

6. Wichtigste Schlussfolgerungen und Ausblick

Das Urania-Becken stellt mit seiner anoxischen, hypersalinen „Brine“-Füllung einen sehr außergewöhnlichen Sedimentationsraum dar. Aufgrund der Untersuchung der Sedimente aus dem Becken und aus der Beckennähe können folgende wichtigste Schlussfolgerungen in dieser Arbeit gezogen werden:

- Die Schwefelgehalte der Sedimente sind im Gegensatz zur normal-marinen Sedimentation im Mittelmeer drastisch erhöht. Die dominierende reduzierte S-Spezies ist elementarer S (S_{elem}).
- Innerhalb der Gruppe der bisher bekannten hypersalinen Becken des Mittelmeeres nimmt das Urania-Becken eine Sonderstellung ein. Aufgrund der hohen Methangehalte, die nur in der Urania-Becken „Brine“ vorkommen, wird gefolgert, daß die anoxische Methanoxidation entscheidend zu den hohen Gehalten an gelöstem Sulfid in der „Brine“ beiträgt. Das gelöste Sulfid wird zum grossen Teil an der Chemokline zu S_{elem} oxidiert, die Reaktion mit detritalen Fe-Mineralen zu Pyrit spielt nur eine sehr untergeordnete Bedeutung.
- Als weitere S-Phase kommen signifikante Mengen an Gips im Urania-Becken vor. Dieser wird zum Teil aus anstehenden Evaporitlagen vom Hang des Beckens umgelagert (bis zu 5 cm grosse Kristalle). Die mm-grossen Gipse in den Sedimenten sind dagegen als Ausfällungsprodukte aus der „Brine“ anzusehen.
- Dolomitausfällung findet intensiv in der „Brine“ statt. Die Grösse und Form der Dolomitkristalle sowie vergleichende Isotopenuntersuchungen von Dolomiten von ausserhalb des Beckens (s.u.) zeigen, daß die Dolomite sich bei leicht erhöhten Temperaturen (30-35°C), wie sie im Urania-Becken vorkommen, primär bilden.
- Für die Zusammensetzung der untersuchten Kerne aus dem Urania-Becken können 3 Quellen ausdifferenziert werden: A: terrigener und biogener Eintrag durch hemipelagische Hintergrundsedimentation und Rutschungen in das Becken, B: hydrothermaler Eintrag von karbonatarmen Schlamm aus einer tiefen Quelle, und C: authigene Bildungen in der „Brine“ und im Sediment.
- Die besonderen Bedingungen im Urania-Becken beeinflussen auch die umgebenden Sedimente: Karbonatarmer Schlamm aus der tiefen Quelle (Quelle B des vorhergehenden Punktes) ist entlang tektonisch induzierter Wegsamkeiten auch ausserhalb des Beckens aufgedrungen. Dieses Material liegt als exotische Sedimentschicht innerhalb der hemipelagischen Abfolge eines Kerns von ausserhalb des Beckens vor. Der Schlammaustritt fand zum Ende der Sapropel S-1-Bildungsperiode (6,7 ka) statt.
- Hochsaline Fluide, wie sie im Urania-Becken vorliegen, sind durch die an das Becken angrenzenden Sedimente migriert und haben zu Veränderungen des primären Mineralbestandes in einem ca. 40 cm mächtigen, leicht umgelagerten Abfolge des Sedimentkerns von ausserhalb des Beckens geführt. In diesem Abschnitt liegt vollständige Kalzitlösung in Sapropel S-3 vor. In direkter Umgebung von S-3 präzipitierte Dolomit (zusätzlich zur Rekristallisation von Kalzit), des weiteren kam es ober- und unterhalb von S-3 zur vollständigen Verdrängung von Kalzit. Die laterale Bewegung von „Brine“-Fronten im Sediment ist durch das kompressive tektonische Regime an der Rücküberschiebungsfront der Subduktionszone bedingt.

- Die Untersuchung der pleistozänen bzw. holozänen Sapropelschichten in der Nähe des Urania-Beckens ergab die Anwesenheit von Sapropel S-1 bis S-6. Sapropel S-2, der in den meisten Abfolgen im Mittelmeer als fehlend bezeichnet wird, kann hier als vollständig oxidiertes Sapropel nachgewiesen werden.
- Der Erhaltungszustand der übrigen Sapropole ist variabel: S-1 ist vollständig erhalten, die anderen Sapropole zeigen unterschiedliche Ausmaße von frühdiagenetischer Oxidation und, im Fall von S-3, starke Kalzitlösung (s.o.). Im Übrigen folgen die Ergebnisse der Sapropelgeochemie dem Stand der Forschung.

Diese Arbeit befasst sich vor allem mit der anorganischen Geochemie und der Mineralogie der Sedimente aus dem Urania-Becken und aus deren Umgebung. Es konnten erstmals eine detaillierte Klärung der Sedimentzusammensetzung der beprobten Schlämme erfolgen, und modellhafte Vorstellungen über die S- und C-Kreisläufe erarbeitet werden. Allerdings ist das Urania-Becken sehr wahrscheinlich ein hochdynamisches System, und mit der Untersuchung von Material aus einem sehr begrenzten Gebiet des Beckens kann nur ein Ausschnitt der wahrscheinlich vielfältigeren Ablagerungen betrachtet werden. Die Untersuchung weiterer Kerne aus anderen Teilen des Beckens wäre daher wünschenswert. Zur genaueren Charakterisierung der einzelnen Sedimentquellen ist das Ausbringen von Sedimentfallen oberhalb der Chemokline, sowie die Untersuchung der festen Bestandteile der „Brine“ (durch *in-situ* Filtration) interessant.

Um die geochemischen Prozesse im Urania-Becken besser zu verstehen, muss ein weiterer Schwerpunkt zukünftiger Untersuchungen vor allem auch die Biogeochemie sein. Viele Prozesse im S- und C-Kreislauf werden von Mikroorganismen katalysiert; jedoch ist über die Art und die Raten dieser Umsetzungen bisher nur sehr wenig bekannt.

Zum Teil gravierende mineralogische Unterschiede der Urania-Becken Sedimente zu den anderen anoxischen, hypersalinen Becken des Mittelmeeres machen deutlich, daß Erkenntnisse aus den anderen, z.T. gut erforschten Becken nur selten uneingeschränkt auf das Urania-Becken übertragen werden können.