

Das Molassebecken im südwestlichen Gebiet

Autor(en): **Haus, H.A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **19 (1952)**

Heft 57

PDF erstellt am: **12.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-186196>

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.

Das Molassebecken im südwestdeutschen Gebiet ¹⁾

von H. A. HAUS, Wintershall A. G., Ueberlingen a. Bodensee

Unter Verwertung von Erkenntnissen, die aus erdölgeologischen Aufschlußarbeiten (Kartierungen, Bohrungen, Geophysik) in den letzten Jahren im Bodenseeraum gewonnen wurden, wird ein Profilabschnitt besprochen, der etwa entlang dem Bodensee die hier 70—80 km breite Trogmulde der Vorlandmolasse quert.

Der Südschenkel dieser Großmulde, deren südliche Begrenzung im Pfändergebiet und im West-Allgäu durch die tektonische Störung am Südrand der Zone der «Granitischen Molasse» (analog der Scheitelstörung der «Hauptantiklinale») gegeben ist, wird von einer konkordanten Schichtserie aufgebaut, die vom Aquitan bis zu den jüngsten Bildungen der Oberen Süßwassermolasse reicht. Die Mächtigkeit dieses tektonisch zu Nordfallen aufgebogenen Südschenkels der Trogmulde ergibt, am Ausstrich gemessen, mehr als 3000 m. Für die voraquitane, nicht erschlossene Schichtserie in der Tiefe des Südschenkels der Vorlandmolasse könnte man nach Schätzungen, welche die anschließende subalpine Zone liefert, auf weitere rund 3000 m schließen.

Ebenso wie in der Ostschweiz, läßt sich auch in der südlich des Pfänderabschnittes gelegenen Vorarlberger und Westallgäuer subalpinen Molasse ein Abnehmen der Mächtigkeit der stampischen Serien südwärts gegen den Alpen-Molasse-Kontakt erkennen. Besonders rapid muß jedoch die Mächtigkeitsabnahme der subalpinen vorburdigalen Serien gegen den aufgekippten Südschenkel der Großmulde der Vorlandmolasse und von da gegen Norden sein.

Stratigraphisches und Paläogeographisches

Die *Untere Marin-Brackwasser-Molasse* (Rupélie) keilt beckenauswärts in der Tiefe des Vorlandstrogos auf einer der Lage nach bis jetzt unbekanntem Linie aus. Die höchsten Glieder dieser Schichtgruppe könnten jedoch, wie die Bohrung «Scherstetten»²⁾ (rund 100 km nordöstlich des Bodensees) nahelegt, weit ins Vorland hinausreichen.

¹⁾ Nach einem Vortrag, gehalten anlässlich der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölwissenschaft und Kohlenchemie E. V. am 2. Oktober 1952 in Goslar.

²⁾ Geringe Oelspuren in den Basissanden der Molasse zwischen 1330 und 1340 m. Ein Test ergab Süßwasserzufluß ohne Oelanzeichen. Ab 1348 m wurde ein vollständiges, aber reduziertes Malm-Dogger-Lias-Keuper-Profil durchfahren. Bei 2018 m geriet die Bohrung aus Keuper Sdst. in den kristallinen Untergrund. Aus H. Lögters (1952) «Die Erdölbohrstätigkeit des Jahres 1951 in Deutschland», Erdöl und Kohle, Mai 1952, Nr. 5, S. 281. (Die Redaktion.)

Chattien und Aquitanien, in der subalpinen Zone gut trennbar und gliederbar, sind im auftauchenden flachen Nordschenkel in reduzierter Mächtigkeit und in einer, der subalpinen Zone sehr ähnlichen, wohl durch das ganze Becken durchhaltend fluviatil-terrestrischen, zum Teil limno-terrestrischen Fazies ausgebildet. Nach der weiten Verbreitung dieser Entwicklung mag zusammenfassend von einer schwäbisch-schweizerischen Fazies der *Unteren Süßwassermolasse* (USM) gesprochen werden. Denn Aquitan und Chattien sind in der Bodensee-Vorlandmolasse nur in ihrer in der nördlichen Beckenrandzone entwickelten basalen Kalkfazies trennbar. In der sandig-mergeligen, im Einzelnen sehr wechselvollen bunten Beckenfazies hat bis jetzt der Mangel jeglicher Fossilhorizonte keine exaktere Gliederung erlaubt.

Die Topographie der praechattischen Auflagerungsfläche der Molasse namentlich gegen den nördlichen Beckenrand macht die Annahme primärer Schichtlücken an der Basis der USM westwärts des Bodensees (z. B. zwischen Schaffhausen und Aarau) wahrscheinlich.

Obwohl die USM für die Oelführung als eines der wichtigsten Glieder zu gelten hat, ist die Kenntnis über diese Molasseabteilung im Bodenseevorland noch lückenhaft. Von den bisherigen Bohrungen haben «Süd-Baden 1001, 1002, 1003», die als stratigraphische Richtbohrungen (Counterflush) im Raume nördlich Meersburg durchgeführt wurden, nur je rund 100 m der USM durchbohrt. Die zur Zeit im Gange befindliche Tiefbohrung «Baitenhausen 1» wenige Kilometer nördlich Meersburg, ist bis jetzt 500 m in die durchgehend bunte USM eingedrungen. Nur die weiter beckenaußwärts und annähernd im gleichen Streichen gelegenen Bohrungen «Billafingen 1», «Pfullendorf 1» und 3 Bohrungen «Saulgau»³⁾ der Deutschen Schachtbau und Tiefbohr G.m.b.H., haben die dort entsprechend ausgedünnte gesamte USM bis auf die Malmunterlage durchteuft.

Den *Aufbau* der USM, ca. 25 km vom äußersten nördlichen Beckenrand einwärts, zeigen die beiden Bohrungen «Pfullendorf 1» mit 380 m, und «Billafingen 1» mit 430 m Gesamtmächtigkeit der USM.

Ueber dem Jura mit Bohnerzrelikten folgt eine Zone mit im Einzelnen nicht horizontbeständigen Süßwasserkalken, darüber die sandig-mergelige bunte Beckenfazies der USM, die lateral und vertikal zahlreichen faziellen Wechsellagen unterliegt. Bei Pfullendorf enthielten die meist kavernösen Süßwasserkalke und die darüber liegenden sandig-mergeligen Schichten Restöl-Imprägnationen.

Obwohl bei Pfullendorf nur eine durch Süßwasser verwässerte Oellagerstätte nachgewiesen werden konnte, besteht die Bedeutung darin, daß damit doch ein «missing link» der Kette der Oelindikationen in der äußeren Vorlandzone zwischen Ehingen bei Ulm und dem subjurassischen schweizerischen Mittelland gefunden wurde, wozu weiter östlich dann noch Saulgau hinzukam.

In jener Tiefe, bis zu der im stärker sandigen oberen Teil der USM granitische Feinsande deutlich hervortreten, wurde versuchsweise die Grenze von Aquitan und Chattien gelegt. Die Verbreitung «granitischer Molasse» sowohl in der subalpinen Zone als auch in der Vorlandmolasse vom Bodenseeabschnitt weit gegen Nordosten, und der Umstand, daß dieser Mineralbestand schwerlich anders als von den bunten Gäbris-Nagelfluhen der Ostschweiz abgeleitet werden kann, spricht für eine

³⁾ Eindrucksvolle Oelimpregnationen, zum Teil mit Gasanzeichen, in Sanden und Kalken der USM. Ab 536 m setzt der Malm mit merklichen Oelimpregnationen ein. Im Verlauf verschiedener Produktionsversuche, die durch starken Süßwasserzutritt behindert waren, wurden insgesamt 7 l eines dunkelbraunen Oels gefördert. Aus H. Lögters (1952) loc. cit. S. 281. (Die Redaktion.)

• weitreichende Materialverfrachtung vom Herkunftsgebiet nach Osten und Nordosten.

Die *Obere Meeresmolasse* (OMM) liegt überall transgressiv. Eine Winkeldiskordanz war jedoch bis jetzt nicht nachweisbar, was gegen das Vorhandensein eines kräftigeren Reliefs vor der Transgression zu sprechen scheint. Immerhin wird mit Diskontinuitäten und stratigraphischen Lücken über größere Flächen zu rechnen sein.

Burdigalien und Helvétien, zusammen ca. 700 m mächtig, sind im Pfänderabschnitt getrennt durch einen Regressionshorizont mit Kohle und Süßwasserbildungen (Wirtatobel-Kohlehorizont). Das Helvétien-Profil des Wirtatobel zeigt im Gegensatz zu den durchgehend marinen Profilen von St. Gallen bereits weitgehende Uebergänge in Süßwasserbildungen. Oestlich des Wirtatobels geht, ähnlich wie westlich von St. Gallen, das Helvétien rasch in Süßwasser-Fazies über. Die Allgäuer OMM, deren Mächtigkeit vom Kesselbach (400 m) gegen Osten noch weiter abnimmt, scheint somit im wesentlichen nur dem Burdigalien anzugehören.

Ein Längsschnitt durch den *Südflügel* der Vorlandmolasse am Pfänder und im Westallgäu zeigt, daß auch der Ostflügel des lokalen Senkungstroges der «*Bodensee-Rheintalsenke*» Büchi's sehr deutlich in Erscheinung tritt. Das Zentrum dieses Senkungsraumes, mit einer Gesamtmächtigkeit der OMM von fast 800 m, ist demnach im Rheintalabschnitt und im südöstlichen Bodensee gelegen.

Die OMM im *Nordschenkel* des Vorlandtroges zeigt im Bodenseevorland eine strikte *Zweiteilung* in zwei ungleich mächtige marine Sedimentations-Zyklen:

Die Hauptmasse des Profils gehört dem *unteren Zyklus* an, der in Bohrungen nördlich Meersburg rund 150 m mächtig ist. Besonders gegen oben ist er sandmergelschieferig und sandschieferig ausgebildet. Unregelmäßige Einlagerungen von Muschelsandstein (bis 10 m) in verschiedenen Niveaus stellen eine Verbindung zur OMM des Kantons Aargau und nördlichen Kantons Zürich dar.

Der *obere*, bis gegen 40 m mächtige *Zyklus*, die *Baltringer Schichten* (früher Bodmansande + Deckschichten) beansprucht auf Grund der regionalen Konstanz seiner stratigraphisch-faziellen Charakteristika einen bestimmten Platz im stratigraphischen Schema. Die Baltringer Schichten haben, da sie mit den fossilreichen Bildungen vom Typus des Randengrobkalkes parallelisiert werden müssen, Helvétien-Alter. Ausgezeichnet sind die oft schräg geschichteten, massig glaukonit-sandigen, grobsandigen und zum Teil als Muschelsandstein entwickelten Baltringer Schichten in ihren tieferen Horizonten durch eine vom Bodenseegebiet bis an den nördlichen Beckenrand und weit nach NE reichende marine Streuung bunter alpiner Nagelfluhgerölle. Als Liefergebiet dieses markanten Geröllhorizontes kommt wohl einer der Helvétien-Nagelfluhhorizonte der st. gallischen Molasse bzw. des Hörnlifächers in Betracht. Weiterhin zeigt der stellenweise Transport von Malmgeröllen vom nördlichen Beckenrand bis weit in das Becken herein den Beginn der Juranagelfluhbildung bereits im frühen Helvétien an.

Mit der breiten Verteilung mariner, nur in seichtesten Meeresräumen transportabler Nagelfluhen in den Baltringer Schichten drückt sich die Existenz eines hochliegenden, positiven Trogstreifens vom Bereich des Hörnlifächers bis an den nördlichen Beckenrand (Randen) und vom Ueberlingersee in Längsrichtung des Beckens weiter nach NE aus. Diese Vorstellung wird durch den Nachweis lokaler

schwacher Schwellenbildung vor oder zu Beginn der Ablagerung der Baltringer Schichten (Hochbühl-Schwelle) gestützt.

Aequivalente der Baltringer Schichten, erwiesen als Absätze jenes miozänen Meeres, das im Helvétien die größte nördliche Reichweite besaß, sind südwestlich des Bodensees im anschließenden Schweizer Gebiet bestenfalls als vereinzelte Relikte vorhanden.

Fazies des Helvétien und «Obere Süßwassermolasse» (OSM)

Die marine Entwicklung des Miozän schließt in der äußeren Zone der Bodensee-Vorlandmolasse mit der Kalkplatte des *Albstein* ab. Der Albstein wird als das Produkt einer Verlandung und darauffolgenden längeren Sedimentations-Unterbrechung gedeutet. Die Albsteinplatte reichte von der Gegend des Ueberlingersees bis zum nördlichen Beckenrand und weit nach NE. In einem ca. 15 km breiten, vom Ueberlingersee nach NE verlaufenden Streifen ist die Albsteinplatte auf Grund einer leichten paläogeographischen Schwellenbildung dieser Zone erhalten geblieben. Große Teile der Albsteinplatte wurden im späteren Helvétien zerstört. Eine ausgedehnte, mehr oder weniger tiefgreifende, teils mehr rinnenförmige (Graupensandrinne), teils flächenhafte *Abräumung* (Liegendfläche der Polygenen Nagelfluh, Aargauer Grenznagelfluh, Austernnagelfluh des Aargau, des nördlichen Kantons Zürich usw.) von bereits abgelagerten Schichten durch marin-brackische Strömungen kann nachgewiesen werden. Es läßt sich erkennen, daß die Albsteinplatte ursprünglich über Benken hinaus bis gegen Eglisau gereicht haben muß. Aequivalente der Baltringer Schichten südwestlich des Bodensees sind — sofern sie abgelagert worden waren — teilweise oder ganz im Laufe dieser Abräumungsperiode wieder entfernt worden. Südlich der erwähnten Schwellenzone geht der Albstein in eine beckeneinwärts anwachsende Folge von Süßwasserschichten über. Dabei tritt an die Stelle des stratigraphischen Hiatus des Albstein mehr und mehr ein normaler Uebergang zur hangenden Oberen Süßwassermolasse.

Daß gegen das Beckeninnere demnach der höhere Teil des Helvétien in Süßwasserfazies vorliegt, wird damit erwiesen, daß die Graupensande, die Kirchberger Schichten und die den letzteren gegen SW stratigraphisch entsprechende Austernnagelfluh, Polygene Nagelfluh, Grenznagelfluh usw., die allseits von marin-brackischem Helvétien überlagert werden, eindeutig jünger sind als der Albstein. Mit der Faziesbezeichnung «Obere Süßwassermolasse» dürfen demnach allgemein keine stratigraphischen Begriffe verbunden werden. Die Untergrenze des Torton ist nur durch Fossilien zu ermitteln. In der im Vorlandtrog oberflächlich die weiteste Verbreitung besitzende OSM lassen sich allenfalls nur durch sediment-petrographische Methoden gewisse Leitlinien herausarbeiten.

Ungleichmäßigkeit der allgemeinen Trogsenkung

Die paläogeographischen Verhältnisse im Trogramm der Vorlandmolasse, besonders während des mittleren Miozän, weisen mit ihrem zeitlichen Nebeneinander verschiedener Fazies und Mächtigkeiten, mit ihrer Gleichzeitigkeit von kontinuierlicher Ablagerung, Sedimentations-Verzögerung und -Unterbrechung, Bildung paläogeographischer Schwellen, Abräumung und rinnenförmigen Einlagerung auf eine *ungleichmäßige* Absenkung des Trogrammes während der Sedimentation hin. Eine Aufgliederung in hinsichtlich der allgemeinen Trogsenkung stabilere und labilere

Trogräume während einzelner Zeitabschnitte scheint möglich. Außerdem demonstrieren diese Verhältnisse die enge Beziehung von Fazies und relativer Trogabsenkung.

Es darf angenommen werden, daß nicht nur während des Burdigalien und Helvétien, wo sich die Verhältnisse überblicken lassen, sondern zu allen Zeiten der Trogauffüllung die Absenkung im Molassebecken ungleichmäßig und schwankend vor sich ging.

Tektonisches

Eine Streichkurvenkarte des Raumes zwischen Untersee (Schienerberg) und Pfullendorf läßt eine weitgehende Bruch- und Schollentektonik hervortreten. Als Bezugsfläche dient die Transgressionsfläche der OMM, die Basis der Baltringer Schichten und der Albstein.

Die Richtung der Brüche hält sich zum Teil an die Richtung des Ueberlinger See-arnes, verläuft aber teilweise auch mehr oder weniger senkrecht dazu im allgemeinen Molasse-Streichen. Die Verwerfungsbeträge der bedeutenderen Brüche liegen zwischen 50 und 100 m, einige über 100 m (bis 170 m). Größere Sprunghöhen haben auch Brüche, die im Ueberlingersee angenommen werden müssen. Das Alter der Verwerfungen ist vermutlich jungpliozän.

Es ist möglich, daß sich ein Zusammenhang zwischen der Bodensee-Bruchtektonik mit einer bereits im frühen Helvétien und zur Albstein-Zeit vorbereiteten, im Obermiozän und später vom Beckenrand her forcierten und etwa in der Achse Ueberlingersee-Untersee durchziehenden *Querkulmination* ergibt. Die von Immendingen südwestwärts über den Klettgau zum Aargau um ca. 300 m absinkende heutige Höhenlage der äußersten Randbildungen des Helvétien-Meeress (Klifflinie) deutet darauf hin.

An Faltungserscheinungen tritt lediglich eine relativ schwache Aufsattelungszone im äußeren Trogstreifen hervor, auf der die Bohrungen Pfullendorf und Saugau loziert waren.

Die *Reflexions-Seismik* konnte bis jetzt außer Brucherscheinungen nur mäßige strukturelle Differenzierungen der großen Monoklinale, auch quer zur Beckenachse, namentlich aber in Form von Verflachungen und leichten Verstärkungen des generellen Einfallens (tektonische Terrassen) feststellen. Das generelle Einfallen beträgt durchschnittlich etwa $3\frac{1}{2}$ Grad. Wohl definierte Faltungserscheinungen, z. B. prononcierte Antiklinalen wie im schweizerischen Mittelland, sind bisher in den beckeninneren Teilen der südwestdeutschen Vorlandmolasse nicht gefunden worden. Der aus dem Schweizer Mittelland bekannte Faltungs-Typ scheint demnach mit der Irchel-Antiklinale gegen Osten sein Ende zu finden.

Trogform der Vorlandmolasse

Was die allgemeine Trogform der Vorlandmolasse betrifft, so haben wir — wofür auch die Geophysik spricht — ein extrem asymmetrisches Muldengebilde mit verkümmertem Südflügel, fast nur eine Monoklinale zu nennen, vor uns. Die Achse des Muldentiefsten liegt für jeweils ältere Schichtgruppen aus Gründen der nördlichen Trogwanderung mehr südwärts verschoben. Jüngere Schichtgruppen besitzen

offenbar dort ihre größte Mächtigkeit, wo ältere Schichtgruppen beckenauwärts bereits an Mächtigkeit verloren haben. In den tieferen Schichtgruppen herrscht daher z. B. weiterhin noch Südfallen, wenn jüngere Schichten mit Annäherung an die nördliche Randstörung der subalpinen Molasse (= «Hauptantiklinale») sich bereits zu Nordfallen aufrichten.

Für die Gesamtmächtigkeit der Vorlandmolasse unter dem Pfänder, ca. 5 km nördlich der Randstörung, ist wohl kaum mehr als ein Betrag von 4000 m vorzusetzen.

Manuskript eingegangen am 12. Dezember 1952