

Geo-akustische Modellierung und Sichtbarkeit sedimentärer Abfolgen in hochaufgelösten sedimentakustischen Profilaufnahmen in der südwestlichen Ostsee

MICHAEL ENDLER¹, RUDOLF ENDLER¹, JENS WUNDERLICH², BERND BOBERTZ³, THOMAS LEIPE¹, MATTHIAS MOROS¹ & HELGE W. ARZ¹

Seismo-akustische Aufnahmen des Untergrundes sind weit verbreitet um eine schnelle Übersicht in geologische Strukturen des marinen Untergrundes zu erlangen. Ein Grundproblem der Interpretation der Seismogramme ist die Zuordnung akustischer Reflektoren zu sedimentären Grenzschichten.

Der Gradient der akustischen Impedanz bestimmt die Stärke eines akustischen Reflektors, jedoch ist dieser nicht zwingend eine sedimentäre Grenze. Basierend auf umfangreichen Untersuchungen an Sedimentkernen wurden geo-akustische Modelle entwickelt (ENDLER et al. in press). Mit deren Hilfe können Schallgeschwindigkeitsmessungen aus dem Labor auf in situ Bedingungen umgerechnet werden, unter der Berücksichtigung der Änderungen in Druck, Salinität, Temperatur und der Frequenzabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit (BIOT 1956a, 1956b, 1962). Die Modellierung ermöglicht die Berechnung der in situ Schallgeschwindigkeit und der Feuchtraumdichte (aus denen sich die akustische Impedanz berechnet) sowohl aus Kern-Logging-Daten als auch aus ausgewählten sedimentologischen Parametern, wie z. B. Wassergehalt, Glühverlust und mittlerer Korngröße. Dadurch ist eine hochpräzise Darstellung von Kerndaten im dazugehörigen akustischen Profil möglich, welches die Interpretation entsprechender Profile verbessert. Die Geo-akustische Modellierung ist die Grundlage für den Geschwindigkeitsansatz der Laufzeit – Tiefentransformation.

An 104 Sedimentkernen mit insgesamt 3145 Unterproben (37x Schwerelote, 17x Kurzbohrkerne, 16x Vibrokerne, 12x MUC-Kerne, 22x Frahmlothe) aus der Mecklenburger Bucht und dem Arkonabecken wurden eine Vielzahl von sedimentologischen und sedimentphysikalischen Parametern bestimmt und deren Wechselbeziehungen untersucht.

Durch die Anwendung statistischer Verfahren auf die im Labor gewonnenen Kerndaten können mittlere Werte für eine Vielzahl von sedimentologischen Parametern der einzelnen Stadien der Ostseeentwicklungsgeschichte angegeben werden – dies ist hilfreich um eine grobe Annahme der Schallgeschwindigkeiten zu treffen, wenn keinerlei Kerndaten oder entsprechende Loggings vorliegen.

Anhand der erstellten Modelle wird die akustische Sichtbarkeit sedimentärer Abfolgen an ausgewählten Beispielen in der westlichen Ostsee und im Beibu Golf (Südchinesisches Meer) aufgezeigt und die Funktionalität der Modelle demonstriert.

¹ Michael Endler, Dr. Rudolf Endler, Dr. Thomas Leipe, Dr. Matthias Moros, Prof. Dr. Helge W. Arz, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Seestraße 15, D-18119 Warnemünde, E-Mail: michael.endler@io-warnemuende.de

² Dr. Jens Wunderlich, Innomar Technologie GmbH, Schutower Ringstr. 4, D-18069 Rostock

³ Dr. Bernd Bobertz, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Friedr.-Ludwig-Jahn-Str. 16, D-17487 Greifswald

Literatur:

- ENDLER, M., ENDLER, R, BOBERTZ, B., LEIPE, T. & ARZ, H.W. (in press): Linkage between acoustic parameters and seabed sediment properties in the south-western Baltic Sea. *Geo-Mar Lett*, DOI 10.1007/s00367-015-0397-3.
- BIOT, M.A. (1956a), Theory of Elastic Wave Propagation in a Fluid-Saturated Porous Solid, I. Low Frequency Range, *J. Acoust. soc. Amer.*, **28**: 168-178.
- BIOT, M.A. (1956b), Theory of propagation of elastic waves in a fluid-saturated porous solid. II. Higher frequency range, *J. Acoust. Soc. Amer.*, **28**: 179–191.
- BIOT, M.A. (1962) Mechanics of deformation and acoustic propagation in porous media. *J. Appl. Phys.*, **33**: 1482-1498.