

Diss. ETH Nr. 6061

SEDIMENTOLOGISCHE ENTWICKLUNG DER SCHICHTEN AN EINER
ZYKLENGRENZE DER HELVETISCHEN UNTERKREIDE:

Pygurus-Schichten und Gemsmättli-Schicht
(Valanginian/Hauterivian) zwischen
Thunersee und St.Galler Rheintal

ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Naturwissenschaften
der

EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

Peter A. Haldimann
Dipl. Natw. ETH
geboren am 3. Juli 1948
von Winterthur ZH und Bowil BE

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. R. Trümpy, Referent
Prof. Dr. K.J. Hsu, Korreferent

1977

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines weiter gesteckten Forschungsprojektes des schweizerischen Nationalfonds, welches die Untersuchung der Zyklizität der helvetischen Unterkreide zum Ziel hat, werden die Pygurus-Schichten und die Gemsmättli-Schicht (Valanginian/Hauterivian im zentral- und ostschweizerischen Helvetikum) als charakteristische Schichtglieder unter und über einer Zyklengrenze stratigraphisch, sedimentpetrographisch und sedimentologisch untersucht.

Die Pygurus-Schichten, ein pelletführender, neritischer Echinodermenkalk mit einem charakteristischen Gehalt an grobdetritischem Quarzsand werden als jüngstes "Member" in die noch zu definierende Formation des Betliskalkes gestellt. Ihre Vorkommen sind auf eine WSW-ENE-streichende Längszone in einem relativ externen Schelfbereich beschränkt. Entlang der nördlichen Begrenzung dieser Zone werden durch das Auftreten von intraformationellen Breccien synsedimentäre tektonische Bewegungen angezeigt; diskutiert wird eine Reaktivierung altangelegter, südfallender Flexuren oder Abschiebungen. Durch solche Verwerfungen wird offenbar ein in Schwellen- und Trogzonen gegliedertes Schelfrelief geprägt.

Als Liefergebiet des groben Quarzsandes kommt das böhmische Kristallin in Frage; es wird ein küstenparalleler Transport der Sande bis in die Nachbarschaft ihres späteren Ablagerungsgebietes auf dem helvetischen Schelf erwogen und ein zur Ablagerungszeit der Pygurus-Schichten möglicher Küstenverlauf skizziert. In den Sandschüttungen der Pygurus-Schichten scheint sich das Maximum einer Regressionsphase zu manifestieren, im Laufe welcher die Küstenlinie im östlich benachbarten Gebiet des Allgäus weit nach Süden vorgeschoben war.

Die beiden Kondensationshorizonte der Gemsmättli-Schicht und der Raaberg-Schicht werden nicht mehr stratigraphisch getrennt,

sondern als Gemsmättli-Schicht zusammengefasst und als basales "Member" der Formation des Helvetischen Kieselkalkes zugeordnet. Die regionalen Unterschiede im Fauneninhalt des Kondensationshorizontes zeigen eine Heterochronie der Kondensation, indem in einer südlichen, externeren Zone des Schelfes eine "Gemsmättli-Fauna" mit vorwiegend Valanginian-Formen, in einem nördlichen, schelfinternerem Bereich eine "Raaberg-Fauna" mit Hauterivian-Formen kondensiert ist.

Als Ursache für den Sedimentationsunterbruch, die Hardgroundbildungen und die stratigraphische Kondensation an der untersuchten Zyklengrenze wird die Vertiefung des Meeres im Laufe der Hauterivian-Transgression verantwortlich gemacht, durch welche ein morphologisch kompliziert gegliederter Schelf erfasst wurde. Die Heterochronie der Kondensation wird als Indiz gewertet, dass diese Transgression als Folge einer von Süden nach Norden fortschreitenden, differentiellen Subsidenz einzelner Zonen des helvetischen Schelfes zu verstehen ist.

Die Gemsmättli-Glauconitbank repräsentiert einen Zeitabschnitt mit reduzierten Sedimentationsraten im Anschluss an die Omisionsphase, bevor sich die feinkörnige, hemipelagische Fazies des hangenden Kieselkalkes mit deutlich WSW-ENE-streichenden Isopen durchsetzt.

Mineralogie und Chemismus der über der Zyklengrenze auftretenden Phosphorite und Glauconite werden im Detail untersucht. Bemerkenswert ist das Auftreten von Glauco-Apatit (Mischphase von Glauconit und Apatit), welcher bisher aus dem helvetischen Gebiet nicht bekannt war, und dessen chemisch-mineralogischer Aufbau unter anderem in Element-Verteilungsbildern gezeigt wird.

ABSTRACT

Pygurus and Gemsmättli beds (Valanginian/Hauterivian) are defined as stratigraphic members below and above a well developed discontinuity, marking a cycle-boundary in the Lower Cretaceous cyclic sequence of the Helvetic zone, central and eastern Switzerland.

The neritic stage below the cycle-boundary is represented by the sandy crinoidal limestone of the Pygurus beds. It is shown that old fault-planes have been reactivated during their deposition. Neritic sedimentation is interrupted by a heterochroneously prograding nondepositional phase with hardground-formation, followed by the condensed and glauconitic sequence of the Gemsmättli bed. Omission is discussed to be caused by increasing water depth in connection with a differential, blockwise downwarping of the Helvetic Tethyan shelf at the cycle-boundary.

Special attention is paid to the mineralogy of the phosphorites and glauconites within the Gemsmättli bed above the cycle-boundary. The occurrence of glauco-apatite can be proved with the aid of element-distribution-patterns.