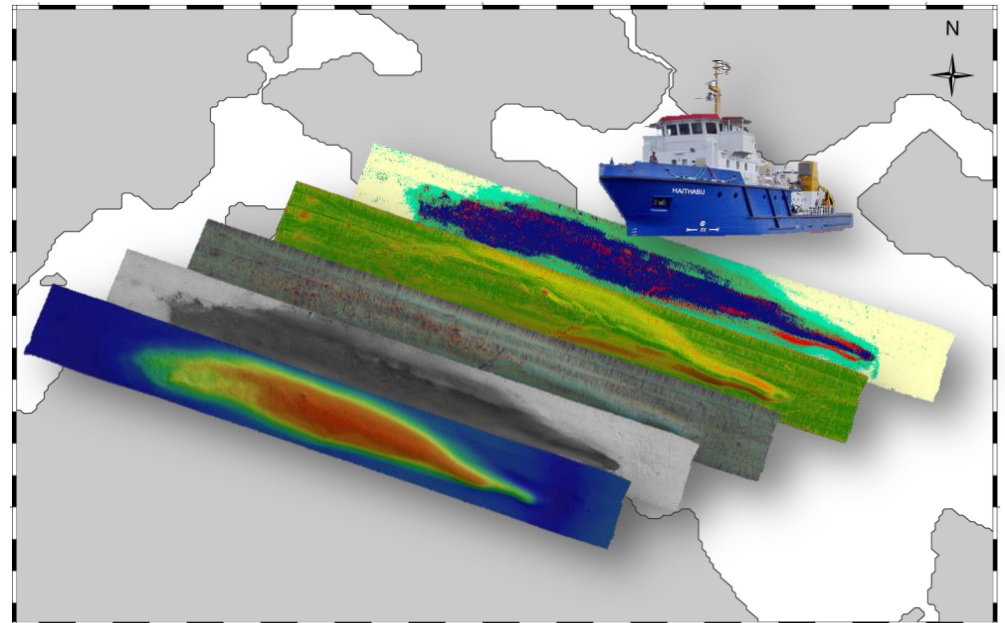


# Detektion von Steinen, Muscheln und Minen in der Ostsee

## Habitatkartierung mit hochfrequenten Fächerecholoten



**M.Sc. Mareike Kampmeier**

GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel

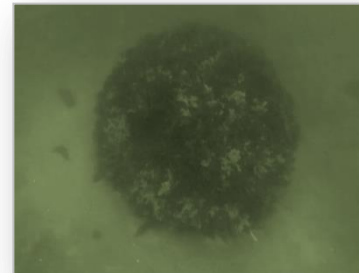
Im Auftrag des LLUR

In Kooperation mit *emma GmbH* und *MBT*

## Haithabu Ausfahrt September 2016

**Untersuchungsgebiete:** Lübecker Bucht, Walkyriengrund & Munitionsversenkungsgebiet  
**Gerät:** Fächerecholot Norbit iWBMS, 400 kHz  
**Fragestellung:** Unterscheidung von Steinen und Munition in Multibeam Daten?

### Bewachsene Ankertauminen



Fotos: GEOMAR, UDEMM Projekt

## Haithabu Ausfahrt September 2017

**Untersuchungsgebiete:**

Geltinger Bucht und Flensburger Förde

**Gerät:**

Fächerecholot RESON T50-P, 400 kHz

**Fragestellung:**

**Identifikation von Muschelvorkommen in Multibeam Daten?**

Biotoptyp ‚Riffe‘ (*Mytilus sp.*)

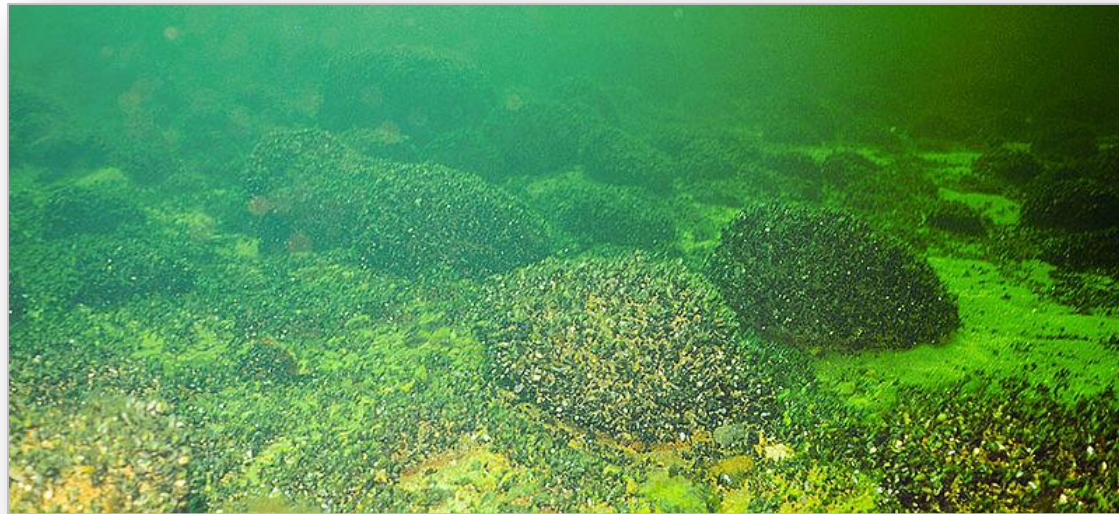


Foto: Hübner/Krause (BfN)

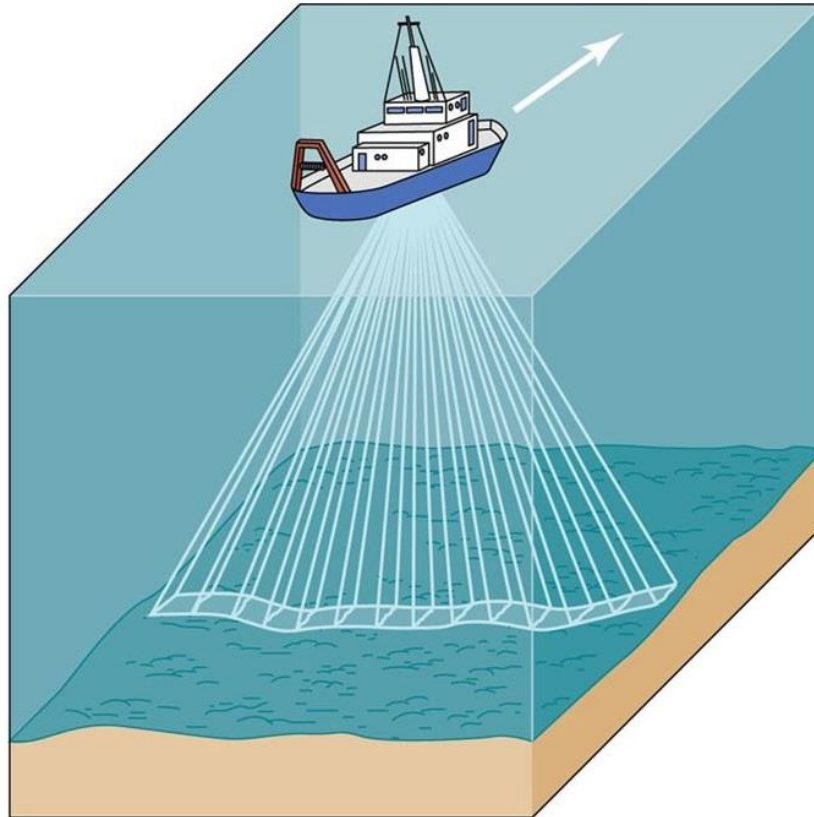
## Warum Multibeam?

**Aktuell:** Kartierung mit geschlepptem Seitensichtsonar

**Pro:** Etablierte Methodik  
Hohe Abdeckung des Meeresboden (Footprint)  
Hohe Auflösung

**Contra:** Gewisse Positionsungenauigkeit  
Daten beinhalten keine bathymetrische Information  
Groundtruth (UW Video/Sedimentproben) benötigt

## Multibeam

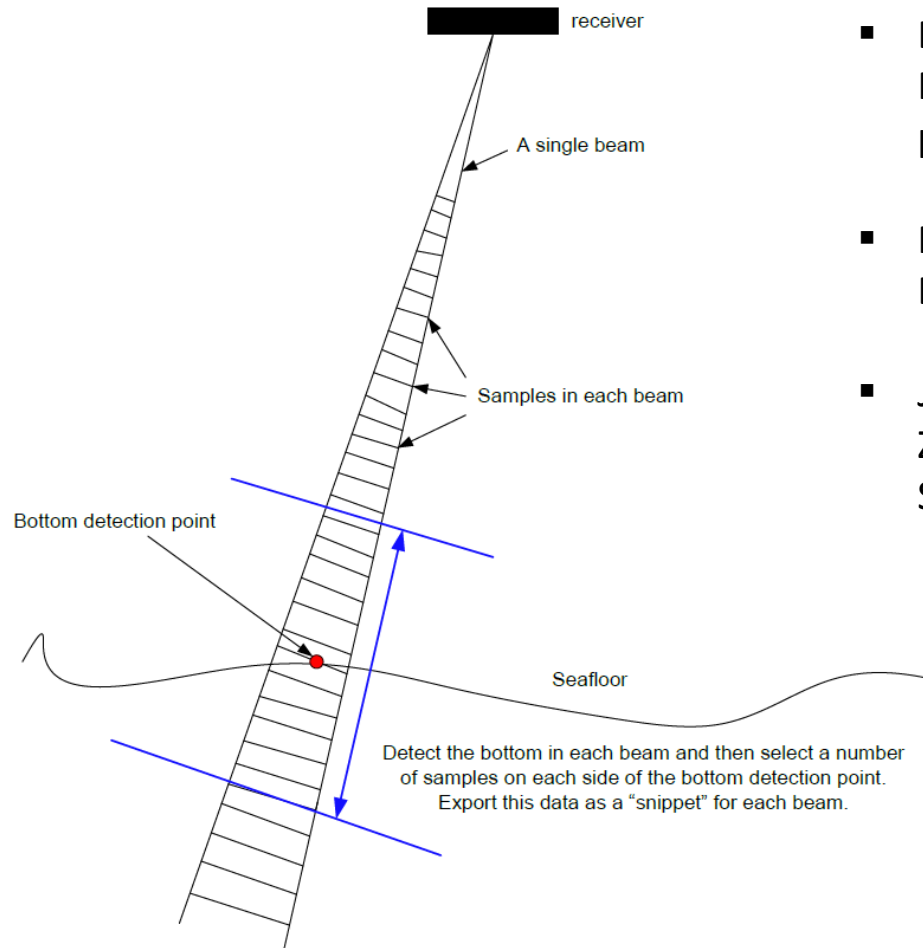


Thomson, 2007

- 512 Beams
- Variabler Öffnungswinkel des Fächers
- Genaue Position für jeden einzelnen Beam
- Footprint abhängig von der Wassertiefe

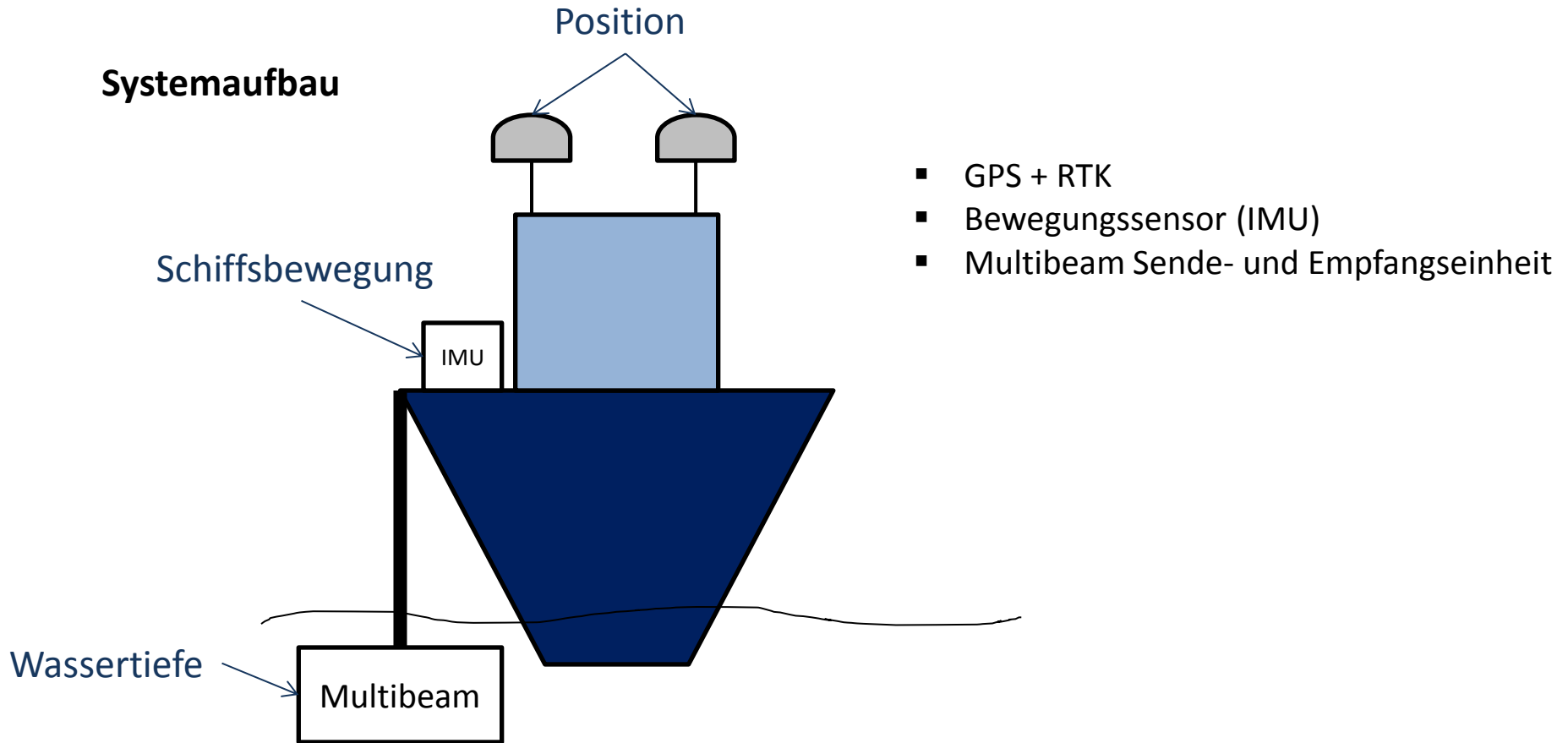
Berechnung der Wassertiefe über die Laufzeit  
des Schalls

## Multibeam Snippets



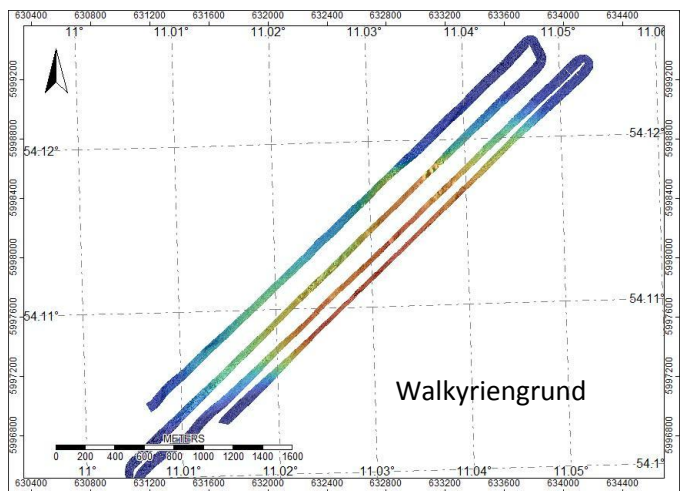
- Ein Snippet besteht aus einer Auswahl von Rückstreu-Amplituden eines einzelnen Beams pro Ping
- Footprint abhängig von der Wassertiefe und Beamöffnungswinkel
- Jedes Snippet enthält Informationen wie Zeitstempel, Ping Nummer, Ping Rate und Schallgeschwindigkeit

Seitensichtsonar – ähnliche Informationen

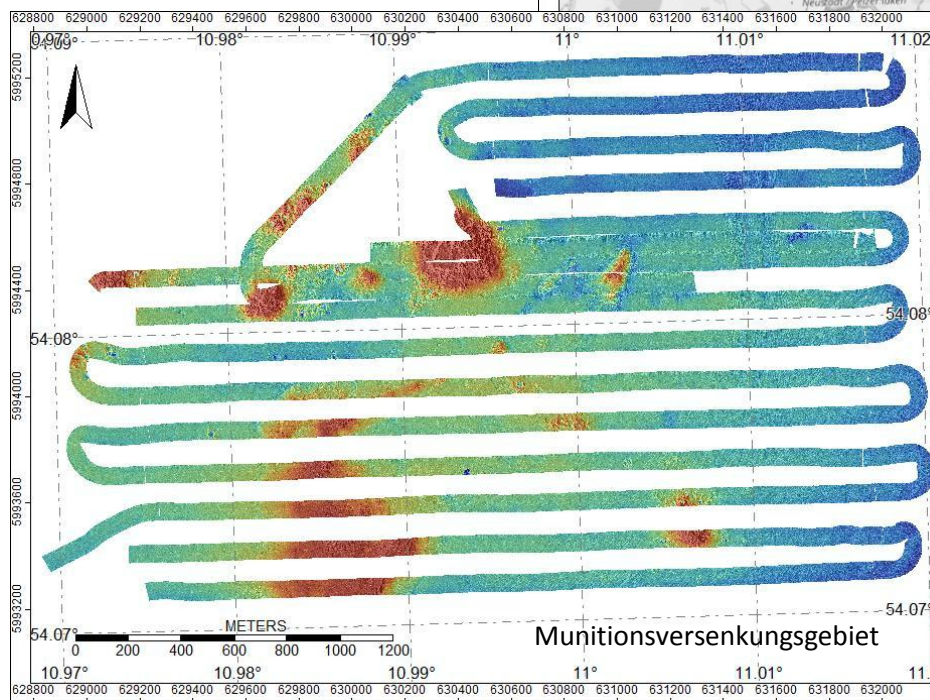


**Abstände der Systemkomponenten müssen best- möglich eingemessen sein.**

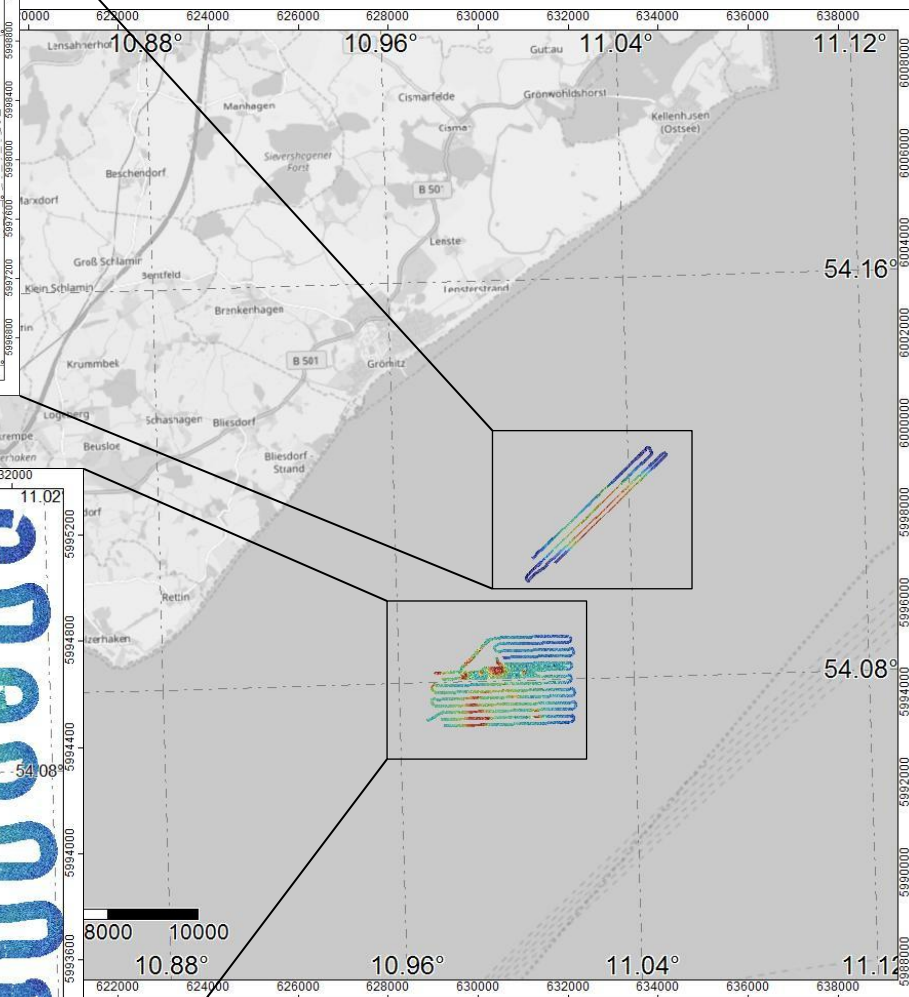
# September 2016 – Lübecker Bucht



Walkyriengrund

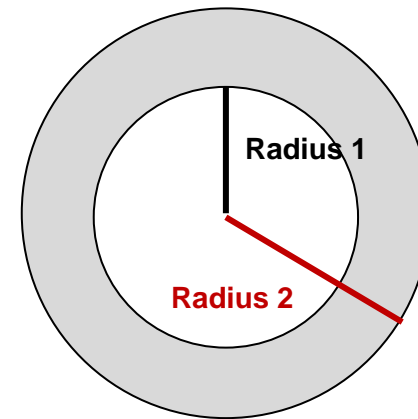
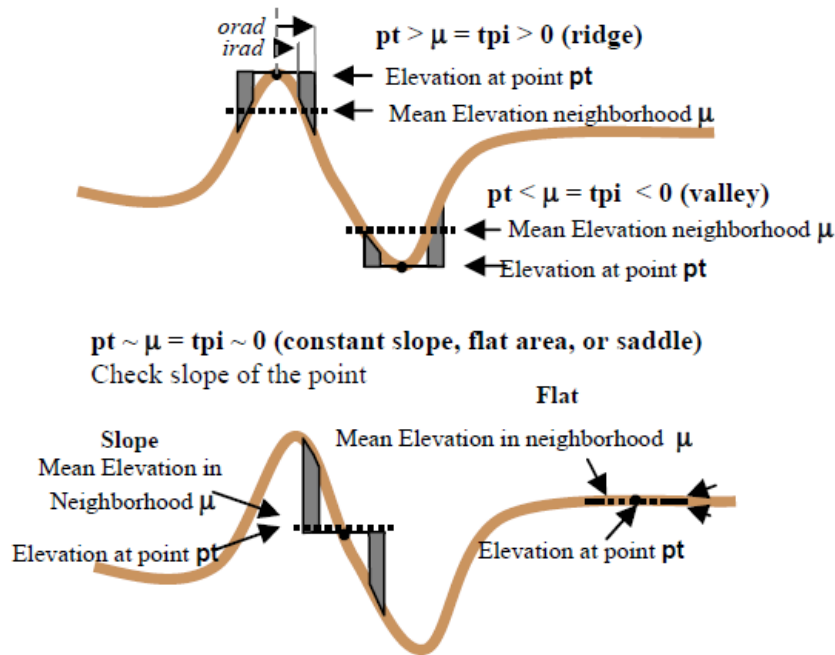


Munitionsversenkungsgebiet



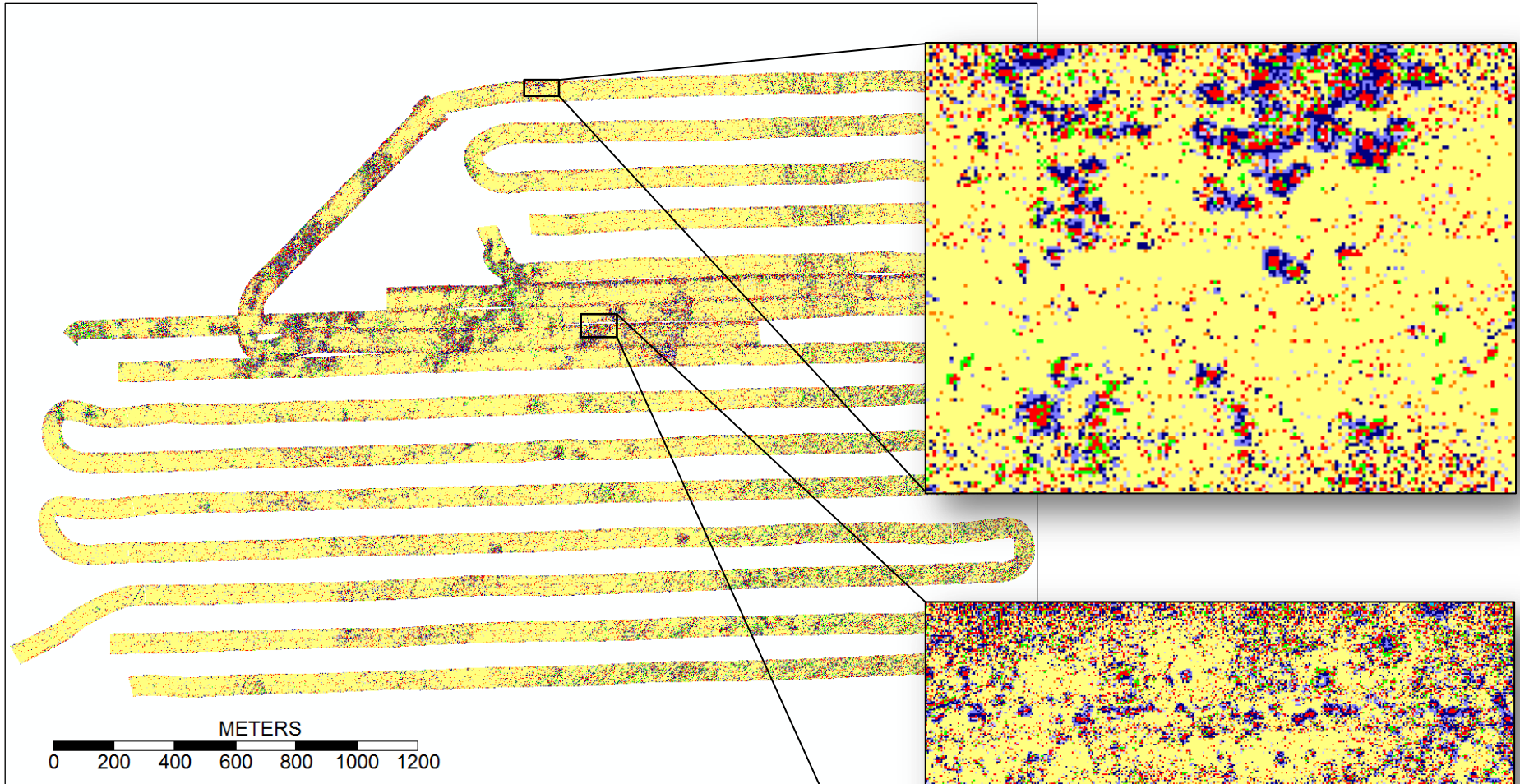


### Topographic Positioning Index



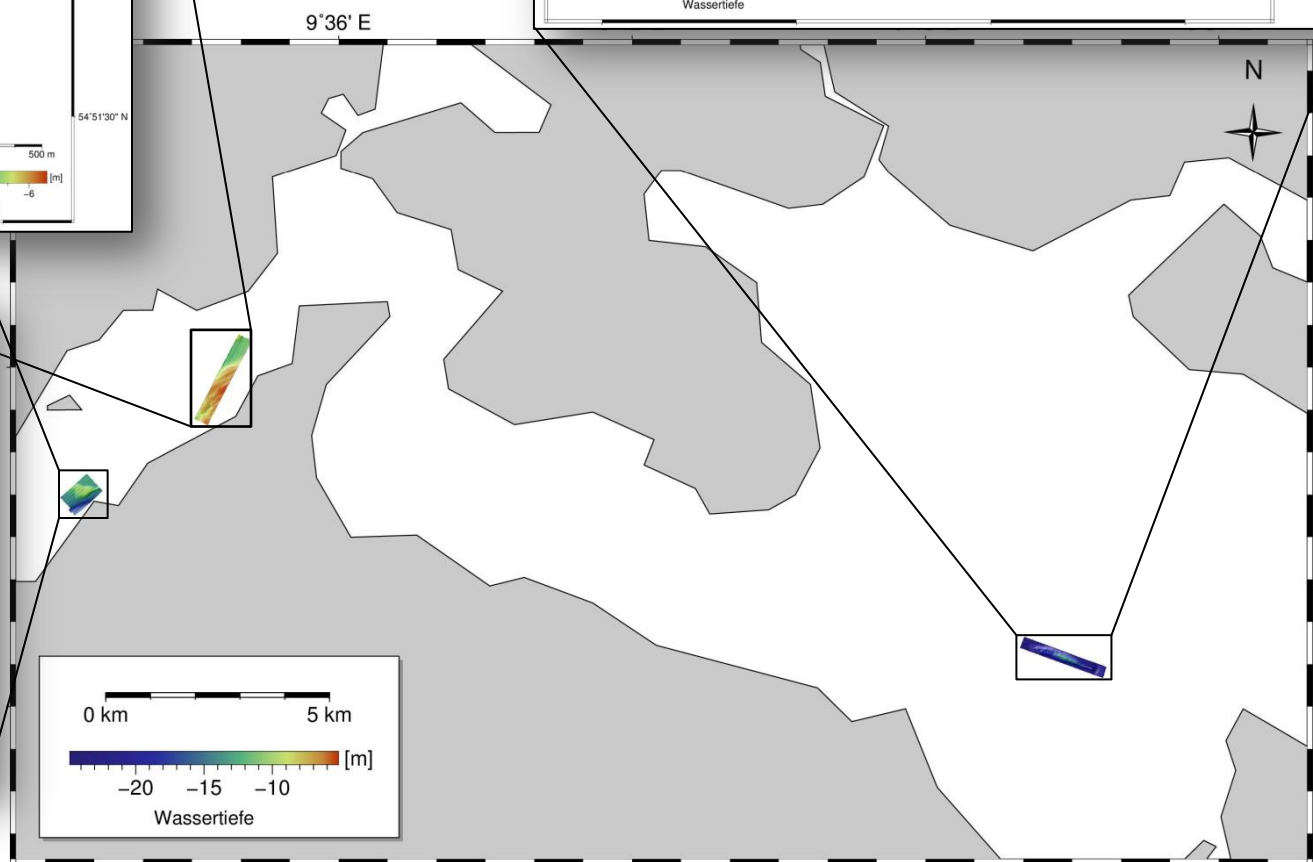
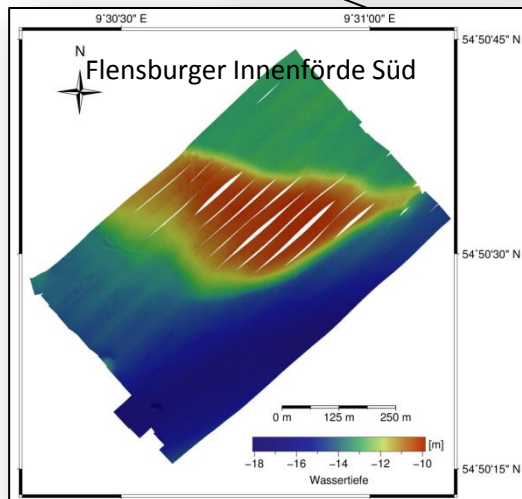
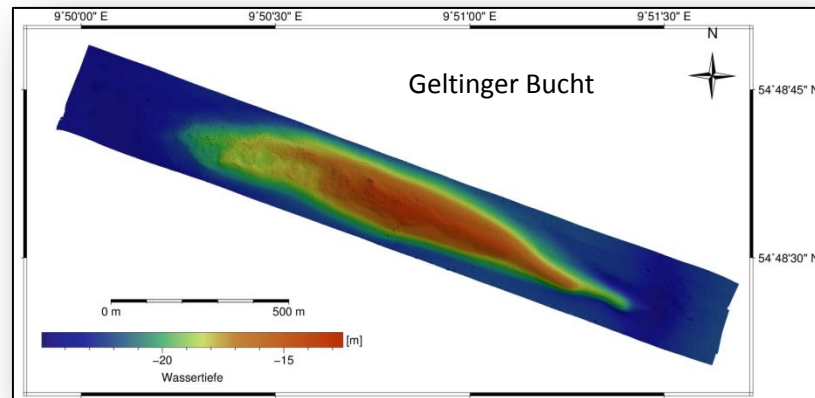
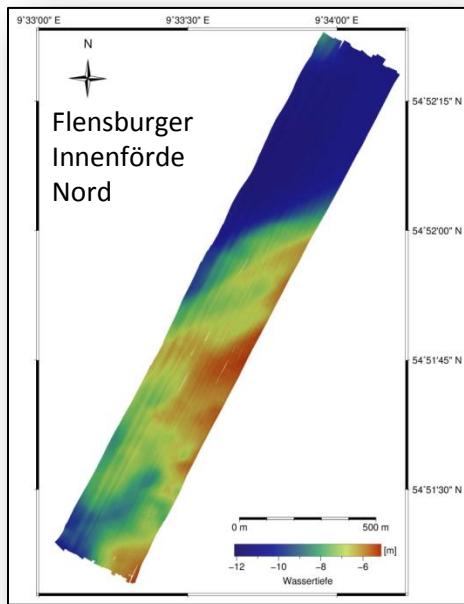
Weiss, 2004

Der TPI visualisiert relative topologische Min- und Maxima

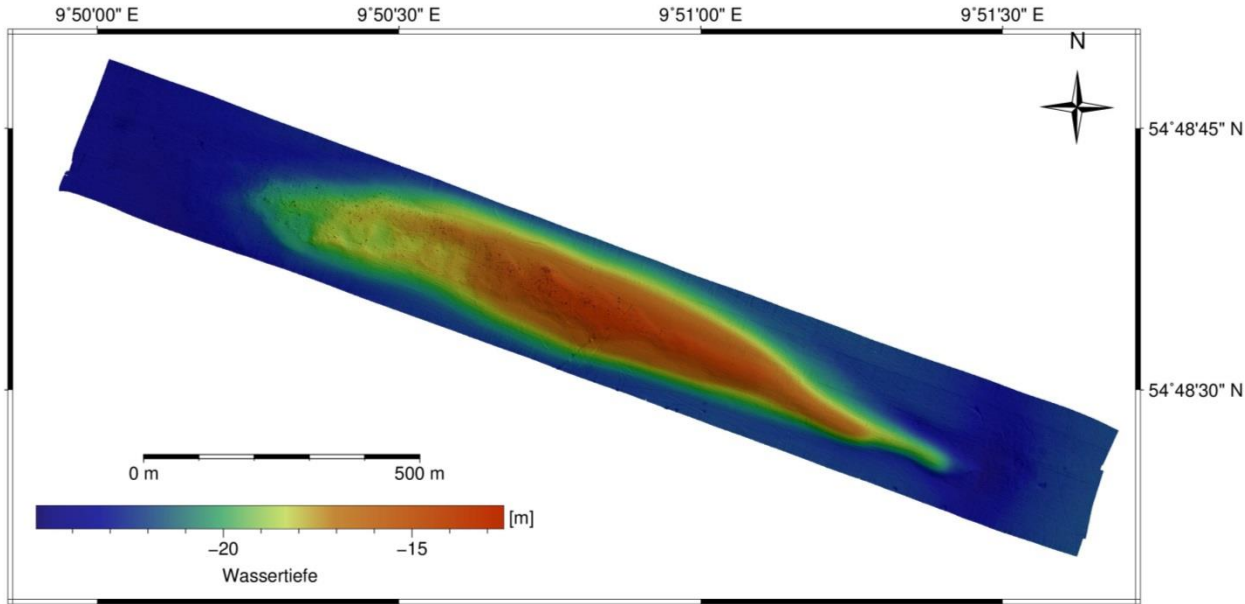


**Topographic Position Index – Klassifizierung**  
TPI + Hangneigungswinkel

# September 2017 – Flensburger Förde und Geltinger Bucht

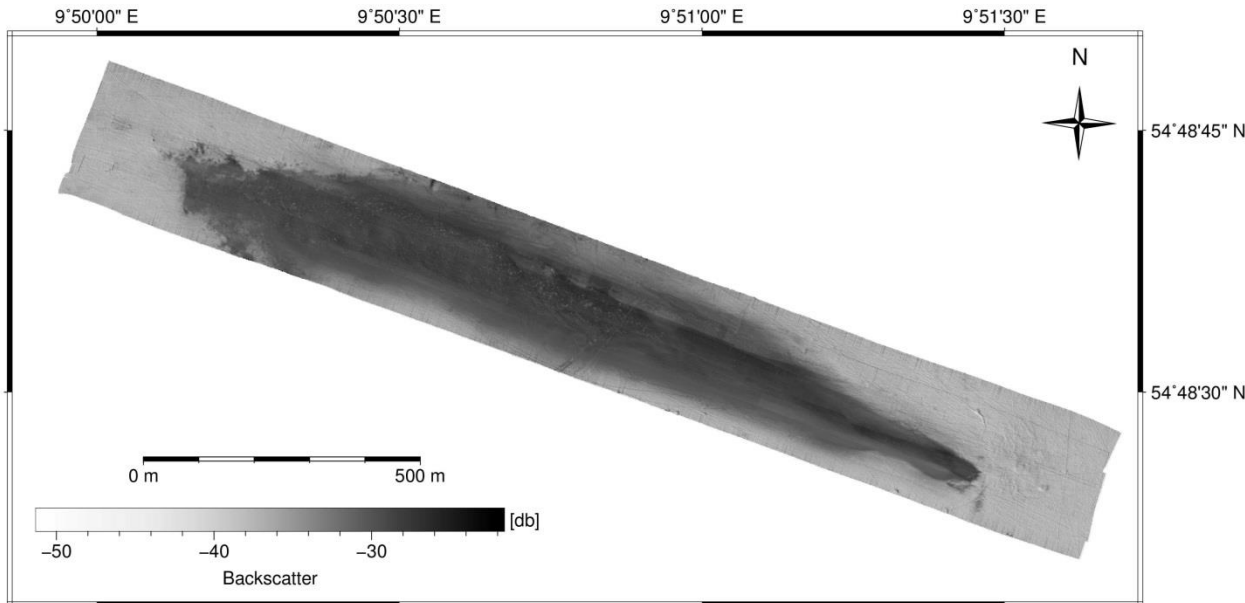


# September 2017 – Flensburger Förde und Geltinger Bucht



Bathymetrie

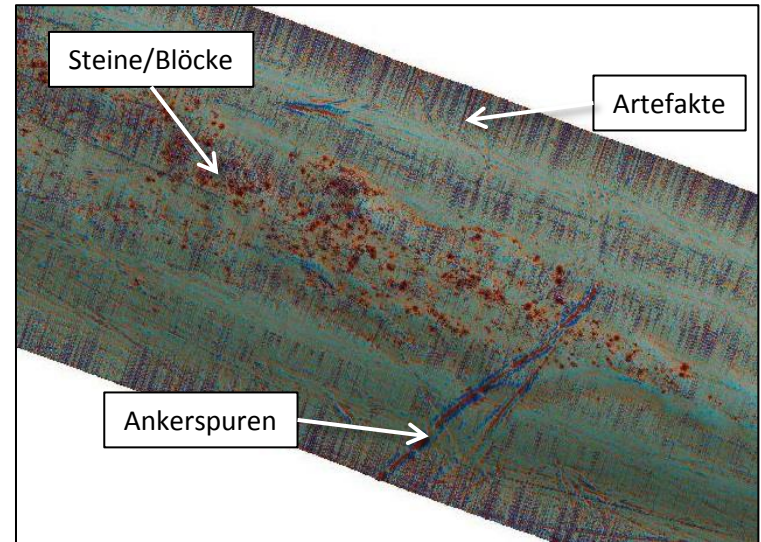
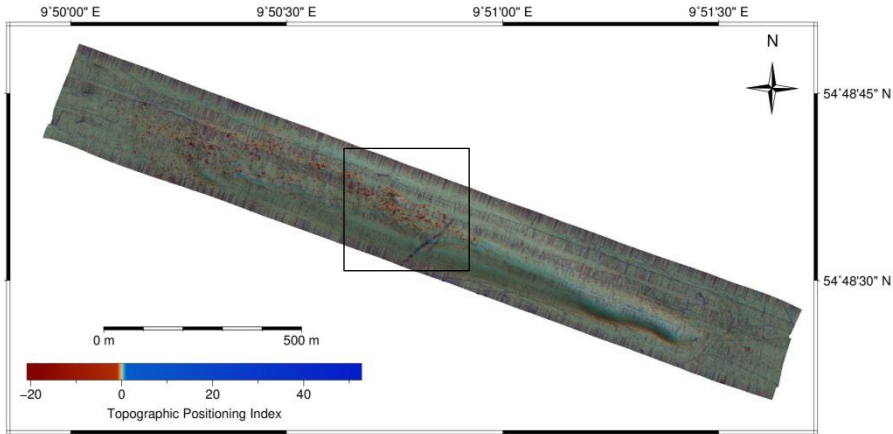
Zellgröße: 25 cm



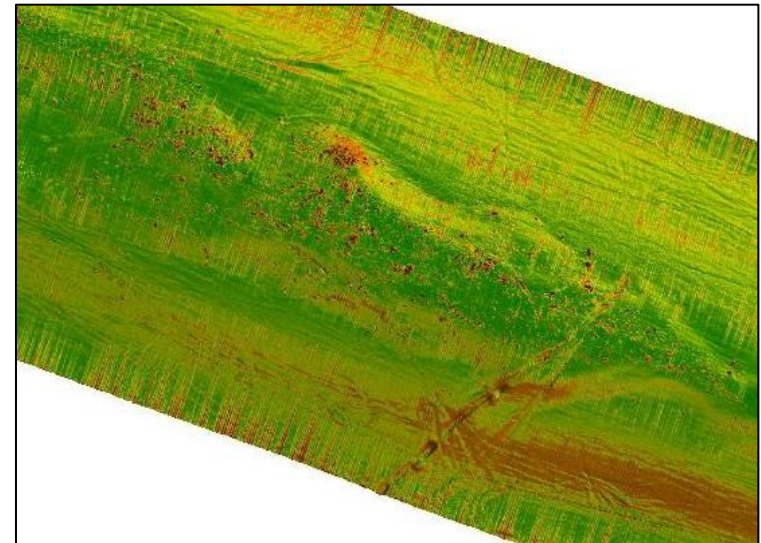
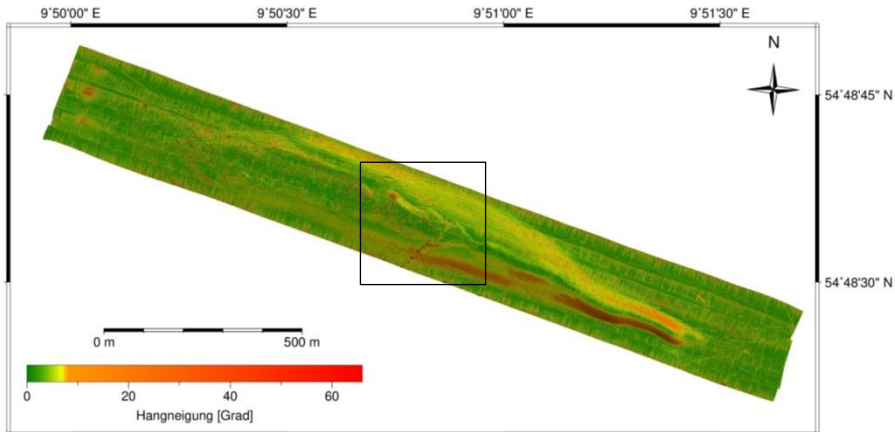
Snippets

Zellgröße: 6 cm

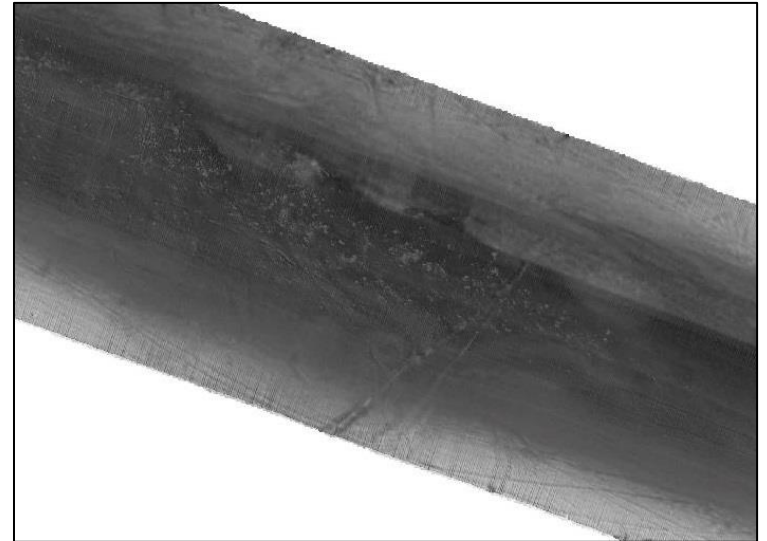
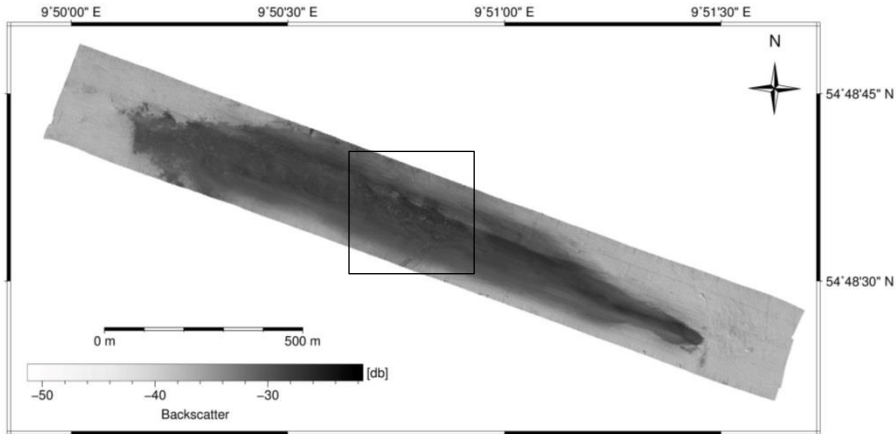
### Topographic Positioning Index



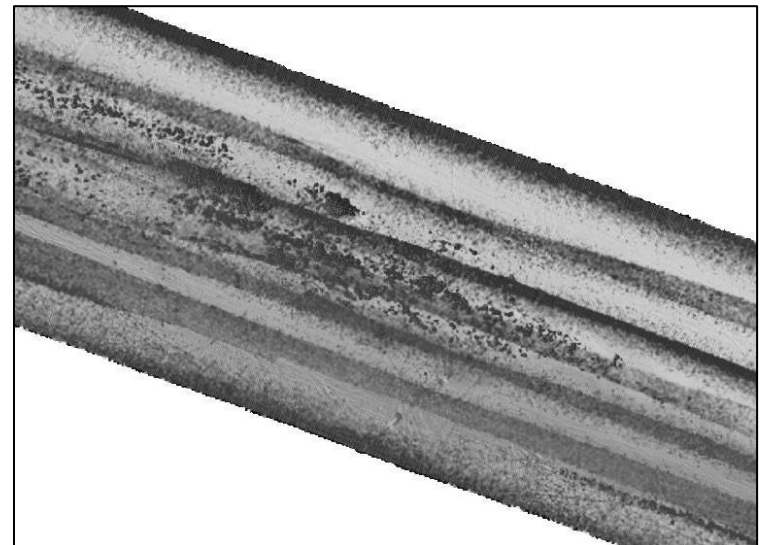
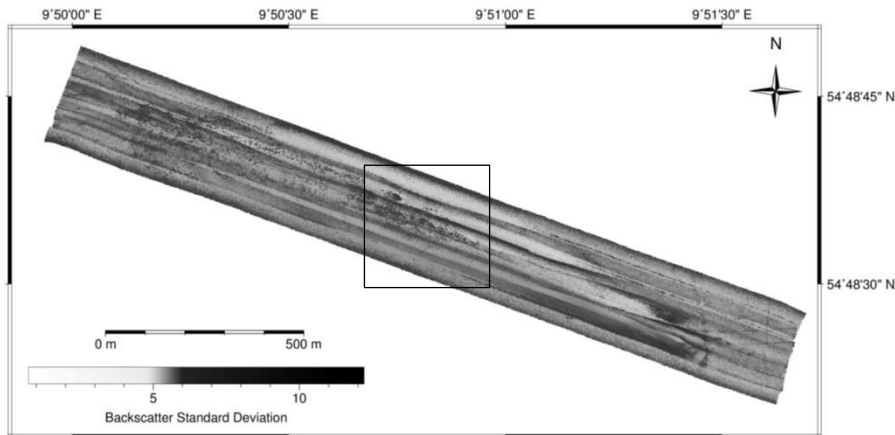
### Hangneigungswinkel



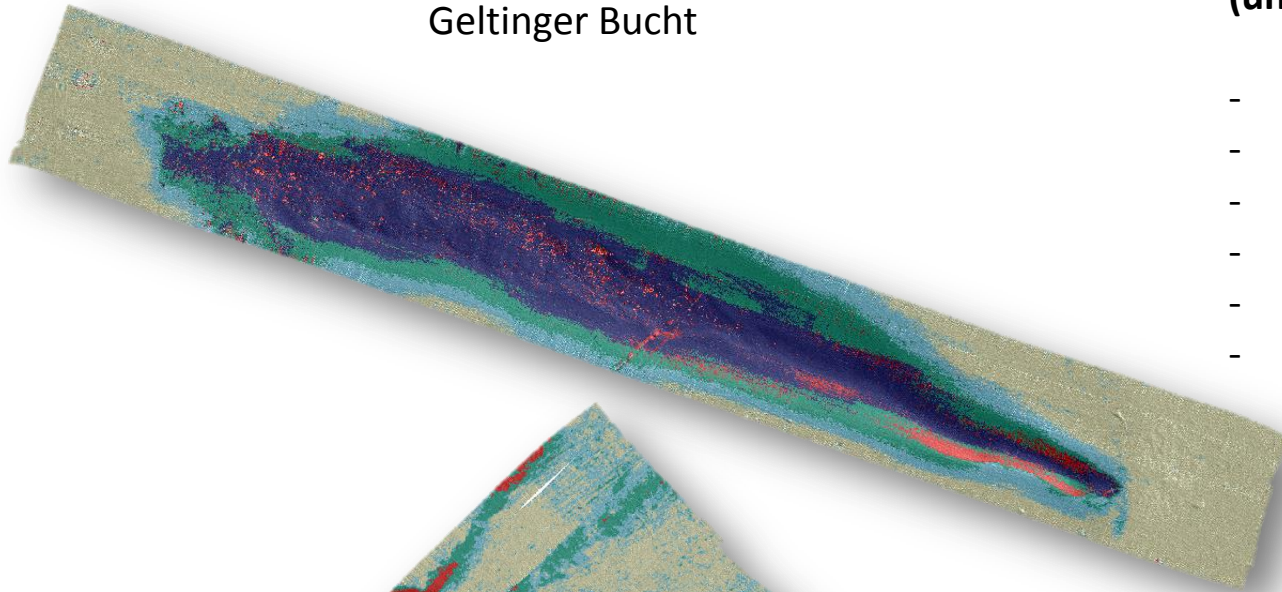
### Backscatter Snippets



### Backscatter Standardabweichung

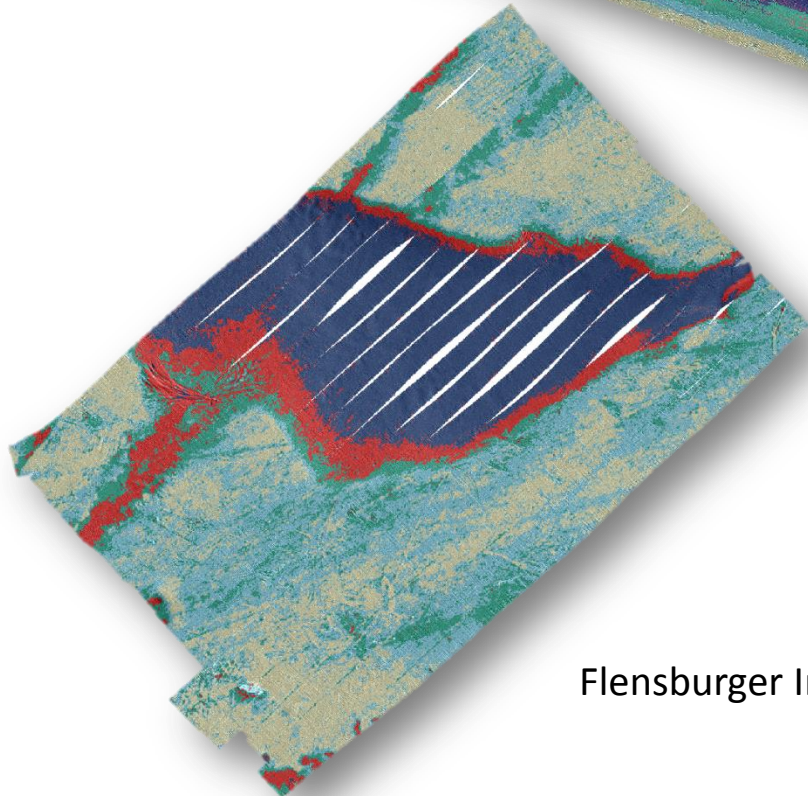


Geltinger Bucht



**ISO Cluster Klassifizierung  
(unbewachte Klassifizierung)**

- Backscatter Mean
- Backscatter Median
- Backscatter Standardabweichung
- Topographic Positioning Index
- Hangneigungswinkel
- Krümmung



Flensburger Innenförde Süd

5 Klassen

-> Groundtruth nötig

### Fragestellung 1:

## Unterscheidung von Steinen und Munition in Multibeam Daten?

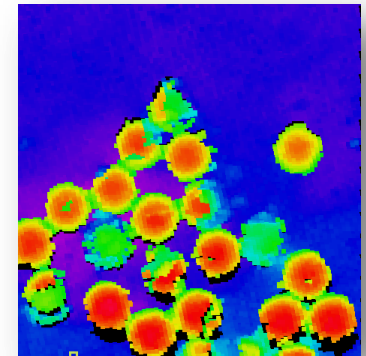
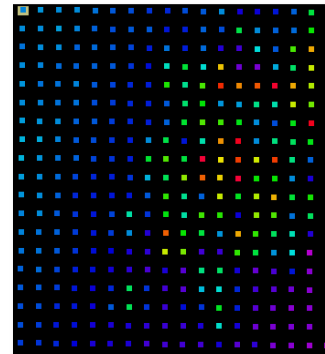
Sehr hohe Auflösung gefordert um Objekt zu detektieren und Form abschätzen zu können.

Hier: 1 Pixel = 0.50 m,  
Ankertaumine Durchmesser: 1.20 m  
Objekt wäre 2.4 Pixel groß.

0.50 m

vs

0.10 m



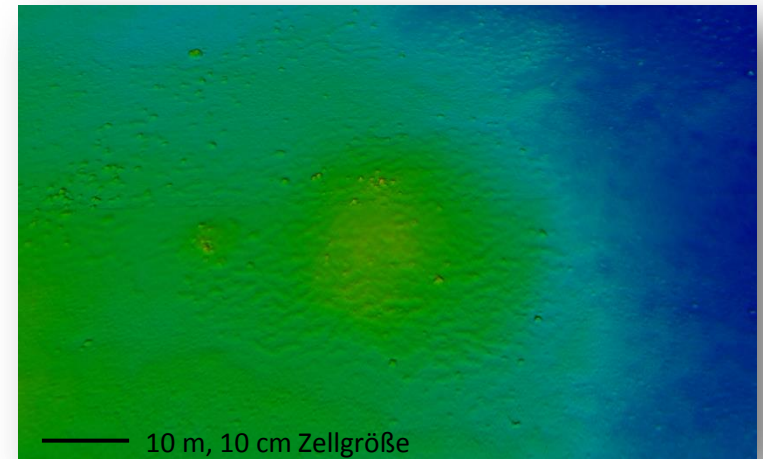
Vergleichsdaten aus UDEMM Projekt, Geomar

### Fragestellung 2:

## Identifikation von Muschelvorkommen in Multibeam Daten?

Sehr hohe Auflösung gefordert um kleinskalige Topographie erkennen zu können.

Groundtruth der erzeugten Klassen





## Multibeam?

- Pro:** Präzise Positionierung  
Z.T. sehr hohe bathymetrische Auflösung  
Mehr Informationsgehalt durch automatisierte morphometrische Analysen
- Contra:** Aufwändige Installation, im Idealfall fest eingebaut  
Z.T. nur geringe Abdeckung des Meeresbodens  
Groundtruth (UW Video/Sedimentproben) benötigt

Multibeam kann unterstützend zur Seitensicht Sonar Kartierung eingesetzt werden um eine automatische Klassifizierung zu ermöglichen.  
Identifizierte Klassen können dann gezielt beprobt werden (Groundtruth).

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

