

Seismostratigraphisch basierte Modellierung der jungquartären Sedimentationsgeschichte eines ästuarinen Küstenbeckens (Greifswalder Bodden, südliche Ostsee, NE-Deutschland)*

Seismostratigraphically based Modeling of the Late Quaternary depositional evolution of an estuarine coastal basin (Greifswalder Bodden, southern Baltic Sea, NE-Germany)

HAGEN BAUERHORST (Greifswald) & RALF-OTTO NIEDERMEYER (Güstrow)

key words: Southern Baltic Sea, Late Weichselian/Holocene, seismic stratigraphy by BOOMER-method, sea level-controlled clastic sedimentation, stratigraphic and depositional model

Zusammenfassung

Die vorgelegten Untersuchungsergebnisse sind ein Beitrag zur geologischen Landesaufnahme im Küstengebiet Mecklenburg-Vorpommerns. Auf Grundlage umfangreicher flachseismischer Untersuchungen mit dem BOOMER-Verfahren, die mit lithofaziell und pollenanalytisch bearbeiteten Vibrokern-Bohrungen korreliert wurden, wird die Methode der Seismostratigraphie zur Erkundung, Interpretation und Modellierung der jungquartären Sedimentationsentwicklung im Greifswalder Bodden angewendet. Die seismischen Aufnahmen lassen eine flächenhafte Gliederung der Sedimente in fünf seismostratigraphische Einheiten (SS1 - SS5) zu, deren horizontale und vertikale Verbreitung die Sedimentationsprozesse im Greifswalder Bodden widerspiegeln.

Die Einheiten SS1 und SS2 reflektieren die Entwicklung im Weichsel-Hochglazial bis zum Spätglazial, dabei bildet SS1 den glazigenen Untergrund mit einem ausgeprägten Wechsel in der Morphologie. Die extremen Reliefunterschiede werden im Spätglazial durch bis 8 m mächtige glaziofluviale bis glaziolimnische Ablagerungen (SS2) in weiten Bereichen des Untersuchungsgebietes ausgeglichen. In der folgenden Zeit vom Präboreal/Boreal bis Atlantikum stellt sich ein fluviales Milieu mit vereinzelt Seen in den noch vorhandenen morphologischen Hohlformen ein. In diesen Bereichen erfolgt ein fließender Übergang von glaziofluvialen/-limnischen Ablagerungen der Einheit SS2 zu lakustrinen Feinsanden und organogenen Sedimenten (Torf) der Einheit SS3. Durch die Transgression des Litorina-Meeress im Atlantikum erfolgt ein grundlegender Wechsel im Ablagerungsmilieu: Über einer transgressiven Überflutungsfläche folgen Sande als Abrasionsprodukte der morphologischen Vollformen, die zum Hangenden in Feinsande und Schlick als Stillwasserfazies eines marin-brackischen Milieus übergehen.

Eine entscheidende Rolle in der postglazialen Entwicklung spielt im Untersuchungsgebiet das bewegte glaziale Relief. Dabei zeigen die glazigenen Ablagerungen nach den seismischen Untersuchungen keine Hinweise auf einen Stauchendmoränenkomplex sondern vielmehr Anzeichen von Bildungen im Bereich einer Toteiszerfallslandschaft. Die Ergebnisse aus dem Greifswalder Bodden zeigen deutliche Gemeinsamkeiten zur spätglazialen Entwicklung des nahen Landbereiches von Südostrügen (Groß Zicker). Die hinterlassenen spätglazialen Hohl- und Vollformen bedingen regional unterschiedliche Sedimentationsprozesse mit teilweise sehr starkem Sedimenteintrag und raschen Veränderungen. Die Reliefunterschiede führen zur Isolierung lokaler Bereiche mit eigener Entwicklung und zu beträchtlichen Wasserspiegel-Unterschieden in lokalen Teilgewässern. Daraus resultieren im zweidimensionalen Modell unterschiedlich verfüllte rinnenartige Strukturen glazialen Ursprungs. Die postglazialen, regional unterschiedlichen Sedimentationsprozesse und das Tiefenniveau dieser Strukturen prägten das heutige zweidimensionale Bild und lassen eine Gliederung der rezenten und präzenten Rinnen in verschiedene Typen zu. Dieses sollte aber, unter Berücksichtigung der Eigenschaften im seismischen Bild (u.a. Überhöhung), für den Bereich des Greifswalder Boddens nicht zu speziell erfolgen.

* *Herrn Prof. (em.) Dr. habil. Günter Möbus zum 80. Geburtstag*

Lagerstättenkundlich erscheint die Einheit SS2 im Greifswalder Bodden von Interesse, die aus mehreren Metern (max. 8 m) mächtigen, weitflächig auftretenden Sandablagerungen besteht. Eine ökonomische Nutzung dieses Geopotentials muss den Status eines Europäischen „Flora-Fauna-Habitats“ (FFH) berücksichtigen.

Summary

The results presented here are a contribution to the geological surveying of the coastal area of the State of Mecklenburg-Vorpommern.

On the basis of intensive seismic studies by means of BOOMER-profilings which are correlated with results of recent geological investigations by vibrocorings (i.e., lithofacies, pollen stratigraphy) the seismostratigraphical method is applied to the exploration, interpretation and modeling of the depositional evolution and landscape formation of the Greifswalder Bodden since the Late Weichselian. The seismic profiles can be classified for the whole study area into five seismostratigraphical units (SS1 - SS5) originating from lateral and vertical distribution of facies patterns.

The units SS1 and SS2 reflect the time period of the High-Weichselian (Pleniglacial) to the Late Weichselian with SS1 forming the pleniglacial base and showing a highly differentiated relief. Partly, these extreme relief differences were buried during the Late Weichselian by the deposition of up to 8 m thick glacio-fluviatile and – limnic sediments (unit SS2). In the time period from Preboreal/Boreal to Atlantic the landscape is dominated by a fluviatile environment including local lakes with the latter occurring in relictic smaller surface depressions. There, a continuous facies transition from SS2-deposits to lacustrine fine sands and organic sediments (peat) of SS3-unit can be observed. Due to the widespread Litorina-transgression during Atlantic times the depositional environment drastically changed from a terrestrial to a marine-brackish character. Above a transgression surface (i.e., marine flooding surface) sands were deposited which originated from the abrasion of morainic hills and swells and show a fining-upward tendency to a marine-brackish stillwater facies (fine sand, mud).

Generally, according to our studies the pre-existing glacial relief showing no evidences of a push moraine character was of great importance for the postglacial basin evolution. Moreover, formations of dead ice decay processes are typical features of the pleniglacial base. Much evidence has been found within the presented study that both the area of the Greifswalder Bodden and the surrounding area of SE-Rügen Isle (i.e., Pleistocene morainic hill of Groß Zicker) have to be seen in the same genetic context.

The pre-existing Pleistocene relief of the Greifswalder Bodden favoured strongly differentiated depositional conditions which also led to isolated environments showing great water level changes between local subenvironments (channels, small lakes). This can be seen in two-dimensional models of infilled glacially derived channel-like structures. These are superimposed by the postglacial deposits of which the Holocene Litorina-sea level-controlled sedimentary evolution has dominated the present landscape formation. Here, it should be mentioned that the identification of different channel-like types from the seismic images has to consider geometrical effects, mainly that of vertical enlargement. Regarding raw materials in the study area the widespread seismostratigraphic unit SS2 consisting of up to 8 m thick meltwater deposits might be of interest, but the status of an European Flora-Fauna-Habitat (FFH) has to be considered in the case of economic applications.