

Geophysikalische Untersuchungen

Side Scan Sonar

Zur Ortung von evtl. Miesmuschelvorkommen

Ufersicherungsmaßnahme

„Glameyer Stack“

Untersuchungszeitraum: 11. – 12. September 2014

Bearbeiter: Dipl.-Geophys. Peter Rüdinger

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



1. Allgemeines und Untersuchungsgebiet

In der Zeit vom 11. bis 12. September 2014 wurden im Rahmen der Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack zum vierten Mal Side Scan Sonar-Untersuchungen zur Erkundung eventueller Miesmuschel- und Hartsubstratvorkommen in der Elbe bei Cuxhaven zwischen Kilometer 713 und 723 durchgeführt.

Die folgende Abb.1 zeigt die Lage des Untersuchungsgebietes (lila).

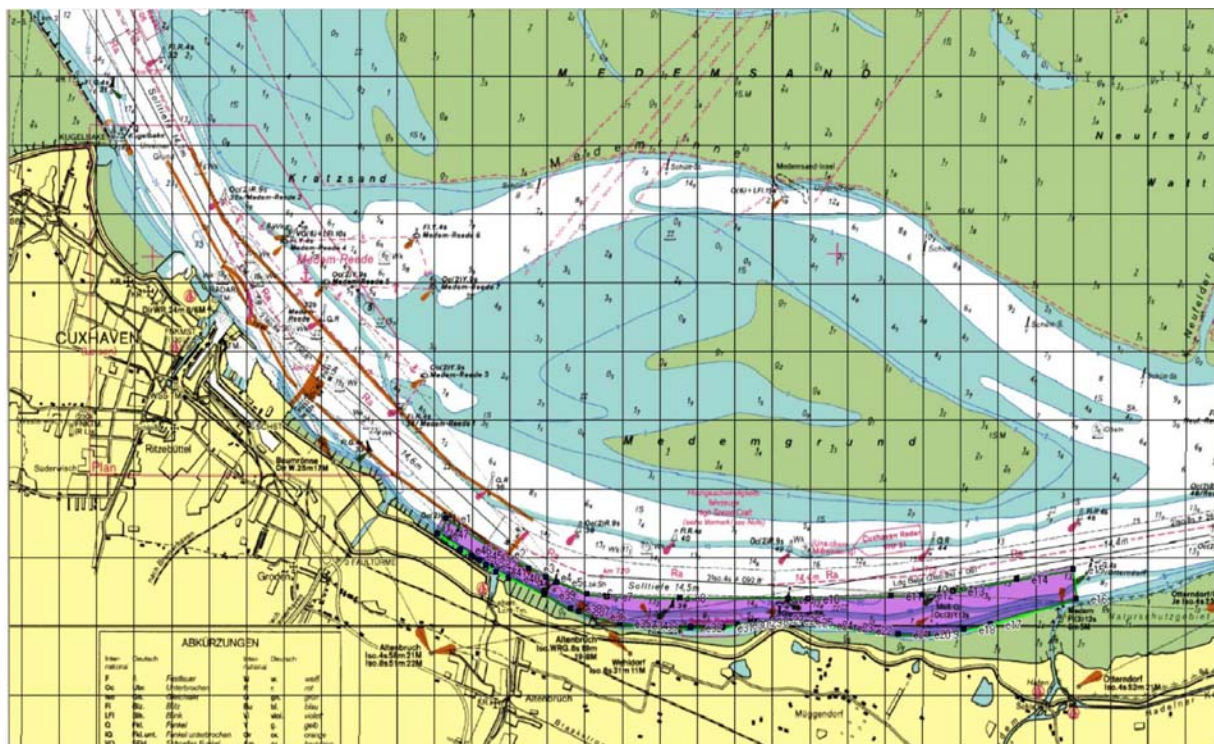
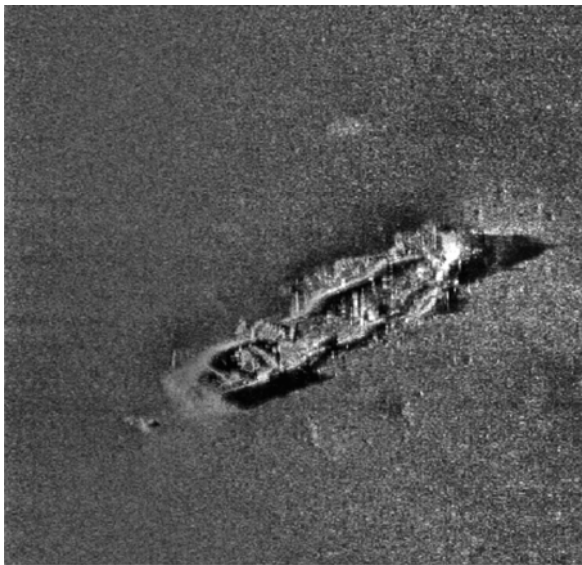


Abb.1 Lage des Untersuchungsgebietes
(Ausschnitt Seekarte, mit freundlicher Genehmigung des BSH)

2. Methode

Bei Side Scan Untersuchungen handelt es sich um ein akustisches Verfahren, bei dem mechanische Wellen im Ultraschallbereich von ca. 100 kHz bis ca. 900 kHz ausgesandt werden. Die am Seeboden reflektierten Wellen sowie deren Laufzeit werden registriert, und es kann mit Hilfe eines Computers ein mathematisch berechnetes Bild erzeugt werden, welches qualitativ fast an Videoaufnahmen erinnert.



Die Abb.2 zeigt ein Schiffswrack in ca. 30m Tiefe. Diese Aufnahme entstand bei anderen von uns in der Deutschen Bucht durchgeführten Messungen.

Abb. 2 Schiffswrack, aufgenommen mit Seitensichtsonar

Der Schallgeber und der dazugehörige Empfänger befinden sich in einem torpedoförmigen „Towfish“ (Abb.3). Die Empfangssignale werden dort bereits digitalisiert und über das „Zug-Kabel“ der Registriereinheit zur weiteren Bearbeitung übergeben.



Abb. 3 Towfish „Klein 3900“

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



Die Schallwellen werden fächerförmig abgestrahlt und die Reflexionen dort auch wieder empfangen. Daher rührt der Name Side Scan Sonar oder Seitensichtsonar.

Durch das Schleppen des „Fish´s“ mit einer möglichst konstanten Geschwindigkeit mit bis zu 4 Knoten entsteht ein kontinuierliches Bild des Untergrundes in Form von Streifen zu beiden Seiten des gefahrenen Profils. Die Bildbreite hängt zum einen von geometrischen Faktoren, wie Sensorhöhe über Grund, der Untergrundtopographie etc. und zum anderen von den Reflexionseigenschaften des Untergrundes ab.

Starke Reflexionen verursachen z.B. Grobsand, Kies oder Gestein, schwache hingegen oberflächlicher Sand oder bindiges Material (Silt, Ton etc.).

3. Durchführung der Messungen

Die Messungen wurden mit einem „Klein 3900 System“ durchgeführt.

Der Towfish wurde unterhalb eines Katamarans montiert und hinter dem Schiff geschleppt.

Das Tow-Cable hatte eine Länge von bis zu 15m. Die Höhe über Grund variierte aufgrund der Tide und der unterschiedlichen Wassertiefen.

Der Abstand zwischen den Profilen betrug etwa 50m.

Der Range wurde den örtlichen Gegebenheiten angepasst und variierte zwischen 40 und 75m zu beiden Seiten (Bildbreite 80 – 150m). Die Frequenz betrug 500 kHz bei einer Schleppgeschwindigkeit von ca. 4 Knoten.

Die Positionsbestimmung erfolgte durch ein DGPS.

Die Profile überlappten sich, sodass das Untersuchungsgebiet flächig erfasst wurde.

4. Auswertung

Bei Seitensichtsonar-Untersuchungen kann, wie bei allen geophysikalischen Verfahren, nicht direkt auf ein bestimmtes Material geschlossen werden. Gemessen werden physikalische Parameter. Jedoch kann aufgrund der unterschiedlichen Reflektivität deutlich

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



zwischen Hartstrukturen (starke Reflexionen - dunkel) und z.B. Feinsand / Schlick (schwache Reflexionen – hell) unterschieden werden.

Bei der Betrachtung der einzelnen Spuren können durch beliebige Vergrößerungen auf dem Monitor Details ausgewertet werden.

Es wurde ein Mosaik erzeugt, in dem alle vermessenen Profile georeferenziert dargestellt wurden.

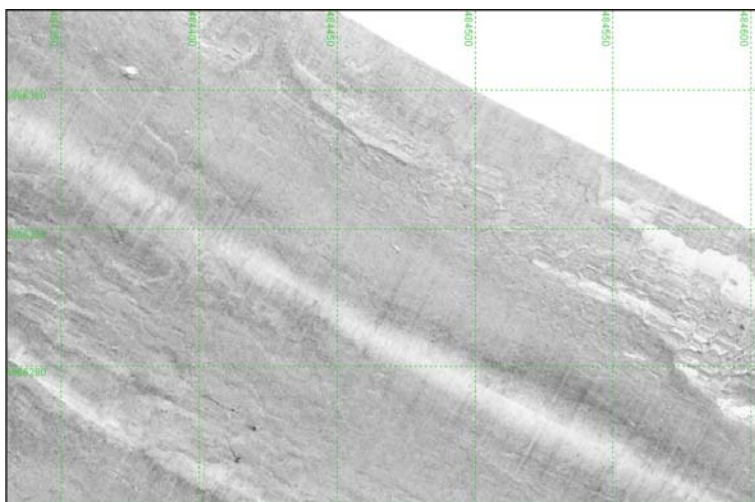
Im erzeugten Mosaik könnten aufgrund des Verhältnisses der Profillängen von bis zu 10 km bei einer vermessenen Breite von bis zu 150m selbst in einem Großplot (DIN A0) nicht alle Details erkannt werden. Es wurden daher nur einige repräsentative Ausschnitte vergrößert dargestellt (Ausschnitt 1 - 6).

Bei der Auswertung wurden alle Spuren einzeln am Monitor stark vergrößert betrachtet und auf grobe Sedimentanteile wie Grobsand, Kies, Steine, etc. untersucht.

Die Hartsubstratbereiche wurden auskartiert und in einer Interpretationskarte – Anlage 1 dargestellt.

5. Ergebnisse

In weiten Teilen des Untersuchungsgebiets wurden zumeist lediglich schwache Reflexionen angetroffen. Es handelt sich hierbei um eine Feinsandoberfläche mit evtl. schluffigen Anteilen.



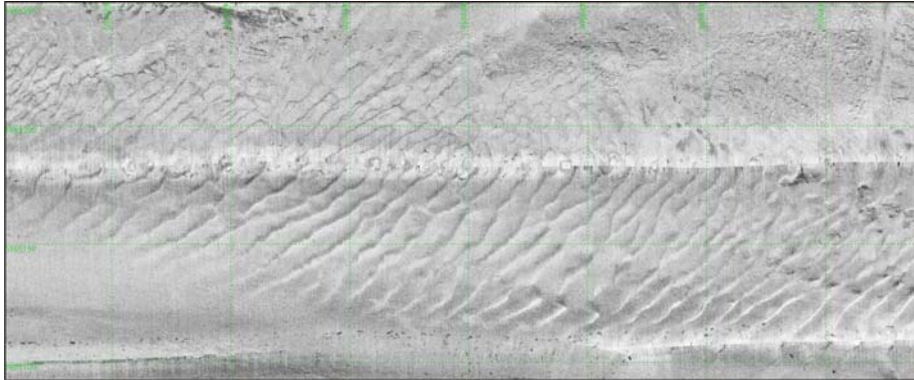
Ausschnitt 1 – Feinsand im Westen des Untersuchungsgebietes

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

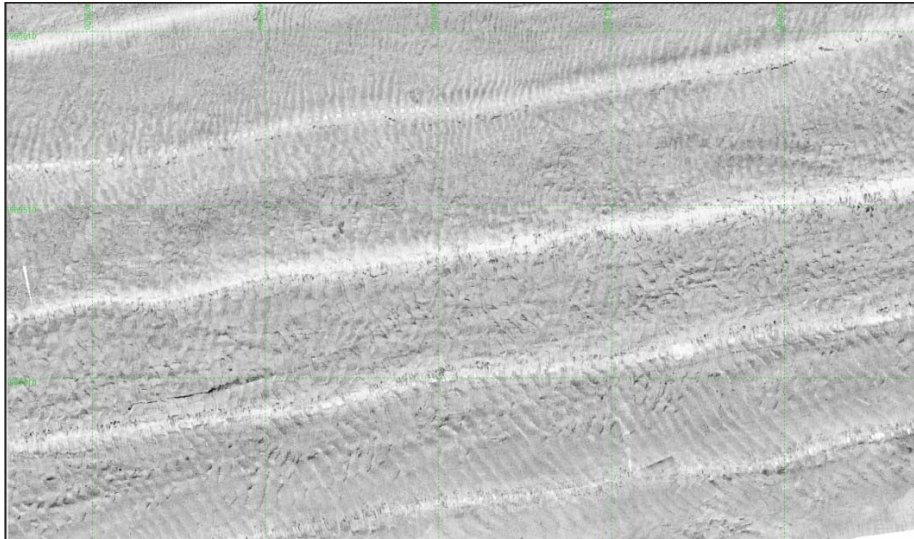
Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



In den Bereichen höherer Strömung wurden große Bereiche mit ausgeprägten Rippelstrukturen beobachtet (Ausschnitt 3 und 5).



Ausschnitt 3 – Rippelstrukturen östlich des Glameyer Stacks

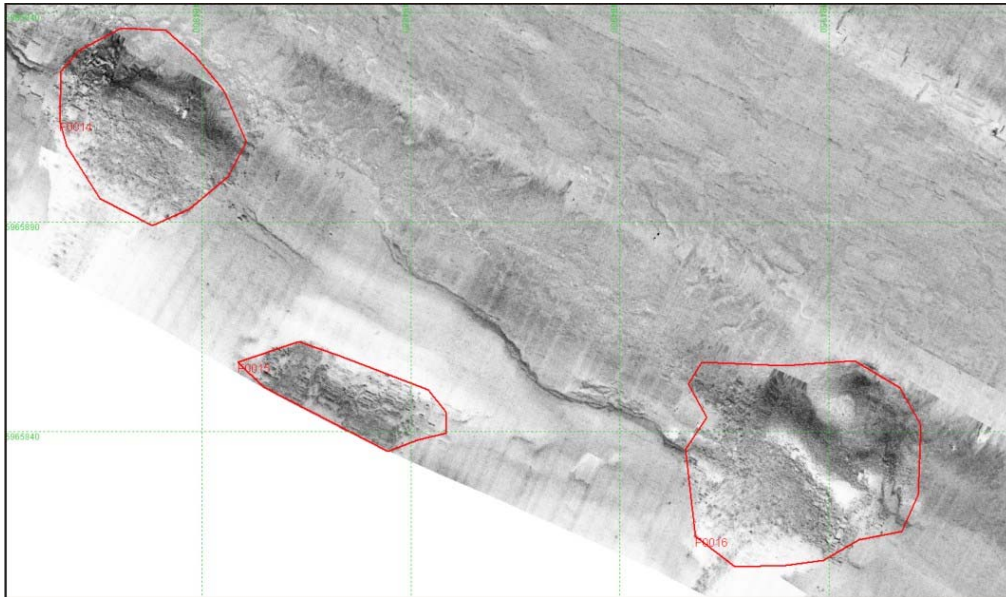


Ausschnitt 5 – Rippelstrukturen im Osten des Untersuchungsgebietes

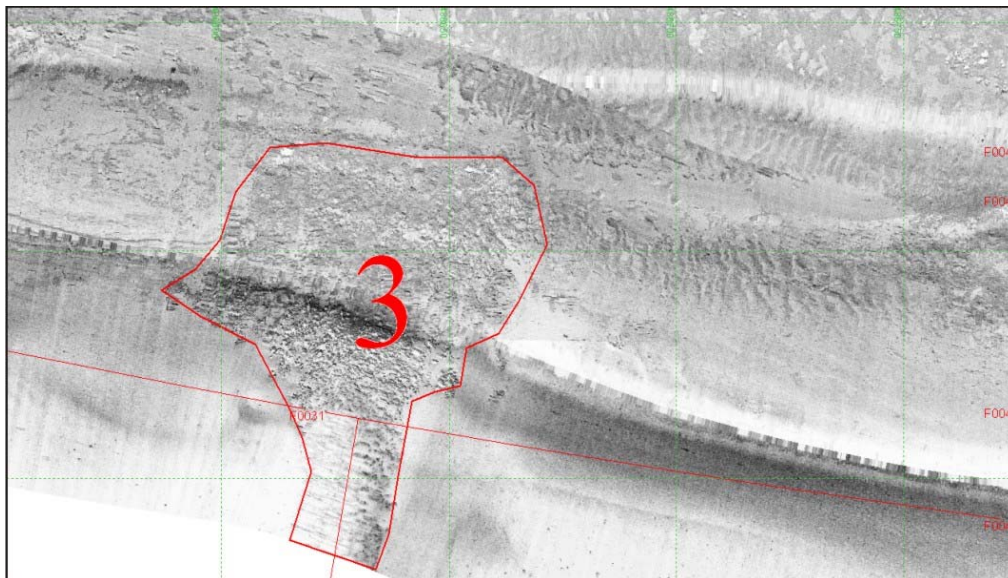
Im Westen des Untersuchungsgebietes (stromabwärts) wurden in Richtung Ufer zahlreiche zum Teil sehr scharf abgegrenzte Bereiche mit stärkeren Reflexionen angetroffen. Es handelt sich hierbei meist um Steinschüttungen der neuen und alten Bühnen (Ausschnitt 2 und 4).

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



Ausschnitt 2 – Steinschüttungen im Westen des Messgebietes

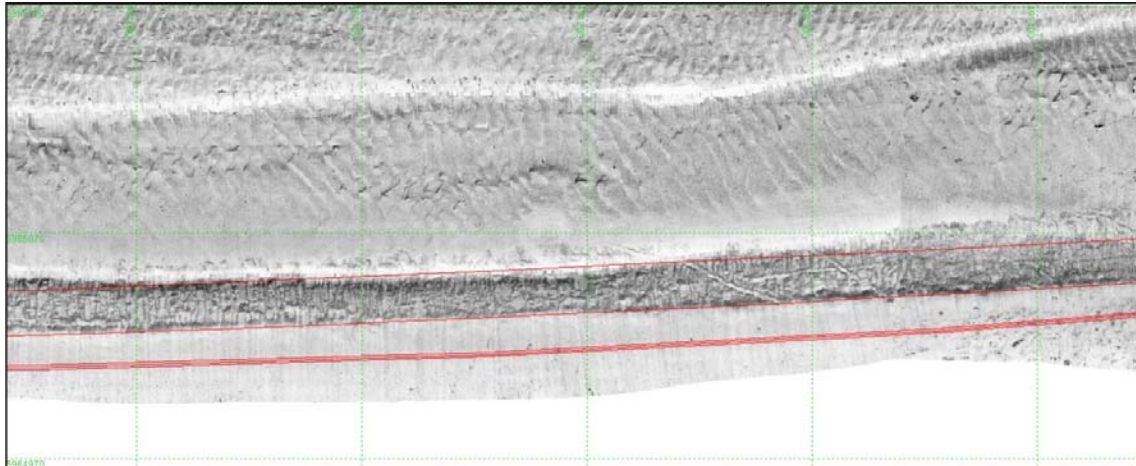


Ausschnitt 4 – Steinschüttung im Bereich der neuen Buhne Nr. 3 (rote Ziffer 3)

Im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes wurden im Uferbereich auf einer Länge von etwa 2,3km markante Reflexionen beobachtet, welche durch die Randeinfassung aus einem Korngemisch hervorgerufen wurden. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt dieses Bereiches.

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



Ausschnitt 6 – Randeinfassung aus einem Korngemisch

6. Zusammenfassung

Im Vergleich zu den Side Scan Sonar-Untersuchungen von 2012 ergaben sich im Gesamtbild keine signifikanten Änderungen.

- Stromabwärts häufen sich hauptsächlich in Ufernähe Bereiche starker scharf abgegrenzter Reflexionen. Es handelt sich dabei meist um Steinschüttungen der neuen und alten Bühnenbauwerke.
- Größere Sedimente (Grobsand, Kies) wurden lediglich stromabwärts im Westen des Untersuchungsgebietes beobachtet.
- Der Feinsand ist durch Strömungsrippeln mit großen Wellenlängen von bis zu 5m geprägt.
- Stromaufwärts wurden keine stärkeren Reflexionen angetroffen, die auf große Miesmuschelvorkommen, größere Sedimente oder Hartsubstrate hinweisen.

Side Scan Sonar Untersuchungen
Ufersicherungsmaßnahme Glameyer Stack

Untersuchungszeitraum: September 2014
Auftraggeber : Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR



Die Korrelation mit den Greiferproben zeigte nur teilweise Übereinstimmung in Bezug auf das Antreffen von Miesmuscheln und das Vorhandensein von Hartsubstraten.

Einige Miesmuschelvorkommen wurden im nördlichen Teil des Untersuchungsgebiets ermittelt, wo das SSS lediglich schwächere Reflexionen (Feinsand / schlickigen Feinsand) registrierte.

Da ein Side Scan Sonar keine Eindringung in den Untergrund besitzt, sondern lediglich die Reflexionen an der Oberfläche registriert, ist es denkbar, dass die vorgefundenen Muscheln aufgrund der teilweise großen Strömung temporär von Sanden überdeckt sind.

Falkensee, 31.08.15

Peter Rüdinger (Dipl.Geophys.)