

# Einführung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **79 (1986)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **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.

direction, suggesting sediment transport parallel to the basin axis. These basal turbiditic sediments are overlain by fine-grained deposits (Horw Shales, Tonmergelschichten), interpreted to reflect a prograding shelf. Towards the top of the Lower Marine Molasse Group (Middle Oligocene), these fine-grained shelf sediments change transitionally into a regressive sandy and conglomeratic sequence of coastal deposits (Horw Sandstone, Bausteinschichten) that mark the transition from the Lower Marine Molasse to the Lower Freshwater Molasse. This marine to non-marine transition is characterized by storm-dominated, commonly barred beaches or fan deltas. Within the regressive sequence marine wave ripple marks are abundantly preserved. Shallow water wave ripple marks indicate that the direction of strike of the ancient shoreline was, on average, diagonal to the Lower Marine Molasse basin axis. When directional wave ripple data is combined with palaeocurrent data, a shoreline retreat parallel to the basin axis (from WSW to ENE) is readily apparent. Furthermore, wave ripple marks from the storm wave-base reveal that easterly to northeasterly winds were responsible for the storms. The study of wave ripple marks as depth indicators and the thickness of ancient shore-face deposits reveal that the shoreline retreat at the end of the Lower Marine Molasse is not entirely a result of a falling sea level, but is significantly overprinted by several relative sea level rises. The relative sea level rises, which are probably of tectonic origin, can be correlated to basin subsidence that originates from supracrustal loading by Pre-Alpine and Austro-Alpine nappes. Furthermore, a relatively uniform sediment provenance during Lower and Middle Oligocene times is documented by the palaeo-shorelines and the heavy mineral assemblages. The heavy mineral dispersal pattern is characterized by a central province that is dominated by spinel, zircon and TiO<sub>2</sub>-minerals and which is surrounded to the west and to the east by two tourmaline and apatite-rich provinces. A similar symmetry is reflected by staurolite, which to the west of Lake Thun and to the east of the Rhine river, is more abundant than in the central area.

## 1. Einführung

Die Untere Meeresmolasse (UMM), als Unter- bis Mitteloligozän datiert (MATTER et al. 1980, WEIDMANN et al. 1982), ist die älteste Gruppe im perialpinen Vorlandtrog. Im Gebiet zwischen der Haute-Savoie und Bayern tritt diese aus marinen siliziklastischen Sedimenten aufgebaute Gruppe in mehreren zur subalpinen Molasse gehörigen tektonischen Schuppen zutage. Paläogeographisch bildete die in den Sedimenten der UMM aufgezeichnete See einst den westlichen Abschluss jenes langgezogenen Meeres-Wurmfortsatzes, welcher sich zur Zeit des älteren Oligozäns von der Region des Schwarzen Meeres über die Vorlandsenken der Karpaten und Alpen bis in die Haute-Savoie erstreckt hat (Fig. 1).

Obwohl die lithostratigraphische Dreigliederung der UMM in basale Turbidite (= untere UMM), eine Tonmergelabfolge (= mittlere UMM) und eine regressive Küstenfazies (= obere UMM) aufgrund der Arbeiten von RICHTER (1940), ZÖBELEIN (1962), BÜCHI & SCHLANKE (1977), MATTER et al. (1980), HAGN (1981) und WEIDMANN et al. (1982) heute als gesichert gelten darf, gibt es in den lokalen Details, welche für die Abschätzung der Mächtigkeiten und für die Korrelation der Profile wichtig sind, viele kontroverse Auffassungen. Dies hängt vor allem damit zusammen, dass die mergelig ausgebildete mittlere UMM nur an der Ammer (Oberbayern) sowohl tektonisch wenig beansprucht als auch praktisch vollständig aufgeschlossen ist (HÖFLE & KUHNERT 1969). In allen übrigen Gebieten sind diese weichen Mergel einerseits von den eiszeitlichen Gletschern ausgeräumt und mit Moränen bedeckt worden, andererseits waren diese inkompetenten Mergelabfolgen bevorzugte tektonische Gleithorizonte, in welchen die tektonischen Schuppen der subalpinen Molasse abgeschert wurden. Aus diesem Grund ist westlich der Ammer, wo durchgehende Profile fehlen, jede postulierte lithostratigraphische Abfolge durch die UMM-Sedimente Interpretation, welche empfindlich von der tektonischen Deutung der Kartierungsmuster abhängt. Hierbei hat in der Vergangenheit die Hypothese von RUTSCH (1961, 1962) viel Verwirrung gestiftet. RUTSCH (op. cit.)

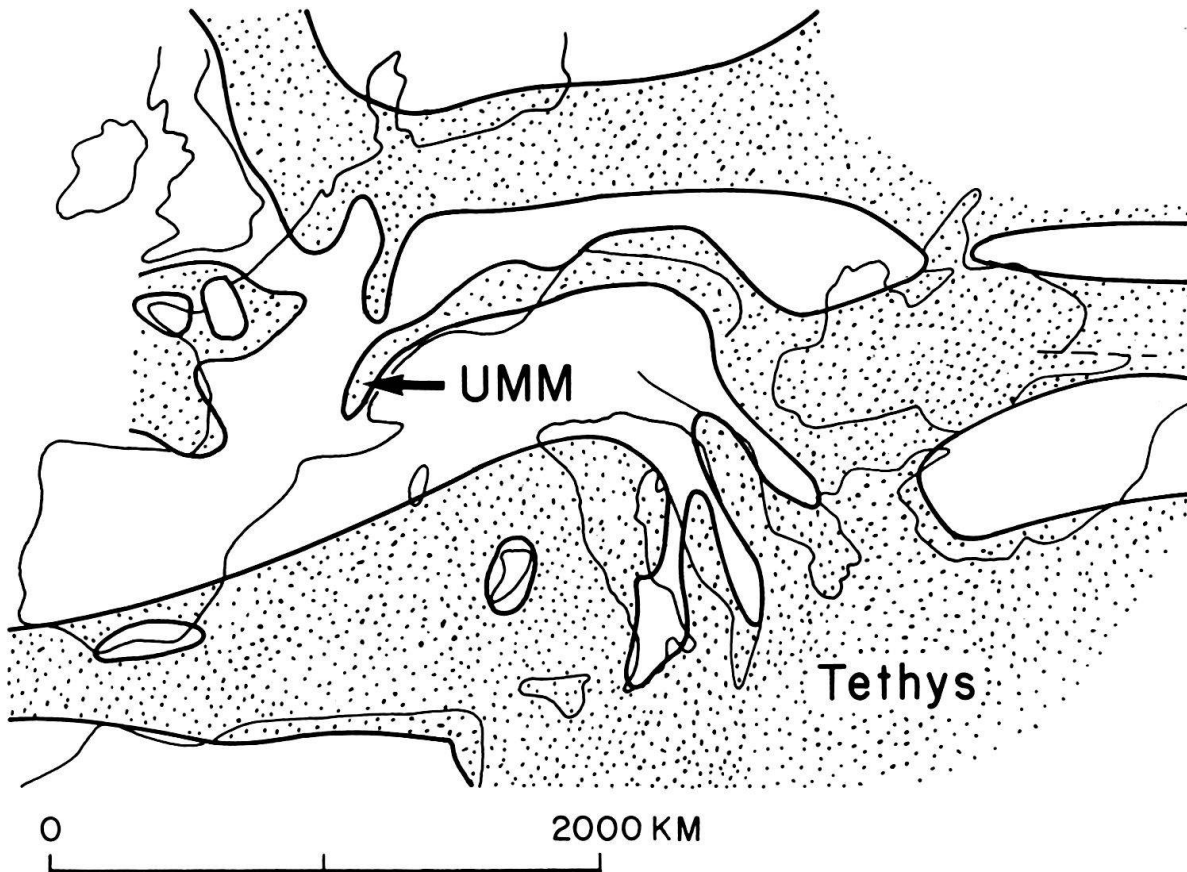


Fig. 1. Paläogeographische Situation im unteren bis mittleren Oligozän. Die Faziesverteilung nach POMEROL (1973) und ZIEGLER (1982) wurde hierbei auf die paläomagnetische Rekonstruktion von VANDENBERG (1979) übertragen.

bezweifelte, dass die vor 1961 herrschende Auffassung, wonach die im Laufe der alpinen Orogenese von Süden nach Norden verdrängte Flyschsedimentation nach der Ablagerung des nordhelvetischen Flysches allmählich in die flachmeerische Molassesedimentation übergegangen ist (TRÜMPY 1958), zutrifft. Nach RUTSCH (op. cit.) hat kein Sedimentationsübergang zwischen den eozänen bis unteroligozänen Flyschen und den flachmeerischen Molasseablagerungen stattgefunden, sondern Flysch und Molasse sind durch eine früholigozäne orogene Phase getrennt. Entsprechend diesem Konzept wurden in der Thunersee-Region «Oligozän-Flysche» und Molasseablagerungen (SCHERER 1966) als getrennte, von hypothetischen (nicht aufgeschlossenen) Überschiebungen begrenzte Einheiten kartiert.

Trotz zahlreichen Oberflächenaufschlüssen, welche einen teils ausgezeichneten Einblick in die sedimentologische Faziesentwicklung der unteren Meeresmolasse erlauben, wurde bis anhin zu diesem Thema relativ wenig geschrieben. Alle bisherigen Arbeiten (SCHWERD 1978; HOMEWOOD 1978; FREI 1979; MATTER et al. 1980; FASEL 1981; DIEM 1981; WEIDMANN et al. 1982; REINECK & SCHWERD 1985) behandelten ausschliesslich die lokalen Sedimentationsmilieus. Bis heute existiert keine grossregionale Studie zur sedimentologischen Faziesentwicklung in der UMM.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, im Untersuchungsgebiet (Fig. 2) zwischen der Saane (Westschweiz) und der Ammer (Oberbayern) aufgrund publizierter und eigener Daten a) die Schuppentektonik und die davon abhängige lithologische Detailstratigra-

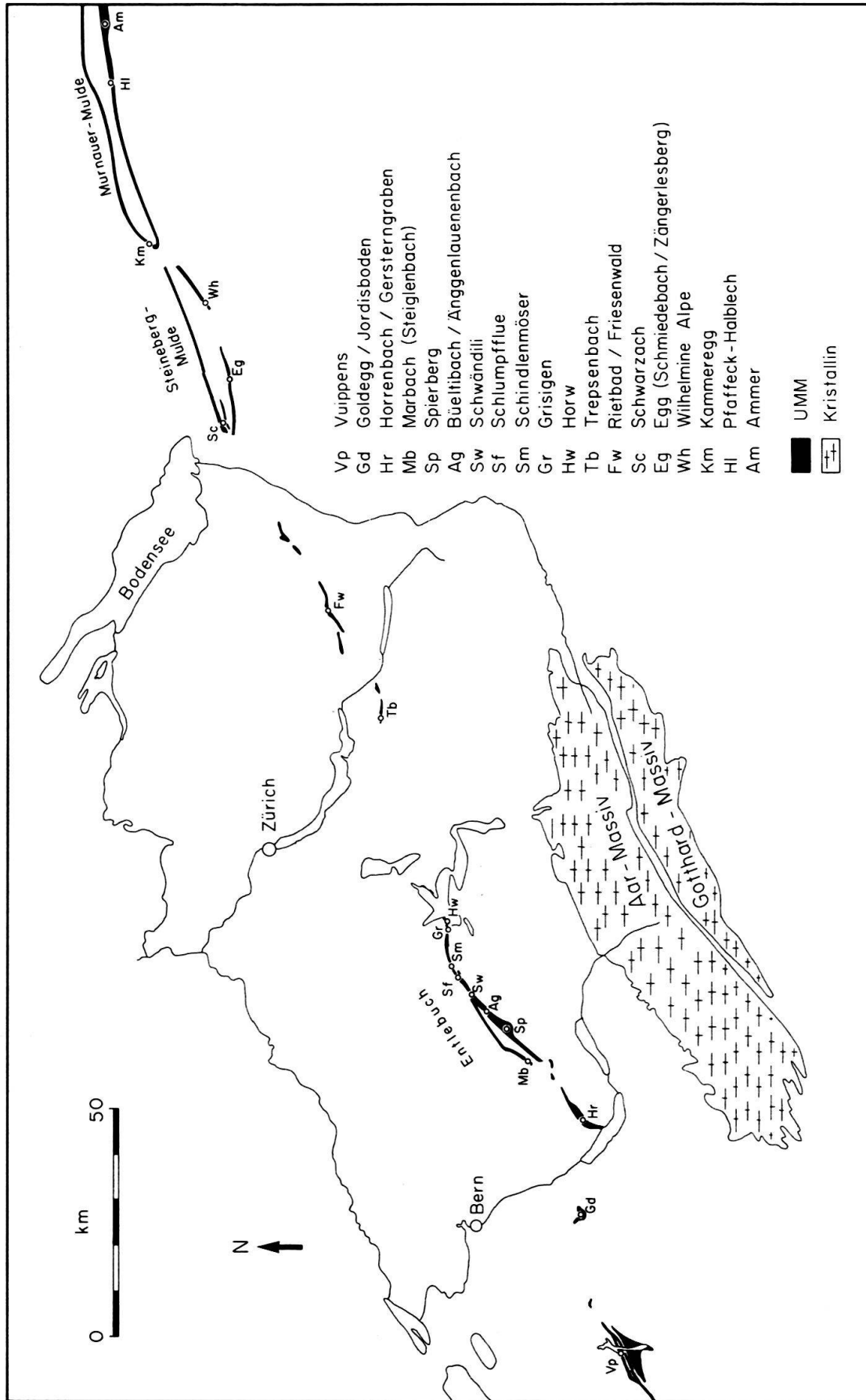


Fig. 2. Karte des Untersuchungsgebietes mit ausgewählten Profillokalitäten.

phie zu reinterpretieren und b) sowohl die vertikalen als auch die horizontalen «Trends» der sedimentologischen Faziesentwicklung im UMM-Becken aufzuzeigen. Ferner sollen die Paläoküstenverläufe an der Südküste, die Paläoschüttungen, die Paläowindrichtungen, die Regressionsgeschichte und die relativen Meeresspiegelschwankungen rekonstruiert werden.

## 2. Methoden

### 2.1 Feld- und Labormethoden

Die Sedimenttexturen und -strukturen (nach englischer Nomenklatur) wurden soweit als möglich direkt im Feld aufgenommen und vermessen. Einzig Korngrößen, welche für paläohydraulische Berechnungen Verwendung finden sollten, sind im Labor unter dem Binokular bestimmt worden. Ferner konnten die nicht immer ideal angewitterten kleinmaßstäblichen Sedimentstrukturen z. T. erst im Labor in Anschnitten und soweit notwendig durch Anätzen derselben mit 2n HCl oder durch Radiographie (BOUMA 1969) sichtbar gemacht werden.

Mit 20prozentigem H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> versetzte und anschliessend durch 2- bis 0,1-mm-Siebe gewaschene Mergelproben lieferten mit Mikrofossilien angereicherte Schlämmrückstände. Die Mikrofossilien wurden anschliessend unter dem Binokular manuell aussortiert. Das Aufbereiten und das Auszählen der Schwerminerale erfolgten nach den Methoden von HOFFMANN (1957), FÜCHTBAUER (1954) und MATTER (1964).

### 2.2 Numerische Auswertung der Daten

Die Berechnung paläowellenklimatischer Parameter und der Paläowassertiefen aus steilen trochoidalen Wellenrippelmarken (Gleichgewichts-Wellenrippelmarken) erfolgte nach den Methoden von MILLER & KOMAR (1980), ALLEN (1984) und DIEM (1985). Richtungsdaten wurden nach vorangehender Horizontierung der Faltenachsen durch einfache Kippung in die Horizontale zurückgedreht. Für die numerische Auswertung der Schwermineraldaten wurde die Multinomial-Diskriminanzanalyse nach COX & BRANDWOOD (1959) sowie eine in der vorliegenden Arbeit modifizierte Version der Hauptkomponentenanalyse von HOTELLING (1933) herangezogen. Hierbei wurden die ersten zwei Hauptkomponenten in Verhältnisse umgerechnet (vgl. Anhang). Da sowohl die «Cox-Brandwood scores» (COX & BRANDWOOD 1959) als auch die Schwermineralverhältnisse direkt aus Kornzahlen berechnet werden können, sind diese nicht von einer willkürlich gewählten 100%-Basis abhängig.

## 3. Stratigraphie und Tektonik

### 3.1 Die UMM zwischen der Ammer und der Ostschweiz

Im oberbayerisch-vorarlbergischen Raum tritt die UMM nur in den z. T. gefalteten inneren Schuppen der subalpinen Molasse («Faltenmolasse») zutage. Bis über 1 km mächtige UMM-Abfolgen, welche von den sehr wahrscheinlich unteroligozänen basalen Turbiditen (Deutenhausenerschichten = untere UMM) bis in die mitteloligozäne Küstenfazies (Bausteinschichten = obere UMM) reichen, sind hier auf die Südschenkel der Murnauer Mulde im Osten und der Steineberg-Mulde im Westen beschränkt (ZÖBELEIN 1962; FISCHER 1960, 1979; RESCH et al. 1979; HAGN 1981). Wegen der ausgezeichneten Aufschlussverhältnisse im Südschenkel der Murnauer Mulde (Ammer-Profil) war die lithostratigraphische Abfolge der UMM-Sedimente im oberbayerisch-vorarlbergischen Raum nie umstritten.

An der Ammer, wo im untersuchten Gebiet die UMM am vollständigsten aufgeschlossen ist (Fig. 3), beginnt die Sequenz, tektonisch an den nordpenninischen Flysch grenzend, mit einer nach oben grobkörniger werdenden Megasequenz turbiditischer Ablagerungen (Deutenhausenerschichten und unterste Tonmergelschichten = untere UMM). In den oberen Anteilen dieser turbiditischen Megasequenz, welche hier teils