. Der Bentonit selbst fehlt; vermutlich wurde er im Zusammenhang mit der Sandsteinschüttung (25 m über der Hermennagelfluh) erodiert. Der Wetterkalkhorizont, ca. 45 m über der Hermennagelfluh, ist mit dem limnischen Wehrenbach-Küsnachtertobel-Niveau bzw. mit dem limnischen Kalk 17 m über dem Bentonit bei Oberreppischtal zu parallelisieren. Mit dem Küsnachtertobel ergibt sich noch eine weitere interessante Korrelationsmöglichkeit, indem

die unter dem Wetterkalk liegende Ophiolithnagelfluh bei Chnübrächi (N. P. S. 199) dem Ophiolithsandstein unter dem limnischen Wehrenbach-Küsnachtertobel-Niveau entspricht.

Wenn auch meist schlecht aufgeschlossen, konnten die unteren Falätschenmergel (N. P. S. 192—203) vom Albispaß bis zur Falätsche durchverfolgt werden.

Das Profil Falätsche-Rütschlibach ist praktisch das einzige Profil der gesamten Albis-Uetlibergkette, wo die Molasse in größerer Mächtigkeit fast lückenlos aufgeschlossen ist (N. P. S. 191—197). Auf Q. 518 ist das limnische Sihltalniveau anstehend. Darüber folgt bis zu Q. 580 eine Zone reich an Knauersandsteinen, welche von einer ausgesprochenen Mergelzone überlagert wird, die bis zu Q. 640 reicht. Darüber folgt bis auf Q. 800 wiederum eine sandsteinreiche Zone. Berechnet man für die genannten Zonen die verschiedenen Gesteinsanteilwerte, so ergibt sich folgendes Bild:

	Knauer-sand-steine	Bunte Serien	Kohlige, graue, grüne Serien	Knollige Kalke	Normale Mergel-Sandstein-Serien	
	%	%	%	%	%	
Q. 800 — 640	37	8½	8	3	43½	Konglomeratstufe (Pfannenstiel-, Uetliberg-schichten, N. P.)
Q. 640 — 580	16	12	17	5½	49½	Oehningerzone s. l. (untere Falätschen-mergel, N. P.)
Q. 580 — 500	39	10½	10½		40	Mittlerer Komplex (Zürichsee- und oberer Teil Meilenerschichten, N. P.)

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man deutlich, daß zwischen Q. 580 und 640 der Sandsteinanteil gegenüber dem Liegenden und Hangenden auf mehr als die Hälfte zurückgeht. In dieser Mergelzone ist auch der Anteil an grün-grauen und bunten Serien wesentlich größer als in den tieferen und höheren Komplexen. Dieser Rückgang des Sandsteinanteils bei gleichzeitiger Erhöhung des Anteils der grün-grauen und bunten Serien in einem Bereich, dessen Basis im Mittel 60 m über dem limnischen Sihltalniveau liegt, spricht dafür, daß dieser Mergelkomplex der Oehningerzone entspricht. Die vorgetäuschte größere Mächtigkeit ist nicht erstaunlich, da ja auch in anderen Gebieten (U. P. Büchi 1958) die Vermergelungen bereits etwas unterhalb der Oehningerzone beginnen, bzw. die Schüttungen der Konglomeratstufe später einsetzen können. Der auf Q. 610 aufgeschlossene weißliche Kalk mit darüberliegenden kohligen Mergeln dürfte dem Wehrenbach-Kalkniveau entsprechen. Zirka 30 m höher folgt darüber der Ophiolithsandstein der Höckleregg (E Hang Uetliberg), welcher mit der Ophiolithnagelfluh des Albis (N. P. S. 193) zu korrelieren ist. Die Mächtigkeit zwischen limnischem Sihltalniveau und dem knolligen Kalk Q. 610 beträgt an der Falätsche ca. 90 m, was sehr gut mit den Werten zwischen den beiden limnischen Kalken unter und über dem Bentonit bei Oberreppischtal übereinstimmt.

Im Gebiet von Albisrieden wurde von mir (U. P. Büchi 1956) eine ausgesprochene Rotzone beschrieben, die mit der Oehningerzone im Bereich des Bentonites verglichen wurde. N. Pavoni (S. 249) zweifelt diese Korrelation an und verbindet das limnische Sihltalniveau mit dem limnischen Kalk auf Q. 600 am Buchhoger (N Uetliberg). Damit würde die Rotzone von Albisrieden wesentlich tiefer als die Oehningerzone zu

liegen kommen. Bei der Station Urdorf (N Birmensdorf) ist nun der «Appenzellergranit» (N. P. S. 250) aufgeschlossen. Somit liegt der limnische Kalk von Q. 600 mindestens 180 m (nach Isohypsenkarte von N. P. 150 m) über dem «Appenzellergranit» (ohne Berücksichtigung der von mir vermuteten Bruchzone am Buchhoger N Teil, welche die Mächtigkeit noch erhöhen würde), womit, bei der generellen Mächtigkeitsabnahme von S nach N, eine Korrelation dieses Kalkes mit dem limnischen Sihltalniveau ausgeschlossen ist, da dieses ganz im S nur 140 m über dem «Appenzellergranit» liegt. Betrachten wir nun die Rotzone von Albisrieden in Bezug auf die «Appenzellergranit»-Aufschlüsse bei der Station Urdorf, unter Berücksichtigung des generellen SE-Fallens der Schichten im Bereich des Buchhogers, so liegt die Rotzone mindestens 150 m über dem «Appenzellergranit», welcher Wert sehr gut mit den Verhältnissen im unteren Reppischtal übereinstimmt. Damit entspricht die Rotzone von Albisrieden der Oehningerzone und der limnische Kalk am Buchhoger Q. 600 muß ungefähr in die Doldertobelzone gestellt werden.

Über dem von mir mit dem Wehrenbachkalkniveau korrelierten Wetterkalkhorizont Albispaß-Falätsche Q. 610 liegt im Albisgebiet eine Mergelzone von ca. 30 m Mächtigkeit, welche von der Ophiolithnagelfluh des Albispasses überlagert wird. Die Schüttungen der Konglomeratstufe scheinen somit in diesem Gebiet etwas später einzusetzen als in anderen Teilen des Hörnlifächers. Die Ophiolithnagelfluh wurde von N. Pavoni als Ophiolithsandstein gegen S bis zum Schnabel und gegen N bis zur Berneck durchverfolgt. Zwischen Manegg und Höckleregg wird er von Knauersandsteinen, die zum Teil als Nagelfluh (N. P. S. 193) entwickelt sind, unter- und überlagert, was darauf hinweist, daß hier die Schüttungen der Konglomeratstufe etwas früher einsetzten als am Albispaß selbst.

Die Ophiolithnagelfluh vom Albispaß liegt im S ca. 140—145 m über dem limnischen Sihltalniveau bzw. 280—285 m über dem «Appenzellergranit». Im Uetlibergebiet reduziert sich die Schichtmächtigkeit zwischen Sihltalniveau und Ophiolithzone auf ca. 105 m (ca. 6—7 ‰ Gefälle).

Für die Schichten der OSM ergibt sich somit für das Uetliberg-Falätschen-Gebiet, unter Berücksichtigung der Resultate von N. Pavoni, folgende Gliederung und eine entsprechende Korrelation mit dem Gebiet W der Reppisch:

Uetliberg:		W Reppisch:	
Konglomeratstufe und höhere OSM:			
Schichten des Uetliberggipfels mit je einer Kalk-Dolomitnagelfluh am Dach und an der Basis und einem knolligen, 2.8 m mächtigen Kalk 12 m über der Basis	20 m	Sandsteinzone Kühwald (z. T. typische Glimmersandsteine) Kohliger Kalk (Grünhaldenbach Q. 590)	40 m
Mergel-Sandsteinzone mit Uetlibergnagelfluh an der Basis	50 m		
Mergel-Sandsteinzone, hoher Knauersandsteinanteil	20 m	Mergel-Sandsteinzone mit Knauersandsteinen	90—100 m
Kohliger Kalk und limnische Mergel			
Mergel-Sandsteinzone, hoher Knauersandsteinanteil	10 m		
Bunte Mergelzone, geringer Knauersandsteinanteil, knolliger Kalk an der Basis	28 m		
Sandsteinzone (Baldernschüttung nach N. P.) z. T. ophiolithreich	33 m	Mergel-Sandsteinzone und Knauersandsteine, bes. im oberen Teil	35 m
Knolliger Kalk im Basisbereich		Limnischer Kalk bei Birmensdorf	
Mergel-Sandsteinzone mit Knauersandsteinen	20 m	Mergel-Sandsteinzone	20 m

Knolliger Kalk, m. E. Doldertobelzone		Limnischer Kalk bei Birmensdorf	
Ophiolithsandstein und nagelfluhführende Knauersandsteine der Höckleregg/Manegg	23 m	Mergel-Sandsteine mit Knauersandsteinen	38 m
Mergel-Sandsteinzone u. Knauersandsteine	20 m		
Oehningerzone:			
Knolliger Kalk		Limnischer Kalk lokal mit knolligem Kalk im Liegenden	
Bunte Mergelzone	22 m	Bunte Mergelzone Bentonit.	18 m
Nicht aufgeschlossene Zone	10 m	Bunte Mergelzone, lokal mit limnischen Kalken	22 m
Mittlerer Komplex der OSM:			
Mergel-Sandsteinzone, hoher Knauersandsteinanteil	64 m	Mergel-Sandsteinzone mit starker Sandstein-Schüttung oben	50 m
Limnischer Kalk des Rütschlibaches, Q. 518		Limnischer Kalk bei Oberreppischtal = limnisches Sihltalniveau	
Mergel-Sandsteinzone mit Knauersandsteinen	15 m	Mergel-Sandsteinserien, z. T. mächtige Knauersandsteinbänke (am Albispaß 140 m)	90 m
Ende des Rütschlibach-Falätschenprofils.		«Appenzellergranit»	

Einzelne Sandsteinschüttungen der W der Reppisch gelegenen Molasse mit den Knauersandsteinen der Albiskette parallelisieren zu wollen, ist nur beschränkt möglich, da in der Molasse zwischen Zürichsee und Reuss bereits Überschneidungen zwischen Hörnli- und Napfschüttungen auftreten (F. Hofmann 1958).

IV. Korrelation zwischen linkem und rechtem Zürichseeufer

Auf dem rechten Zürichseeufer müssen für Korrelationsvergleiche vorerst zwei Gebiete getrennt untersucht werden:

1. Gebiet S der Linie Meilen-Mönchaltorf (S des Greifensees), wo die Beziehungen der höheren Horizonte gegenüber dem «Appenzellergranit» eindeutig klar sind.
2. Gebiet N der genannten Linie, wo durch den Bentonithorizont im Küsnachtertobel die Korrelation mit der Oehningerzone gegeben ist.

1. Südgebiet

Im Bereich der Käpfnach-Roten-Antiklinale ließ sich das Niveau des «Appenzellergranites» durchgehend verfolgen (N. P. S. 226—228), womit wiederum ein außerordentlich gutes Bezugsniveau für die höheren Horizonte gegeben ist.

Bei Stäfa-Uerikon liegen in einem Abstand von 80—90 bzw. 105 m über dem «Appenzellergranit» je eine Ophiolithnagelfluh (N. P. S. 230). Die höhere Bank läßt sich nach N über die Antiklinalachse hinaus verfolgen und liegt oberhalb Uetikon (SE Meilen) bei «Stollen» stratigraphisch rund 90 m über dem «Appenzellergranit». Im Gebiet von Stäfa folgt über der Zone der Ophiolithnagelfluhen der Wetterkalk von Hombrechtikon (140 m über dem «Appenzellergranit»), der (N. P. S. 230—233) bis in das Gebiet von Hinwil durchverfolgt werden konnte, wo er rund 70—100 m tiefer als die Oehningerzone am Bachtel (U. P. Büchi 1958) liegt und somit unter dem Bentonit einzuordnen ist. Der Kalk von Hombrechtikon wird lokal von limnischen Bildungen überlagert, was zur Korrelation desselben mit dem limnischen Sihltal-

niveau (N. P. S. 233) geführt hat. Dieser Parallelisation kann ich ohne weiteres beistimmen; sie ergibt sich aus der Höhenlage über dem «Appenzellergranit» und über der Ophiolithnagelfluh von Uetikon bzw. Sihlzopf (Sihltal).

Bei Innervollikon ist ein Glimmersandsteinhorizont aufgeschlossen, der nach N. PAVONI (S. 239) dem limnischen Leitniveau der Zürcher Molasse entsprechen soll. Bei Appisberg, oberhalb Uetikon, liegt dieser Glimmersandstein nur 50 m über der Ophiolithnagelfluh (N. P. S. 238) von Uetikon-Stollen. Zirka 20 m tiefer (30 m über der Ophiolithnagelfluh) steht nun ein knolliger Kalk an, der m. E. dem Kalk von Hombrechtikon und damit dem limnischen Sihltalniveau entspricht.

Betrachten wir nun die Verhältnisse etwas weiter im N, im Gebiet von Meilen. Im Tobel von Obermeilen Q. 490, Meilenertobel Q. 470 und im Roßbach bei Herrliberg Q. 448 ist ein knolliger Kalk anstehend, der im Mittel 45 m über dem «Appenzellergranit» (N. P. S. 227) liegt. Darüber folgt im Meilenertobel Q. 485—510 eine sandsteinreiche Zone (N. P. S. 227), deren oberer Teil m. E. als Fortsetzung der Ophiolithnagelfluh von Uetikon-Stollen anzusprechen ist. Auf Q. 535 ist wiederum ein Wetterkalk anstehend (N. P. S. 227), welcher von limnischen Bildungen überlagert wird. Bei Berücksichtigung des allgemeinen N-Fallens der Schichten, liegt dieser Horizont ca. 130 m über dem «Appenzellergranit» und entspricht somit dem Kalk von Hombrechtikon, bzw. dem limnischen Sihltalniveau. 25 m höher ist ein Kalk anstehend, der von N. PAVONI (S. 227) dem limnischen Niveau des Küsnachtertobels im Hangenden des Bentonites und dem Kalk von Hombrechtikon gleichgesetzt wurde. Dieser Kalkhorizont ist im Tobel von Obermeilen nochmals auf Q. 580 aufgeschlossen und liegt gemäß den obenstehenden Korrelationsvergleichen zwischen der Oehningerzone und dem Kalk von Hombrechtikon und steht in keinerlei Verbindung mit den von N. PAVONI genannten Horizonten.

Machen wir nun einen Sprung auf den Ostabfall des Pfannenstiels. Bei Vorder-Radrain steht auf Q. 640 ein weißer, knolliger Kalk an (N. P. S. 238), der dem limnischen Leitniveau entsprechen soll. Er liegt ca. 100 m über der Ophiolithnagelfluh bei Uetikon-Stollen bzw. ca. 200 m über dem «Appenzellergranit», sofern man nicht tektonische Störungen annehmen will, wie dies N. PAVONI tut. Im Gebiet des vorderen Pfannenstiels ist auf Q. 740 eine weitere Ophiolithnagelfluh (Pfannenstielbasisschüttung, N. P. S. 244) aufgeschlossen.

Für die Beurteilung der Verhältnisse am S Pfannenstiel sind nun die Aufschlüsse im Gebiet von Vorder- und Hinter-Radrain-Schufelberg außerordentlich wichtig, die deshalb von mir im Detail aufgenommen wurden. In den Bachtobeln von Vorder-Radrain ist bei Q. 675 eine mächtige Nagelfluhbank anstehend. Die darunter liegenden Serien führen mindestens bis auf Q. 580 hinunter keine Konglomerate. Es läßt sich ein deutliches N-NW Gefälle von ca. 3—4° feststellen. Über dieser Nagelfluh Q. 675 folgen Mergelsandsteinserien mit Konglomerat-Einschaltungen bis hinauf zur Ophiolithnagelfluh vom vorderen Pfannenstiel. Die oben erwähnte Nagelfluhbank auf Q. 675 führt lokal reichlich Ophiolith- und Radiolarit-Gerölle. Darunter folgen rund 30 m bunte Mergel, wobei Rotfärbungen dominieren. Im tiefsten Teil dieser Zone ist der von N. PAVONI erwähnte knollige Kalk anstehend. Die bunten Serien weisen besonders im oberen Teil eine ausgesprochene Bänderung auf, wie sie für die Oehningerzone charakteristisch ist. Zudem konnte ca. auf Q. 650 ein unten grün-gelb-gefleckter, oben hell-giftgrüner Mergel beobachtet werden (½ m mächtig), dessen Habitus völlig mit den grünen Mergeln der Oehningerzone des Tösstales übereinstimmt. Die Mergelzone unter der Nagelfluhbank muß der Oehningerzone gleichgesetzt werden, womit der Kalk Q. 640 nicht exakt dem Wehrenbachniveau entspricht, welches rund 30 m höher liegen müßte, hier jedoch fehlt. Die hangende

Nagelfluhbank entspricht somit der Basis der Konglomeratstufe. Die Ophiolithnagelfluh vom vorderen Pfannenstiel liegt rund 40 m über der Basisnagelfluh der Konglomeratstufe und nimmt die gleiche Stellung ein wie jene vom Albispaß (N. P. S. 244). Die Basis der Oehningerzone liegt im Gebiet des vorderen Pfannenstiels ca. 60—70 m über dem Wetterkalk von Hombrechtikon (= linmisches Sihltalniveau), welcher Wert gut mit jenem im Gebiet des Albispasses und W der Reppisch übereinstimmt.

Im Tobel von Uessikon am Greifensee Q. 540 ist ein limnisches Niveau anstehend (N. P. S. 237), das von zwei Ophiolithsandsteinzonen (Q. 533 und Q. 525) unterlagert wird. N. Pavoni parallelisiert diesen Horizont mit dem limnischen Niveau des Küsnachtertobels über dem Bentonit. Die unter den Ophiolithsandsteinen liegenden Nagelfluhbänke lassen sich bis in das Gebiet von Egg-Mönchaltorf-Esslingen durchverfolgen, was eine Berechnung der Höhenlage des limnischen Niveaus bei Uessikon in Bezug auf den «Appenzellergranit» erlaubt. Wir gelangen zu einem Betrag von ca. 130—140 m, woraus sich eindeutig ein Zusammenhang dieses limnischen Niveaus mit dem Kalk von Hombrechtikon und den Aufschlüssen im Meilenertobel Q. 535 ergibt. Die beiden Ophiolithsandsteine im Tobel von Uessikon entsprechen der Zone mit Ophiolithnagelfluhschüttungen bei Stäfa-Uerikon im Liegenden des Kalkes von Hombrechtikon. Aus diesen Verhältnissen ergibt sich für das Gebiet des S Pfannenstiels folgende lithologische Gliederung, die weitgehende Übereinstimmung mit jener vom Albis zeigt:

Konglomeratstufe:

Ophiolithnagelfluh vorderer Pfannenstiel = Ophiolithniveau Albispaß	
Nagelfluh-, Sandstein-, Mergelzone	40 m
Nagelfluh, z. T. ophiolithreich	5 m
Oehningerzone: bunte Mergel	40 m

Mittlerer Komplex der OSM:

Mergel-Sandsteinzone im oberen Teil schlecht aufgeschlossen mit z. T. mächtigen Sandsteinbänken und rötlichen knolligen Kalken	35 m
Mergel-Sandsteinzone	25 m
Wetterkalk von Hombrechtikon = limnisches Sihltalniveau	
Mergel-Sandsteinzone	30 m
Ophiolithnagelfluh oberhalb Uetikon	
Mergel-Sandsteinzone mit Nagelfluhen	90 m
«Appenzellergranit»	

2. *Nordgebiet*

Die Ophiolithschüttung vom vorderen Pfannenstiel liegt an der Basis der Pfannenstielschüttung (N. P. S. 244), die praktisch horizontal bis in das Gebiet von Eggersberg durchziehen soll, um von dort gegen N bis nach Scheuern schwach auf Q. 710 (N. P. S. 244) abzusinken. Die Verhältnisse bei Vorderradrain haben nun jedoch gezeigt, daß eine erste mächtige Schüttung bereits auf Q. 675, d. h. rund 40 m unter der genannten Ophiolithnagelfluh ansteht. Im Gebiet von Hinterradrain findet man in den Bächen bei Schufelberg Nagelfluhschüttungen auf Q. 664 (Südbach) und Q. 700 (Nordbach). Es kann generell beobachtete werden, daß die tiefsten Bänke weniger weit nach N reichen als die höheren. Aus diesen Gründen kann von einer weit nach N durchziehenden Pfannenstielbasis-Schüttung nicht gesprochen werden und das Gefälle der Schichten bei Vorderradrain spricht dafür, daß die Ophiolithnagelfluh vom vorderen Pfannenstiel

ebenfalls gegen NNW absinkt und nicht mit der Ophiolithnagelfluh an der Forch parallelisiert werden darf (N. P. S. 245).

Die Ophiolithnagelfluh der Forch, die sich auf dem Westabfall gegen den Zürichsee bis zum Hügel bei Winterhalten oberhalb Zollikon und auf der Glattalseite von der Forch bis ins Mettmentobel durchverfolgen läßt (N. P. S. 245), liegt somit m. E. stratigraphisch höher als jene des vorderen Pfannenstiels.

In diesem Nordgebiet finden wir neben dieser Ophiolithnagelfluh nach N. Pavoni einen weiteren wichtigen Leithorizont, in Form eines limnischen Kalkes (Wehrenbach-Küsnachtertobelkalk). Im Küsnachtertobel liegt der Kalk ca. 100 m unter der Ophiolithnagelfluh der Forch und im Lachentobel bei Fällanden ca. noch 80—90 m unter deren N Aequivalent, dem Ophiolithsandstein. Auffällig ist nun, daß dieser limnische Horizont, unter welchem 35 m tiefer der Bentonit liegt, vom Küsnachtertobel gegen S bis zum Häslibach um 20 m ansteigt, um dann gegen den Dorfbach von Erlenbach um 10 m abzusinken. Diese Störzone, innerhalb der sonst gegen N einfallenden Schichten bewog seinerzeit N. Pavoni, im Gebiet von Erlenbach-Meilen eine gegen den Zürichsee hin gerichtete Flexur anzunehmen und den limnischen Kalk über dem Bentonit mit dem Kalk von Hombrechtikon zu korrelieren.

Wie wir nun gesehen haben, liegt das limnische Niveau von Hombrechtikon am S Pfannenstiel ca. 130 m über dem «Appenzellergranit» und ca. 150 m unter der Ophiolithnagelfluh vom vorderen Pfannenstiel. Am N Pfannenstiel liegt das limnische Sihltalniveau bzw. der Kalk von Hombrechtikon bereits 200 m unter der Ophiolithnagelfluh der Forch, womit eine Schichtmächtigkeitszunahme vom S zum N Pfannenstiel von rund 50 m stattfinden müßte, falls N. Pavoni's Korrelation «Ophiolithnagelfluh vorderer Pfannenstiel = Ophiolithhorizont N der Forch» stimmen würde.

Würde das limnische Niveau des Küsnachtertobels Q. 542 demjenigen von Hombrechtikon-Sihltal entsprechen, müßte im Gebiet von Küsnacht-Erlenbach der «Appenzellergranit» maximal 120 m tiefer nochmals zum Ausbiß gelangen. Da jedoch der «Appenzellergranit» bereits bei Meilen unter das Seeniveau abtaucht und die höher liegenden Schichten zwischen Meilen und Küsnacht generell gegen N einfallen, ist die Mächtigkeit zwischen Wehrenbachniveau im Küsnachtertobel und «Appenzellergranit» wesentlich höher, ca. 200 m. Auch aus diesem Grunde ist eine Korrelation Wehrenbachkalk mit Kalk von Hombrechtikon nicht zulässig.

Im Küsnachtertobel steht auf Q. 445 ein knolliger Kalk an, d. h. ca. 110 m über dem «Appenzellergranit» und ca. 90 m unter dem Wehrenbachkalk, der somit bei Berücksichtigung der generellen Schichtabnahme von S—N eine ähnliche stratigraphische Stellung einnimmt wie jener von Hombrechtikon (limnisches Sihltalniveau) und m. E. dürfen diese beiden Kalkvorkommen miteinander korreliert werden, was sich auch aus dem Vergleich mit dem unteren Reppischtal ergibt, wo das limnische Sihltalniveau ca. 90 m über dem «Appenzellergranit» und ca. 90 m unter dem limnischen Kalk (über dem Bentonit) liegt. Zirka 55 m darüber folgt im Küsnachtertobel der Bentonithorizont und in einem Abstand von 35 m das limnische Wehrenbachniveau (Dach der Oehningerzone). Das Leitniveau des Kalkes von Hombrechtikon ist weiter im N am Salsterbach (Zollikon) auf Q. 425 nochmals aufgeschlossen. Dieser Korrelationsvergleich hat wiederum gezeigt, daß das limnische Sihltalniveau, welches dem Kalk von Hombrechtikon entspricht, nicht dem limnischen Horizont über dem Bentonit im N Teil der rechtsufrigen Zürichseemolasse entsprechen kann.

Im Liegenden des Kalkes vom Küsnachtertobel-Wehrenbach steht ein ophiolithreicher Sandstein an, während im Hangenden eine glimmerreiche Zone den Kalk begleitet. Auch im Sihltal und bei Hombrechtikon liegt unter dem dortigen limnischen Niveau ein ophiolithreicher Horizont (Ophiolithnagelfluh) und ebenfalls sind glimmer-

reiche Partien im Hangenden beobachtet worden (N. P.). Diese glimmerreichen Horizonte als solche dürfen m. E. für einen Korrelationsvergleich über weite Distanzen nicht herangezogen werden, da auch in anderen Zonen der Zürichseemolasse glimmerreiche Sande häufig sind. Zudem kann besonders bei der Zuschüttung lokaler Tümpel, in welchen diese Kalke entstanden sind, mit einer Häufung von Glimmerschüppchen durch Flotationsvorgänge gerechnet werden.

Das zufällige Auftreten von Ophiolithhorizonten an der Basis des limnischen Sihltalniveaus bzw. des Kalkes von Hombrechtikon und unter dem Wehrenbachniveau, führte in erster Linie zu der von N. Pavoni getroffenen Korrelation Wehrenbachkalk = Kalk von Hombrechtikon.

Im Gebiet des Albis finden wir außer der Ophiolithnagelfluh vom Sihlzopf und jener vom Albispaß noch einen weiteren Ophiolithhorizont bei Chnübrächi, der von einem knolligen Kalk begleitet wird, welcher im Hangenden limnische Mergel führt. Diese Ophiolithnagelfluh entspricht m. E. ungefähr den Ophiolithsandsteinen im Liegenden des Kalkes des Küsnachtertobels. Der darüberliegende Kalk entspricht dem Wehrenbachkalk, wie dies bereits in anderem Zusammenhang erwähnt wurde.

Im Zürichseeraum haben wir somit eine zweimal sich repetierende ähnliche Schichtserie, wie dies in der Molasse oft beobachtet werden kann.

Im Gebiet des Küsnachtertobels folgt ca. 45 m über dem Wehrenbachkalk eine Nagelfluhschüttung, die als Fortsetzung der Ophiolithnagelfluh vom vorderen Pfannenstiel bzw. Albispaß anzusprechen ist. Wenig darüber ist ein limnisches Niveau anstehend, das gegen N bis in das Gebiet des Zürichberges verfolgt werden kann (Doldertobelzone, N. P. S. 254).

Wie wir gesehen haben, kann die Ophiolithnagelfluh der Forch (ca. 100—110 m über dem Wehrenbachkalk) und deren N Fortsetzung nicht mit jener vom vorderen Pfannenstiel korreliert werden, und es frägt sich, ob auf dem linken Zürichseeufer ein Aequivalent dieser Schüttung gefunden werden kann. Im Gebiet der Falätsche können ophiolithreiche Partien in der Baldernschüttung festgestellt werden, die ca. 90 m über der Oehningerzone zu liegen kommen. Bei Berücksichtigung der generellen Abnahme der Schichtmächtigkeiten von S nach N ist deshalb eine Korrelation Ophiolithnagelfluh der Forch mit Baldernschüttung ohne weiteres zulässig, umsomehr weil im Lachentobel diese Ophiolithschüttung auch nur 80—90 m über das Wehrenbachkalkniveau zu liegen kommt und damit eine ähnliche Mächtigkeit wie an der Falätsche vorliegt.

Die höchsten Schichtglieder der rechtsufrigen Zürichseemolasse stehen am Lorenkopf, Axialgebiet der Zürichsee-Synklinale, an. Die Lorenkopfnagelfluh liegt zirka 200—220 m über der Oehningerzone und darf somit nicht mit der Burgweidschüttung am Albis parallelisiert werden (N. P. S. 246). Sie entspricht ungefähr der Basisnagelfluh der Uetliberggipfelschichten. Bezeichnenderweise folgt darüber wie am Utogipfel auch ein knolliger Wetterkalkhorizont.

Die lithologisch-stratigraphischen Beziehungen N des Küsnachtertobels sind bis in das Gebiet des Zürichberges durch das Auftreten des limnischen Wehrenbachniveaus gesichert und es erübrigt sich, hier näher darauf einzutreten, da die Verhältnisse in der Dissertation von N. Pavoni (1957) dargestellt sind.

Durch die auf Seite 13 geschilderten Verhältnisse zwischen Uetliberg und Buchhoger muß im Gebiet Waldegg-Albisrieden mit einer Bruchzone, wie dies Prof. H. Suter gemäß mündlicher Mitteilung schon früher vermutet hat, gerechnet werden, deren Fortsetzung nach E in der Einsattelung des Milchbuckes zwischen Zürichberg und Chäferberg liegen muß.

Durch das Auftreten eines Wetterkalkhorizontes ca. 85 m über dem limnischen Wehrenbachniveau im Sagentobel, ließen sich die Verhältnisse am Zürichberg (W Düben-

dorf) (N. P. S. 246/247) abklären. Dieser Kalk ist bei Sack auf Q. 570 und oberhalb des Strickhofes auf Q. 605 aufgeschlossen. Dieses plötzliche Ansteigen des Kalkes von E nach W ist auf einen Bruch oder eine flexurartige Störung im Gebiet des Zürichberges zurückzuführen, was bereits von N. Pavoni erkannt wurde. Damit muß der Wehrenbachkalk im Gebiet des Strickhofes ca. bei Q. 520—530 durchziehen. Anläßlich von Bauarbeiten in der Nähe des Strickhofes kam eine ausgesprochene Buntzone mit roten und grünen Mergeln auf Q. 520 zum Vorschein, auf welche mich seinerzeit Professor H. Suter aufmerksam gemacht hatte. Diese Mergelzone erinnert nun außerordentlich stark an die Mergelzone im Liegenden des Bentonites bei Birmensdorf-Reppischtal und an die Wulpserie von N. Pavoni. Der Bentonit war leider an dieser Lokalität nicht aufgeschlossen.

Am Chäferberg (N Zürich) auf ca. Q. 510 ist der Wehrenbachkalk (N. P. S. 248) und etwas tiefer an der Straße zum Waidspital waren seinerzeit bunte rote Mergel anstehend (mündliche Mitteilung von Prof. H. Suter), die der Oehningerzone entsprechen. Aus der theoretischen Höhe des Kalkes beim Strickhof Q. 530 und der beobachteten Höhe am Chäferberg Q. 510 ergibt sich bei Berücksichtigung des Schichtfallens am Chäferberg und Zürichberg gegen SE—SSE eine Bruchzone im Milchbuckgebiet mit einer Sprunghöhe von minimal 50 m. Damit ist auch der Nachweis erbracht, daß sich die Bruchzone von Waldegg-Albisrieden, wenn auch vermutlich mit geringerer Sprunghöhe, über den Milchbuck hinaus nach E verfolgen läßt.

Im Gebiet des Hintertobel bei Affoltern/Zürich (NW Oerlikon) ist auf Q. 520 ein kreidiger bis knolliger Kalk anstehend, der dem kreidigen Kalk am Gubrist und Altberg entspricht und der seinerzeit von mir mit dem «Appenzellergranit» in Zusammenhang gebracht wurde (U. P. Büchi 1957). 40—50 m tiefer liegt bei Berücksichtigung des generellen Südfallens der Schichten ein kohliger Kalk, der jenem an der Haslern, am Gubrist und am Altberg entsprich und von mir in die Basiszone der OSM gestellt wurde. Der Wetterkalk auf Q. 520 im Hintertobel liegt nach den Aufschlüssen innerhalb der Meeresmolasse W Geroldswil (Basisnagelfluh des Helvétien, beim Schulhaus zirka $^3/_4$ km W Geroldswil aufgeschlossen), 80—90 m über dem Dach der OMM. Die Mächtigkeit der Basiszone beträgt somit ungefähr 80 m, was gut mit den Werten im unteren Tößtal übereinstimmt. Bei Berücksichtigung des Schichtfallens im Hintertobel und am Chäferberg würde der Schichtkomplex zwischen limnischem Wehrenbachkalk am Chäferberg, der sicher zur Oehningerzone gehört, und dem «Appenzellergranit» maximal 50 m Mächtigkeit besitzen, im Gegensatz zu den Verhältnissen am Buchhoger, wo die Buntzone von Albisrieden min. 150 m über dem «Appenzellergranit» liegt, was einer Mächtigkeitsreduktion von ca. 90 m auf 4 km entsprechen würde. Diese plötzliche Reduktion der Schichten kann der raschen Mächtigkeitsabnahme der Molasse am Nordrand des Beckens entsprechen. Sie kann jedoch auch nur scheinbar sein, falls im Gebiet zwischen Chäferberg und Hintertobel eine Bruchzone existiert, wie dies von Professor H. Suter vermutet wurde (mündliche Mitteilung), welcher Ansicht auch ich mich anschließe.

Im Gebiet von Seebach (N Oerlikon) kommt der «Appenzellergranit» auf Q. 437 nochmals zum Ausbiß (N. P., S. 247), der gegen N bei Asp bis auf Q. 470 ansteigt. Die Höhenlage des «Appenzellergranites» im Hintertobel und bei Seebach spricht für bruchtektonische Anlage des Furthtales. An der Greppe oberhalb Wettingen erwähnt N. Pavoni (S. 251) ebenfalls den «Appenzellergranit» in einem Abstand von ca. 50 m über der OMM, womit die Mächtigkeit zwischen Dach OMM und Kalk von Gubrist gut in die generelle Mächtigkeitsabnahme von S nach N hineinpaßt (3—4 $^0/_{00}$ Gefälle), und m. E. die Korrelation kreidiger Kalk Hintertobel-Gubrist-Altberg mit dem «Appenzellergranit» gesichert ist.

V. Tektonik

(siehe tektonische Karte, Strukturenbezeichnung siehe Text)

Aus der Neuinterpretation der zürcherischen Molasse ergibt sich eindeutig, daß die im ganzen Hörnlischuttfächer erkannte Gliederung der OSM in

Konglomeratstufe und höhere Schichten der OSM
Oehningerzone
Mittlerer Komplex der OSM
Basiszone der OSM

auch in der Zürichseemolasse möglich ist. Durch die neue Korrelation der Leithorizonte ergab sich nun eine z. T. andere tektonische Interpretation im weiteren Zürichseegebiet.

An den nordfallenden Südrand der mittelländischen Molasse schließt sich eine deutliche Synklinalzone an, jene von Hirzel-Wädenswil-Bubikon, die in die Bachtel-Schneebelhorn-Synklinale (B. S.) hineinzieht. Dank der Leithorizonte im Gebiete dieser Synklinale gelang es schon N. Pavoni nachzuweisen, daß zwischen dem rechten und dem linken Zürichseeufer eine Bruchzone durchziehen muß. Die Synklinalachse bei Wädenswil liegt rund 30 m stratigraphisch höher als bei Stäfa.

In der N anschließenden Antiklinale (Albis-Käpfnach-Roten, K. A.) können ähnliche Beobachtungen gemacht werden. Sowohl auf dem linken wie auf dem rechten Zürichseeufer ist ein deutliches ostgerichtetes Axialgefälle zu erkennen. Die Antiklinalachse des linken Ufers liegt im Bereich des «Appenzellergranites» auf 500 m Höhe, auf dem rechten Ufer auf 540 m. Bei Berücksichtigung des Axialgefälles ergibt sich, daß die Ostscholle im Bereich der Antiklinale um minimal 60 m gegenüber jener im Westen gehoben ist. Es ist eine deutliche Blattverschiebung festzustellen, indem die Antiklinale auf dem linken Ufer weiter im N liegt und zudem wesentlich anders streicht. Die Amplitude zwischen Wädenswiler-Bachtel-Synklinale und Käpfnach-Roten-Antiklinale beträgt auf dem rechten Zürichseeufer ca. 170 m, auf dem linken Ufer und im Albisgebiet 220—250 m. Es zeigt sich somit, daß der Südschenkel der Käpfnach-Roten-Antiklinale westlich des Zürichsees wesentlich steiler einfällt als im Osten.

Auf der rechten Zürichseeseite wurde von N. Pavoni, um das limnische Niveau im Küsnachtertobel, das über dem Bentonit liegt, mit dem Kalk von Hombrechtikon verbinden zu können, eine starke Flexur gegen das Zürichseeufer hin angenommen. Durch den Nachweis, daß das Kalkniveau von Hombrechtikon nicht dem limnischen Wehrenbachhorizont entspricht, konnte eine solche Flexur fallengelassen werden. Das von N. Pavoni lokal beobachtete Einfallen der Schichten gegen den Zürichsee ist als unwesentliche Verbiegung zu deuten.

Es stellt sich nun die Frage, wie das S-gerichtete Schichtfallen unmittelbar S des Küsnachtertobels zu erklären ist. Meines Erachtens spricht dies für eine SSW—ENE streichende flexurartige Struktur (Forch-Flexur F.F.) innerhalb des Nordschenkels der Käpfnach-Roten-Antiklinale, die zur Ausbildung einer sehr flachen Antiklinale und Synklinale geführt hat. Versuchen wir diese Störung mit dem Tößtal zu verbinden, so erkennt man, daß es sich bei dieser Flexur bzw. der daraus resultierenden Synklinale um eine Fortsetzung der Pfäffikon-Synklinale (P. S.) handeln muß (U. P. Büchi 1958).

Es wurde nun auf dem linken Zürichseeufer nach einer Fortsetzung dieser Störzone gesucht. Im Sihltal wird der Langnauer-Kalk am Forstweg N Sihlwald (N. P., S. 207) beschrieben, der dort auf Q. 520 liegt. Kurz S davon ist der gleiche Kalk auf Q. 500 aufgeschlossen. Auch hier wiederum ein lokal nach S gerichtetes Gefälle innerhalb der generell nach NW einfallenden Schichten. Wenn auch diese Störzone an der Sihl etwas südlicher liegt als am Pfannenstiel, spricht dies nicht gegen eine Korrelation dieser beiden Störzonen, da eine Raffung der Strukturen auf dem linken Zürichseeufer in Folge

der nach N vordringenden Hohen Rone-Scholle und der damit verbundenen Überkippung der OMM an der Sihl (N. P. 1957) zu erwarten ist. Am Albis ist diese Störzone nicht mehr so deutlich ausgeprägt. Sie drückt sich lediglich in einer Schichtverflachung zwischen Albispaß und Schnabel und lokalen Verbiegungen am Schnabel aus. In der streichenden Fortsetzung der genannten Störzone finden wir am Lindenberg eine deutliche Synklinale (Günikon-Synklinale), die bereits von J. Kopp (1945) erkannt wurde.

Als nächst nördliches Element folgt die Zürichsee-Synklinale (Z. S.), die von Jonen-Islisberg-Falätsche über den Entlisberg bis zum Glattal durchzieht. Im Gebiet Jonen-Islisberg und in der Albisscholle streicht sie etwas anders als auf dem rechten Zürichseeufer, was wiederum deutlich auf eine starke Bruchtektonik im Zürichseebecken hinweist.

Die Ostfortsetzung der Zürichsee-Synklinale zielt auf das Gebiet von Weißlingen-Kyburg hin, in welchem Raum seinerzeit ebenfalls eine Synklinale (K. S.) nachgewiesen werden konnte, die jedoch ein deutliches W—E-Streichen aufweist und deshalb mit der Synklinale zwischen Lägern und Neuenhof-Antiklinale korreliert wurde (U. P. Büchi 1958). Es scheint, daß sich die Kyburg-Synklinale im nicht aufgeschlossenen Teil W der Kempt in zwei Störzonen aufspaltet.

Auf dem rechten Zürichseeufer fallen die Schichten von der Käpfnach-Roten-Antiklinale bis zur Zürichsee-Synklinale um rund 280 m und in der Albis-Uetlibergscholle um 320 m. Die Versetzung der verschiedenen Mulden und Falten im Zürichseeraum deutet darauf hin, daß die Bruchtektonik jünger ist als die Anlage der Falten und Mulden (N. P. 1957). Ein Phänomen, das von mir auch im Tößtal erkannt wurde (U. P. Büchi 1958).

Die Verhältnisse im Bereich der Wädenswiler-Synklinale und der Käpfnach-Roten-Antiklinale weisen darauf hin, daß durch den Zürichsee ein Grabenbruch verlaufen muß, dessen Ränder mehr oder weniger parallel den Ufern des Sees zwischen Wollerau-Horgen bzw. Stäfa-Meilen verlaufen.

Die Bruchstrukturen des mittleren Zürichseegebietes ziehen vermutlich über Kilchberg-Adliswil ins Sihltal und waren für die tiefgreifende Glazialerosion zwischen Adliswil und Zürichsee verantwortlich. Im unteren Zürichseebecken muß ebenfalls eine Bruchzone durchziehen, die jedoch gegenüber der SE—NW-streichenden Störzone des mittleren Seeteils generell SSE—NNW verläuft. Parallel zu dieser Störzone liegt im Sihltal eine weitere Bruchzone (N. P., S. 278), längs welcher die Albiskette im Bereich der Käpfnach-Roten-Antiklinale 170 m gehoben ist. Im Gebiet der Zürichsee-Synklinale beträgt der Versatz zwischen Entlisbergscholle und Uetliberg-Horst ca. 60—70 m. Auf dem rechten Zürichseeufer im Bereich der Zürichsee-Synklinale liegt das limnische Wehrenbachniveau rund 150 m tiefer als am Uetliberg, womit ein ähnlicher Versetzungsbetrag wie in der Käpfnach-Roten-Antiklinale zwischen Albisscholle und Pfannenstiel vorliegt (ca. 170 m). Durch das Auftreten von Bentonit W der Reppisch kann nachgewiesen werden, daß zwischen Hedinger- und Jonentobel eine Bruchzone durchziehen muß, längs welcher die tiefere rechtsufrige Reußtalscholle um mindestens 140 m abgesenkt ist. Dank dem Aufschluß im «Appenzellergranit» bei Mettmenstetten zeigt sich, daß der genannte Bruch ebenfalls nach S durchziehen muß, da der «Appenzellergranit» hier gegenüber der Albisscholle ebenfalls um ca. 140 m in die Tiefe abgebrochen ist. Ein gleicher Versetzungsbetrag besteht auch zwischen den beiden Aufschlüssen im limnischen Sihltalniveau Lindenbach und Riedhof im Reppischtal. Während diese Bruchzone zwischen Albis-Uetliberg-Aeugsterberg-Horst und der tiefer gelegenen Reußtalscholle von Obfelden-Ottenbach-Jonen gesichert ist, kann das Durchziehen der nördlichen Fortsetzung des Bruches nicht mit Sicherheit bestimmt werden; prinzipiell sind zwei Varianten möglich:

1. Fortsetzung des Bruches in NNW-Richtung über Berikon-Widen-Niederrohrdorf;
2. Abknicken des Bruches über Hedingen nach Bonstetten, von wo weg er wieder in der vorhergehenden Richtung über Urdorf ins Limmattal hineinstreicht.

Die Verhältnisse im Gebiet Birmensdorf-Aesch-Islisberg und dem Uetliberg deuten eher auf die zweite Möglichkeit hin, wobei eine Kombination beider Varianten jedoch ohne weiteres vorliegen kann.

Durch den Nachweis des «Appenzellergranites» bei Schlieren und am Buchhoger zeigt sich ebenfalls, daß das Limmattal bruchtektonisch angelegt wurde, wofür auch der Verlauf der Talränder spricht. Auf die weiteren bruchtektonischen Details einzutreten erübrigt sich, und ich möchte lediglich auf die tektonische Karte verweisen.

Versuchen wir nun, die Bruchsysteme der weiteren Zürichseemolasse in das gesamttektonische Bild des Molassebeckens einzuordnen, so ergeben sich folgende tektonische Hauptrichtungen:

1. *Eryträische Richtung* (nach R. Staub 1951/1956). Streichen N 25°—35° W: es sind dies die Hauptbruchrichtungen im Molassegebiet von Zürich:
   Bruchzone bei Mettmenstetten-Affoltern (1a—c) (Hochscholle Albis-Aeugsterberg gegenüber Tiefzone von Affoltern-Jonen um ca. 140 m gehoben),
   Bruchzone Bonstetten-Birmensdorf-Dietikon (2a, b) (Hochscholle Uetliberg gegenüber Tiefscholle von Birmensdorf um ca. 140 m gehoben),
   Sihltalbruch (3a—c) (Versetzungsbeträge zwischen Albis-Uetlibergscholle und Tiefscholle zwischen Sihl und Zürichsee im Gebiet der Albis-Käpfnach-Antiklinale 160—180 m, bei Langnau 90 m und im Bereich der Zürichsee-Synklinale 50—60 m),
   Zürichseegrabenbruch im N Seebecken (4a, b) (Versetzungsbeträge unbekannt),
   vermutete Brüche oder Blattverschiebungen parallel des Greifensees, Pfäffikersees und des Glattales (5—9) (Versetzungsbeträge unbekannt).
2. *Böhmische Richtung;* Streichen N 58°—68° W (u. a. Richtung der Bodenseebrüche):
   Zürichseebruch im mittleren Seebecken (10a, b) (Versetzungsbeträge unbekannt),
   Bruchzone im Limmattal (11a—c) (Versetzungsbeträge unbekannt),
   Bruchzone im Furthtal (12a, b) (Versetzungsbeträge unbekannt),
   Bruchzone im Glattal (13a, b, 14).
3. *Bruchsystem mehr oder weniger senkrecht auf böhmische Richtung,* Streichen N 26° bis 32° E:
   Brüche bei Hedingen, Bonstetten (15), Sihltal bei Leimbach (16) (Versetzungsbeträge generell wie bei der eryträischen Richtung zwischen Hochscholle des Albis-Uetliberg-Gebietes und den anschließenden West- bzw. Ost-Schollen),
   Störzone am Mutschellen (17), Graben von Madetswil und Hittnau (18a, b).
4. *Bruchsystem senkrecht zur eryträischen Richtung:* Streichen N 60°—65° E, d. h. mehr oder weniger parallel dem Streichen des Südrandes der mittelländischen Molasse (subalpine Richtung).
   Bruchzone Waldegg-Albisrieden (19) (Versetzungsbetrag zwischen Uetliberg Hochscholle und Buchhoger Tiefscholle ca. 120 m),
   Bruchzone Milchbuck (20) (Versetzungsbetrag zwischen Zürichberg Hochscholle und Chäferberg Tiefscholle ca. 50 m),
   Bruchzone Hönggerberg (21) (Versetzungsbetrag vermutlich um 100 m).
5. *Rheinische Richtung,* bisher im Zürichseeraum nicht beobachtet, jedoch im Tößgebiet vorhanden,
   z. B. Flexur von Wehrnetshausen-Bäretswil-Bauma (22), vermuteter Bruch bei Kemptthal (23).

Im Zürichseebecken wie im Limmattal können die Versetzungsbeträge zwischen Hoch- und Tiefscholle infolge der Talfüllungen nicht ermittelt werden. Daß jedoch Bruchzonen in diesen Talfluchten durchziehen müssen, ergibt sich aus dem verschiedenen tektonischen Verhalten der die Tiefscholle begrenzenden Hochschollen.

Bei den mehr oder weniger quer zum Faltenstreichen verlaufenden Bruchsystemen können im Zürichseegebiet sowohl vertikale wie horizontale Bewegungen festgestellt werden. Wie schon erwähnt, ist die Bruchtektonik jünger als die Faltungstektonik und richtet sich weitgehend nach den im europäischen Sockel praemesozoisch vorgezeichneten Systemen.

Literaturverzeichnis

Büchi, U. P. (1956): Über ein Vorkommen von Montmorillonit in der zürcherisch-aargauischen Molasse. Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. und Ing., Vol. 22, No. 63.

— (1957): Zur Gliederung der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zwischen Bodensee und Reuss. Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. und Ing., Vol. 24, No. 66.

— (1958): Zur Geologie der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zwischen Töss und Glatt. Eclogae geol. Helv. Vol. 51, Nr. 1.

— (1958): Zur Geologie der Molasse zwischen Reuss und Seetal. Z. Zt. im Druck: Eclogae geol. Helv.

Büchi U. P., & Welti, G. (1950): Zur Entstehung der Degersheimer Kalknagelfluh im Tortonien der Ostschweiz. Eclogae geol. Helv. 43, No. 1.

Hofmann, F. (1956): Sedimentpetrographische und tonmineralogische Untersuchungen an Bentoniten der Schweiz und Südwestdeutschland. Eclogae geol. Helv. 49, No. 1.

— (1956): Beitrag zur Kenntnis und zur Untersuchung der Eigenschaften der Bentonite. Gießerei Heft 16.

— (1956): Die obere Süßwassermolasse in der Ostschweiz und im Hegau. Bull. Ver. Schweizer. Petrol. Geol. und Ing., Vol. 23 No. 64.

— (1956):Die vulkanischen Erscheinungen auf schweizerischem Gebiet nördlich des Rheins in der Gegend von Ramsen (Schaffhausen). Eclogae geol. Helv. 49, No. 1.

Kopp, J. (1945): Geol. Atlas der Schweiz, Blätter Beromünster, Sempach, Hochdorf, Eschenbach.

von Moos, A. (1946): Die Kohlenbohrungen von Sihlbrugg (Zürich) und die Molassestrukturen von Zürich. Eclogae geol. Helv. 39, No. 2.

— (1947): Die zürcherischen Molassekohlen und ihre Ausbeutung 1941—1946. Vierteljahresbericht der Natf. Ges. Zürich XCII.

Pavoni, N. (1952): Geologie der Fallätsche und die Bedeutung des limnischen Niveaus für die Zürcher Molasse, Geol. Ges. Zürich, Serie B, 8.

— (1955): Molassetektonik, Terrassen und Schotter zwischen Glattal, oberem Zürichsee und Sihltal. Eclogae geol. Helv. 48 No. 2.

— (1956): Zürcher Molasse und Obere Süßwassermolasse der Ostschweiz, ein stratigraphischer Vergleich. Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. und Ing., Vol. 22, No. 63.

— (1956): Das Niveau des «Appenzellergranites» (Degersheimer Kalknagelfluh) und seine Ausdehnung in der Zürcher Molasse. Eclogae geol. Helv. 48, No. 2.

— (1957): Geologie der Zürcher Molasse zwischen Albiskamm und Pfannenstiel. Vierteljahresschrift der Natf. Ges. Zürich.

Staub, R. (1951): Über die Beziehungen zwischen Alpen und Apennin und die Gestaltung der alpinen Leitlinien Europas. Eclogae geol. Helv. 44, No. 1.

— (1956): Grundlagen und Konsequenzen der Verteilung der späthercynischen Massive im alpinen Raum. Eclogae geol. Helv. 49, No. 2.