



EINMESSEN EINER FELDKARTIERUNGSSTATION. CALIBRATING A FIELD MAPPING STATION.

## Sensitivitätskartierung im deutschen Wattenmeer

Im Institut für Küstenforschung wurde in den vergangenen Jahren ein automatisiertes Expertenmodell erstellt, das dem für die Bekämpfung von Ölunfällen zuständigen „Havariekommando“ – einer Einrichtung des Bundes und der Küstenländer – als wichtige und detaillierte Entscheidungshilfe bei der Vorsorgeplanung dient. Das Modell gibt darüber Auskunft, wann welche Wattenmeer-Bereiche besonders verletzlich sind.

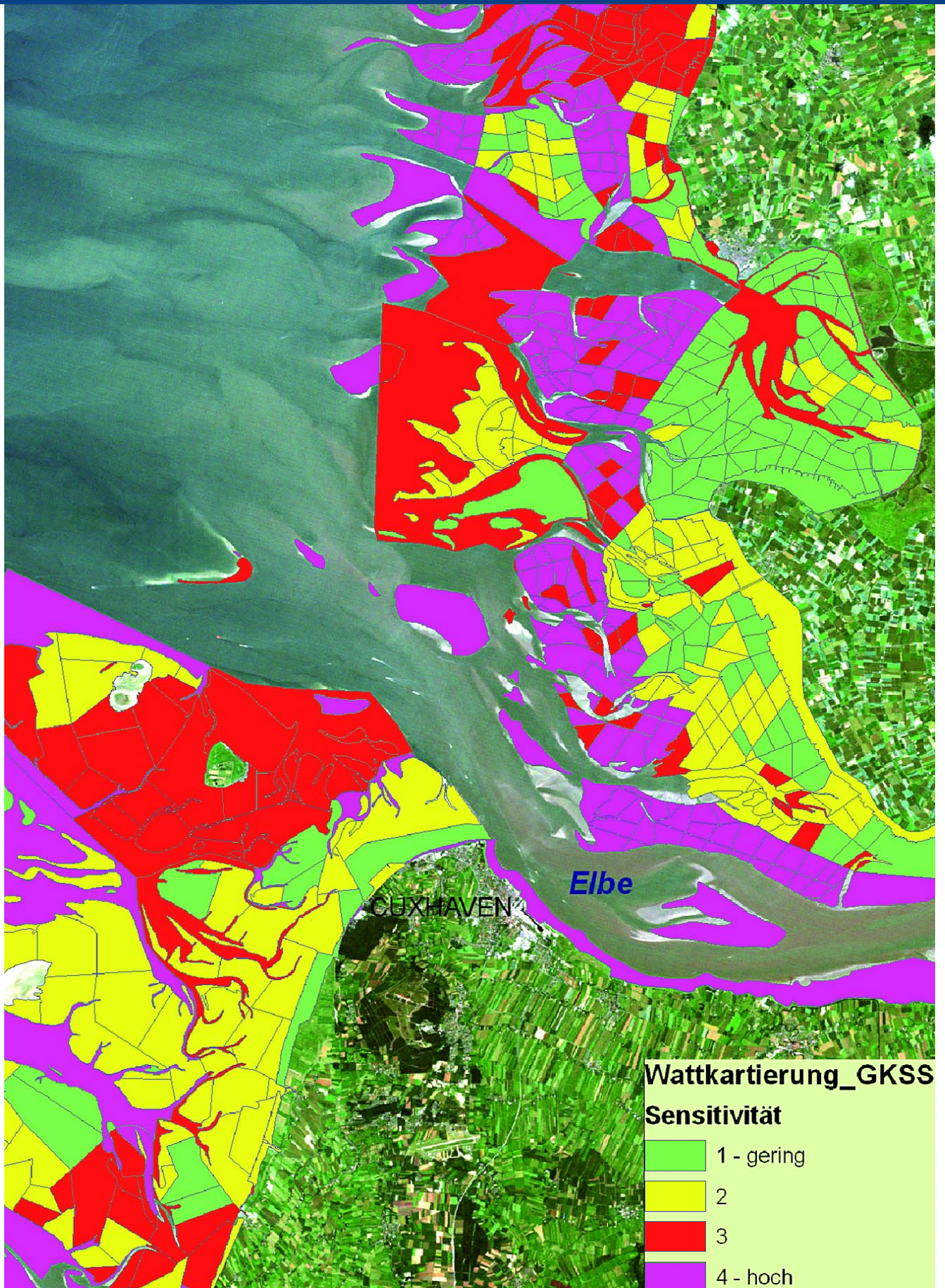
Das Wattenmeer mit seinen ausgedehnten Salzwiesen, Brut- und Rastvogelgebieten sowie Sand- und Schlickflächen stellt einen hochempfindlichen Lebensraum dar, der durch die Folgen von Schiffsunfällen besonders bedroht ist. Vor allem größere Ölunfälle könnten nicht nur für Seevögel, sondern für den gesamten Lebensraum katastrophale Folgen haben. Eine Regenerierung dieser empfindlichen Biotope könnte je nach Art und Zustand des Öls bis zu mehrere Jahrzehnte dauern.

Wegen seiner Größe von fast 10.000 Quadratkilometern lässt sich dieses riesige Gebiet allerdings nicht in Gänze schützen. Für eine effektive Vorsorgeplanung ist es daher unerlässlich festzulegen, wann welche Bereiche besonders verletzlich sind. Zu diesem Zweck haben wir zunächst mit ausgedehnten Feldarbeiten die räumliche Verteilung der Subsysteme kartiert – die Verteilung der einzelnen Habitate oder Lebensräume im Intertidal des Wattenmeeres (Bereiche, die bei Niedrigwasser trocken fallen) mitsamt

ihren unterschiedlichen Sedimenten und Organismengesellschaften. Dabei konnten die beteiligten Biologen auf eine erste Inventur einzelner Biotoptypen (Lebensräume) zurückgreifen, die von GKSS von 1987-1992 erstellt wurde.

Ein großer Teil der annähernd 5000 Stationen wurde erneut aufgesucht. Dabei wurden die biologischen und sedimentologischen Eigenschaften der Standorte auf standardisierten, rechnerlesbaren Protokollen dokumentiert. Zusätzlich wurden Überfliegungen durchgeführt und zu den dabei gewonnen Luftbildern auch Satellitenbilder ausgewertet. Dadurch ließen sich „Besonderheiten“ am Boden gut erkennen, was die gezielte Feldkartierung und die Verifizierung der entsprechenden Wattbereiche erleichterte.

Die Feldkartierungen erfolgten von Land oder vom Boot aus. Die einzelnen, über ihre GPS-Koordinaten fixierten Stationen auf den trockenfallenden Platen besitzen einen Abstand von 1000 Metern und mussten zu Fuß aufgesucht



ERGEBNISKARTE FÜR EINEN AUSSCHNITT IM GRÖßEREN BEREICH DER ELBEMÜNDUNG. MAP DEPICTING A SECTION OF THE MOUTH OF THE ELBE.



AUSSCHNITT DER KARTIERUNGSSTATIONEN IM WATT MIT DEN ZUGEWIESENEN GRENZEN DER EINZELNEN LEBENSÄUERE. SECTION OF THE MAPPING STATIONS ON THE TIDAL FLAT, WITH CLEARLY MARKED BORDERS BETWEEN THE HABITAT AREAS.

und bearbeitet werden. An jeder Station dieses Gitternetzes wurden die Sedimentverhältnisse (etwa Sand, Schlick, Farbe und die Ausprägung von Rippelstrukturen) sowie erkennbare Siedlungsmuster sogenannter makrobenthischer Organismen erfasst, jener bodenlebenden Tiere, die von einem Sieb mit 1 Millimeter Maschenweite zurückgehalten werden. Darüber hinaus wurden die Anwesenheit und Ausprägung von Algen und Pflanzen beschrieben. Um auch die Veränderung von Lebensräumen auf dem Weg von einer Station zur nächsten zu beschreiben, wurden zusätzlich zu den Kartierungsarbeiten im Gelände in Teilgebieten Überfliegungen durchgeführt, die es ermöglichten "Besonderheiten" am Boden zu erkennen. Für den gesamten Bereich des Wattenmeeres wurden zudem Satellitendaten ausgewertet, die ebenfalls die gezielte Feldkartierung und die Verifizierung der entsprechenden Wattbereiche erleichterte.

Neben eigenen, durch sehr arbeitsintensive Felduntersuchungen erhobenen Daten flossen in das Expertenmodell Informationen zur Verteilung von Seegras, Miesmuschelbänken und Salzwiesen ein, die von den Nationalparkämtern in Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen zur Verfügung gestellt wurden. Diese Daten entstammen regelmäßigen Monitoringvorhaben. Von besonderem Interesse war für uns auch die im Jahresverlauf wechselnde Häufigkeit von Brut- und Rastvögeln. Entsprechende Daten stammen ebenfalls aus dem Monitoringprogramm der Nationalparkämter. Sie geben Aufschluss über die zeitlich veränderliche Empfindlichkeit bestimmter Gebiete. Alle erfassten Parameter (Kenndaten) wurden daraufhin in ein speziell für die Empfindlichkeit gegenüber Öllunfällen entwickeltes Bewertungsmodell eingespeist. Mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) wurden daraus für alle vier Jahreszeiten entsprechende Empfindlichkeitsklassen berechnet. Dank speziell bei GKSS entwickelter mathematischer Methoden ist jetzt eine Automatisierung dieses Bewertungsverfahrens möglich. Es ersetzt künftig weitgehend die persönliche Beratung durch Experten und ermöglicht es dem Havariekommando, die „Sensitivitätskartierung Deutsches Wattenmeer“ eigenständig als Bestandteil seines



VERLETZLICHKEIT DIESER GEBIETE GEGENÜBER ÖLVERSCHMUTZUNGEN: (GRÜN: GERING, GELB: UNTERER MITTELBEREICH, ROT: HOHER MITTELBEREICH, MAGENTA: SEHR EMPFINDLICH). DEGREE OF VULNERABILITY OF THESE AREAS TO OIL POLLUTION: (GREEN: LOW, YELLOW: LOWER-MIDDLE RANGE, RED: UPPER-MIDDLE RANGE, MAGENTA: VERY VULNERABLE).

„Vorsorgeplans Schadstoff- Unfallbekämpfung“ (VPS) anzuwenden. Dank der kontinuierlichen und intensiven Zusammenarbeit mit den Anwendern und weiteren Institutionen ist es unserer Arbeitsgruppe im Institut für Küstenforschung damit gelungen, ein operationelles Monitoring-System zu entwickeln. Es ist eine wichtige Grundlage für das Küstenmanagement und soll künftig auf das gesamte Gebiet der Deutschen Bucht ausgedehnt werden.

ULRIKE KLEEBERG/KARL-HEINZ VAN BERNEM

## Mapping the Habitat Sensitivity of the Wadden Sea in Germany

The Wadden Sea is an area of tidal flats and salt marshes extending along the North Sea coasts of Denmark, Germany and the Netherlands. It has enormous value as a cleansing site for North Sea water, as a nursery for young fish and as a feeding ground for many bird species. Due to the proximity of important shipping routes and harbours, this region is especially threatened by oil spills. Thus, for oil spill response and precaution measures, a sensitivity study of the entire intertidal area was established in order to assess and minimize the potential ecological and economic damage. Based on comprehensive field surveys and in close cooperation with the users, an automated expert model was developed at the Institute for Coastal Research (GKSS Research Centre). The sensitivity of habitats was calculated by use of neural network techniques and advanced classification methods (treefit). The design of this model will enable the Central Command for Maritime Emergencies, as the main user and sponsor of the present project, to calculate the spatio-temporal sensitivity of intertidal areas without extensive further assistance from experts. The complete data sets were used to generate GIS sensitivity maps of the German North Sea coast.