

Geochemische Zyklen im Unteren Muschelkalk (Typus-Profil der Jena Formation, Steudnitz)

Geochemical Cycles of the Lower Muschelkalk (Type-section of the Jena Formation, Steudnitz)

ROBERT LIPPMANN, THOMAS VOIGT, CAROL BAUNACK, KATJA FÖHLISCH, HARALD LÜTZNER, Jena

key words: Geochemie, Hauptelemente, Isotope, Kalksteine, Jena Formation, Muschelkalk, Trias, Thüringen, Germanisches Becken, geochemistry, major elements, isotopes, limestones, Jena Formation, Muschelkalk, Triassic, Thuringia, Germanic Basin.

Kurzfassung

Der Untere Muschelkalk des Zentralen Germanischen Beckens (Jena Formation) wird durch eine etwa 100 m mächtige Abfolge monotoner mikritischer Karbonate gebildet, in die nur wenige bioklastische oder oolithische Bänke eingeschaltet sind. Die mikritischen Kalksteine repräsentieren die subtidalen Ablagerungen eines subtropischen triassischen Schelfmeeres. Im Typusprofil der Jena Formation, dem Steinbruch Steudnitz, wurden 144 Proben genommen, um mittels eines geochemischen Datensatzes die Änderungen der Ablagerungsbedingungen zu dokumentieren. Die Gesamtgehalte von SiO_2 , Al_2O_3 und K_2O , die den terrigenen Eintrag charakterisieren, zeigen drei größere Zyklen, die von kleineren Schwankungen überlagert werden.

Zusätzlich wurden die $\delta^{18}\text{O}$ und $\delta^{13}\text{C}$ Werte von 60 Proben aus den mikritischen Partien und 4 Proben aus verschiedenen anderen Bereichen des Profils bestimmt. Die Sauerstoff-Isotopen der Mikrite sind nahezu konstant (3,5–3,8 ‰). Davon abweichende Werte treten in Zonen mit erhöhten Mg-Gehalten auf. Die $\delta^{13}\text{C}$ Werte der Karbonate fluktuieren um 2,5 ‰. Die Daten zeigen drei asymmetrische, nahezu identische Zyklen, die nicht mit den Karbonatzyklen korrelieren. Der Vergleich des Datensatzes mit geochemischen Daten Süddeutschlands und Polens weist auf ein relativ stabiles Ablagerungssystem innerhalb eines hypersalinaren flachen Epikontinentalmeeres hin. Die übergeordneten Karbonatproduktionszyklen werden als Produkt fluktuierender Wasseraustauschs dieses halbgeschlossenen ariden Nebenbeckens mit der Tethys interpretiert. Die komplette Erhaltung der geochemischen Zyklen spricht dafür, dass im untersuchten Profil keine bedeutenden Sequenzgrenzen vorhanden sind.

Abstract

The Lower Muschelkalk of the central Germanic Basin (Jena Formation) is characterized by a 100 m thick succession of monotonous micritic carbonates with only few horizons of bioclastic and oolithic limestones. The micritic limestones represent the subtidal deposits of a subtropical Triassic shelf sea. A geochemical dataset based on 144 samples of the Steudnitz quarry (reference section of the Jena Formation) was obtained to interpret the changes of environmental conditions during deposition. The total amounts of SiO_2 , Al_2O_3 and K_2O (reflecting the terrigenous input) display three major cycles superimposed by several minor fluctuations. Additionally, $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values were measured on 60 micritic limestones and 4 other samples of the same section. The oxygen isotope ratios in micrites are nearly constant (3,5–3,8 ‰). Significantly deviating values occur in zones of enhanced Mg content. The $\delta^{13}\text{C}$ values of carbonates fluctuate around 2,5 ‰. Three asymmetric, nearly identical cycles are developed, that do not correlate with the carbonate cycles. The comparison with geochemical data from Southern Germany and Poland point to a relatively stable sedimentary environment within a hypersaline shallow epicontinental sea. The major carbonate production cycles are interpreted to reflect fluctuating water exchange of this semi-closed arid basin with the Tethys ocean. According to the complete preservation of geochemical cycles, no major sequence boundaries are indicated in the investigated section.