Zeitschrift: Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure
Band: 28 (1961-1962)
Heft: 74

Artikel: Geologische Ergebnisse der Bohrung Küsnacht 1
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-191402

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bull. Ver. Schweizer. Petrol.-Geol. u. -Ing., Vol. 28, Nr. 74, Sept. 1961, S. 7—16, 1 Abb.

Geologische Ergebnisse der Bohrung Küsnacht 1

mit 1 Abbildung

Lithologie und Profilgliederung:	U. P. Büchi C. Colombi
Bearbeitung von Spezialproblemen:	W. R. Fehr K. Lemcke K. Koewing
Sedimentpetrographie:	F. Hofmann H. Füchtbauer
Malmstratigraphie:	R. Trümpy

Abstract

The well «Küsnacht 1», deep 2692,5 m, was located on an antithetic fault-structure for possible oil- and gasaccumulations in the basal Molasse-sandstones. The well passed a normal section of the «Upper Freshwater-Molasse» and of the «Upper Marine Molasse». The «Lower Freshwater Molasse» was considerably reduced, the lower part of the Chattien beeing absent.

Sedimentpetrographic investigations made it possible to coordinate the Molassesediments with different fans and deltas where different rivers deposited the erosional products of the rising Alps. Eocene «Bohnerz-deposits» of considerable thicknesses were underlain by «Wangener- und Effingerschichten» of the lower Malm. No oil-or gasshows of importance were encountered.

Zusammenfassung

Die Bohrung Küsnacht 1 wurde auf einer antithetischen Bruchscholle angesetzt. Ihr Ziel war die Untersuchung der Basiszone der Molasse auf Öl- und Gasvorkommen. Sie durchteufte ein normales Schichtprofil der Oberen Süßwassermolasse und Oberen Meeresmolasse. Die Untere Süßwassermolasse ist stark reduziert, da ein großer Teil des Chattiens primär fehlt. Sedimentpetrographisch ließ sich die Molasse den einzelnen Schuttfächersystemen zuordnen. Unter mächtigen Bohnerzbildungen folgt der Malm (Wangener Schichten und oberste Effinger Schichten). Erwähnenswerte Öl- oder Gasspuren traten keine auf.

1. Einleitung

Als Resultat der reflexionsseismischen Untersuchungen in den Jahren 1957—1959 lagen in den Kantonen Zürich und Aargau mehrere bohrreife Strukturen vor. Um in stratigraphischer Hinsicht ein möglichst vollständiges Molasseschichtprofil zu erhalten, wurde für die Erstbohrung die südlichste Struktur, eine Hochlage der Tertiärbasis südlich einer WSW-ENE streichenden, antithetischen Störung, ausgewählt. Ziel der Bohrung Küsnacht 1 war die Untersuchung der Basiszone der Molasse auf eventuelle Gas- oder Ölvorkommen. Es wurde vermutet, daß die Bohrung in den Bereich der auskeilenden Horwersandsteine (Bausteinschichten) gelangen könnte. Diese fehlten leider, da die USM direkt auf den von Bohnerztaschen durchsetzten Malm transgrediert; die aus dem Grenzbereich Molasse/Jura gezogenen Seitenkerne erbrachten den Beweis, daß die Horwersandsteine nicht etwa an einer Störung ausgefallen sind.

Die Festlegung der Schichtgrenzen erfolgte teils nach den Cuttings (Spülproben), teils nach den Schlumbergerdiagrammen, die Molassebasis mittels Seitenkernen.

Eine exakte Untergliederung der OMM in Helvétien und Burdigalien war nicht möglich, obwohl nach Spülproben und Kernen sicher beide Stufen vertreten sind. Auch die USM ließ sich nicht in Aquitanien und Chattien unterteilen.

Trotzdem wurde versucht, anhand der lithologischen Daten die Bohrung mit den Schichten der Beckenränder zu korrelieren.

2. Technische Daten

Lage:
Kanton Zürich, Gemeinde Küsnacht, Koord. 689 296,00/241 484,80/641,96 müM.
Auftraggeber:
SEAG, Aktiengesellschaft für schweizerisches Erdöl, St. Gallen
Bohrunternehmer:
Gewerkschaft Elwerath, Erdölwerke Hannover
Bohrapparatur:
Rotary-Anlage 11-MSD-25
Bohrdauer:
13. 4. 1960 bis 7. 7. 1960
Endteufe:
2692,5 m
Verrohrung: (Casing)
13 3/8"-Rohre bis 131,64 m zutage zementiert mit 13,75 t Zement
9 5/8"-Rohre bis 1177,9 m zementiert bis 500 m mit 57,50 t Zement, bei 460 m geschnitten und gezogen, verfüllt: 9. bis 17. 7. 1960

Messungen:
Schlumberger: Electriclog
Soniclog 3'
Soniclog 1'
Gamma Ray
Kaliber
Mikrokaliber
Temperaturmessung
Abweichung

Prakla: Geophonversenkmessung

Kerne:

1 Kern aus der OMM
5 Kerne aus dem mit Bohnerztaschen durchsetzten Malm

Seitenkerne:

(Teufen festgelegt nach Diagrammbefund)
11 Kerne aus der USM
12 Kerne aus dem Grenzbereich Molasse/Bohnerzformation-Malm

Das Ziehen von Seitenkernen statt normaler Kerne innerhalb der Molasse bietet wesentliche Vorteile, indem die Seitenkerne auf Grund der Schlumbergerdiagramme auf Sandsteinzonen, die in erster Linie brauchbare sedimentpetrographische Daten liefern, angesetzt werden können.

3. Lithologische Gliederung

Geologisches Kurzprofil

0,0 — ca. 44,0 m	Quartär (Grundmoräne und Kies)
— ca. 545,0 m	Obere Süßwassermolasse (tiefstes Sarmatien und Tortonien)
— ca. 1065,0 m	Obere Meeresmolasse (Helvétien und Burdigalien)
— ca. 2650,0 m	Untere Süßwassermolasse (Aquitanien und Chattien)
———	Schichtlücke ———
— ca. 2670,0 m	Bohnerzformation und Malm
— ca. 2692,5 m	Malm beta (Wangener Schichten) und oberster Malm alpha

a) Obere Süßwassermolasse (OSM)

Die OSM besteht aus einer Wechselfolge von Sandsteinen und Mergelzonen. Die meist gelbgraugefleckten, seltener violetten und rötlichen Mergel sind mehr oder weniger siltig bis sandig.

Für die Untergliederung der OSM war es von Vorteil, daß aus der weiteren Umgebung der Bohrung bereits detaillierte Untersuchungen von N. Pavoni (1956, 1957) und U. Büchi (1958) vorlagen. So gelang es, 3 Horizonte in der Bohrung wiederzuerkennen, die in der Zürichseemolasse zur Gliederung der OSM benützt werden.

Im höheren Teil der OSM tritt bei Teufe 125 m in den Cuttings eine Häufung von rotem Mergelmaterial auf, das gemäß Tiefenlage mit der von N. Pavoni (1957) beschriebenen Rotzone von Wulp korreliert werden darf, welche den vulkanischen Bentonithorizont im Küsnachter Tobel begleitet.

Anhand der Schlumbergerdiagramme und der Cuttings konnte bei ca. 325 m Teufe ein mergeliger Kalkhorizont von 4½ m Mächtigkeit nachgewiesen werden. Der Karbonatgehalt des mergeligen Kalkes beträgt nach Untersuchungen von F. Hofmann 88% (Kalk 65,0%, Dolomit 23,0%). Ähnliche hohe Karbonatwerte ließen sich sonst nirgends in der OSM nachweisen. Auch in den Schlumbergerdiagrammen konnte nirgends ein ähnliches Kalkvorkommen festgestellt werden. Mit größter Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei diesem Horizont um den «Appenzeller Granit» in Meilener Kalk-Ausbildung. .

Zirka 37 m tiefer ließ sich anhand der Cuttings ein Kohlenflöz nachweisen, das ungefähr in gleicher Position auftritt wie jenes von Käpfnach, welches seinerzeit von N. Pavoni (1957) auch auf dem östlichen Zürichseeufer nachgewiesen werden konnte.

b) Obere Meeresmolasse (OMM)
Lithologische Gliederung:

Teufe			
545— 583 m	marine Sandsteine, ab 572 m Geröllagen	II. Sedimentationszyklus	ob. Abteilung der OMM (Helvétien)
— 587 m	Nagelfluh (Napfschüttung)		
— 678 m	marine Sandsteinzonen, im Wechsel mit fluvioterrestrischen Serien	I. Sedimentationszyklus	
— 697 m	Nagelfluh und Sandstein (Napfschüttung)		
— 831 m (evtl. 845 m)	marine Sandsteine im Wechsel mit fluvioterrestrischen Serien (nach Cuttings und Diagrammen unruhige Sedimentationsfolge; bei 773 und 819 m Geröllhorizonte; 805 m marine Schalenreste; 820 m Selachierzahnfragment).		mittl. Abteilung der OMM (Einstufung fragl.)
—1065 m	marine Sandsteine im Wechsel mit fluvioterrestrischen Serien, besonders im tieferen Teil. Geröllage bei 1005 m; 1045 m grober Sandstein (ähnlich Muschelsandstein); 1055 m Kohlenflöz mit Planorben.		unt. Abteilung der OMM (Burdigalien)

Die Obere Abteilung der OMM läßt sich mit den zwei Sedimentationszyklen im Gebiet von Villmergen und im weiteren Lägerngebiet am N-Rand des Beckens korrelieren, die beide ebenfalls mit einer Nagelfluhbank der Napfschüttung beginnen (E. v. Braun 1953; U. P. Büchi 1957, 1958, 1959). Eine ähnliche Zweiteilung der OMM wurde auch vom Südrand der mittelländischen Molasse (Hörnlischüttung) am oberen Zürichsee (G. Welti 1950) und bei St. Gallen (U. P. Büchi und F. Hofmann 1945; U. P. Büchi 1956) beschrieben.

Die Schichten der Mittleren Abteilung der OMM, deren tieferer Teil bezeichnenderweise Muschel- und Selachierfragmente führt, sind vermutlich dem Muschelsandstein/Grobsandhorizont und der darüberliegenden Sandsteinzone am Beckennordrand gleichzusetzen. Der Muschelsandstein entspricht altersmäßig der oberen Seelaffe von Blatten/Staad (Bodensee) am SE-Rand des Hörnlifächers. In diesem Gebiet folgt über der Seelaffe (Muschelsandstein) eine Schichtserie, die ebenfalls durch unruhige Sedimentationsverhältnisse (Regressionen, Transgressionen, Wechsellagerung mariner Schichten mit limnischen Kohlenbildungen, Nagelfluhschüttungen usw.) charakterisiert wird.

Die altersmäßige Einstufung dieser Zone steht offen, da durch den Nachweis von Grobsand im «Helvétien»-Randengrobkalk des Kantons Schaffhausen und im «burdigalen» Muschelsandstein von Würenlos an der Lägern die Möglichkeit naheliegt, daß die beiden Horizonte gleichaltrig sind. Damit wird die bisherige Grenzziehung Helvétien-Burdigalien in Frage gestellt (U. P. Büchi und F. Hofmann 1960).

Die Untere Abteilung der OMM entspricht der marinen Molassezone im Liegenden des Muschelsandsteins des Beckennordrandes bzw. der Oberen Seelaffe von St. Gallen. In ihrem tieferen Teil können sowohl bei St. Gallen als auch in der Bohrung eine Zunahme fluvioterrestrischer Sedimente mit Einlagerungen von limnischen Kohlenflözen sowie Muschelsandsteinhorizonte beobachtet werden.

c) Untere Süßwassermolasse (USM)

Die obersten 115 m (1065—1180 m) der USM lassen sich lithologisch gut von den tieferen Teilen abtrennen. In dieser Zone dominieren mergelige Serien von vorwiegend gelben und grauen Färbungen; zudem fehlen ihr granitische Sandsteinbänke. Sie steht unter dem Einfluß der Hörnlischüttung und ist mit der oberaquitanen Mergelzone am Südrand der Hörnlischüttung zu korrelieren (U. P. Büchi 1950).

Die darunterliegenden Teile der USM, die sich rein lithologisch nicht weiter untergliedern lassen, werden durch buntere Farbtöne (rot, violett, braun, grün usw.) und durch das Auftreten von granitischen Sandsteinbänken charakterisiert.

d) Bohnerzformation

Ein Teil der im Bereich der Malmobergrenze gezogenen Kerne enthält einige Meter der Bohnerzformation. Es handelt sich um braunvioletten Boluston mit braunroten Partien. Er enthält zahlreiche ockerfarbige zum Teil grünliche, konzentrisch-schalig gebaute Tonkonkretionen von runder, ovaler oder unregelmäßig nieriger Form. Sie besitzen zum Teil einen schwarzgrauen Bohnerzkern. Nest- und aderförmig tritt Bohnerz auch im normalen roten Boluston auf. Die Bohnerzkörner erreichen Maximalgrößen von 5 cm; der Bohnerzanteil beträgt bis zu 30% des Kerns.

e) Malm (R. Trümpy)

Kursorische Beschreibung der Kernproben

Die obersten, zum Teil wohl als große Blöcke im Bohnerz steckenden mesozoischen Schichten sind sehr feinkörnige, muschelig brechende, ziemlich hell gelblichgraue, reine Kalke mit winzigen Spattäfelchen. Fucoidenbauten («Nulliporites»), seltene kleine Crinoiden und ein fragliches Ammonitenfragment wurden beobachtet, im Dünnschliff ferner Skelettelemente von Antedoniden, Ostracoden und rotalide Foraminiferen. Tonlagen scheinen nicht vorzukommen.

Bei ca. 2670 m findet sich ein sehr charakteristischer, von Fucoiden durchlöcherter, hell rauchgrauer Kalk mit unregelmäßig verlaufenden limonitischen Suturflächen. Wenig darunter beginnen schwarze Tonmergellagen, die gegen unten häufiger werden. Ab 2684 m traten sehr erhebliche Kernverluste auf; die gesammelten Proben dürften nur die Kalkbänke in einer Kalk-Mergel-Wechsellagerung erfassen. Die Kalke sind dunkel braungrau, z. T. mit schmutziggelben Flecken. Oben sind sie noch feinkörnig, gegen unten körniger und mergeliger; sie enthalten zahlreiche flaserige Tonhäutchen. Ein Schliff aus ca. 2680 m zeigte Ostracoden, Antedoniden, Molluskentrümmer und agglutinierende Foraminiferen (Pseudocyclammina?).

Versuch einer stratigraphischen Zuweisung der Kernproben

Die Kernserie Küsnacht 1 zeigt oben dichte Kalke, unten Mergel und mergelige Kalke. Im Prinzip kämen, nach dem Vergleich mit den benachbarten Aufschlußgebieten, drei Möglichkeiten in Frage:

1. Grenzregion Hangende Bankkalke/Plattenkalke.
2. Grenzregion Wettinger Schichten/Badener Schichten.
3. Grenzregion Wangener Schichten/Geißberg- und Effinger Schichten.

Nach dem Gesteinscharakter scheint die dritte dieser Möglichkeiten die weitaus wahrscheinlichste.

Die Kerne von 2660—2672 m zeigen große Ähnlichkeit mit den dichten, splitterigen Wangener Kalken, s. l. (d. h. im Sinne *Mühlbergs),* doch ist die Farbe der Kerne entschieden dunkler als in den Aufschlüssen des Aargauer Juras. Dies dürfte einen Hinweis auf den Übergang gegen die subeuxinische Quintnerkalk-Fazies, wie sie sich in der Bohrung Tettnang einstellt, geben. Die Schicht mit Limonitsuturen und Fucoiden bei 2670 m gleicht auffallend einem Niveau, welches im ganzen Aargauer Jura wenig über der Basis der Wangener Schichten auftritt.

Die Crenularis-Schichten sind schon an der Lägern nicht mehr entwickelt. Auch die Geißberg-Schichten sind im Ostteil dieser Falte wenig typisch und können kaum mehr von den Effinger Schichten unterschieden werden. Die ältesten angebohrten Schichten dürften den Geißberg- bzw. obersten Effinger Schichten entsprechen und zeigen auch sehr ähnlichen lithologischen Charakter. Wegen der Kernverluste kann das Kalk-Mergel-Verhältnis, welches für die Unterscheidung von Effinger- und Geißberg-Schichten wichtig ist, nicht bestimmt werden.

Die Kernproben sind arm an Makrofossilien. Spongien wurden nicht festgestellt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach überlagert das Bohnerz somit einen relativ tiefen Malmhorizont, nämlich die Wangener Schichten (Weißjura beta, Zone des *Idoceras planula* = oberstes Argovian bzw. Ober-Oxfordian im Sinne *Arkell's).*

4. Sedimentpetrographie

Obere Süßwassermolasse (OSM) (F. Hofmann)

Sämtliche untersuchten Proben lassen sich dem Hörnlischuttfächer zuordnen. Interferenzen aus der Glimmersandschüttung (Ost-West-Schüttung) oder der Napfschüttung fehlen.

Der Gesamtkarbonatgehalt liegt zwischen 50 und 80%. Das Kalk-Dolomit-Verhältnis ist 1 : 1 oder zugunsten von Dolomit verschoben. Hauptschwermineralien sind Epidot und Granat; Epidot überwiegt im unteren Teil. Apatit tritt mit max. 20% auf; Zirkon erreicht zwischen 450 und 500 m über 20% Anteil, liegt aber sonst um 5—10%. (Alle Schwermineralanlagen in Prozenten des Totals der Schwermineralien.)

Obere Meeresmolasse (OMM) (F. Hofmann)

Alle untersuchten Proben repräsentieren den Faziestyp der alpennahen Teile der OMM. Die Sandsteine sind typische blaugraue Plattensandsteine, wie sie in der Luzerner-, Bächer- und St. Galler-OMM auftreten. Die Karbonatgehalte liegen meist um 25—30%, Kalk herrscht vor (Kalk : Dolomit meist 3:1 bis 4:1, gegen oben mehr Kalk). Hauptschwermineralien sind Epidot und Granat; im unteren Teil herrscht

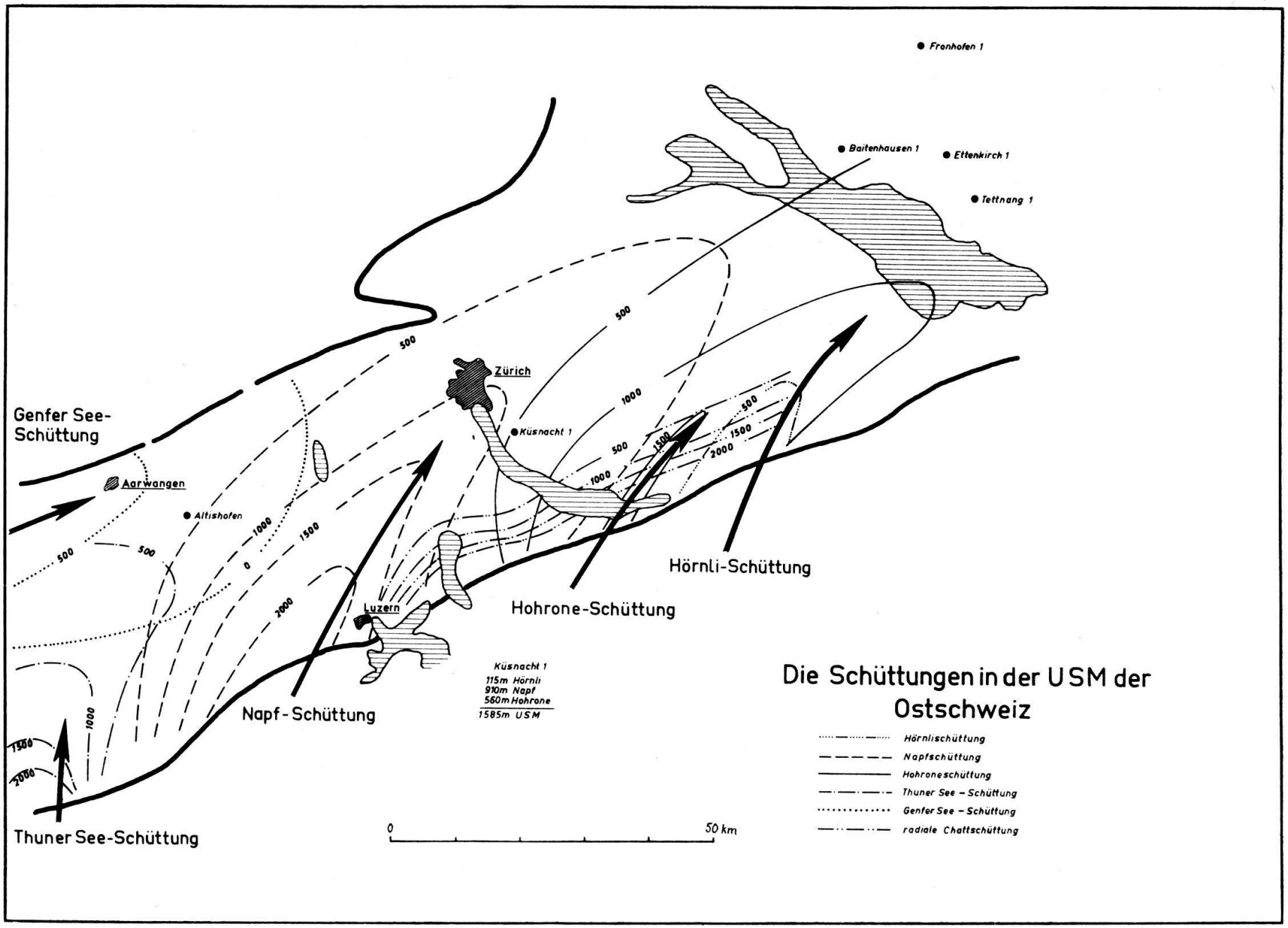

Abb. 1: Die Schüttungen in der USM der Ostschweiz. Zahlen = Mächtigkeiten in Metern

Granat vor, während Epidot nach oben stetig zunimmt. Apatit liegt meist zwischen 10 und 20%, Zirkon fast ausschließlich unter 10% des Totals der Schweremineralien. Auffällig sind blaue Hornblenden.

Auf Grund dieser Befunde kann das Material der OMM von Küsnacht 1 vorwiegend einer marinen Strömungszufuhr aus der Napfschüttung zugeordnet werden, die nach unseren neuesten Untersuchungen mit Sicherheit bis in die marine Molasse von St. Gallen, wahrscheinlich darüber hinaus, wirkte. Zufuhr aus dem Hörnlifächer ist als höchstens sehr gering anzunehmen. Glaukonit ist besonders im unteren Teil der OMM («Burdigalien») häufig.

Untere Süßwassermolasse (USM) (H. FÜCHTBAUER)

Die Spülproben aus der Unteren Süßwassermolasse wurden an der Bohrung laufend mineralogisch untersucht, um das Eintreten in die erwartete Untere Meeresmolasse rechtzeitig zu erkennen. Hierbei ließen sich drei Schüttungseinheiten unterscheiden (vergl. Abb. 1):

a) Hörnlischüttung (ca. 1065—1180 m Teufe)

Diese durch graugelbe Mergel auffallende Serie enthält die Schwerminerale Epidot, Granat, Apatit und etwas Zirkon und Turmalin. Charakteristischer sind die Leichtminerale: etwa 50% Karbonat (darunter nach Bestimmungen von Herrn Dr. Hofmann ungefähr gleichviel Calcit und Dolomit), ca. 30% Feldspat und ca. 3% Hornsteinbruchstücke. Vergleiche mit Befunden am Alpenrand (H. FÜCHTBAUER 1958, Fig. 6e) lassen dieses Paket eindeutig als Hörnlischüttung identifizieren.

b) Napfschüttung (etwa 1180—2090 m Teufe)

Sie besteht aus einer Wechsellagerung rötlichbunter Mergel und «granitischer Sandsteine» (nach Dünnschliffbefund kalkig zementierte, dolomitarenitische Feldspatgrauwacken und Arkosen). Das Schwermineralbild der letzteren unterscheidet sich nur wenig von demjenigen der Hörnlischüttung, um so mehr das Leichtmineralbild: Im Mittel nur 18% Karbonat, wobei nach F. HOFMANN das Calcit-Dolomitverhältnis um 3 schwankt, etwa 42% Feldspat und 0% Hornsteinbruchstücke. Deutlich zeigt sich gegenüber der Hörnlischüttung das Vorherrschen eines kristallinen Liefergebietes. Vergleiche mit dem Alpenrand (s. o.) lassen diese Abteilung der Napfschüttung zuordnen. Hierzu paßt auch das beigefügte Schüttungskärtchen, welches aus einer Interpolation der Verhältnisse am schweizerischen Alpenrand und im deutschen Alpenvorland entstanden ist und nach Vorliegen der Bohrung Küsnacht 1 nur unwesentlicher Korrekturen bedurfte.

c) Hohroneschüttung (etwa 2090—2650 m Teufe)

Gegenüber der vorigen Abteilung ändert sich makroskopisch nicht viel: Die dunkelroten und braunen Mergel treten zugunsten von grauen etwas zurück. Die granitischen Sandsteine jedoch unterscheiden sich makroskopisch nicht von denen des überlagernden Schichtpaketes. Ihr Schwermineralbild aber ist anders: Der Epidot ist verschwunden, die übrigen Minerale (Granat, Apatit, Zirkon und Turmalin) nehmen seinen Platz ein. Bei den Leichtmineralen hingegen zeigt sich keine große Veränderung: Der mittlere Karbonatgehalt liegt bei 22%, der mittlere Feldspatgehalt bei 37%. Nur der Anteil undulöser Quarze ist höher als in der Napfschüttung (60—70 gegenüber

40—60% aller Quarze, entsprechend den Beobachtungen in der subalpinen Molasse). Die Zuordnung zur Hohroneschüttung erfolgte auf Grund der Arbeiten von F. HOFMANN und H. FÜCHTBAUER. Als Besonderheit treten nicht selten dunkelgrüngraue Sandmergel auf, welche Epidot enthalten und wahrscheinlich Vorboten der Napfschüttung sind.

Nach Landschneckenfunden von H. K. ZÖBELIN (1957) am Südufer des Zürichsees reicht die Hohroneschüttung mit ihrem untersten Teil noch ins Chattien. Im deutschen Alpenvorland ist die chattische Hohroneschüttung von der aquitanen weithin durch die brackische Einschaltung der oberen Cyrenenschichten getrennt. Dieser Meeresvorstoß von Osten geht möglicherweise auf ein vorübergehendes Schwächerwerden der Hohroneschüttung zurück, wodurch die Beckenauffüllung nicht mit der Senkung Schritt halten konnte (H. FÜCHTBAUER 1958). Zu Beginn des Aquitanien setzte diese Schüttung weit stärker als zuvor wieder ein. In Küsnacht 1 ist die Zweiteilung nicht ausgeprägt, doch könnte man mit Vorbehalt in dem Zurücktreten der grünen Napf-Einschwemmungen etwa bei 2350 m das Erstarken der Hohroneschüttung zu Beginn des Aquitanien sehen. Gleichzeitig nimmt nämlich auch der Anteil granitischer Sandsteine im Spülgut bedeutend zu.

Die Porosität der granitischen Sandsteine dieser Bohrung streut um 3,7% (9 Seitenkerne unterhalb 2100 m). Die niedrigen Werte erklären sich durch das kalkige Bindemittel, welches bei der Umkristallisation in dieser Tiefenlage den Porenraum weitgehend ausgefüllt hat. Nur ein frühzeitiges Einwandern von Kohlenwasserstoffen hätte diese porenverdichtende Diagenese hemmen können.

Die aus deutschen Bohrungen geläufige, untere, «nicht granitische» Schüttung des Chattien, welche sich durch hohen Karbonatgehalt und niedrigen Feldspat- und Apatitgehalt zu erkennen gegeben hätte, ist in Küsnacht 1 nicht angetroffen worden. Desgleichen fehlten hier die Horwer Platten = Bausteinschichten (Untere Meeresmolasse) primär. Sie ähneln nach den Befunden am Alpenrand zum Teil dem unteren, «nicht granitischen» Chattien, wären also auf jeden Fall erkannt worden.

LITERATURVERZEICHNIS

von Braun, E. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Hochrheingebiet zwischen Zurzach und Eglisau. Eclogae geol. Helv. 46, 2.

Büchi, U. P. (1950): Zur Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rheintal. Diss. Zürich.

— (1956): Zur Geologie der Oberen Meeresmolasse von St. Gallen. Eclogae geol. Helv. 48, 2.

— (1957): Zur Gliederung des Burdigalien im Kanton Aargau. Bulletin Vereinigung Schweizer Petrol. Geol. und Ing., Vol. 23, Nr. 65.

— (1958): Zur Geologie der Oberen Süßwassermolasse zwischen Töß und Glattal. Eclogae geol. Helv. 51, 1.

— (1958): Geologie der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zwischen Reuß und Glatt. Bulletin Vereinigung Schweizer Petrol. Geol. und Ing., Vol 25, Nr. 68.

— (1959) Zur Geologie der Molasse zwischen Reuß und Seetal. Eclogae geol. Helv. 51, 2.

Büchi, U. P. und *Hofmann, F.* (1945): Die obere marine Molasse zwischen Sitter-Urnäsch und dem Rheintal. Eclogae geol. Helv. 38, 1.

— (1960): Die Sedimentationsverhältnisse zur Zeit der Muschelsandsteine und Grobkalke im Gebiet des Beckennordrandes der OMM zwischen Aarau und Schaffhausen. Bulletin Vereinigung Schweizer Petrol. Geol. und Ing. Vol. 27, Nr. 72.

Füchtbauer, H. (1958): Die Schüttungen im Chatt und Aquitan der deutschen Alpenvorlandsmolasse. Eclogae geol. Helv. 51, 3.

Hofmann, F. (1957): Untersuchungen in der subalpinen und mittelländischen Molasse der Ostschweiz. Eclogae geol. Helv. 50, 2.
— (1959): Materialherkunft, Transport und Sedimentation im schweizerischen Molassebecken. Jahrb. st. gall. natw. Ges. 76.
— (1960): Beitrag zur Kenntnis der Glimmersandsedimentation in der Oberen Süßwassermolasse der Nordost- und Ostschweiz. Eclogae geol. Helv. 53, 1.
Lemcke, K. und *Wagner, R.* (1961): Zur Kenntnis des vortertiären Untergrundes im Bodenseegebiet. Bulletin Vereinigung Schweizer Petrol.-Geol. und -Ing. Vol. 27, Nr. 73.
Pavoni, N. (1956): Das Niveau des «Appenzeller Granites» (Degersheimer Kalknagelfluh) und seine Ausdehnung in der Zürcher Molasse. Eclogae geol. Helv. 48, Nr. 2.
— (1957): Geologie der Zürcher Molasse zwischen Albiskamm und Pfannenstiel. Vierteljahresschrift der Natf. Ges. Zürich, 102, Abh. Nr. 5.
Volz, E. (1956): Die Molassestrukturen Heimertingen und Lauben. Erdöl-Zeitschrift, 72, Wien-Hamburg.
Welti, G. (1950): Zur Geologie, Stratigraphie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse am oberen Zürichsee.
Zöbelein, H. K. (1957): Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der subalpinen Molasse Oberbayerns. Abh. hess. L.-Amt f. Bodenf. 23, 1—91.