

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Chemie

Fachgebiet: *Meereschemie*

Betreuer: Prof. Dr. Detlef E. Schulz-Bull

Tassiana Soares Gonçalves Serafim

(e-mail: tassiana.serafim@uni-rostock.de)

Distribution and fate of thermogenic organic compounds in marine environments

Verteilung und Verbleib thermogener organischer Verbindungen in marinen Systemen

Deutsche Zusammenfassung

Thermogenes organisches Material stellt einen persistenten und chemisch klar unterscheidbaren Anteil des marinen gelösten organischen Materials dar, doch die Quellen, Transportwege und der langfristige Verbleib sind noch nicht vollständig erforscht. Diese kumulative Dissertation untersuchte die Verteilung von thermogenen organischen Verbindungen entlang des Land-Ozean-Kontinuums mithilfe eines Multi-Proxy-Ansatzes, der in drei unterschiedlichen marinen Systemen angewendet wurde. In einem Sedimentkern von der kongolesischen Küste zeichneten verschiedene Proxys für thermogenen Kohlenstoff über die letzten ca. 15.000 Jahre ein ähnliches hydroklimatisches Signal auf, wobei jedoch konsistente Abweichungen aufwiesen, die darauf hindeuteten, dass sie überlappende und komplementäre, aber nicht identische thermogene Fraktionen erfassen. In der südwestlichen Ostsee war das Verteilungsmuster von gelöstem schwarzem Kohlenstoff enger mit gelöstem organischen Material assoziiert welches aus Süßwasserquellen stammt, während polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe im Oberflächenfilm des Meeres angereichert waren, was auf atmosphärischen Eintrag hindeutet. Im offenen Indischen Ozean spiegelten die Verteilungsmuster an der Oberfläche regionale Umwelteinflüsse wider, während die Tiefenprofile eine gegensätzliche Beständigkeit der thermogenen Indikatoren verdeutlichten. Insgesamt belegten die Ergebnisse, dass einzelne thermogene Marker nicht als repräsentativ für die Gesamtheit der thermogenen organischen Substanz betrachtet werden sollten, da für ihre Interpretation das analytische Fenster, die Quellen, die Verteilung zwischen gelöster und partikulärer Phase und der Verlauf der Ozeanzirkulation mit einbezogen werden müssen. Die Ergebnisse verdeutlichen den Wert eines Multi-Proxy-Ansatzes für die Bewertung der Rolle thermogenen organischen Materials im marinen Kohlenstoffkreislauf.

Englisch Zusammenfassung

Thermogenic organic matter forms a persistent and chemically distinct fraction of marine dissolved organic matter, yet its sources, transport pathways, and fate remain incompletely understood. This cumulative thesis investigated the distribution of thermogenic organic matter across the land-ocean continuum using a multi-proxy approach applied in three contrasting marine settings. In a coastal sediment core obtained near the Congo River outflow, different thermogenic carbon proxies recorded a common hydroclimatic signal over the last ~15,000 years but showed consistent offsets, indicating that they capture overlapping and complementary rather than identical thermogenic fractions. In the southwestern Baltic Sea, the distribution pattern of dissolved black carbon was more closely related to the input of freshwater dissolved organic matter, while polycyclic aromatic hydrocarbons were enriched in the sea-surface microlayer, pointing to atmospheric input. In the open Indian Ocean, surface patterns reflected regional environmental controls, while depth profiles revealed contrasting persistence between the thermogenic tracers. Together, the results showed that single thermogenic markers should not be treated as representatives for the whole thermogenic organic matter pool, as their interpretation depends on analytical windows, sources, partitioning between dissolved and particulate phases, as well as ocean circulation history. The findings demonstrate the additional value of a multi-proxy approach for assessing the role of thermogenic organic matter in the marine carbon cycle.