

Der Sedimentationsraum des Nordhelvetikums

Artikel #117 – 29.06.2009 – Alexander M. Heyng – Kontakt: heyng@amh-geo.de

Zusammenfassend betrachtet lässt sich die bathymetrische Entwicklung des helvetischen Schelfmeeres in zwei Sequenzen fassen:

Einer Shallowing-upwards-Sequenz infolge einer Hebung des europäischen Kontinentalsockels ab der Oberkreide, die im Ablagerungszeitraum der Zwischenschichten des Südhelvetikums, also nach HAGN etwa im Oberen Cuisian, ihren Höhepunkt findet. Diese Hebung zieht eine Regression des Meeres nach Süden nach sich, in deren Folge der nordhelvetische Sedimentationsraum etwa ab dem Oberen Maastrichtian trocken fällt.

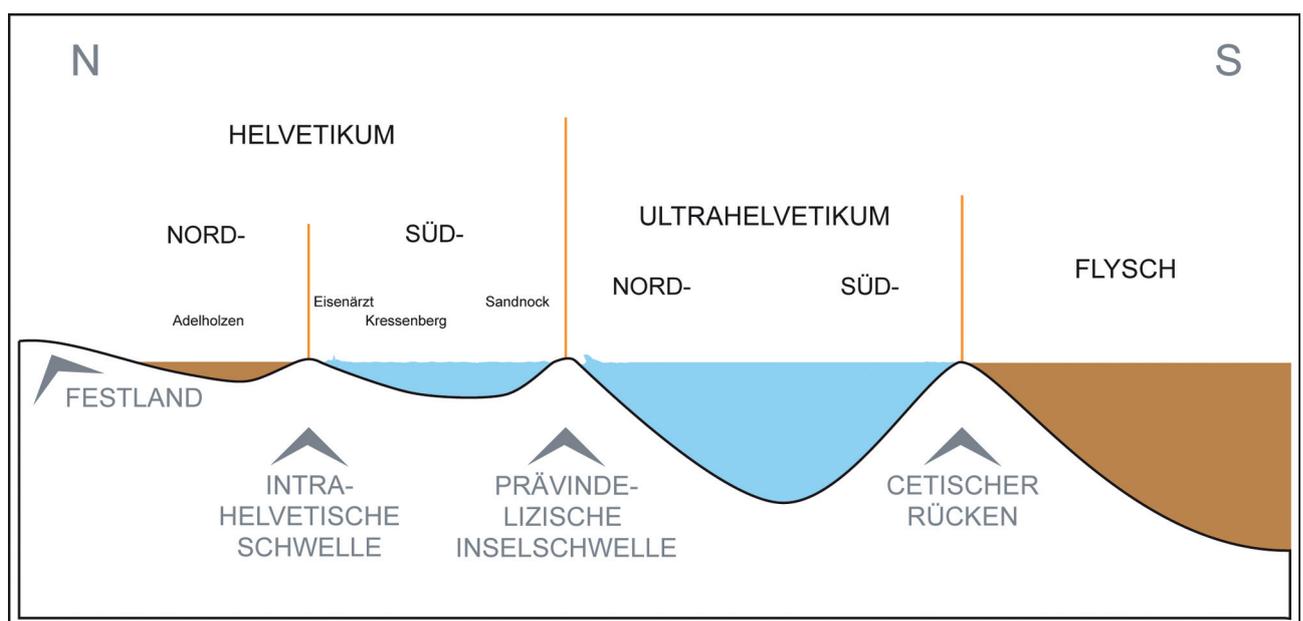
Bedingt durch Veränderungen der großräumigen tektonischen Verhältnisse kehrt sich die Bewegung um, es schließt sich eine Deepening-upwards-Sequenz mit einer Senkung des Kontinentalsockels an, die sich im Südhelvetikum bereits mit Beginn der Sedimentation des Schwarzerzes bemerkbar macht. In deren Folge kommt es im Unteren Lutetian zu einer Transgression des Meeres nach Norden und einer Rückeroberung des nordhelvetischen Ablagerungsbereiches durch das Helvetische Meer. Während der folgenden Sedimentation der

Adelholzen Formation setzt sich diese Entwicklung im Lutetian fort.

Spätestens mit den „faziesbrechenden“ Stockletten (siehe z.B. HAGN et al. 1992: 36) fällt eine räumliche Trennung des Nord- und Südhelvetikums (Intrahelvetische Schwelle) im Unteren Bartonian fort.

Mit dem Schönecker Fischechiefer (Oligozän, Latdorfian), dem „jüngsten“ bisher festgestellten Gesteins des Helvetikums, findet die Sedimentation des Helvetikums ihren Abschluss, möglicherweise bedingt „durch die alpidischen Überschiebungen“ (BUCHHOLZ 1989: 54).

Die stratigraphisch ältesten Schichten des Nordhelvetikums im Untersuchungsgebiet stellen die **Pinswanger Schichten** dar. Ihr Vorkommen ist jedoch auf die Region Rohrdorf-Neubeuern beschränkt, weiter östlich um Bad Adelholzen sind sie nicht bekannt. Im Eozän westlich von Bad Tölz (STACKELBERG 1960: 11) und im Etzengraben am Schliersee vermitteln sie zwischen dem Stallauer



Die Sedimentationsräume des Helvetikums, Ultrahelvetikums und des Flysch im Querschnitt (verändert nach HAGN et al. (1992: 44).



Grünsandstein und den Pattenauer Schichten. Der Stallauer Grünsandstein ist im Untersuchungsgebiet jedoch nicht aufgeschlossen bzw. entwickelt. Die Pinswanger Schichten wurden von HAGN & HÖLZL (1952) mikropaläontologisch von den Pattenauer Schichten abgetrennt und nach ihrem Vorkommen nächst dem Ort Pinswang benannt. Es handelt sich um blau-graue Kalkmergel mit relativ reicher Foraminiferen-Fauna sowie spärlicher Makrofauna. Den Gehalt an Dinoflagellaten-Zysten untersuchte KIRSCH (1991). Die Pinswanger Schichten werden aufgrund planktischer Foraminiferen in das untere Obercampanian gestellt (z.B. HAGN 1954: 12). In der planktonischen Foraminiferen-Zonierung belegen sie die *ventricosa*-Zone. In der Dinoflagellatenzysten-Zonierung nach KIRSCH (1991) stehen sie etwa im mittleren Bereich von Zone 4 (*Areoligera coronata*-Zone). Nach Lithologie und Fauna werden die Pinswanger Schichten als Sedimente „küstenfernerer Gebiete des äußeren Schelfs“ (KIRSCH 1991:191) interpretiert.

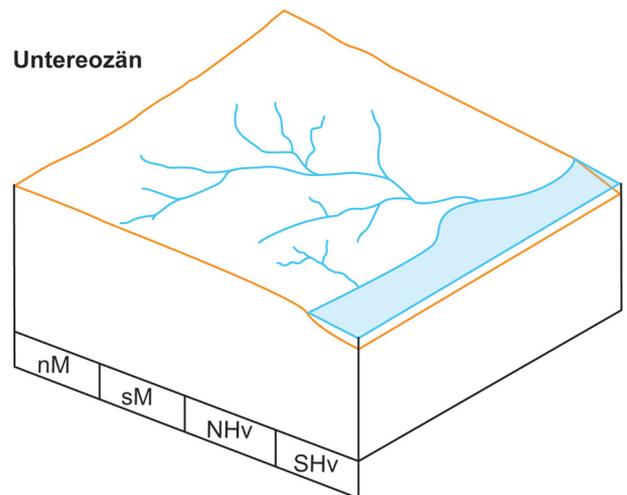
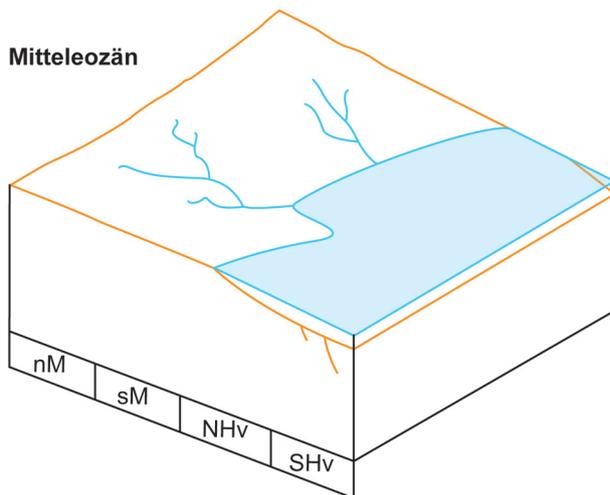
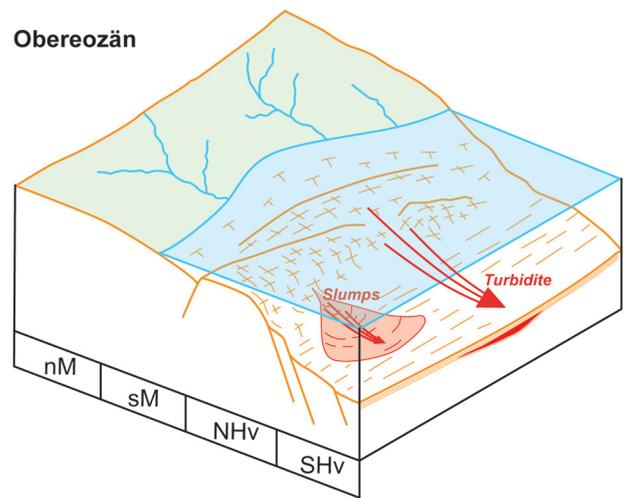
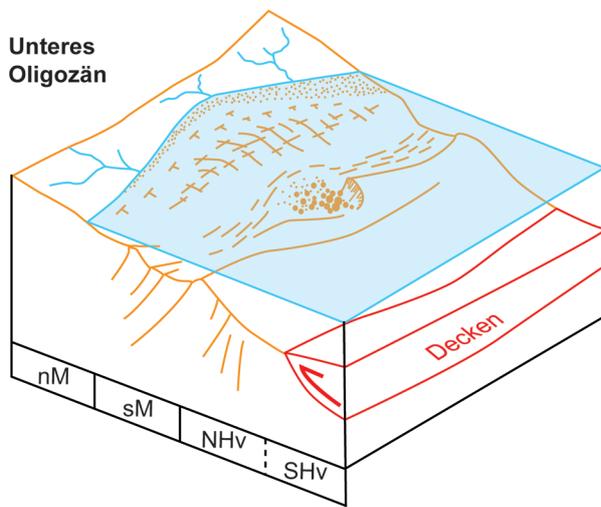
Nach HAGN spricht der Schlämmrückstand der stratigraphisch folgenden **Pattenauer Schichten** für eine Ablagerung „in einem nicht zu seichten, ruhigen Ablagerungsraum“ (HAGN & HÖLZL 1952: 16). Er besteht fast ganz aus organogenen Bestandteilen, vorherrschend aus einer diversen Foraminiferen-Fauna und Ostracoden, daneben Inoceramen-Prismen; Quarz, Glimmer und Glaukonit fehlen fast völlig. Für Horizonte mit einem Überwiegen planktonischer Foraminiferen nimmt er an, dass sie „in einem sehr ruhigen und allenfalls auch tiefen Wasser abgelagert“ (HAGN & HÖLZL 1952: 17) wurden. Untermauert und bestätigt wird diese Annahme unter Anderem von HAGN & HERM (1983: 625) sowie KIRSCH (1991:190). Im Übergangsbereich der Pattenauer Schichten zu den hangenden Gerhartsreiter Schichten deutet die Dinoflagellaten-Zysten-Vergesellschaftung nach KIRSCH (1991: 190) auf eine „Phase beginnender Regression“ bzw. einen „küstennäheren Bereich“.

Diese Tendenz einer beginnenden Verflachung und Küstennähe setzt sich weiter in den **Gerhartsreiter Schichten** fort. Diese dunkelgrauen, tonigen Mergel stellt HAGN & HÖLZL (1952: 17) vor Allem aufgrund der Foraminiferen-Fauna in einen bedeutend „küstennäheren Sedimentationsraum“ als die Pattenauer Schichten; auch ist eine Zunahme der Sedimentzufuhr festzustellen. Dies bestätigen auch die Untersuchungen von KIRSCH (1991) an den enthaltenen Dinoflagellaten-Zysten.

Ab dem Oberen Maastrichtian (KIRSCH 1991: 191) zieht sich das Meer aus dem nordhelvetischen Ablagerungsbereich nach Süden zurück. Es setzt im Nordhelvetikum eine Schichtlücke ein, die bis ins Untere Lutetian reicht (z.B. HAGN et al. 1992), während sich im Südhelvetikum die Sedimentation fortsetzt: Es kommen hier die Hachauer Schichten des Oberen Maastrichtian (HAGN 1960: 79 - 83) zur Ablagerung, die nach KIRSCH (1991: 191) einem küstennahen, litoralen Ablagerungsbereich entsprechen.

Betrachtet man die weitere Schichtabfolge im Südhelvetikum, kommt es dort weiterhin zu einer fortschreitenden Verflachung des Sedimentationsraumes, die mit den Zwischenschichten (Ob. Cuisian) ihren Höhepunkt findet.

Während der Schichtlücke im Nordhelvetikum bestand demnach im Südhelvetikum „eine vom Oberpaläozän bis ins Untereozän persistierende Küstenlinie“ (BUCHHOLZ 1989: 51), bis durch eine Transgression im Unteren Lutetian das helvetischen Meere wieder auf den nordhelvetischen Sedimentationsbereich übergriff. Nun folgt hier die Sedimentation der **Adelholzen Formation**, deren basale Anteile (bisher als „Untere Adelholzener Schichten“ bezeichnet) als Transgressionshorizont eher sandig, die mittleren Bereiche (bisher „Mittlere Adelholzener Schichten“) vorwiegend kalkig und die hangenden Anteile (bisher „Obere Adelholzener Schichten“) mergelig ausgebildet sind, was auf eine stete Vertiefung des Sedimentationsraumes während der Ablagerung der Adelholzen Formation hindeutet. Diese Vertiefung des Sedimentationsraumes - in dessen Folge im Übergang Biarritzian-Priabonian auch die „Intrahelvetische Schwelle“ ihre Bedeutung verliert - setzt sich mit der Ablagerung der auf die Sedimente der Adelholzen Fm. folgenden **Stockletten** fort. Die Sedimentation dieser pelagischen, durch Globigerinen und Radiolarien geprägten Mergel setzt im Südhelvetikum bedingt durch eine Trog- und Fazieswanderung in Richtung Norden bereits im Unteren Bartonian ein, während der Ablagerung der „Oberen Adelholzener Schichten“ im Nordhelvetikum. Erst etwa ab dem Mittleren Bartonian greift die Fazies der Stockletten - durch die weitere Absenkung des Kontinentalschelfes im ausgehenden Eozän (HAGN et al. 1992: 37) infolge der großräumlichen Einflüsse der Alpenogenese - auch auf das Nordhelvetikum über. Die Stockletten werden, da sie im Nord- wie auch im Südhelvetikum - durch ein Wegfallen der räumlichen Trennung der „Intrahelvetischen Schwelle“ - gleichartig entwickelt sind, als faziesbrechend bezeichnet.



Der Sedimentationsraum des Helvetikums (NHv = Nordhelvetikum; SHv = Südhelvetikum) und der nördlich anschließenden „Prämolasse“ (nM = nördliche Prämolasse; sM = südliche Prämolasse) vom Untereozän bis ins Untere Oligozän (verändert nach BUCHHOLZ (1989: 52).

Den Stockletten bankweise eingelagert sind **Corallinaceenschutt-Kalke** (= Lithothamnienschutt-Kalke), vorwiegend bestehend aus Rotalgen-Detritus und örtlich auch Korallenresten, die von ihrem höher gelegenen Lebensraum am Nordrand des Sedimentations-Troges durch subaquatische Rutschungen und turbidity-currents in den Tiefsee-ähnlichen Sedimentationsraum der Stockletten eingetragen wurden.

Im höchsten Obereozän fand die pelagische Sedimentation im helvetischen Trog - wahrscheinlich verursacht durch die alpidische Überschiebung - ihren Abschluss mit dem **Schönecker Fischechiefer** des tieferen Unteroligozäns (Nannoplanktonzone NP 21). Diese Sedimente, die nach BUCHHOLZ

(1989: 54) dem Übergangsbereich des Nord- zum Südhelvetikum entstammen, weisen mit ausgeprägter Lamination und ausschließlich pelagischen Faunen- und Florenelementen auf eine Sedimentation in großer Tiefe unter vorwiegend dysaeroben bis anaeroben Verhältnissen.

Literatur

BUCHHOLZ, P. (1989): Der Lithothamnienkalk Südostbayerns. Sedimentologie und Diagenese eines Erdgasträgers. - Geol. Bav., **93**: 97 S., 32 Abb., 3 Tab., 5 Taf., 1 Beilage; München.



GANNIS, O. (1956): Geologie des Blattes Bergen. Mit einem Beitrag von I. De KLASZ (Helvetische Zone), K. GÖTZINGER (Bohrung Bergen 1) und F. Vogel (Bodenkundlicher Beitrag). - Geol. Bav., **26**: 1-164, 1 Karte und 1 Profiltaf. 1 : 25 000, 7 Abb., 5 Beil.; München.

GANNIS, O. (1977): Erläuterungen zum Blatt Nr. 8140 Prien a. Chiemsee und zum Blatt Nr. 8141 Traunstein, Geologische Karte von Bayern 1 : 25 000. Mit Beiträgen zahlreicher Autoren. - 1-344, 58 Abb., 8 Tab., 4 Beil.; München (Bayer. Geol. Landesamt).

HAGN, H. (1954): Some Eocene Foraminifera from the Bavarian Alps and Adjacent Areas. - Contr. Cushman Found. Foramin. Res., **5**: 14-20, Taf. 3-4; Washington.

HAGN, H. (1954): Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Helvetikum und Flysch des Gebietes von Neubeuern am Inn (Oberbayern). - Geol. Bav., **22**: 1-136, 26 Abb., 1 geol. Karte; München.

HAGN, H. (1960): Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. - Geol. Bav., **44**: 1-208, 10 Abb., 12 Taf., 1 Tab.; München.

HAGN, H. (unter Mitwirkung von D. HERM, O. HÖLZL, H. LÜHR, F. TRAUB und H. VÖLK. Zeichnungen: D. HERM) (1961): Klassische und neue Aufschlüsse mit Faunen der Oberkreide und des Tertiärs in den östlichen Bayerischen Alpen und angrenzenden Gebieten, - Paläont. Z., **35**: 146-170, 14 Abb.; Stuttgart.

HAGN, H. (1967): Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **7**: 245-320, 3 Abb., 1 Tab.; München.

HAGN, H. et al. (1981): Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht. Exkursionsführer 17. Europäischen Mikropaläontologischen Kolloquium in Oberbayern, September 1981 (mit Beiträgen zahlreicher Autoren). - Geol. Bav., **82**: 408 S., 70 Abb., 13 Taf., 7 Tab; München.

HAGN, H. & DARGA, R. (1989): Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Helvetikums im Raum von Neubeuern am Inn. - Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **29**: 257-275; München.

HAGN, H. & DARGA, R. & SCHMID, R. (1992): Siegsdorf im Chiemgau – Erdgeschichte und Umwelt. – 241 Seiten, 20 Abb., 4 Tab., 80 Taf.; Siegsdorf (Eigenverlag).

HAGN, H. & HERM, D. (1983): Die Foraminiferen der Inoceramen-Mergel (Buntmergelserie, Ultrahelvetikum, Unter-Maastricht) des Moos-Grabens SE Siegsdorf (Oberbayern). - Zitteliana, **10**: 613-635, 2 Abb., 4 Taf.; München.

HAGN, H. & HÖLZL, O. (1952): Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums. - Geol. Bav., **10**: 1-208, 7 Abb., 8 Taf.; München.

HAGN, H. & SCHMID, R. (1988): Fossilien von Neubeuern. Bilder aus der geologischen Vergangenheit. Mit Photos von Franz HÖCK. - 109 S., 10 Abb., 30 Taf., 2 Tab.; Neubeuern.

HEYNG, A.M. (2003): Neugliederung der Adelholzener Schichten (Eozän; Nordhelvetikum) im Raum Siegsdorf-Bad Adelholzen unter besonderer Berücksichtigung der Großforaminiferen und Molluskenfauna (Teil 1) einschließlich Erläuterungen zur Geologischen Karte (Teil 2) (Spezialkartierung der Adelholzener Schichten im Raum Bergen-Siegsdorf, ergänzend mit Aufschlüssen auf dem Betriebsgelände des Zementwerkes Rohrdorf). – Diplomarbeit, Department für Geo- und Umweltwissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München.

KIRSCH, K.-H. (1991): Dinoflagellatenzysten aus der Oberkreide des Helvetikums und Nordultrahelvetikums von Oberbayern. - Münchner Geowiss. Abh. (A), **22**: 1-306, 105 Abb., 43 Taf., 1 Anhang; München.

KLEIBER, G.W. (1984): Fazielle und Biostratigraphische Untersuchungen in der obersten Kreide und im Alttertiär südlich des Grüntens. - unveröff. Diplomarbeit an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

REIS, O. M. (1896): Erläuterungen zu der geologischen Karte der Voralpenzone zwischen Bergen und Teisendorf. I. Stratigraphischer Theil. - Geogn. Jh., **8**, **1895**: 1-155, 7 Abb.; Cassel (Geol. Karte in Band 7, 1895 erschienen).



REIS, O. M. (1922): Nachträge zur Geologischen Karte der Voralpenzone zwischen Bergen und Teisendorf. (Geogn. Jh. 1894 und 1895) II. Teil. - Geogn. Jh., **34**, **1921**: 223-244, 3 Abb., 1 Taf.; München.

SCHMIDT-THOMÉ, P. (1939): Geologische Aufnahme der Alpenrandzone zwischen Bergen und Teisendorf in Oberbayern. - Z. deutsch. geol. Ges., **91**: 273-289, 3 Abb., 1 Karte auf Taf. 8; Berlin.

STACKELBERG, U. v. (1960): Oberkreide und Alttertiär des Helvetikums am bayerischen Alpenrand im Westen von Tölz. - Geol. Bav., **41**: 3-54, 20 Abb., 1 Beilage; München.

TRAUB, F. (1953): Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. - Geol. Bav., **15**: 1-38, 4 Abb.; München.

VOGELTANZ, R. (1970): Sedimentologie und Paläogeographie eines eozänen Sublitorals im Helvetikum von Salzburg (Österreich). - Verh. Geol. B.-A., H. **3**: 373-451, 14 Abb., 5 Taf., 3 Tab., 2 Falttab.; Wien.