

## 4 Zusammenfassung

Es wurden spätpleistozäne und holozäne Sedimente aus verschiedenen Sedimentkernen aus unterschiedlichen Ablagerungsräumen im westlichen Marmarameer (Türkei) untersucht.

Alle Kerne wurden sedimentologisch, geochemisch und mikropaläontologisch bearbeitet. Die Gesamtheit aller Ergebnisse gab Hinweise auf die Sedimentationsbedingungen und –mechanismen.

Mit Hilfe der umfangreichen geochemischen Analysen und der Bestimmung des Karbonat- und organischen Kohlenstoffgehalts ließen sich Rückschlüsse auf Veränderungen in den Ablagerungsbedingungen (Paläoproduktivität, gelöster Sauerstoff im Bodenwasser, sedimentärer Eintrag) über die Zeit ziehen. Zunächst war es essentiell die primäre Sedimentzusammensetzung bestehend aus terrigenen, biogenen und authigenen Signalen von sekundären diagenetischen Signalen zu unterscheiden. Dies wurde vor allem durch die statistische Auswertung erzielt.

Außerdem konnten durch Korngrößenanalysen und mineralogische und geochemische Besonderheiten klimatologische Veränderungen festgestellt werden die den Wechsel vom letzten glazialen Maximum (~17000a BP) ins Holozän (~10000a BP) prägten.

Mikropaläontologische Analysen benthischer Foraminiferen ermöglichte eine Rekonstruktion der Bodenwasserbedingungen bezüglich des Sauerstoffgehaltes im Marmarameer von 13000a BP bis heute. Durch den Vergleich mit der in der Literatur beschriebenen Lithologie der Sedimente aus dem Schwarzen Meer konnten diese Ereignisse in einen überregionalen Zusammenhang eingebunden werden.

Altersdatierungen, sowie die stratigraphische Korrelation durch die Y2-Santorini-Aschenlage ermöglichte die Absteckung der Zeiträume für den Ablauf einzelnen Prozesse und Ablagerungsmechanismen. Das daraus entwickelte paläozeanographische Modell wird in Kapitel 5 ausführlich dargestellt. Darüberhinaus gibt Tabelle 9 einen Überblick über die erbrachten Ergebnisse im Vergleich zu bereits bestehenden Modellen.

Die tiefsten Sedimentschichten in einzelnen Kernen kamen unter dem Einfluß des letzten ausklingenden Weichsel-Glazials zur Ablagerung. Ausgedehnte schwarze, monosulfidreiche Lagen deuten auf eine Sedimentation unter brackischen bzw. lakustrinen sauerstoffreduzierten Bedingungen, nachdem das Marmarameer durch das eustatische Absinken des globalen Meeresspiegels von den Weltmeeren abgeschnitten wurde. Der geringe Sulphat-Gehalt des Wassers während dieser Phase, zusammen mit den vermutlich geringen Sauerstoffgehalten, führte dazu, dass die gebildeten Monosulfide nur in groben, durch hohe Permeabilität gekennzeichneten Lagen im Verlauf der frühen Diagenese in Pyrit umgewandelt wurden. Anomalien von As in diesen Bereichen deuten möglicherweise auf eine Zirkulation von niedrigthermalen Lösungen.

Eine erstmalig durchgeführte geochemische Modellierung konnte einen Prozess beschreiben der für die authigene Fällung von Karbonat aus der Wassersäule verantwortlich ist. Die Fällung dieses Präzipitats konnte eindeutig auch durch isotopengeochemische Kohlenstoff-Analysen einem Mischungsprozess von warmem marinem Mittelmeerwasser mit kaltem lakustrinen Marmarameerwasser unter reduzierenden Bedingungen zugeordnet werden.

In einem Zeitraum zwischen 11500a BP und 7800a BP erfolgte die Ablagerung einer sapropelartigen Lage während einer Phase von hoher Bioproduktion im Oberflächenwasser. Durch den Vergleich mit anderen bereits publizierten Daten konnte dieser Vorgang aufsteigendem nährstoffreichen Tiefenmeerwasser und einem gleichzeitig starken fluviatilen Sedimenteintrag während einer sehr humiden, niederschlagsreichen Phase, zugeordnet

werden. Beide Prozesse trugen entscheidend zur Anreicherung von Nährstoffen im Oberflächenwasser und einer daraus folgenden Blütephase planktonischen Lebens bei.

Erst vor etwa 7000 Jahren entwickelte sich das noch heute existierende Zwei-Schicht System über die Dardanellen und den Bosporus, mit einem nach Westen fließenden niedrig salinaren Oberflächenstrom aus dem Schwarzen Meer und einem marinen nach Osten gerichteten Tiefenwasserstrom aus der Ägäis und dem Marmarameer.

*Tab.9: Übersicht zu den bereits bestehenden paläozeanographischen Modellen im Vergleich zu den in dieser Arbeit erbrachten Ergebnissen.*

paläozeanographische/ paläoklimatologische Veränderung	Stanley & Blanpied (1980;) Aksu et al. (1999a)	Chagatay et al. (2000)	Ryan et al.(1997) Ballard et al. (2000)	Sperling et al. (2003)	Entwickeltes Modell dieser Arbeit
Lakustrine Phase des Marmarameeres (seit 40000a BP)	Keine Aussagen	Keine Aussagen	Keine Aussagen	Keine Aussagen	von 17000a bis 13000a Veränderung des Klimas zu warm-humiden Bedingungen; Zunahme des fluviatilen Eintrags von Sediment mit erhöhten Anteilen von mafischen Bestandteilen (Ni-Cr-Anomalie). Anoxische Bedingungen; Bildung von Sulfiden
Meeresspiegel überschreitet Dardanellen-Schwelle (-65m NN)	12000a-11000a	12000a-11000a	12000a-11000a	12000a-11000a	13000a, synsedimentäre Ausfällung eines Kalzit- Horizonts
Meeresspiegel überschreitet Bosporus-Schwelle (-35 NN)	9500a, Ausfluss aus dem Schwarzen Meer	10600a, Ausfluss aus dem Schwarzen Meer	7150a, Ausfluss aus dem Marmarameer ins Schwarze Meer	8700a, Ausfluss aus dem Marmarameer ins Schwarze Meer	8700a, Ausfluss aus dem Marmarameer in das Schwarze Meer
Zweischicht- Wasserkörper im Marmarameer	ab 9500a	ab 10600a	ab 7000a	ab 7000a	ab 7000a
Gründe für Sapropel- Bildung	Zweigeschichteter Wasserkörper, hohe Bioproduktivität durch Nährstoff- eintrag aus dem Schwarzen Meer	Zweigeschichteter Wasserkörper, hohe Bioproduktivität durch Nährstoff- eintrag aus dem Schwarzen Meer	Zweigeschichteter Wasserkörper, hohe Bioproduktivität durch Nährstoff- eintrag aus dem Schwarzen Meer	Reorganisation der biochemischen Zyklen	Nährstoffanreicherung im Oberflächenwasser durch aufsteigendes Tiefenwasser bei gleichzeitig erhöhten erosiven Eintrag durch humides Klima
Ablagerungszeitraum des Sapropels	9500 -7150a	10600-6400a	Keine Aussage zu Marmarameer	9500- 6500a	11500- 7800a