

17. März 2020

# Abschlussveranstaltung

EasyGSH-DB

TU Hamburg (TUHH)

EasyGSH



## Veranstaltungsbeiträge

### **Vorstellung von EasyGSH-DB**

*Dr. Andreas Plüß (BAW)*

### **Datenprodukte- Teil 1: Geomorphologie und Sedimentologie**

*apl. Prof. Dr. Peter Milbradt (smile consult GmbH)*

### **Datenprodukte- Teil 2: Hydrodynamik**

*Robert Hagen (BAW), Dr. Edgar Nehlsen (TUHH), Janina Freund (BAW)*

### **Datenportal**

*Romina Ihde (BAW)*

### **Informationsplattform**

*Nico Schrage (TUHH)*

### **Vorstellung des Beteiligungsprozesses**

*Dr. Jürgen Meyerdirks (Küste und Raum)*

### **Einblick in die Prototyping Partnerschaften (PP)**

*PP Randwerte (Robert Hagen)*

*PP Lebensraumtypen (apl. Prof. Dr. Peter Milbradt)*

*PP Trockenfallkarten (Dr. Andreas Plüß)*

*PP Wattkanten (Dr. Andreas Plüß)*

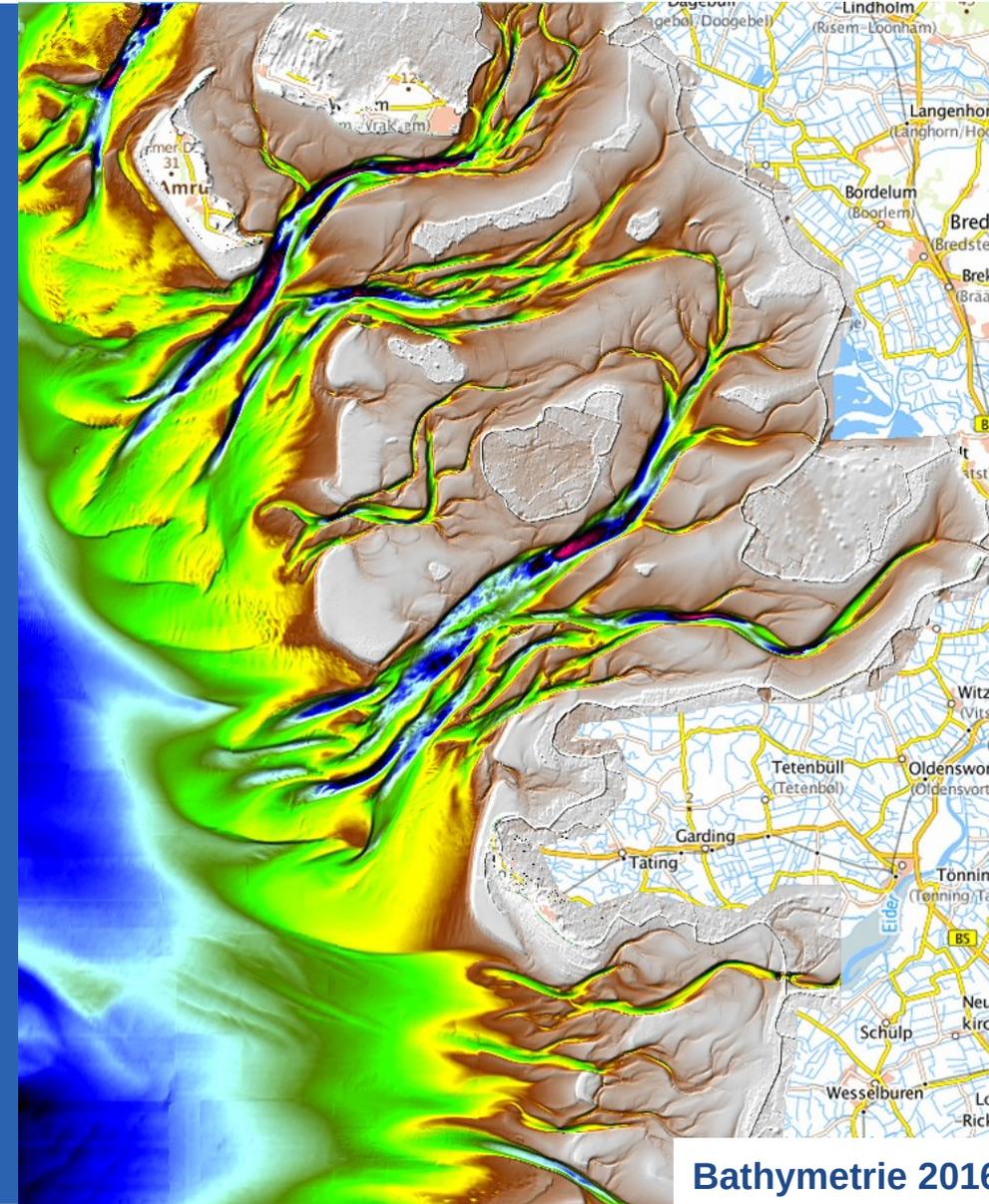
*PP Morphologischer Raum (Malte Rubel)*



# Lebensraumtypen, Risiko- und Potenzialkarten

EasyGSH-DB Abschlussveranstaltung

Hamburg, 17.03.2020



Im Rahmen verschiedener vertiefender Prototyping Partnerschaften zu den Themengebieten „Lebensraumtypen, Risiko- und Potenzialkarten“ wird auf Basis der umfangreichen Produktpalette aus dem Projekt EasyGSH-DB evaluiert, inwieweit Habitate wie Schlickwatt, Riffe, Sandbänke und Muschelvergesellschaftungen in vorliegenden Basisdaten anhand aussagekräftiger Faktoren identifiziert werden können. Darüber hinaus wird geprüft, in welchem Umfang die Analyse der Daten Rückschlüsse auf für einzelne Lebensräume typische Umweltbedingungen liefert, anhand derer Gebiete ausgewiesen werden können, die potenziell für spezielle Habitate geeignet sind.

Die folgenden Folien legen den Fokus auf die Identifizierung von Miesmuschel- und Austernbänken in Laserscan-Daten im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer und beschäftigen sich darüber hinaus mit der Analyse typischer Umweltbedingungen, die auf Basis der verschiedenen Produkte aus EasyGSH-DB für bekannte und beobachtete Muschelvergesellschaftungen ermittelt werden können. In Zusammenarbeit mit dem Stakeholder „Forschungs- und Technologiezentrum Westküste“ in Büsum werden die zusammengetragenen Umweltfaktoren anschließend als Rahmenbedingungen für die Erstellung einer Potenzialkarte für Muschelansiedlungen verwendet.

Schlickwatt



(<https://www.cnv-medien.de/news/bagger-nicht-verantwortlich-fuer-schlickwatt.html>)



([https://www.bfn.de/fileadmin/\\_processed\\_/1/2/csm\\_Scholle-Pleuronectes-platessa-960x436\\_6868df1ad7.jpg](https://www.bfn.de/fileadmin/_processed_/1/2/csm_Scholle-Pleuronectes-platessa-960x436_6868df1ad7.jpg))

Sandbänke

Riffe



([https://www.bfn.de/fileadmin/\\_processed\\_/5/ff/csm\\_Miesmuschel-Mytilus-sp-960x436\\_89f6c618aa.jpg](https://www.bfn.de/fileadmin/_processed_/5/ff/csm_Miesmuschel-Mytilus-sp-960x436_89f6c618aa.jpg))



([https://www.schutzstation-wattenmeer.de/typo3temp/yag/29/Miesmuschelbank\\_en\\_Detail\\_2976\\_5d5e8511448.jpg](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/typo3temp/yag/29/Miesmuschelbank_en_Detail_2976_5d5e8511448.jpg))

Muschelbänke

# Muschelvorkommen in der Deutschen Bucht



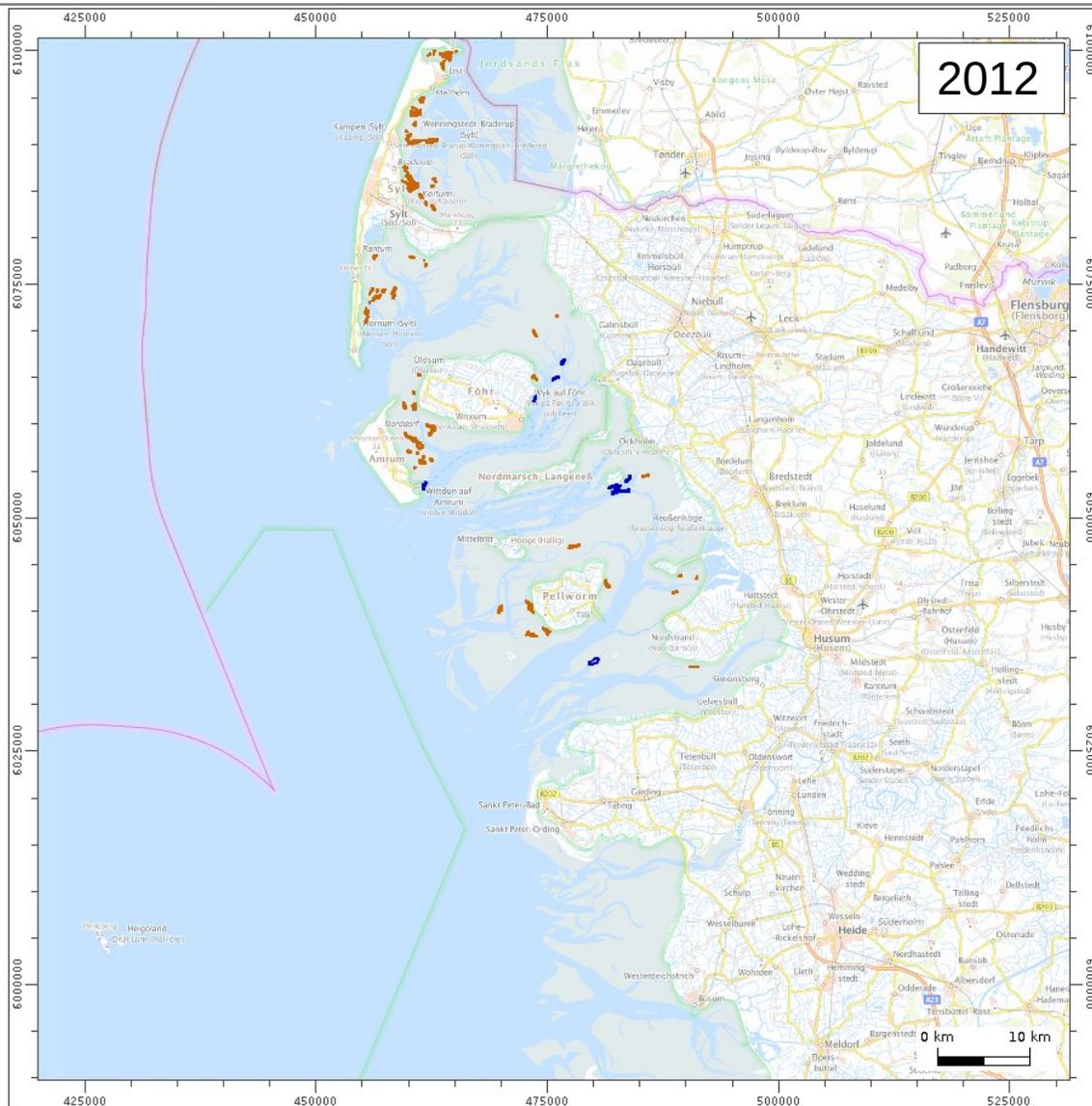
Miesmuschelbank

([https://www.schutzstation-wattenmeer.de/typo3temp/yag/29/Miesmuschelbank\\_en\\_Detail\\_2976\\_5d5e8511448.jpg](https://www.schutzstation-wattenmeer.de/typo3temp/yag/29/Miesmuschelbank_en_Detail_2976_5d5e8511448.jpg))

Die umfangreichste Datenbasis für die Analyse bekannter eu- (Polygone von der Nationalparkverwaltung, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) und sublitoraler (Polygone vom Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Uni Kiel) Muschelvergesellschaftungen bietet das Jahr 2012. Die folgenden Folien ordnen die oben genannten Muschelflächen in deren geographischen und morphologischen Rahmen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ein.

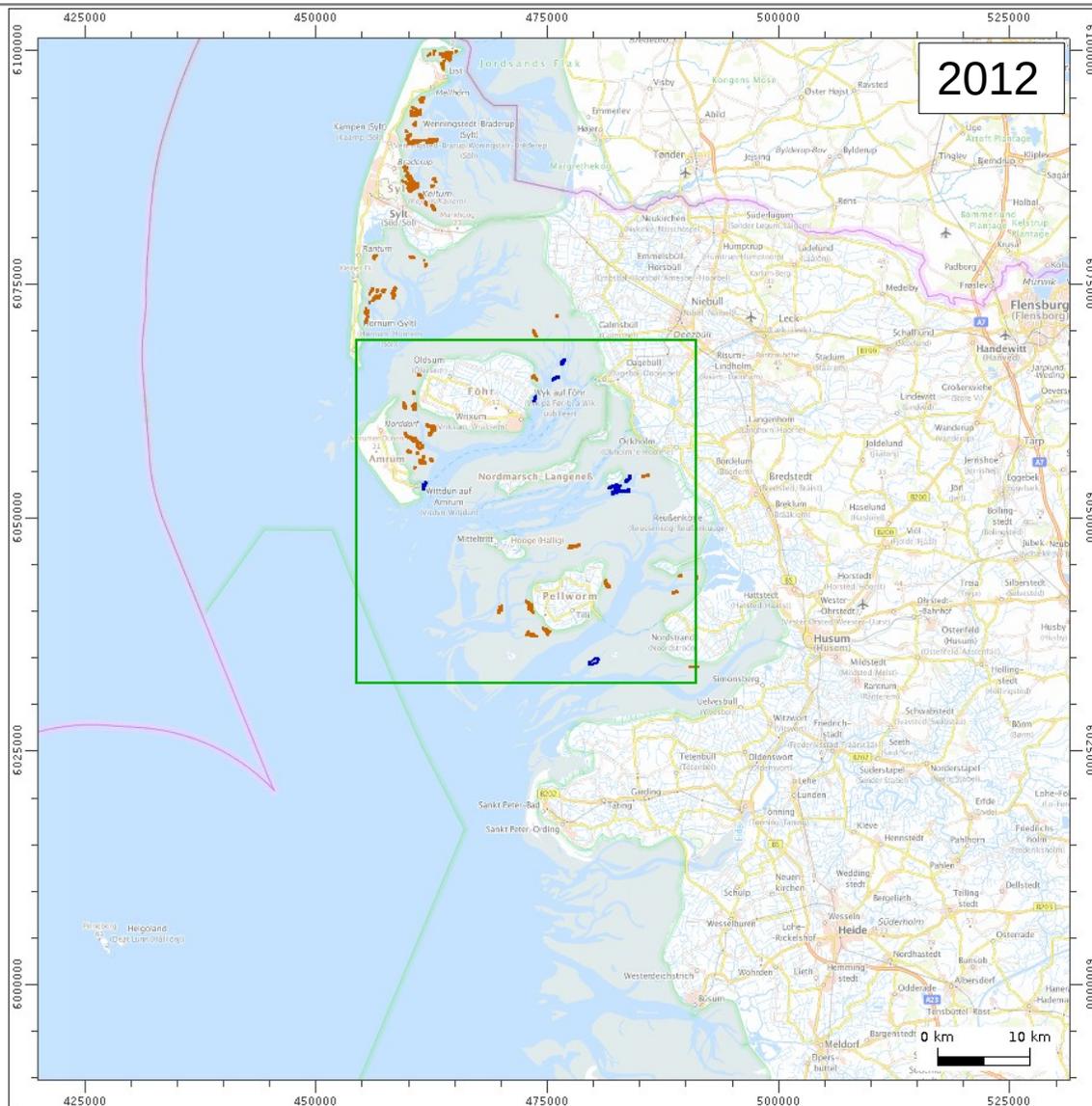
Durch die Inbezugsetzung mit Laserscan-Daten des LKN-SH aus dem Jahre 2014 und darauf basierender Höhenvarianz-Berechnungen lassen sich anhand sich in den Daten abbildender, sich zu ihrer Umgebung unterscheidender Oberflächenstrukturen Bereiche von Muschelansiedlungen identifizieren. Dies kann zum einen zur Validierung kartierter Muschelflächen, als auch als Alternative zu gängigen Kartierungsverfahren verwendet werden.

# Beobachtete Muschelvorkommen (2012)



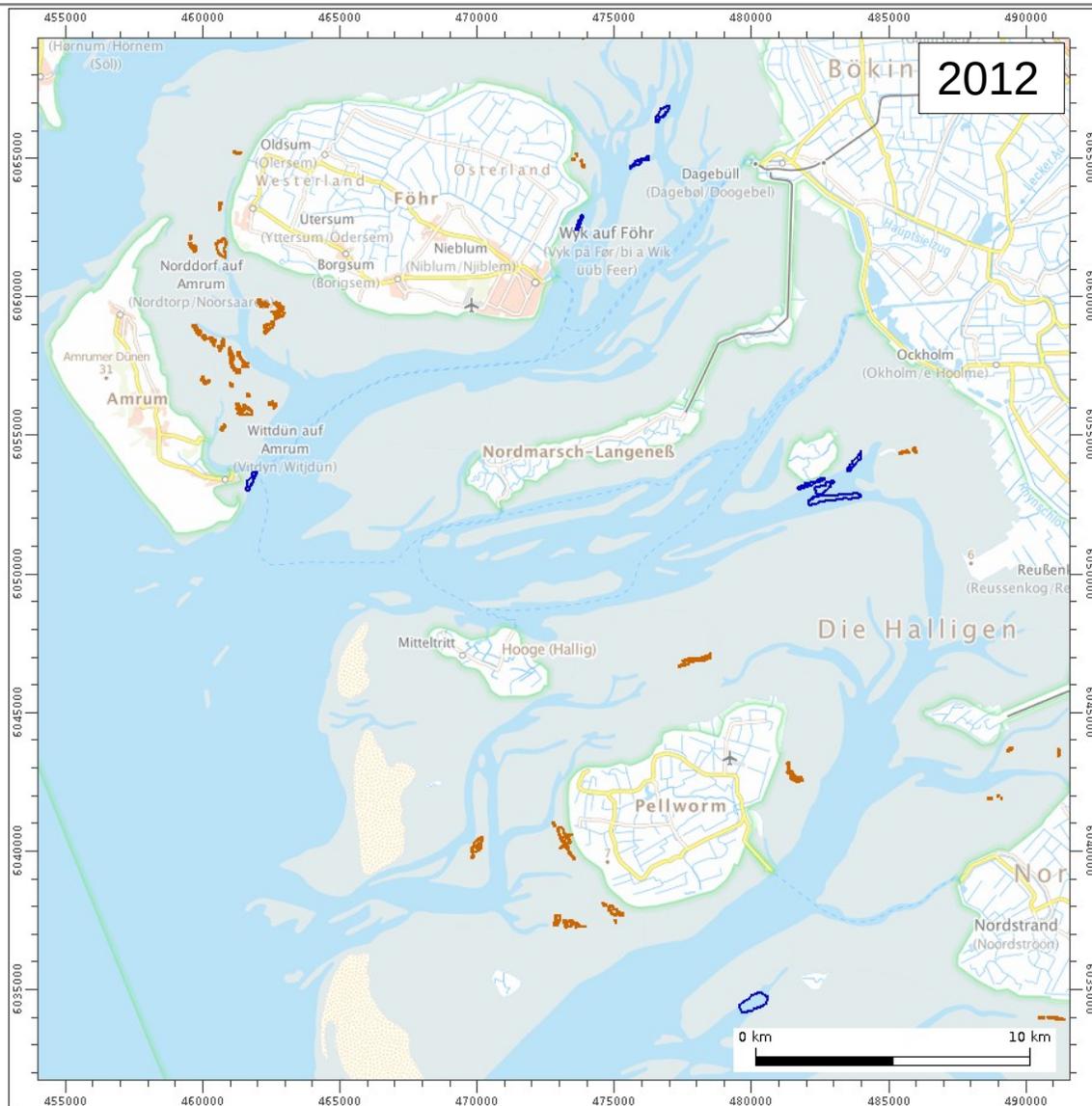
- bekannte / beobachtete eu- (braun - Nationalparkverwaltung, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) und sublitorale (blau - Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Uni Kiel) Muschelvorkommen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer

# Beobachtete Muschelvorkommen (2012)



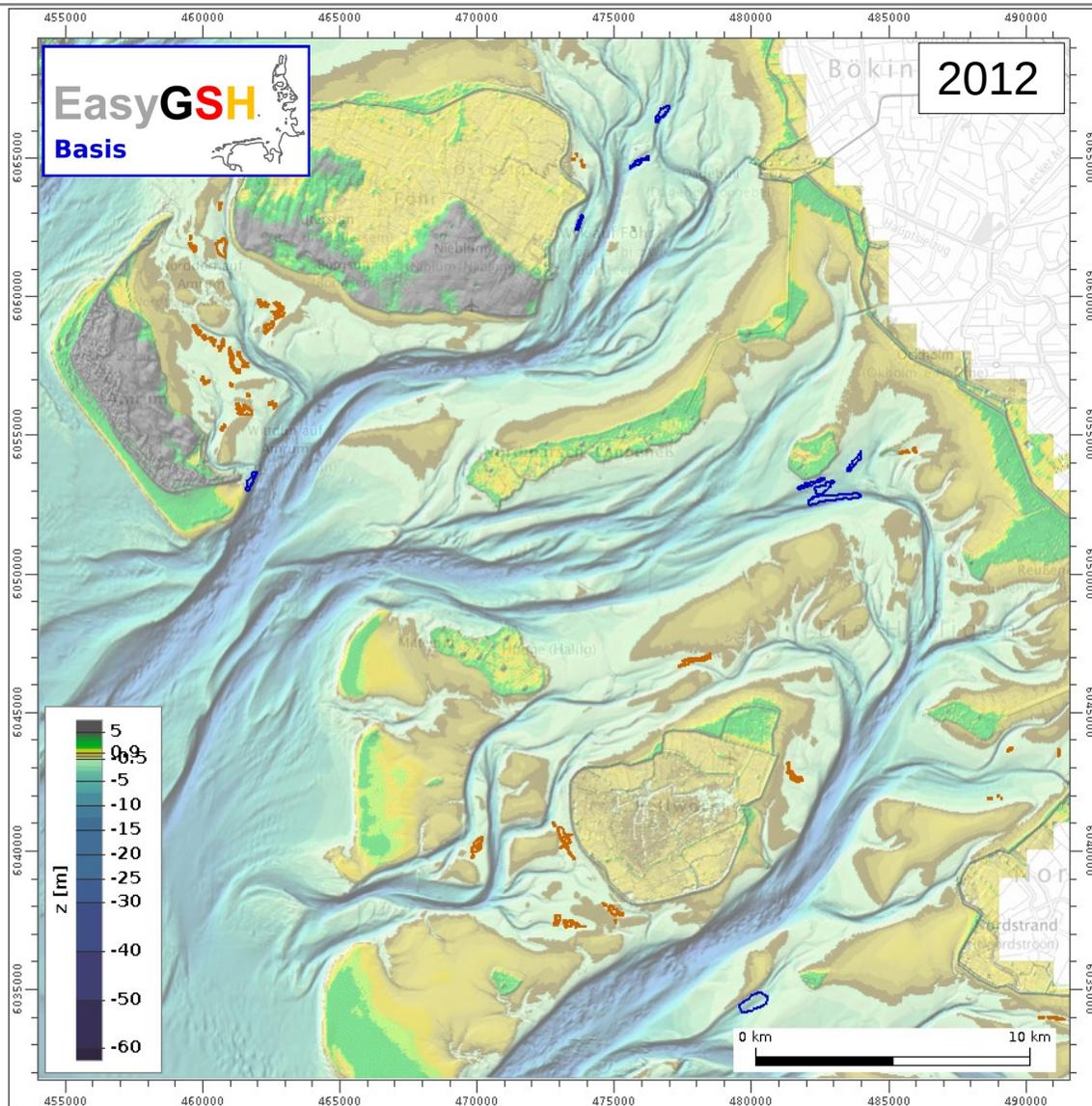
- bekannte / beobachtete eu- (braun - Nationalparkverwaltung, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) und sublitorale (blau - Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Uni Kiel) Muschelvorkommen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer

# Beobachtete Muschelvorkommen (2012)



- bekannte / beobachtete eu- (braun - Nationalparkverwaltung, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) und sublitorale (blau - Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Uni Kiel) Muschelvorkommen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer

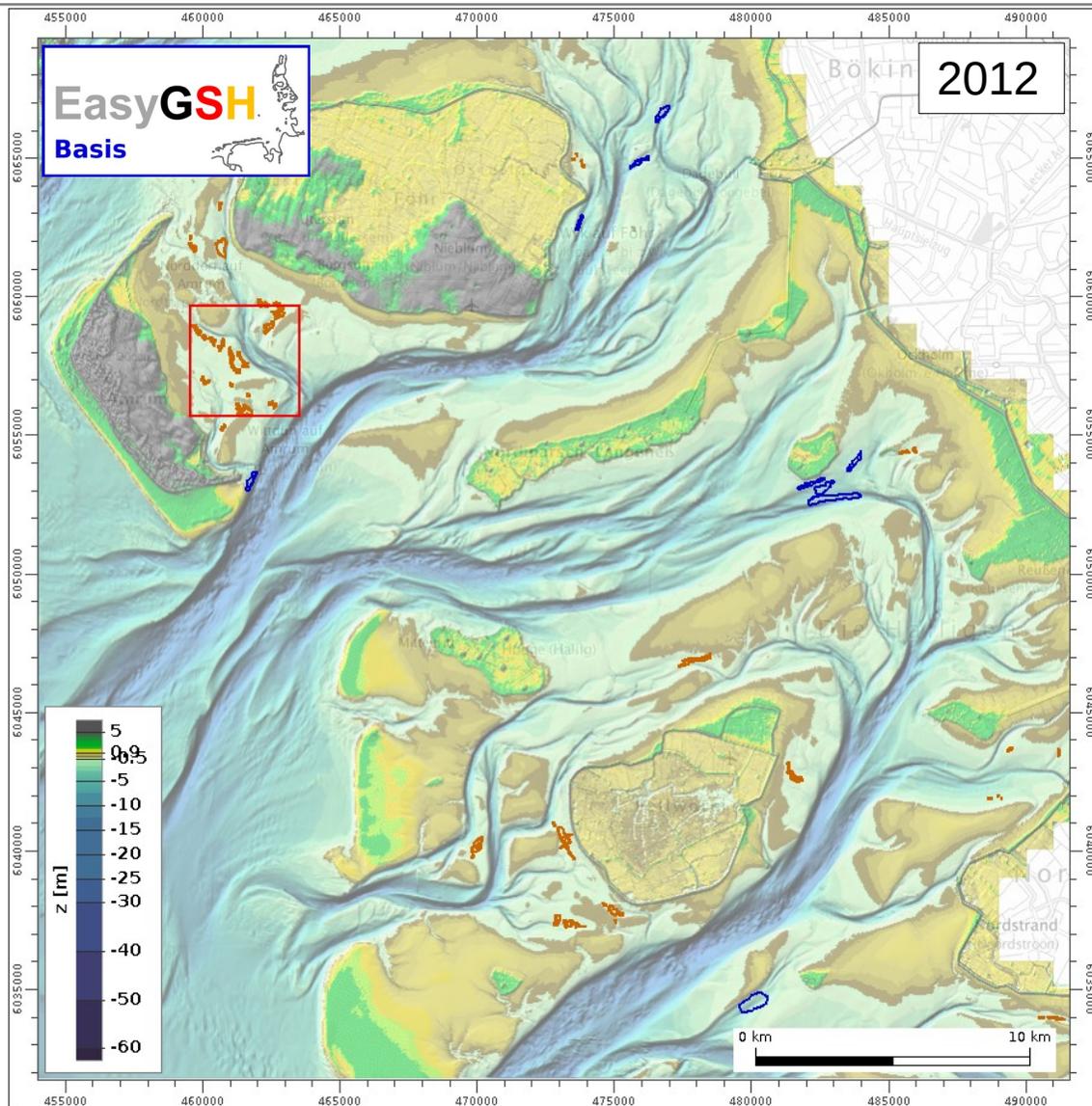
# Tiefenverteilung (2012)



- EasyGSH-DB stellt jährliche Bathymetrien (1996 – 2016) als GeoTiffs mit 10m-Rasterweite zur Verfügung

GeoTiff – 10 m Raster

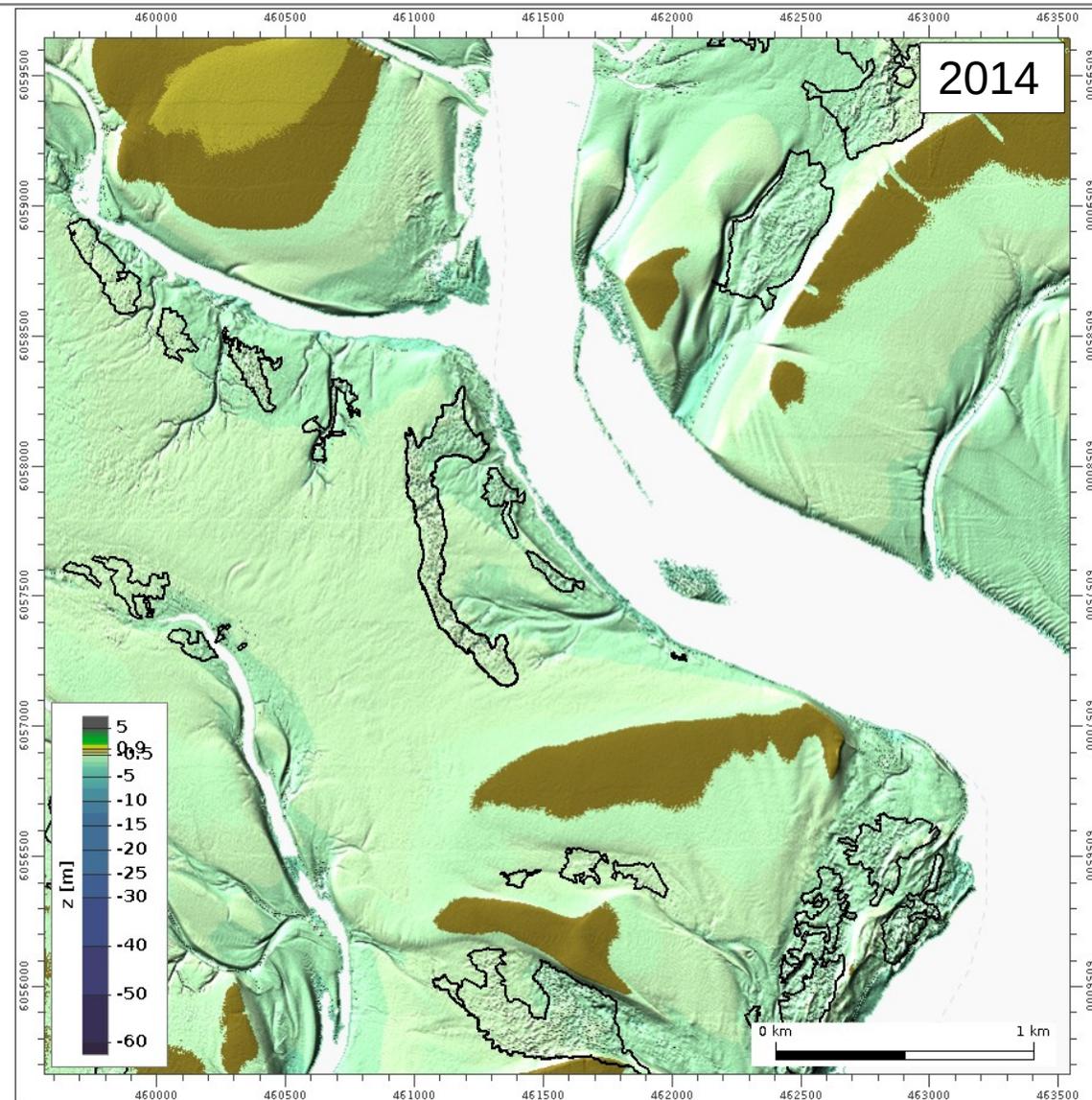
# Tiefenverteilung (2012)



- EasyGSH-DB stellt jährliche Bathymetrien (1996 – 2016) als GeoTiffs mit 10m-Rasterweite zur Verfügung

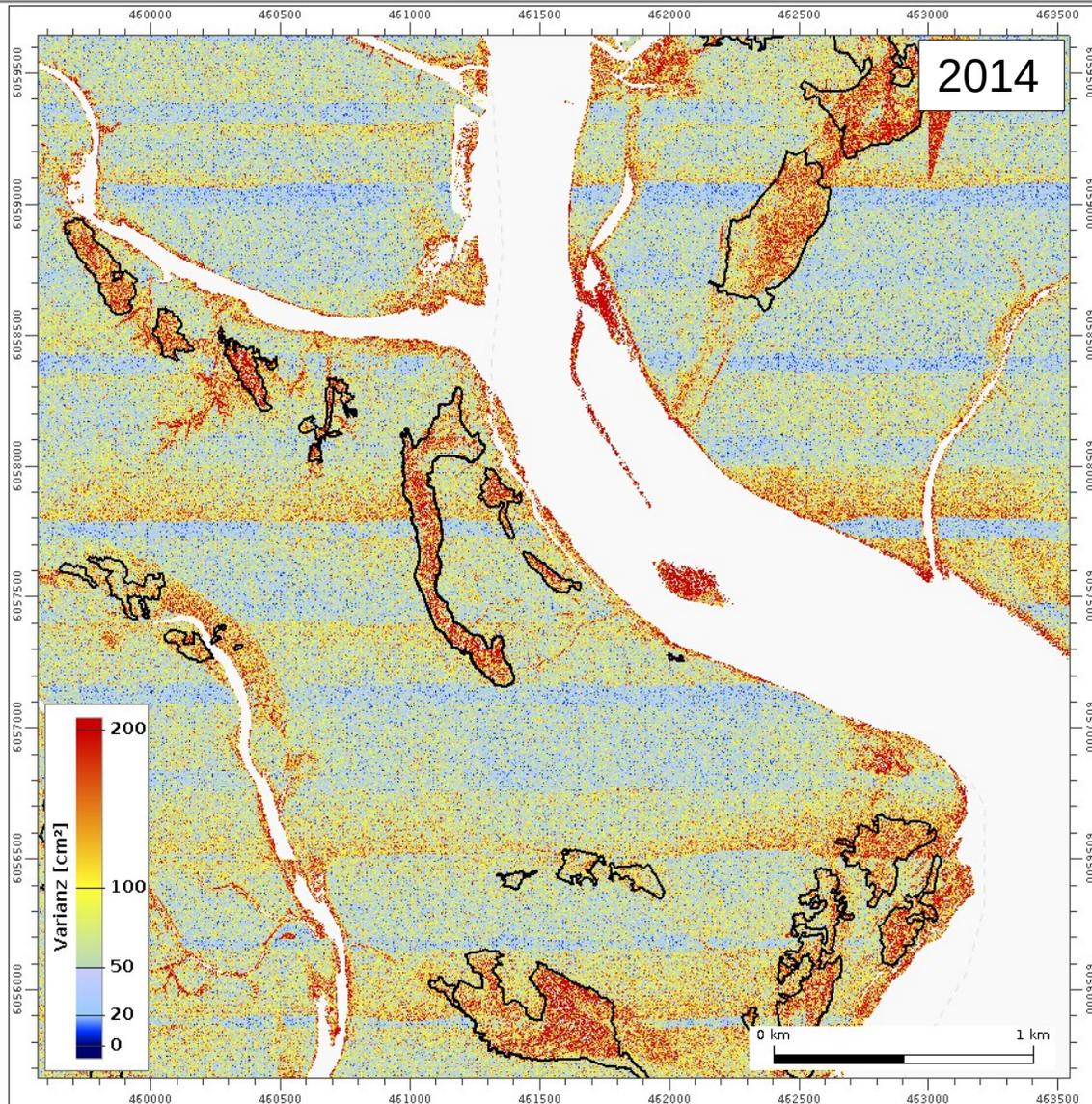
GeoTiff – 10 m Raster

# Muschelbankidentifikation in ALS-Daten (2014)



- Muschelbänke von 2014 (NLPV, LKN-SH) in Daten der Laserscanbefliegung des LKN-SH von 2014 identifizierbar

# Muschelbankidentifikation in ALS-Daten (2014)

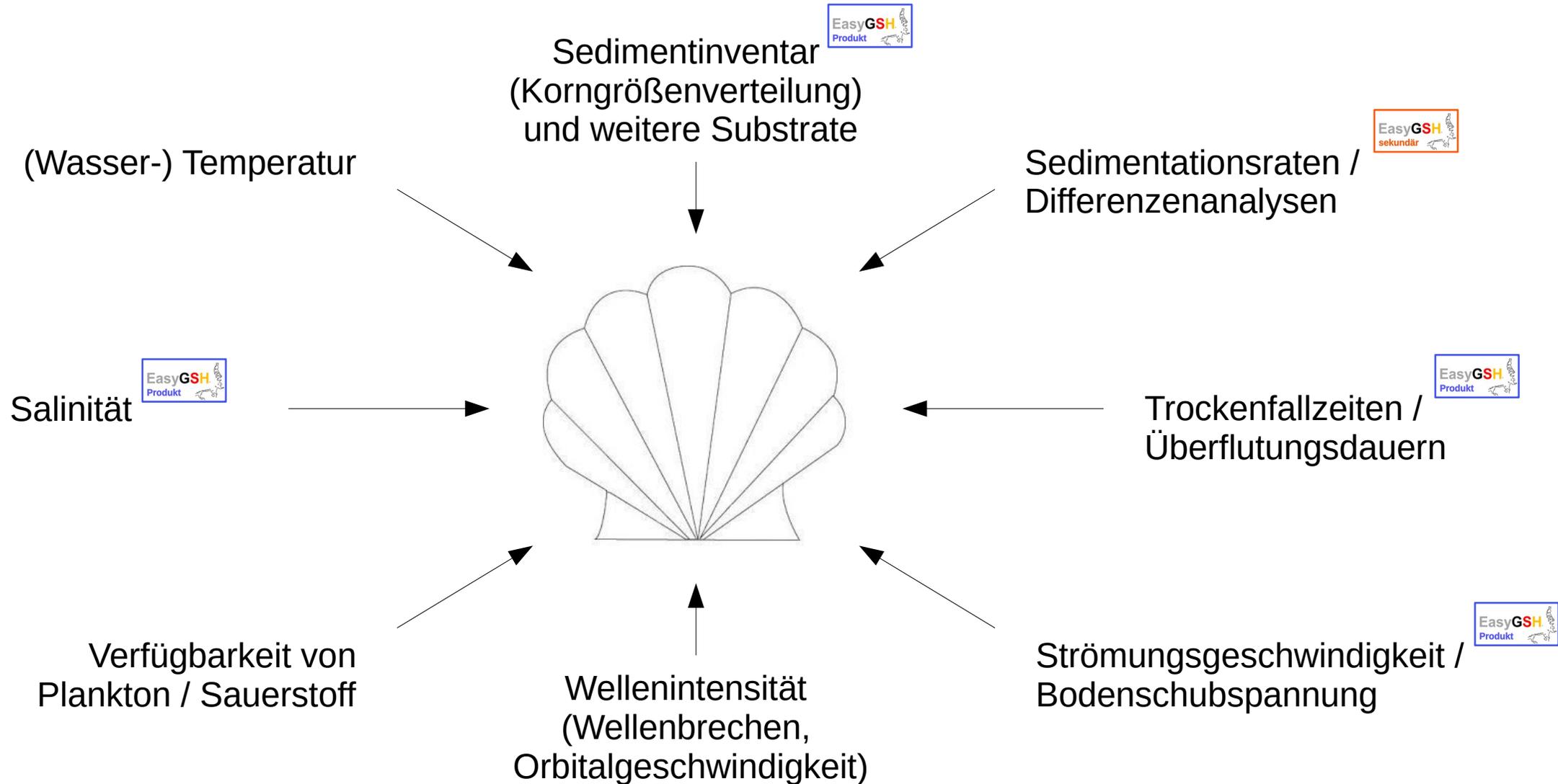


- Muschelbänke von 2014 (NLPV, LKN-SH) in Daten der Laserscanbefliegung des LKN-SH von 2014 identifizierbar
- Varianz in den z-Werten gibt Aufschluss über mögliche Muschelbankgebiete

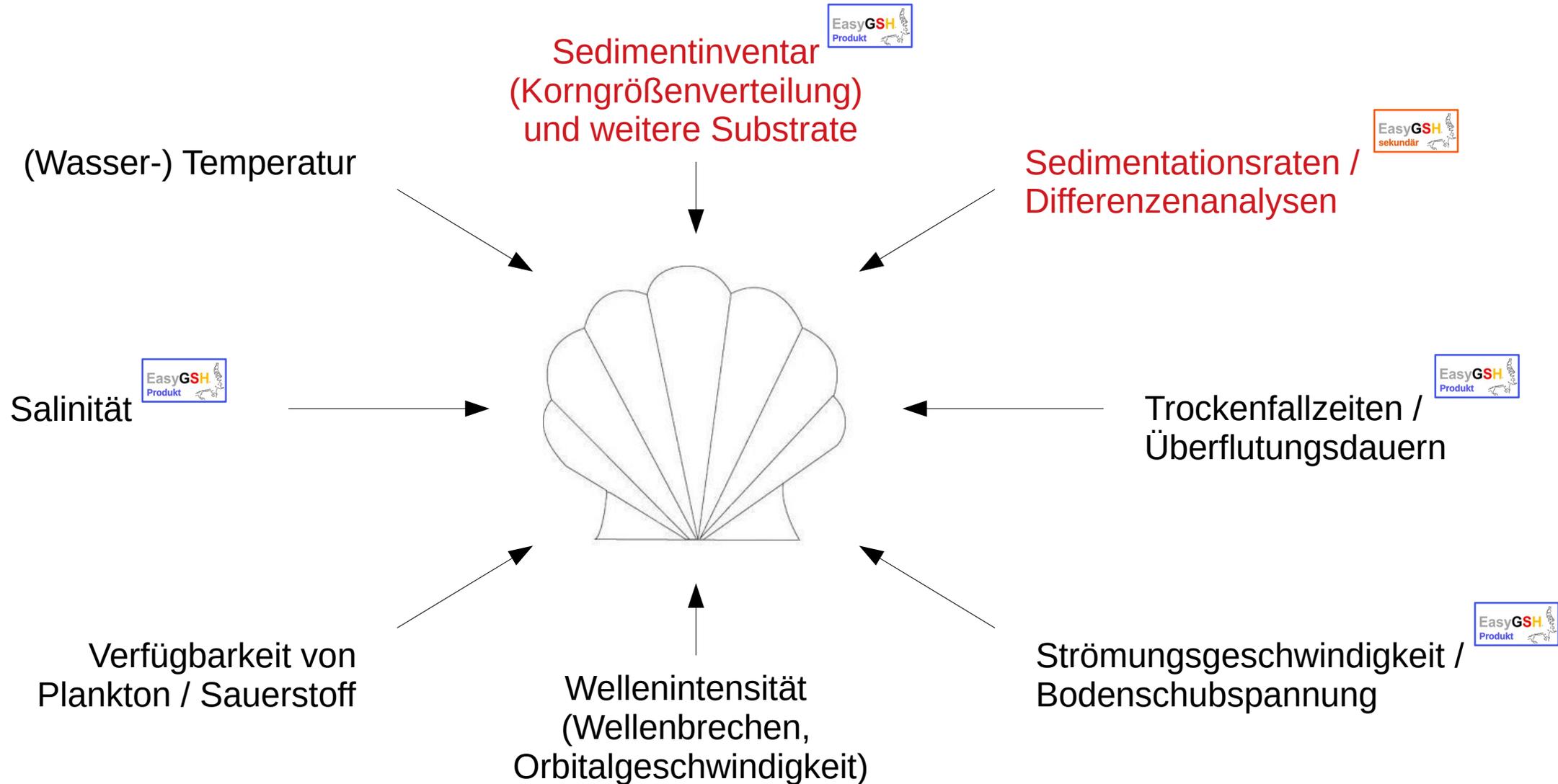
Sowohl die Ansiedlung als auch das Fortleben von Muscheln ist gekoppelt an diverse Einflussfaktoren, sogenannte Umweltparameter, die außerhalb bestimmter Grenzen ein Überleben von Muscheln verhindern, während sie innerhalb der Grenzen einen Lebensraum begünstigen. Insgesamt sind in der Literatur bezüglich etwaiger, sich beeinflussender Einflussfaktoren, gerade was ihre Größenordnungen angeht, nur vage bis gar keine Zahlenwerte zu verzeichnen.

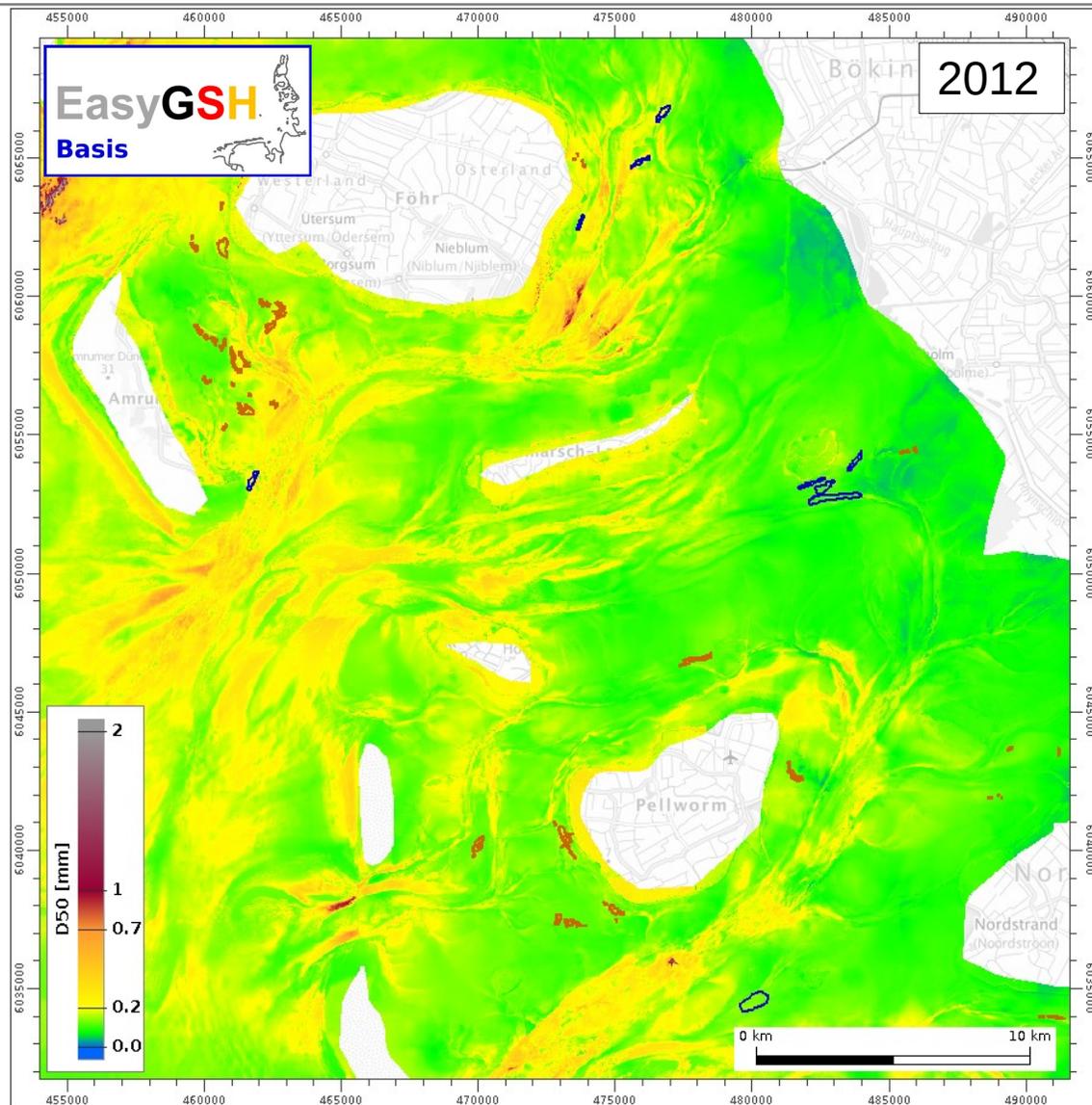
In den folgenden Folien wird daher veranschaulicht, wie auf Basis der breiten Produktpalette aus dem Projekt EasyGSH-DB für bekannte Muschelvergesellschaftungen eben solche Umweltparameter abgeleitet werden. Hierzu werden alle vorhandenen Muschelflächen auf einen Minimal- und Maximal-, sowie einen Medianwert für jeden beeinflussenden Faktor untersucht und so Wertebereiche definiert, die Muschelexistenzen erlauben. Für Überflutungsdauern ergibt sich hier beispielsweise, dass Muscheln mindestens 314 Minuten pro Tide überflutet sein müssen, um deren Überleben zu gewährleisten. Darüber hinaus liefert die Produktpalette auch Analysemöglichkeiten im Hinblick auf die Sedimentzusammensetzung und Korngrößenverteilung, Erosions- und Sedimentationsraten, Strömungsgeschwindigkeiten und Bodenschubspannungen, sowie den Salzgehalt. Zusätzlich werden Berechnungen zu Wellenorbitalgeschwindigkeiten und Wellenintensitäten aus Marina zur Analyse herangezogen.

# Einflussfaktoren Muschelansiedlung / Muschelwachstum



# Einflussfaktoren Muschelansiedlung / Muschelwachstum

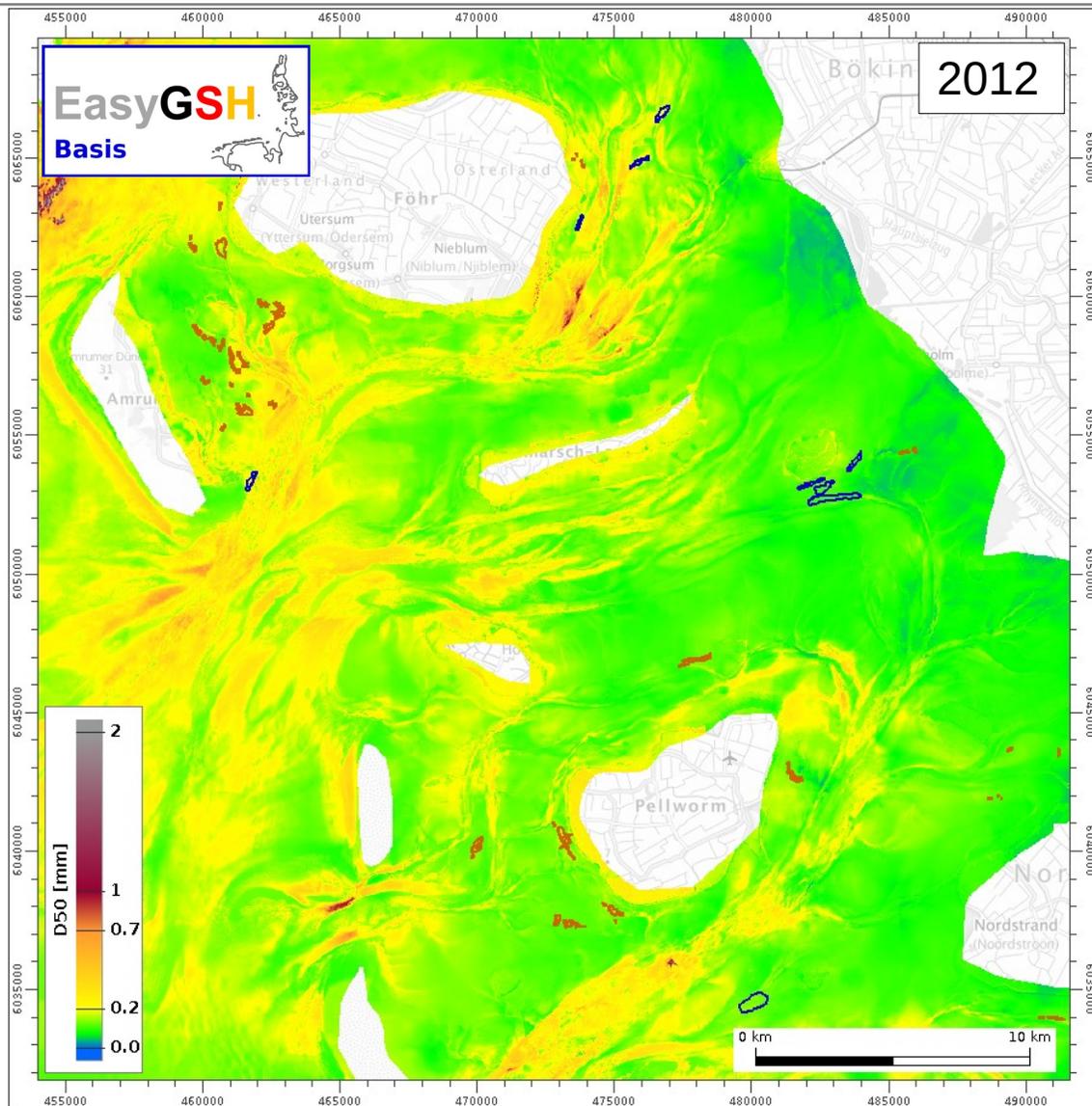




## D50

- Einflussfaktor Sedimentinventar  
→ zu feines Sediment vermindert Festsetzen / Verankerung / Stabilität der Muscheln

GeoTiff – 100 m Raster (1996, 2006, 2016)



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen ermittelte min. und max. Werte für den D50:

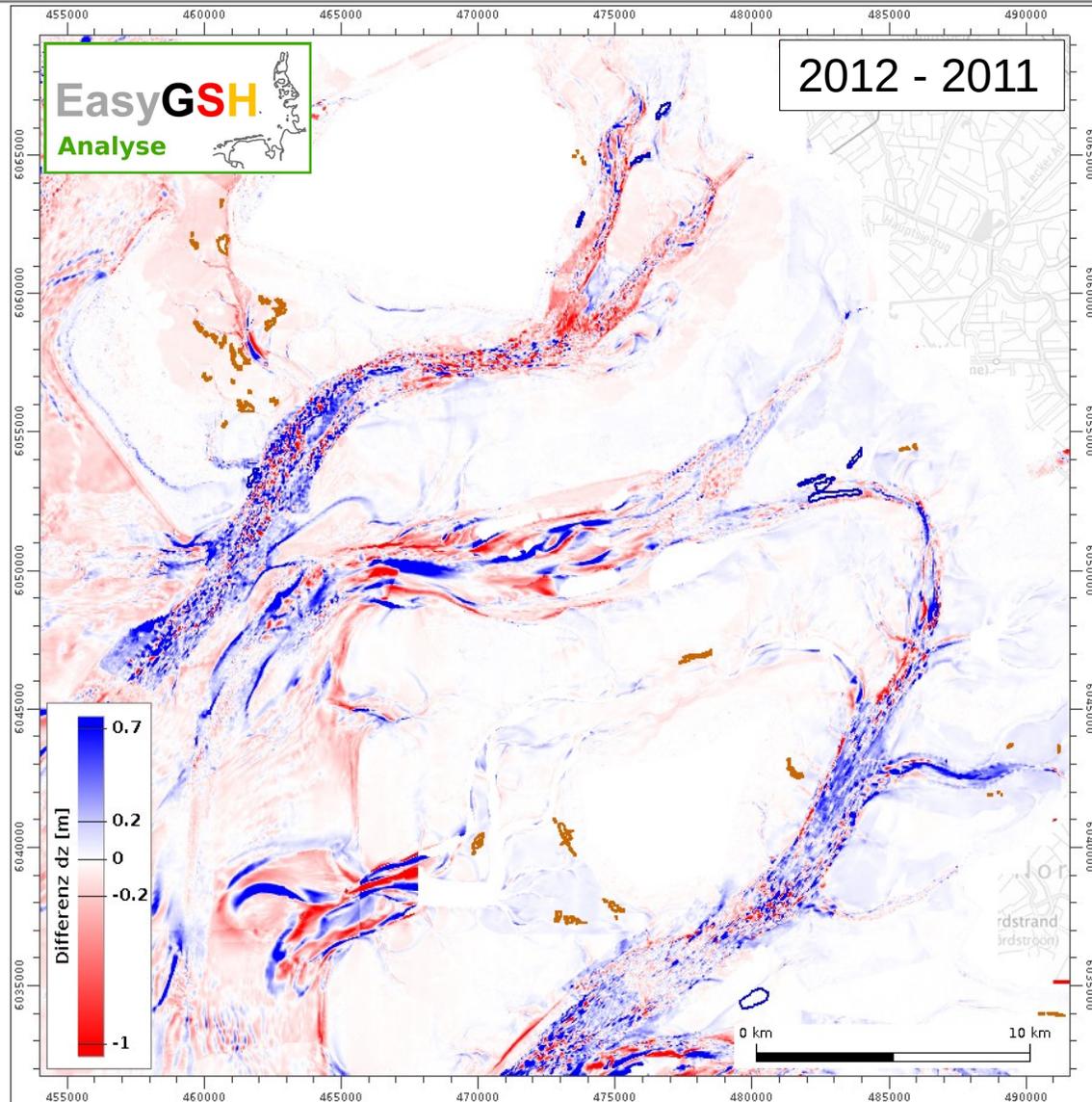
### Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 0,079 mm (Feinsand)**
- **Median 0,175 mm (Feinsand)**
- **Max. 0,652 mm (Grobsand)**

### Sublitorale Muschelvorkommen:

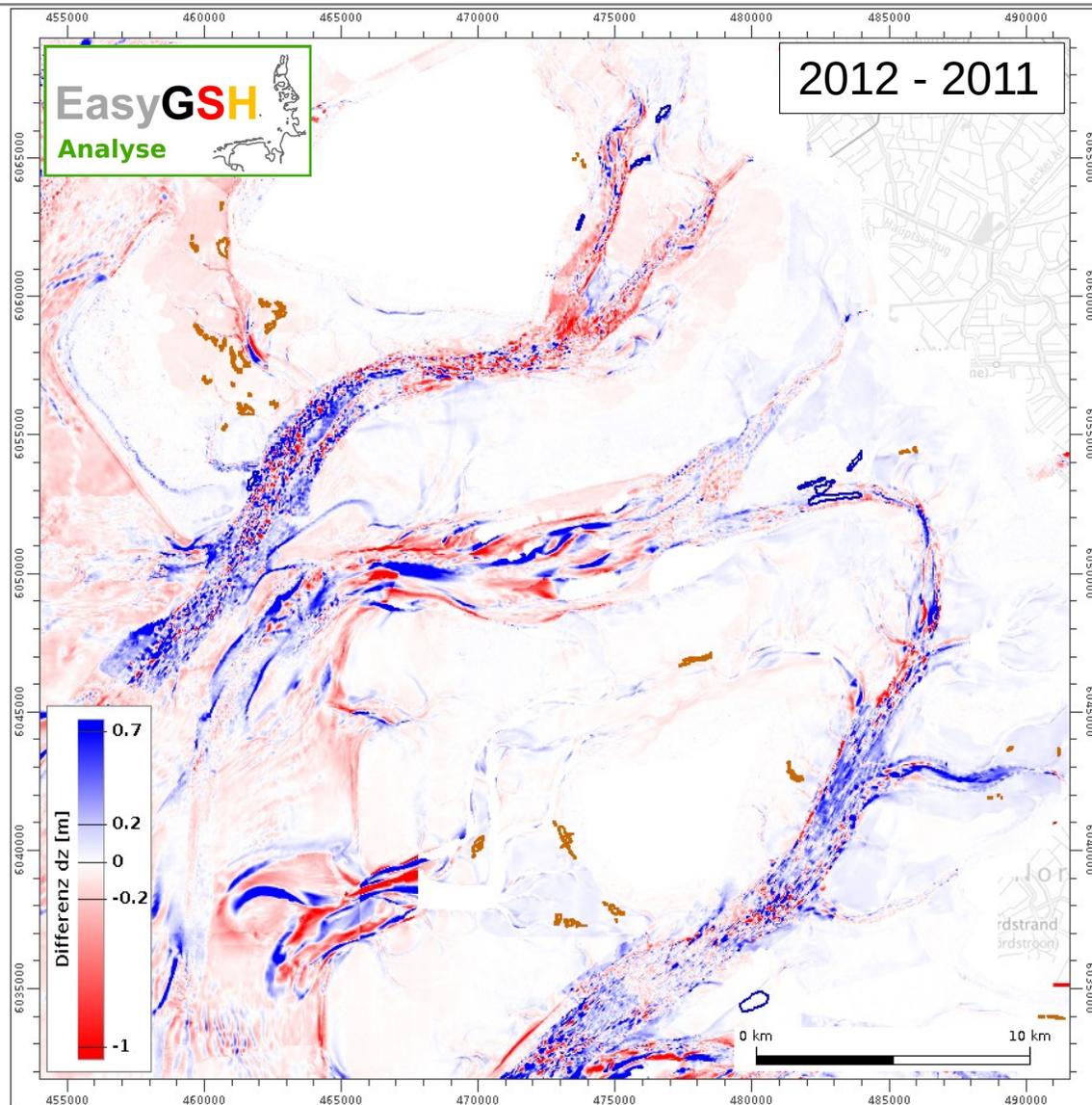
- **Min. 0,104 mm (Feinsand)**
- **Median 0,166 mm (Feinsand)**
- **Max. 0,377 mm (Mittelsand)**

GeoTiff – 100 m Raster (1996, 2006, 2016)



## Erosions- / Sedimentationsraten

- Einflussfaktor Erosion / Sedimentation  
→ Zusedimentation bzw. Erosion von  
Muschelbänken



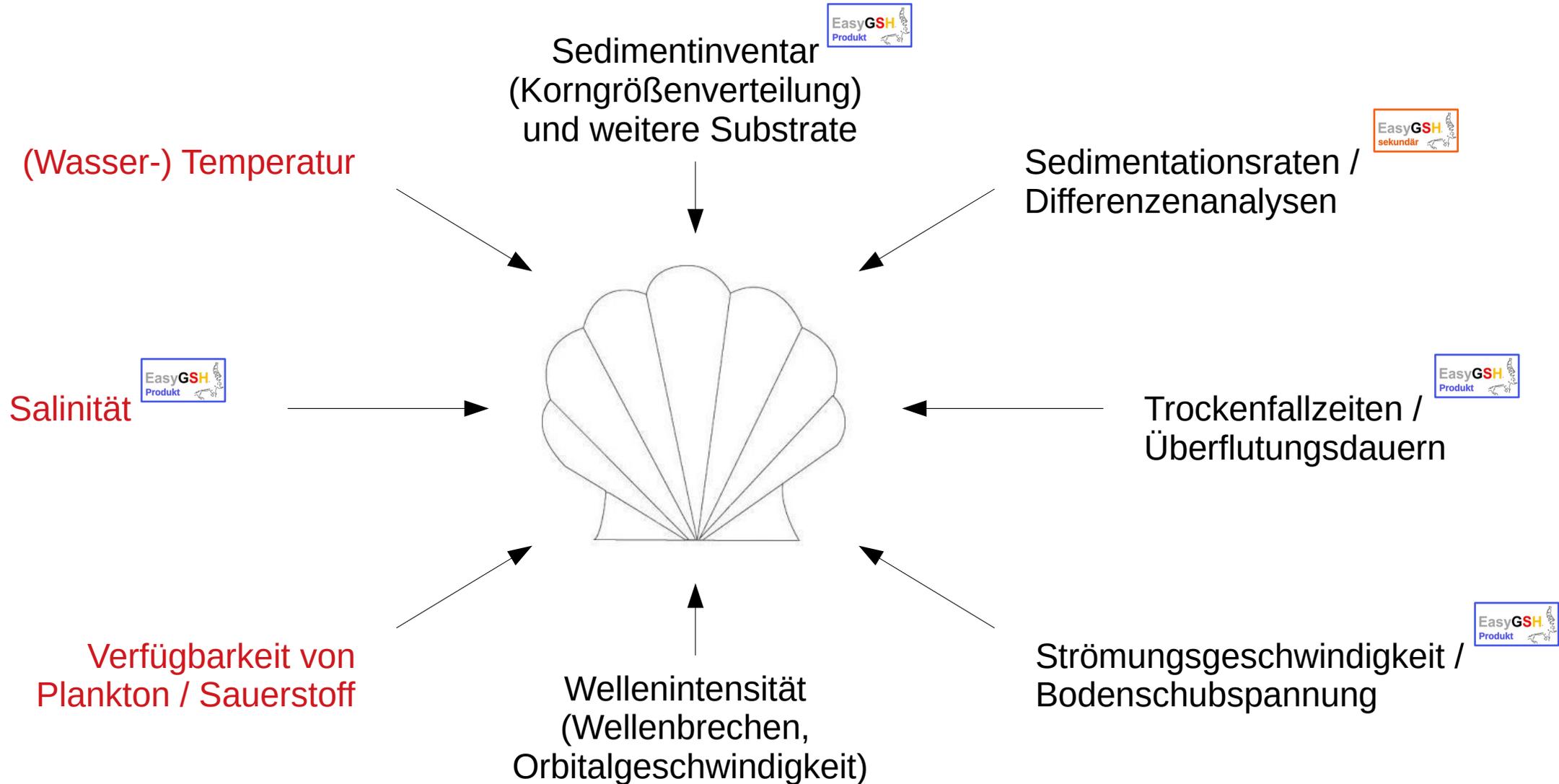
In Bereichen bekannter Muschelvorkommen  
ermittelte max. Sedimentations-/ Erosionsraten:

### Eulitorale Muschelvorkommen:

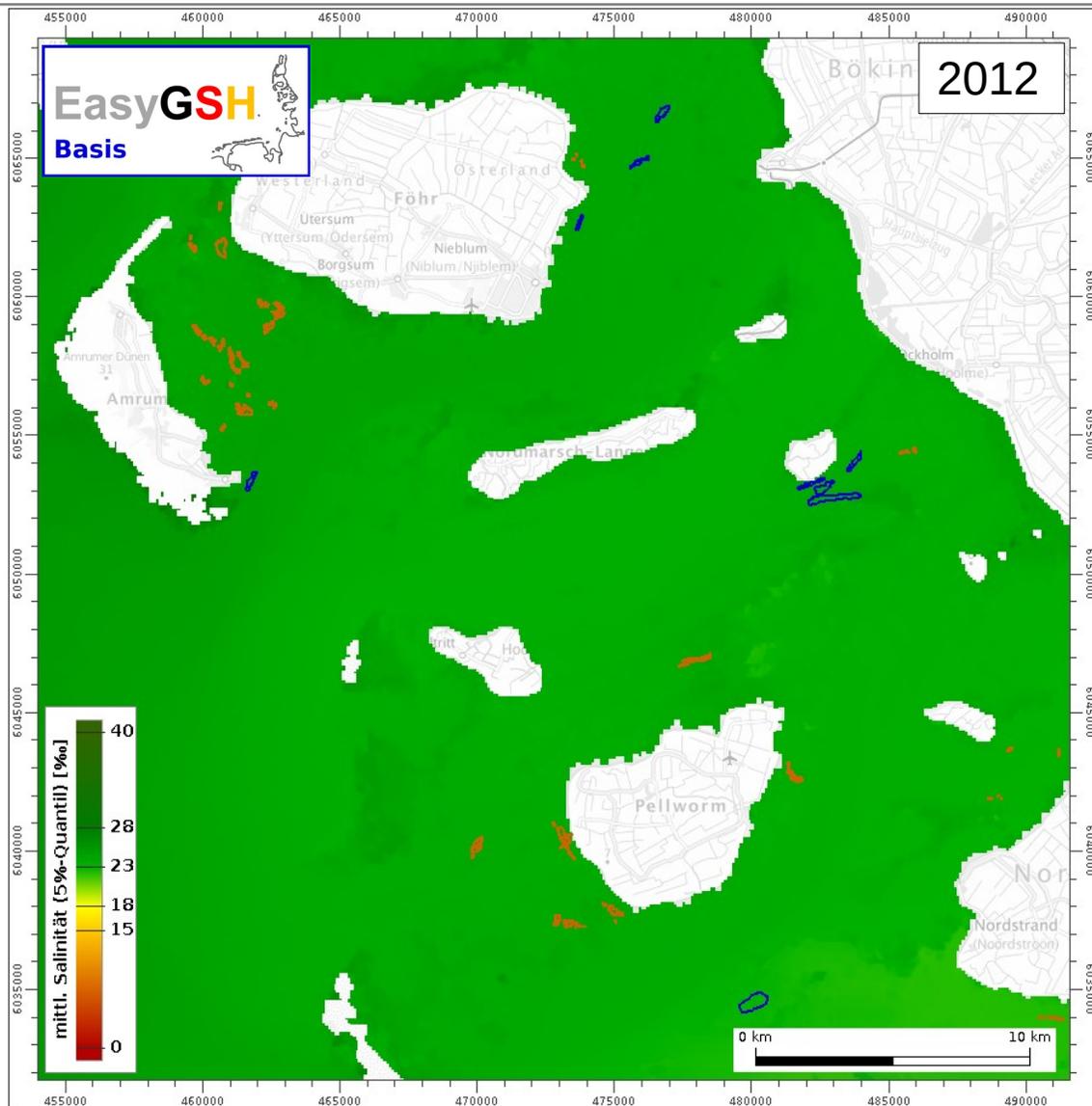
- **Min. Erosionsrate: -0,2 m / Jahr**
- **Max. Sedimentationsrate: 0,7 m / Jahr**

### Sublitorale Muschelvorkommen:

- **Min. Erosionsrate: -0,2 m / Jahr**
- **Max. Sedimentationsrate: 0,6 m / Jahr**



Muschelart	Miesmuschel ( <i>Mytilus edulis</i> )	Pazifische Auster ( <i>Magallana Gigas</i> )
Parameter		
(Wasser-) Temperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>im Sommer Wassertemperaturen von min. 4 °C notwendig</li> <li>bei Wassertemperaturen &gt;18 °C nimmt Kraft der Byssus-Fäden ab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sehr temperaturl tolerant (-2 °C - 35 °C)</li> <li>laichen nur bei Temperaturen zwischen 17 °C und 28 °C (optimal 19 °C - 23 °C)</li> </ul>
Salinität	<ul style="list-style-type: none"> <li>bevorzugt 18 - 40 ‰</li> <li>unter 15 ‰ langsames Wachstum und dünnere Schalen (angreifbarer für Fressfeinde)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bevorzugt zwischen 20 und 35 ‰, fürs Laichen optimalerweise zwischen 23 und 28 ‰</li> <li>eine Salinität von 18 ‰ resultiert bereits in einer 98%-Sterblichkeit der Geschlechtsprodukte</li> </ul>
Verfügbarkeit von Sauerstoff / Plankton	<ul style="list-style-type: none"> <li>bis in Tiefen von 10 m sind genügend Sauerstoff und Plankton vorhanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bis in Tiefen von 40 m sind genügend Sauerstoff und Plankton vorhanden</li> </ul>

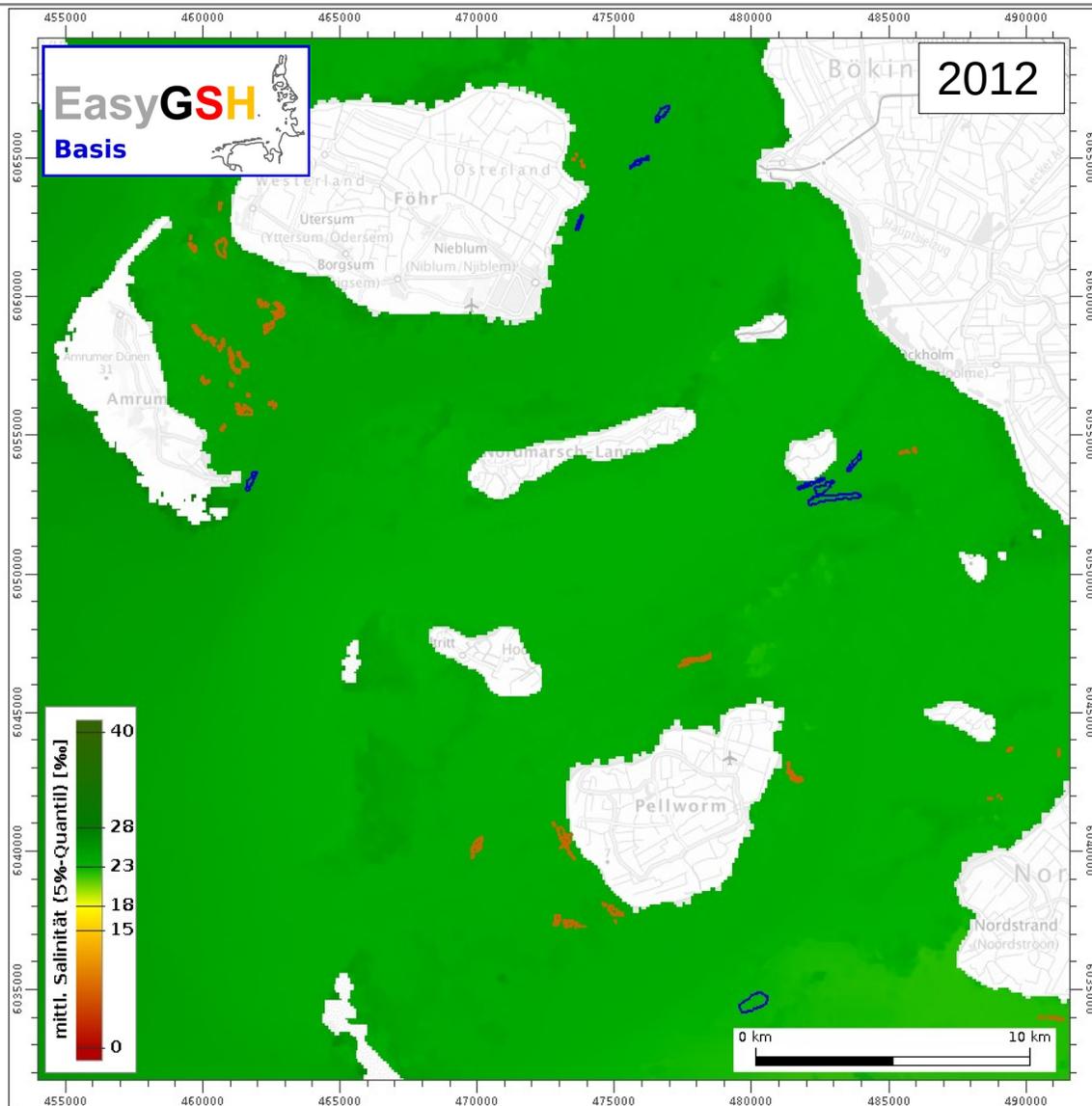


## Salinität:

- Einflussfaktor Salinität  
→ geringe Salinitäten bedingen langsames Wachstum und eine verminderte Schalendicke (erhöhte Angreifbarkeit durch Fressfeinde), sowie eine hohe Sterblichkeitsrate bei Larven

GeoTiff – 100 m Raster

# mittlere Salinität pro Tide



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen ermittelte mittl. Salinitäten (5 %-Quantil):

## Eulitorale Muschelvorkommen:

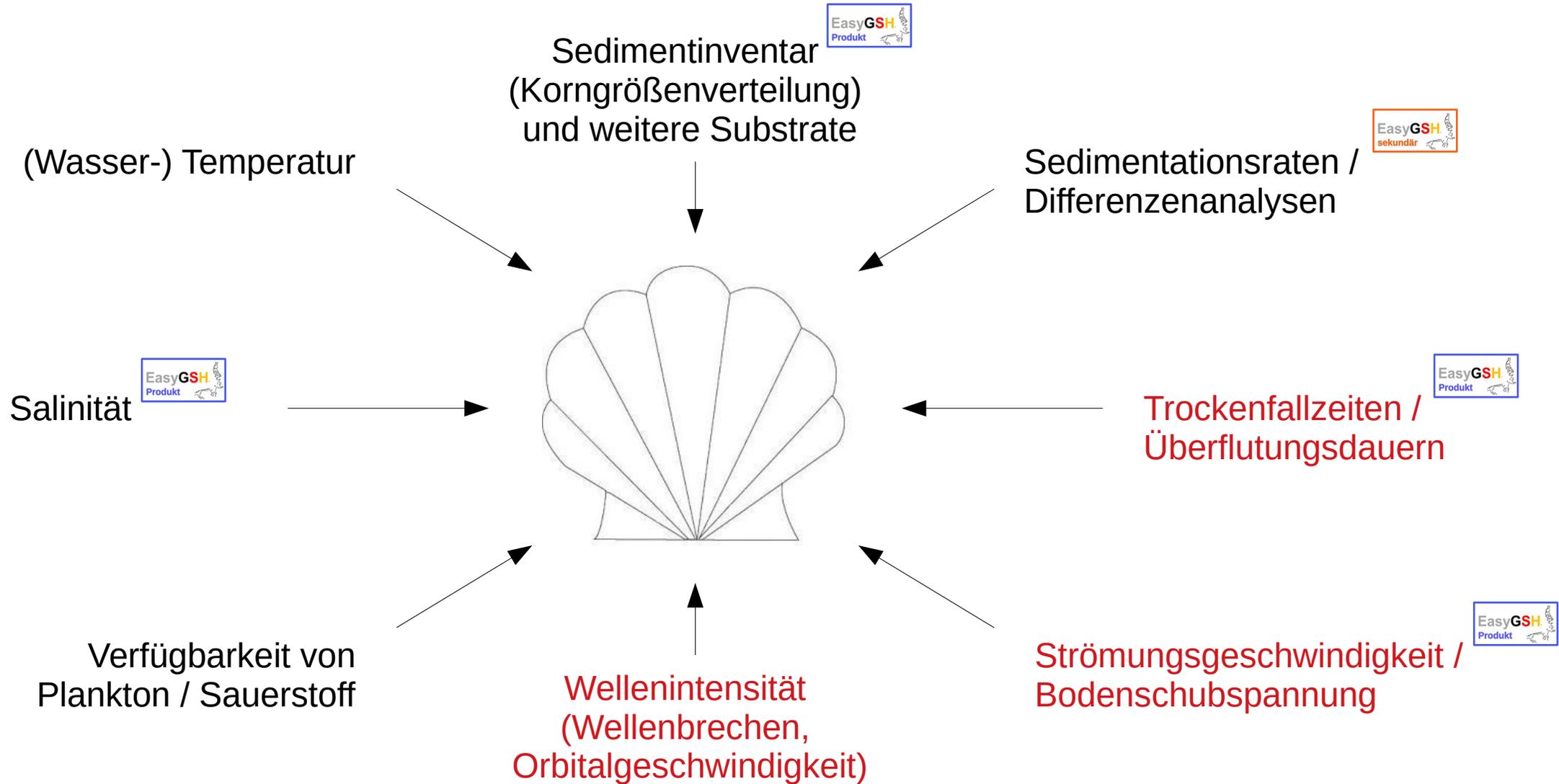
- **Min. 18,676 ‰**
- **Median 24,379 ‰**

## Sublitorale Muschelvorkommen:

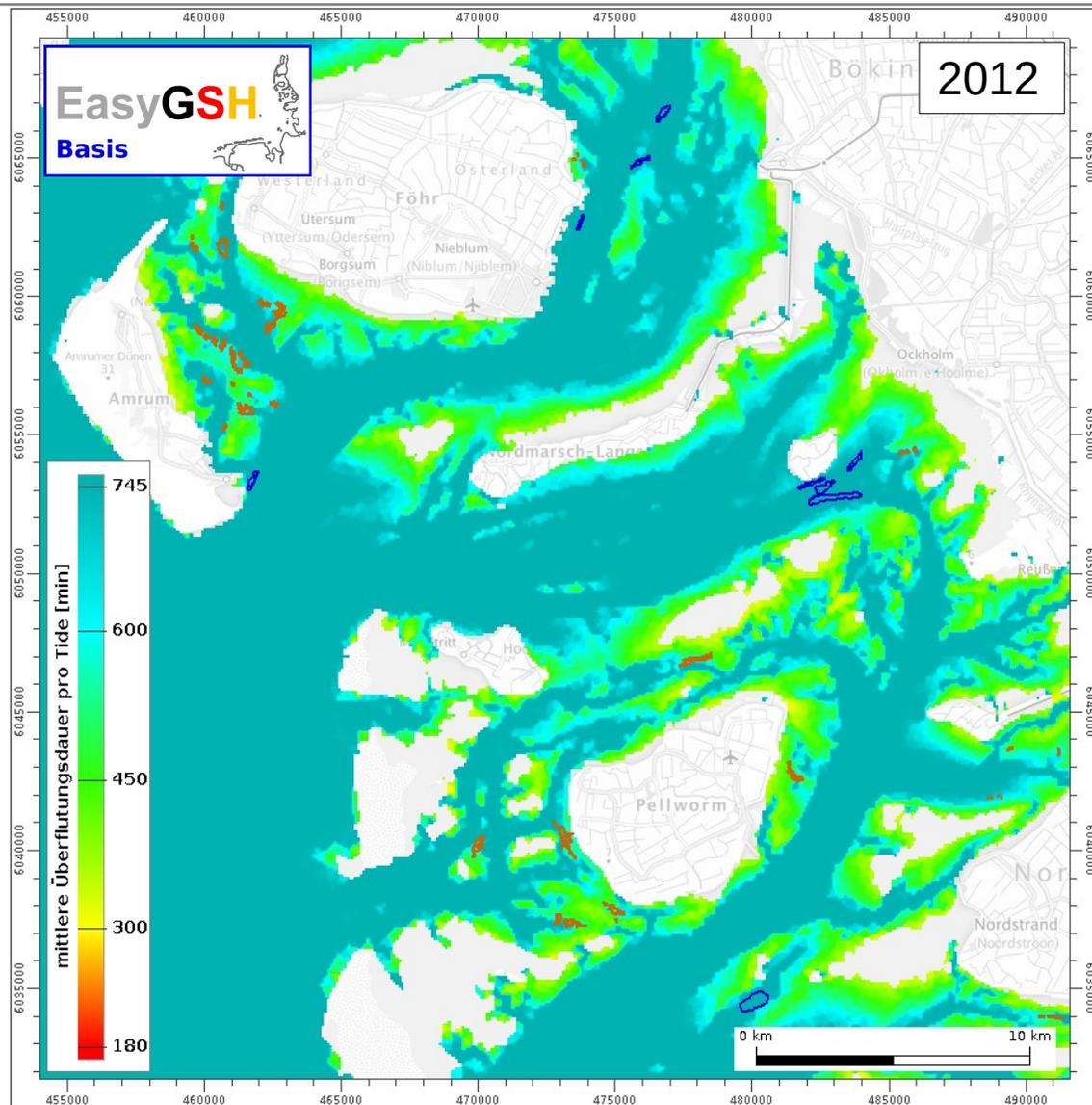
- **Min. 22,863 ‰**
- **Median 23,598 ‰**

GeoTiff – 100 m Raster

# Einflussfaktoren Muschelansiedlung / Muschelwachstum



# mittlere Überflutungsdauer pro Tide

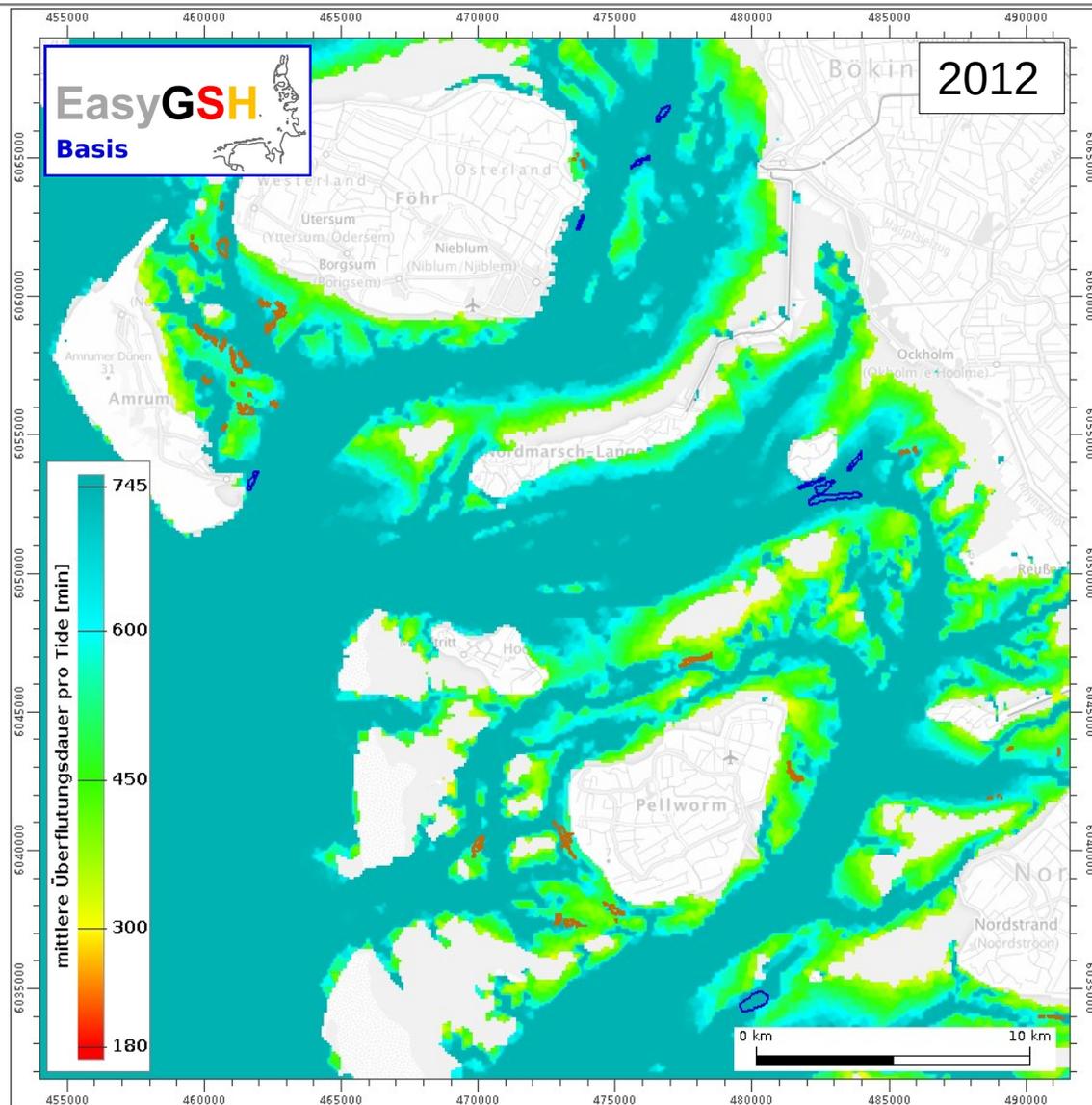


## Überflutungsdauer pro Tide:

- Einflussfaktor Überflutungsdauer für im Eulitoral befindliche Muschelvorkommen  
→ Angreifbarkeit durch Fressfeinde, in kalten Monaten Abhobeln durch Eisschollen

GeoTiff – 100 m Raster

# mittlere Überflutungsdauer pro Tide



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen  
ermittelte min. mittl. Überflutungsdauer:

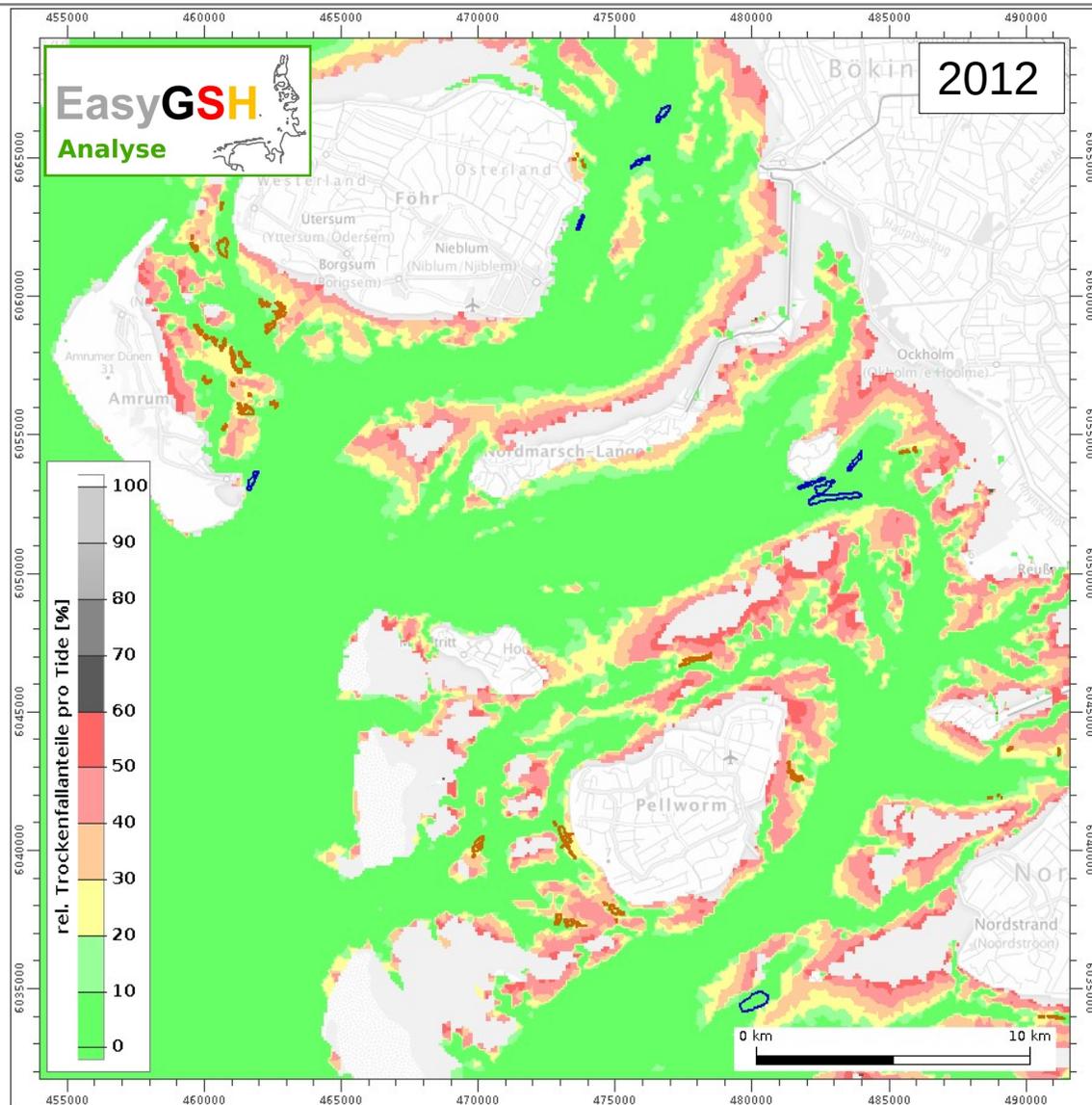
## Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 314 min**
- **Median 106 min**

## Sublitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 745 min**
- **Median 745 min**

GeoTiff – 100 m Raster

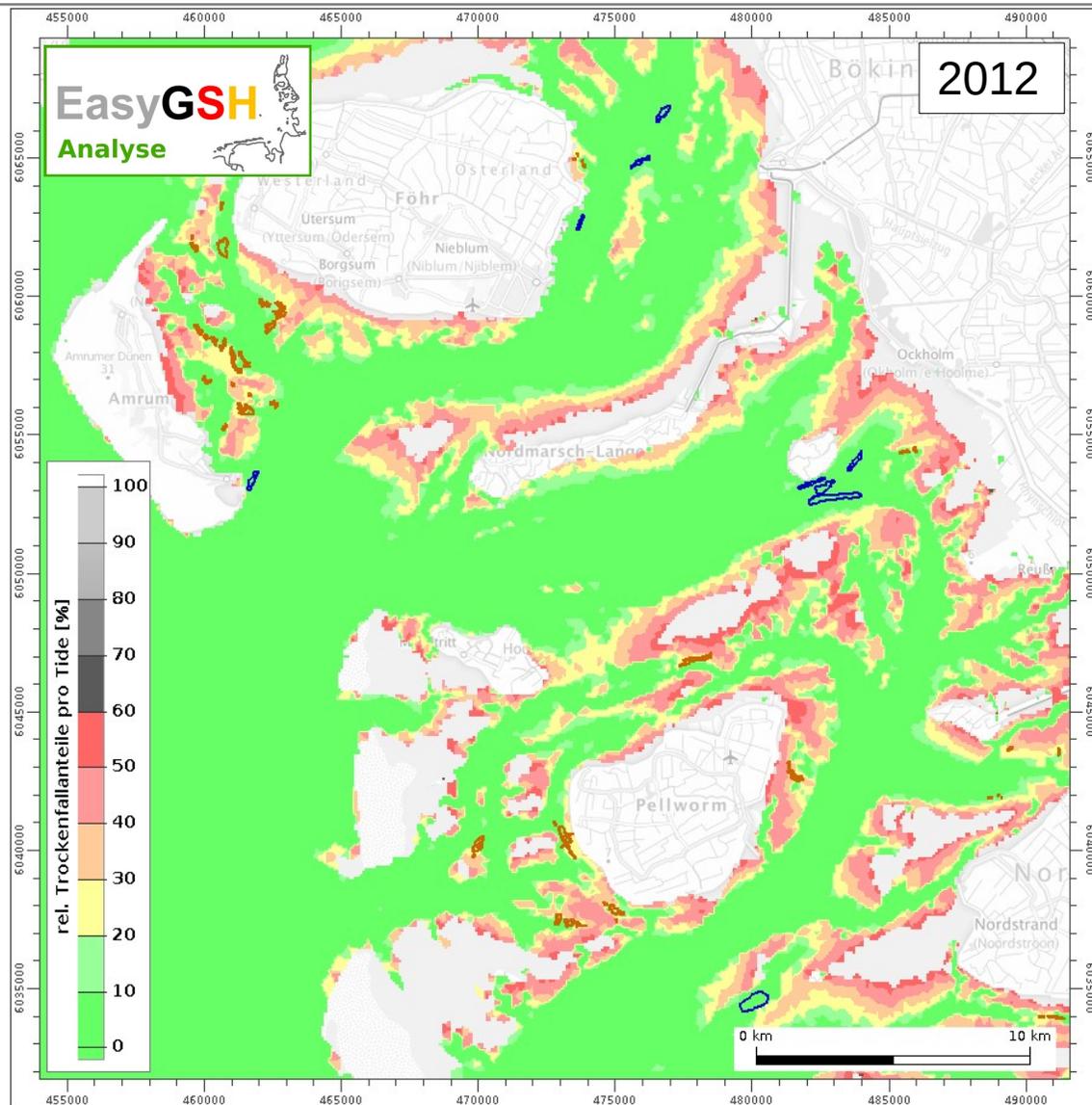


## Trockenfallen pro Tide:

- Einflussfaktor Trockenfalldauer für im Eulitoral befindliche Muschelvorkommen  
→ Angreifbarkeit durch Fressfeinde, in kalten Monaten Abhobeln durch Eisschollen

GeoTiff – 100 m Raster

# Trockenfallanteile pro Tide



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen  
ermittelte max. rel. Trockenfallanteile:

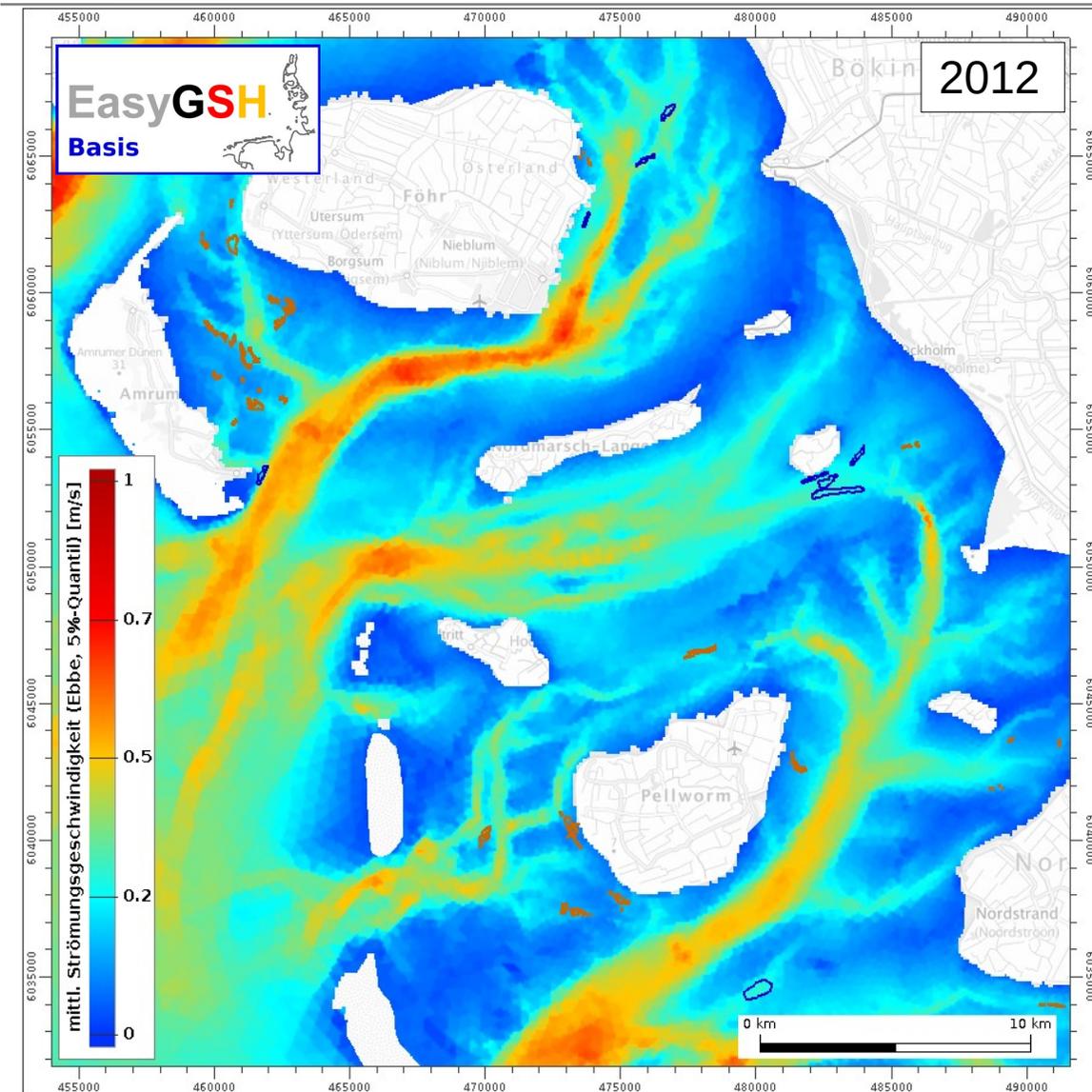
## Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Max. 42,210 %**
- **Median 14,163 %**

## Sublitorale Muschelvorkommen:

- **Max. 0,00 %**
- **Median 0,00 %**

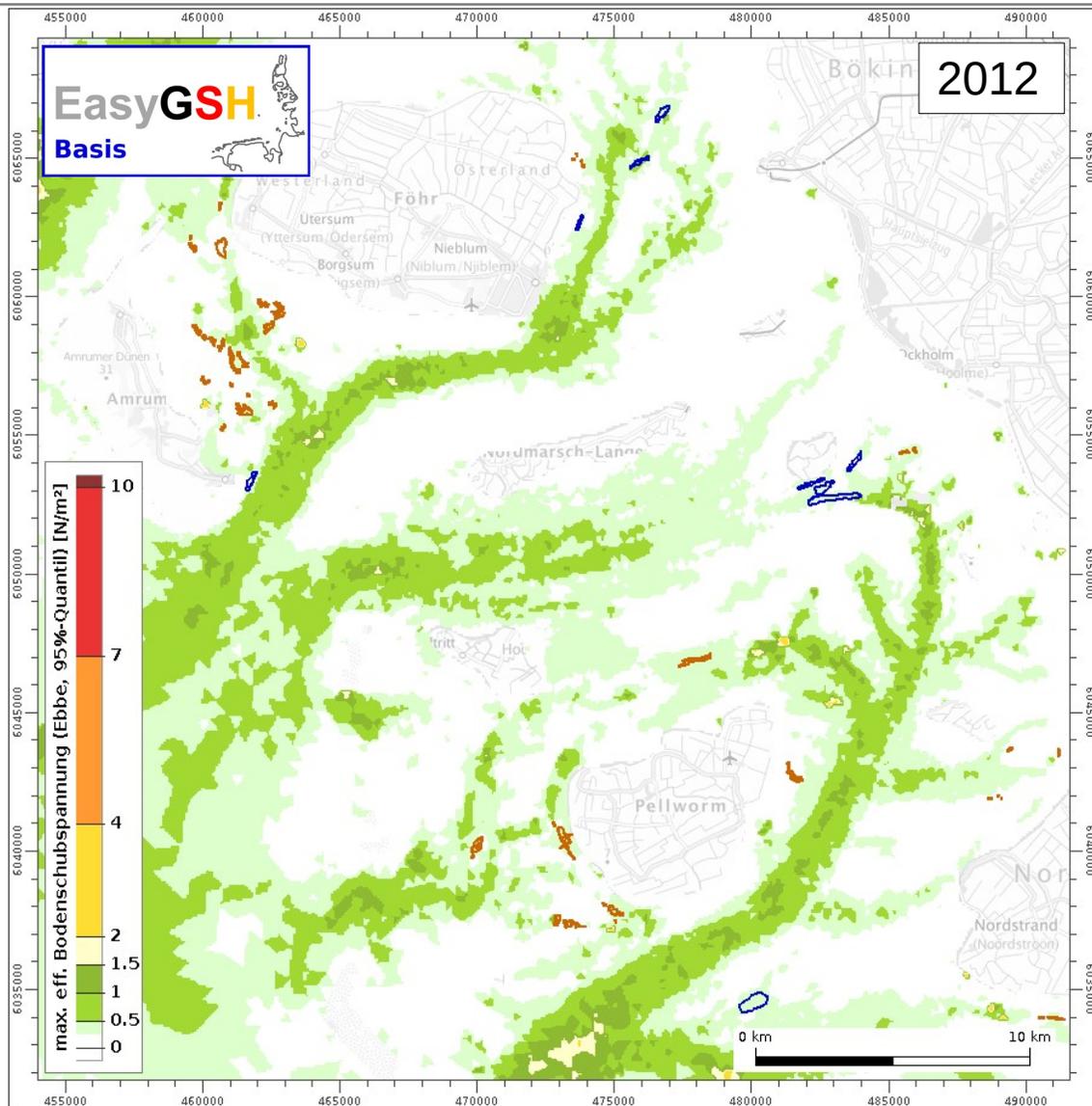
GeoTiff – 100 m Raster



## Strömungsgeschwindigkeiten:

- Einflussfaktor Strömungsgeschwindigkeit
  - zu hohe Geschwindigkeiten verhindern Neuansiedlung oder tragen bestehende Muschelbestände bzw. deren Sedimentgrundlage ab
  - Perioden geringer Strömung begünstigen Neuansiedlung (etablierte Muschelvorkommen strömungsresistenter)
  - Strömung sorgt generell für Nahrungsnachschub

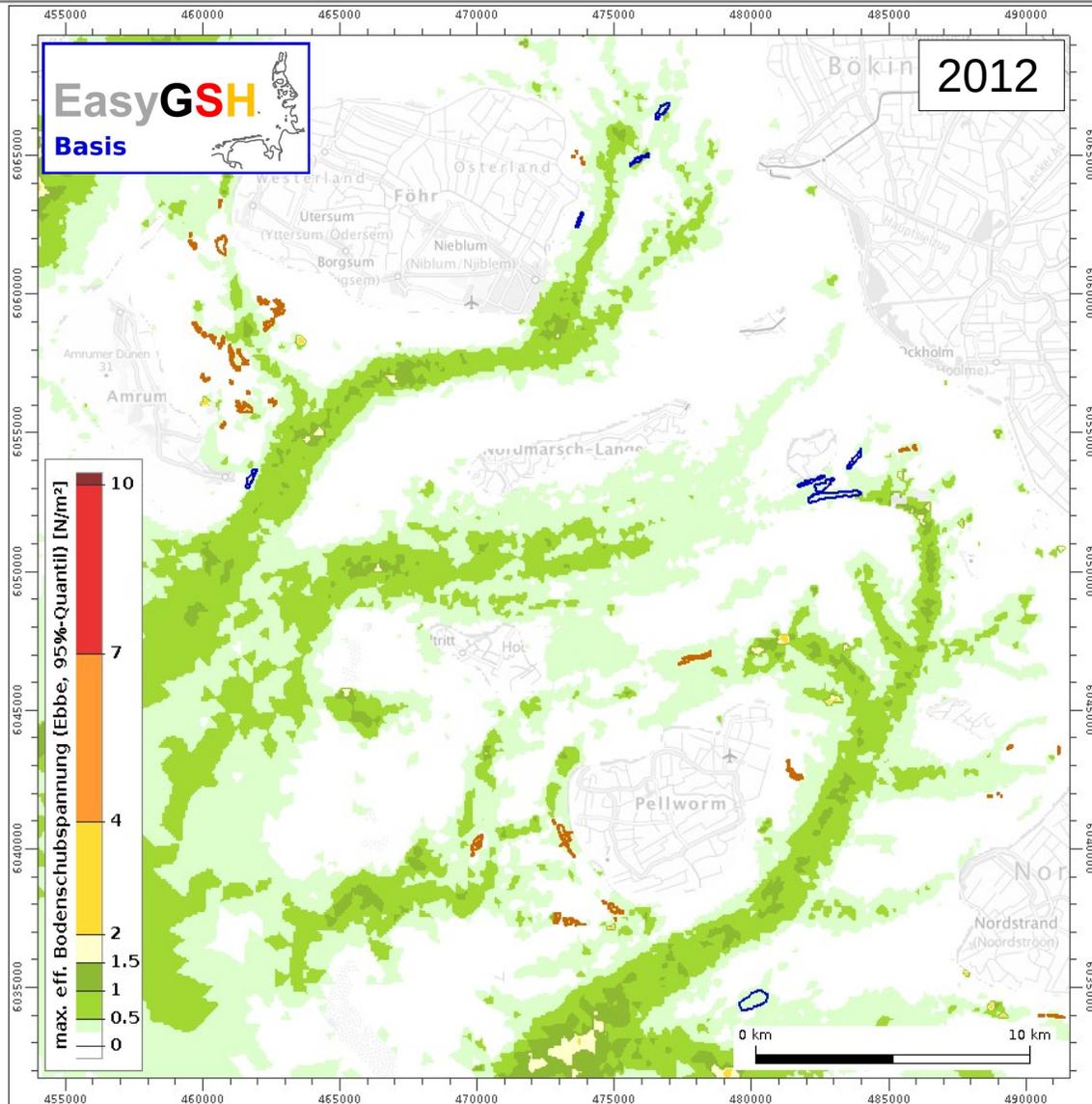
GeoTiff – 100 m Raster



## maximale effektive Bodenschubspannung (95%-Quantil):

- Einflussfaktor Bodenschubspannung  
→ analog zu Strömungsgeschwindigkeiten

GeoTiff – 100 m Raster



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen  
ermittelte max. eff. Bodenschubspannung (Ebbe):

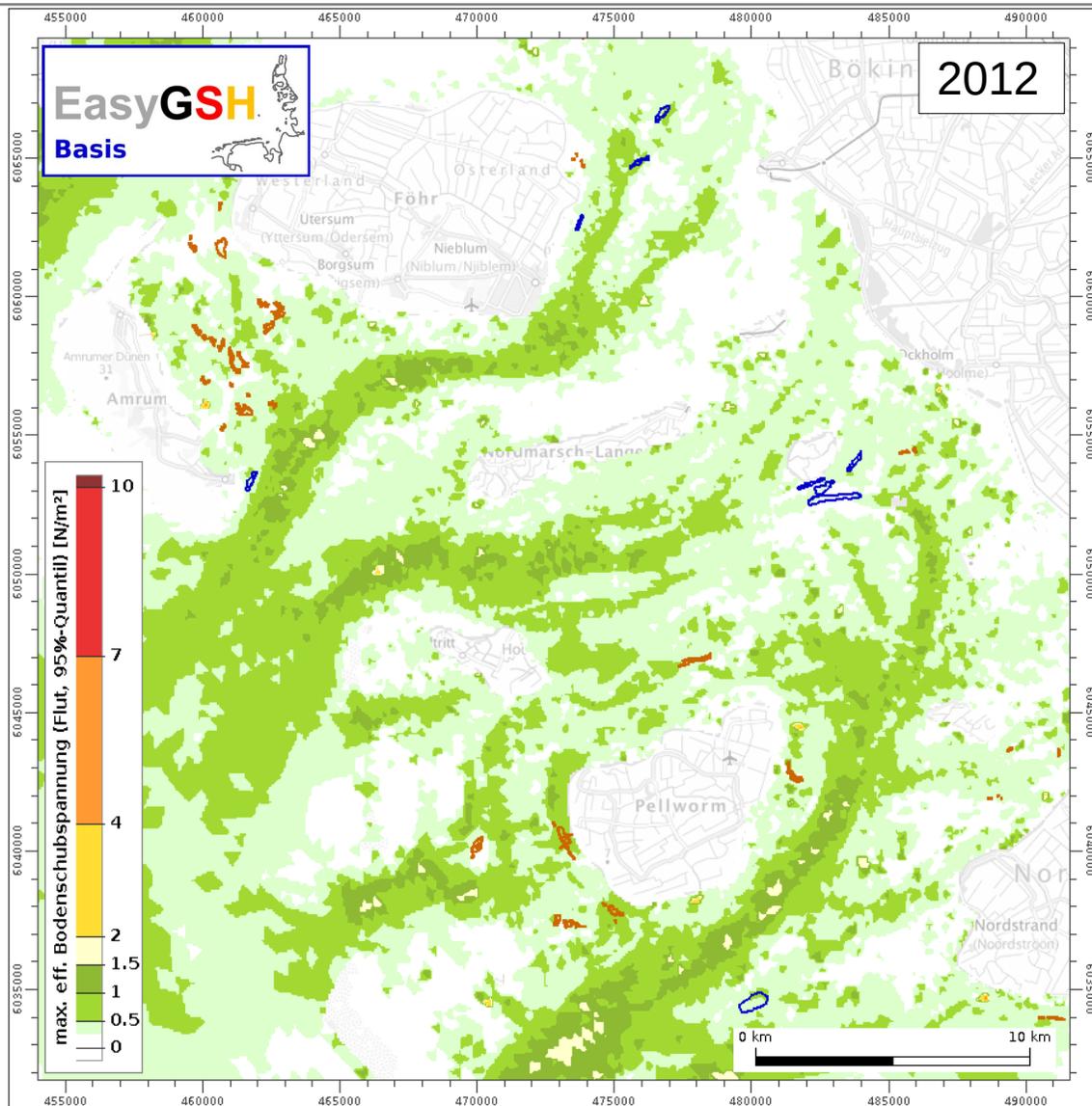
Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 0,026 N / m<sup>2</sup>**
- **Median 0,259 N / m<sup>2</sup>**
- **Max. 0,979 N / m<sup>2</sup>**

Sublitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 0,123 N / m<sup>2</sup>**
- **Median 0,312 N / m<sup>2</sup>**
- **Max. 0,744 N / m<sup>2</sup>**

GeoTiff – 100 m Raster



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen  
ermittelte max. eff. Bodenschubspannung (Flut):

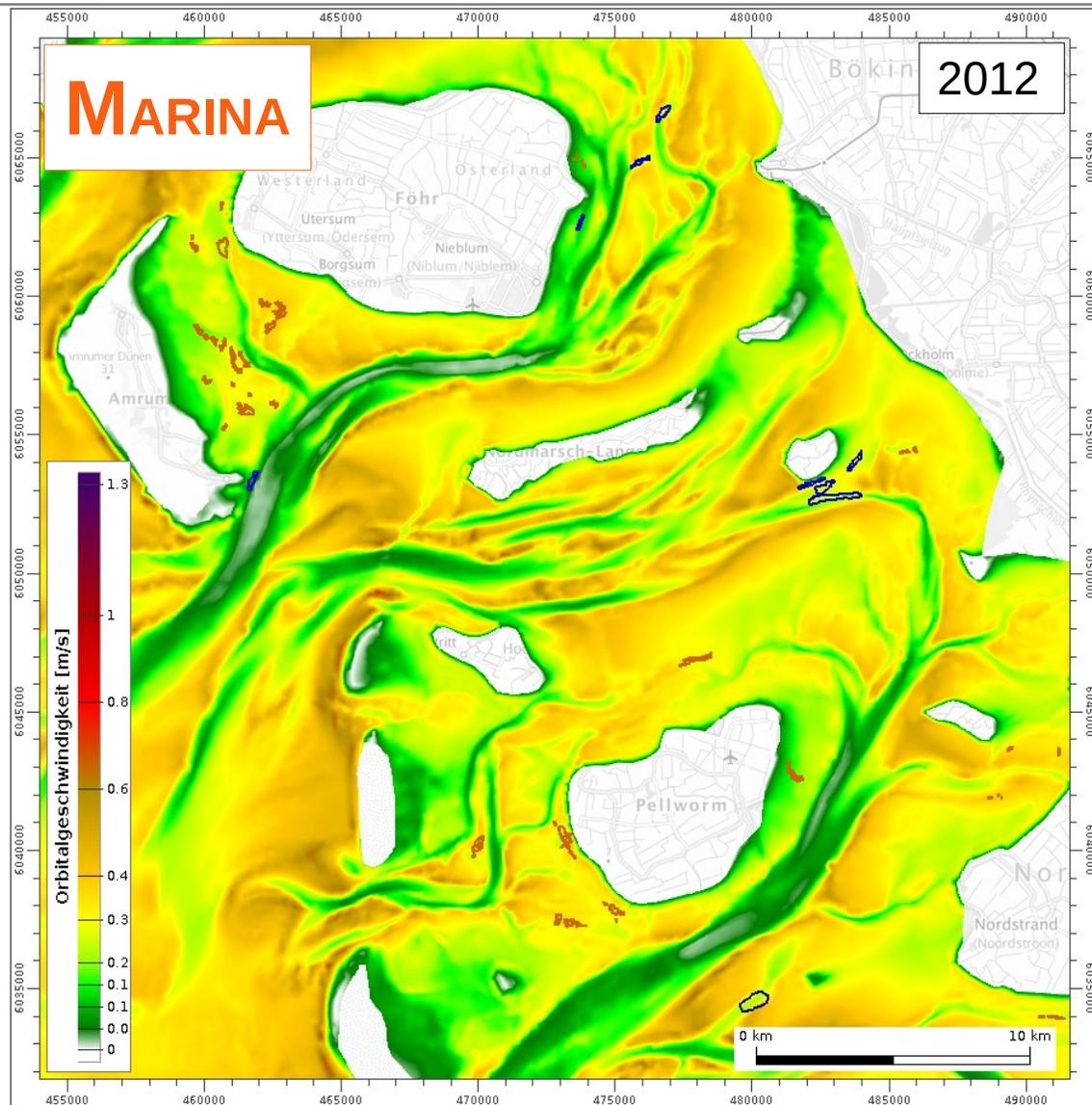
Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 0,026 N / m<sup>2</sup>**
- **Median 0,213 N / m<sup>2</sup>**
- **Max. 1,309 N / m<sup>2</sup>**

Sublitorale Muschelvorkommen:

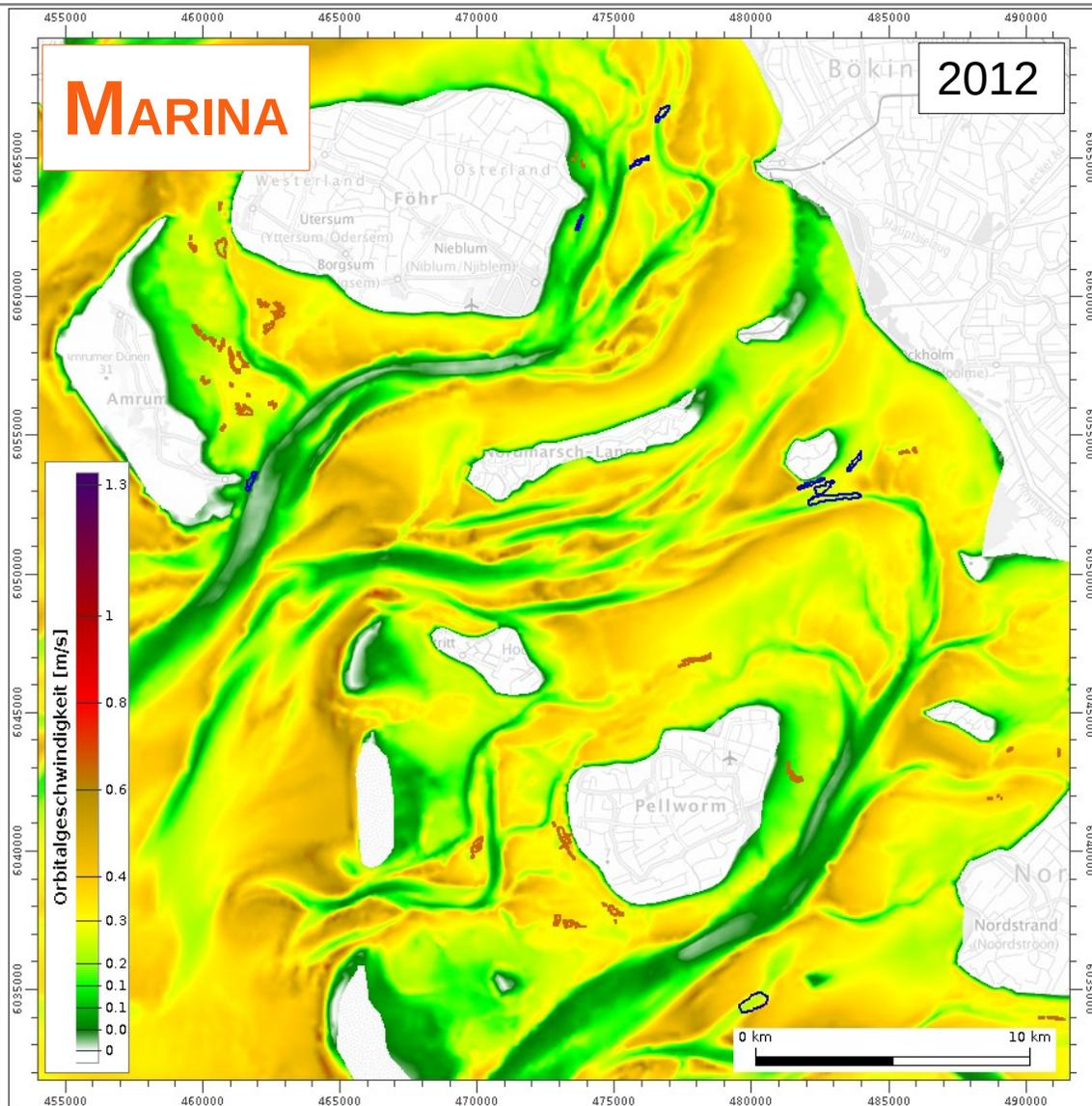
- **Min. 0,136 N / m<sup>2</sup>**
- **Median 0,355 N / m<sup>2</sup>**
- **Max. 0,794 N / m<sup>2</sup>**

GeoTiff – 100 m Raster



## Orbitalgeschwindigkeiten:

- Einflussfaktor Orbitalgeschwindigkeit  
→ analog zu Strömungsgeschwindigkeiten



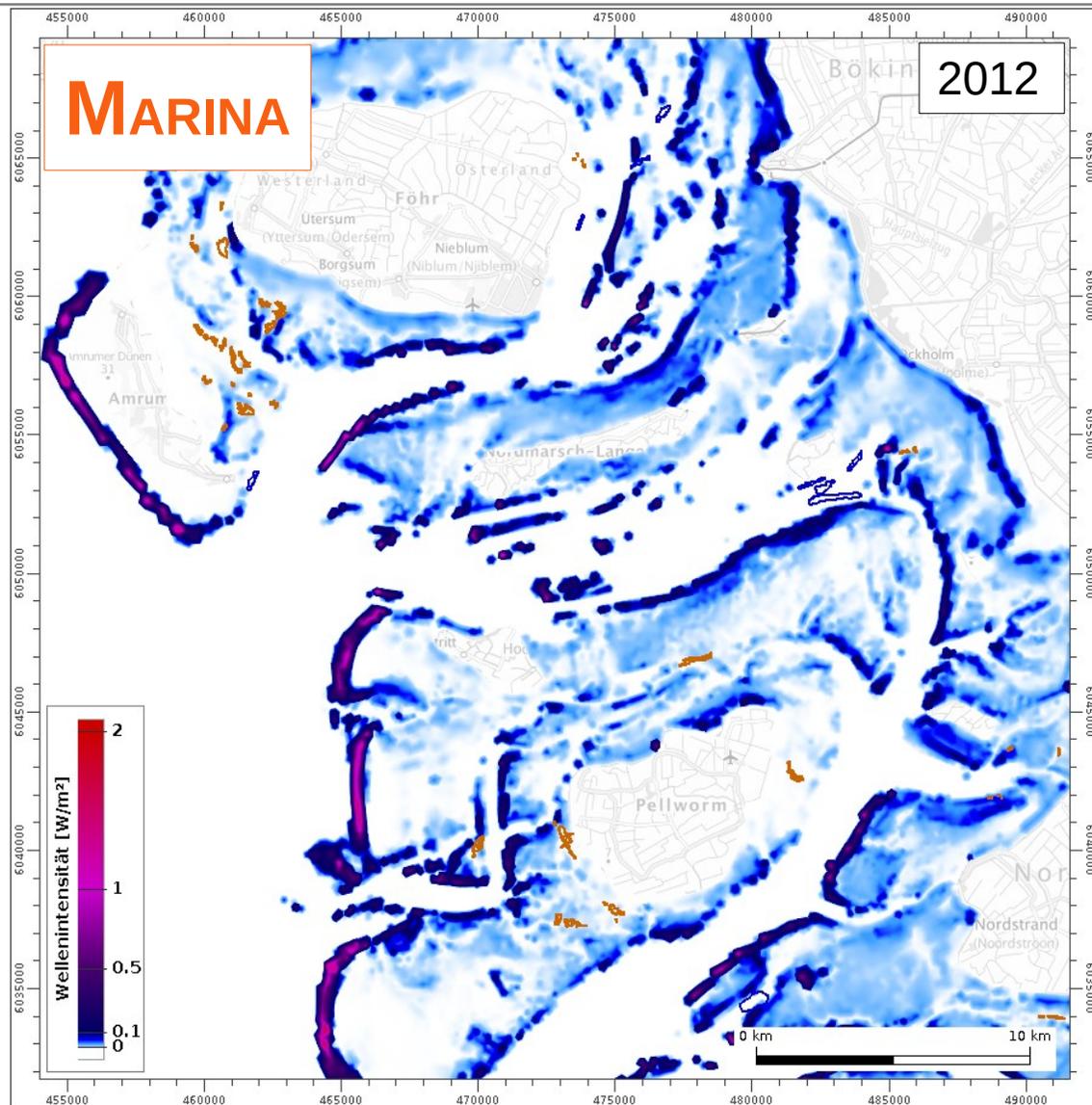
In Bereichen bekannter Muschelvorkommen ermittelte Orbitalgeschwindigkeiten:

Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 0,074 m / s**
- **Median 0,290 m / s**
- **Max. 0,504 m / s**

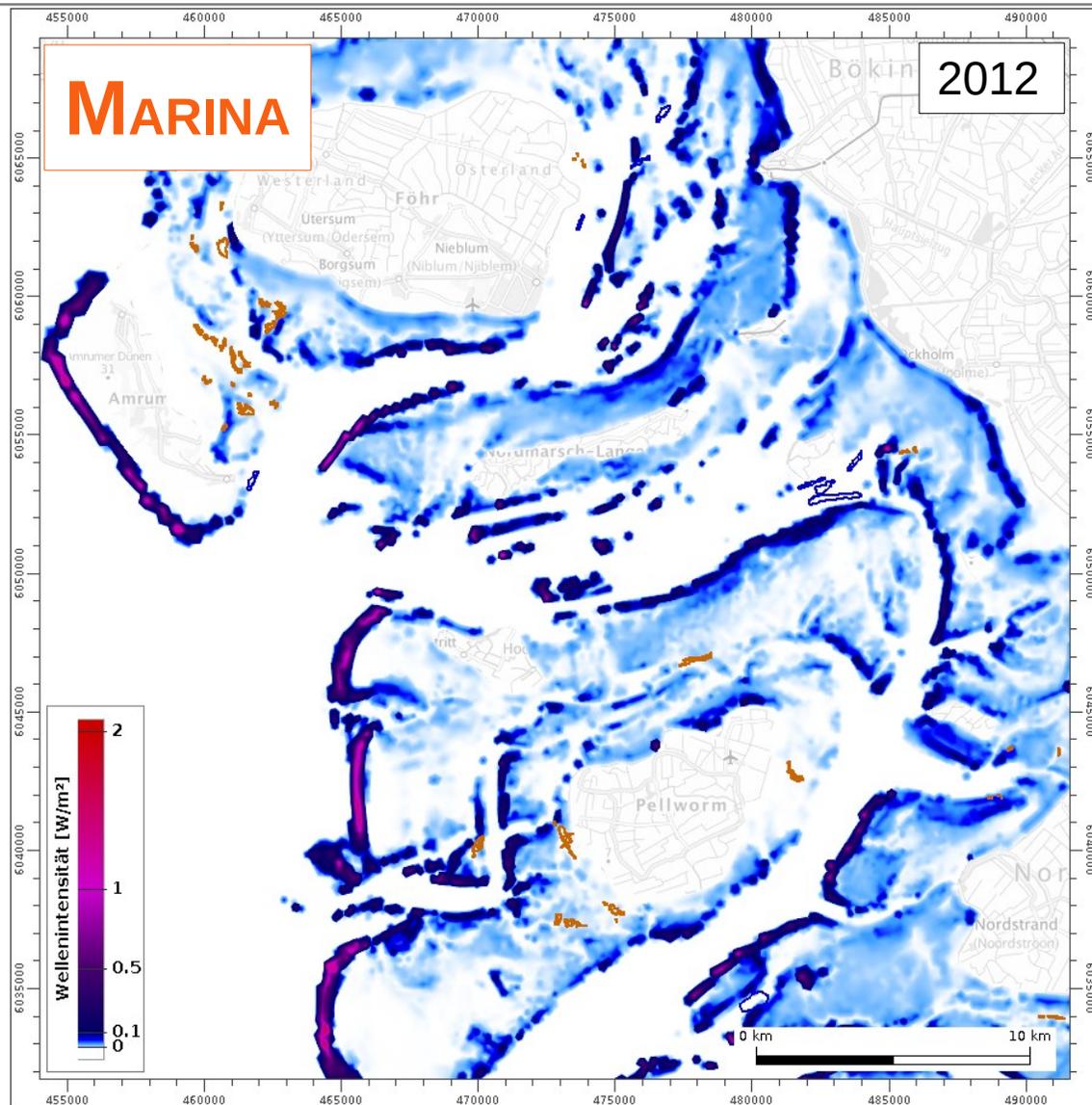
Sublitorale Muschelvorkommen:

- **Min. 0,097 m / s**
- **Median 0,256 m / s**
- **Max. 0,417 m / s**



## Wellenintensitäten:

- Einflussfaktor Wellenintensität  
→ hohe Wellenintensität / Wellenbrechen führt zu einer starken Energieübertragung auf die Bodenoberfläche, wodurch bestehende Muschelvorkommen abgetragen und / oder (Neu-)Ansiedlungen verhindert werden können



In Bereichen bekannter Muschelvorkommen  
ermittelte mittlere Energie des Wellenbrechens:

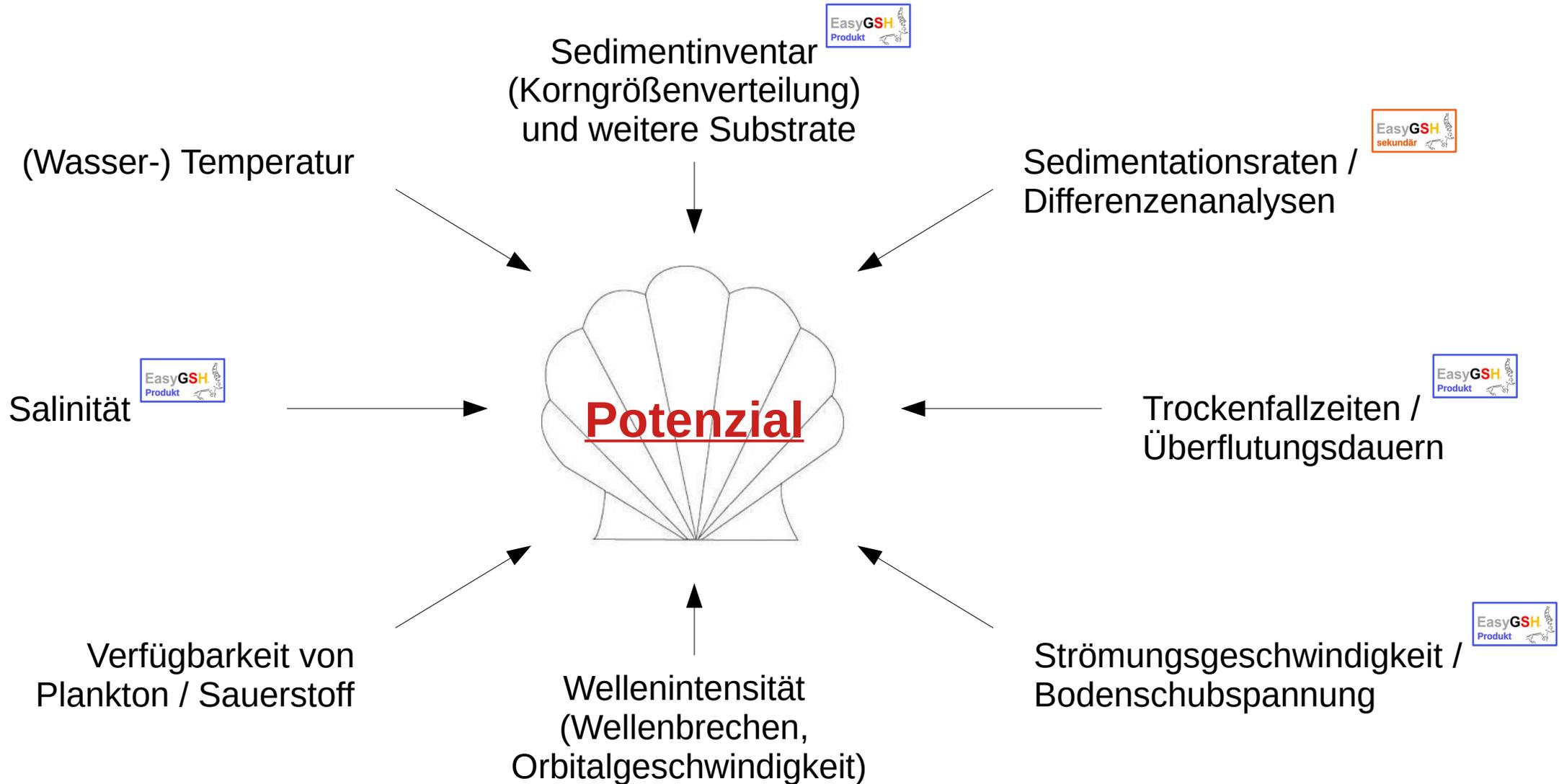
### Eulitorale Muschelvorkommen:

- **Max. 0,21  $W / m^2$**
- **Median 0,001  $W / m^2$**

### Sublitorale Muschelvorkommen:

- **Max. 0,00  $W / m^2$**
- **Median 0,00  $W / m^2$**

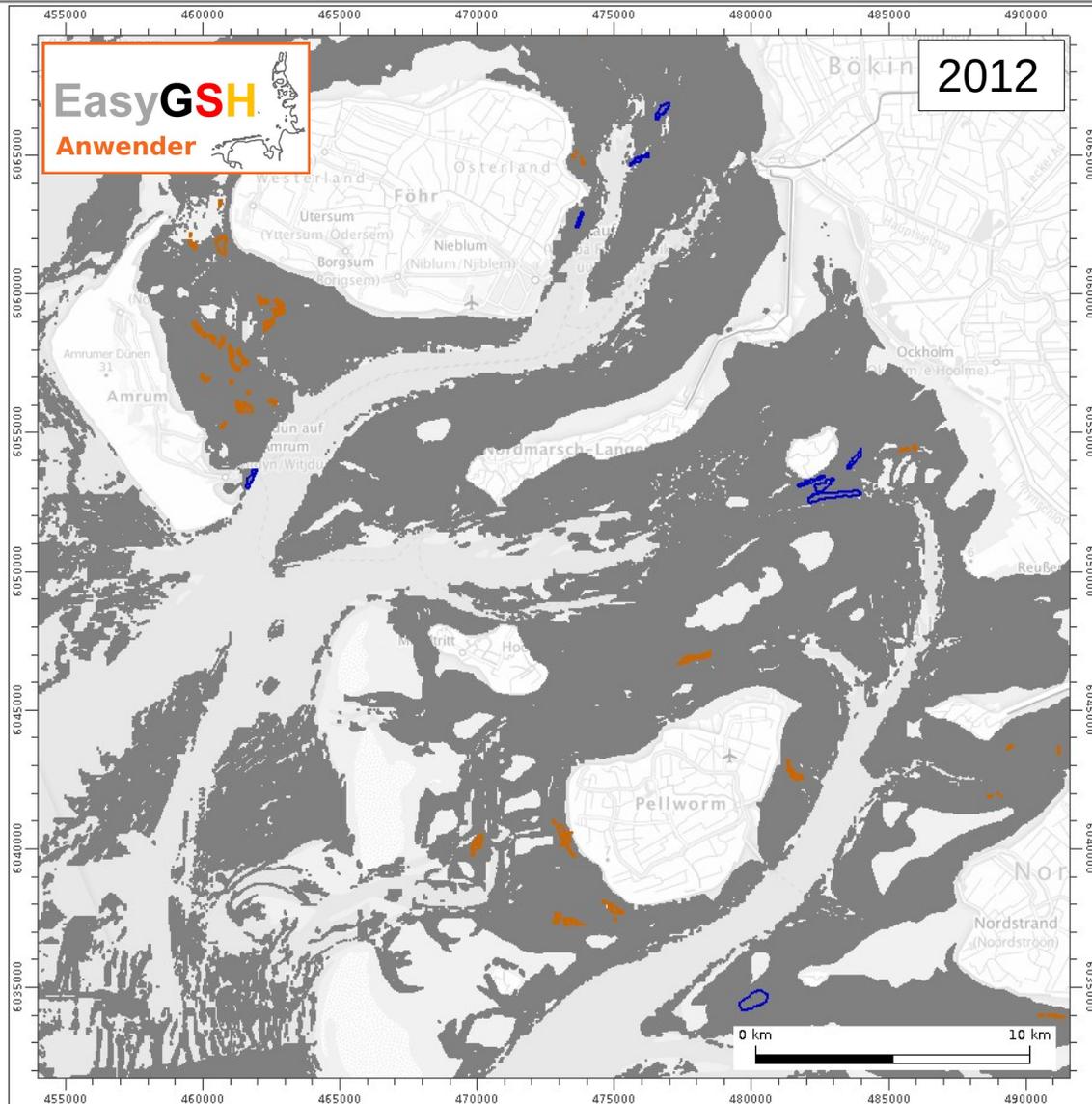
Auf Basis der aus den EasyGSH-DB Produkten zusammen getragenen Grenzwerte für Umweltparameter lassen sich zunächst Bereiche für Muschelvorkommen ausschließen, in denen ein oder mehrere Umweltparameter außerhalb der für Muschelvergesellschaftungen notwendigen Bedingungen liegen. Eine solche Karte ist als reine „Ja-Nein-Karte“ ohne Gewichtung der Einzelparameter zu verstehen.



# Umweltparameter - Übersicht

Umweltparameter	Eulitorale Muschelvorkommen			Sublitorale Muschelvorkommen		
	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum	Median
Erosions- / Sedimentationsrate [m / Jahr]	<b><u>-0,2</u></b>	<b><u>0,7</u></b>	-	<b><u>-0,2</u></b>	<b><u>0,6</u></b>	-
Sedimentverteilung d50 [mm]	<b><u>0,079</u></b>	0,652	0,175	<b><u>0,104</u></b>	0,377	0,166
rel. Trockenfalldauer pro Tide [%]	0	<b><u>42,210</u></b>	14,163	0	0	0
Mittl. Ebbestrom [m / s]	<b><u>0,025</u></b>	<b><u>0,311</u></b>	0,155	<b><u>0,115</u></b>	<b><u>0,389</u></b>	0,287
Mittl. Flutstrom [m / s]	<b><u>0,023</u></b>	<b><u>0,317</u></b>	0,153	<b><u>0,084</u></b>	<b><u>0,404</u></b>	0,238
Orbitalgeschwindigkeit [m / s]	<b><u>0,074</u></b>	<b><u>0,504</u></b>	0,290	<b><u>0,097</u></b>	<b><u>0,417</u></b>	0,256
Bodenschubspannung Ebbe [N / m <sup>2</sup> ]	<b><u>0,026</u></b>	<b><u>0,979</u></b>	0,259	<b><u>0,123</u></b>	<b><u>0,744</u></b>	0,312
Bodenschubspannung Flut [N / m <sup>2</sup> ]	<b><u>0,026</u></b>	<b><u>1,309</u></b>	0,213	<b><u>0,163</u></b>	<b><u>0,794</u></b>	0,355
Wellenintensität / Wellenbrechen [W / m <sup>2</sup> ]	0	<b><u>0,21</u></b>	0,001	0	0	0
Salinität [‰]	<b><u>18,676</u></b>	27,717	24,379	<b><u>22,863</u></b>	24,754	23,598

# Potenzialanalyse – Potenzialflächen



- auf Basis der verschiedenen modellierten Umweltparameter lassen sich mithilfe der Ausschlussmethodik (Grenzwerte als Bedingung für Muschelvorkommen) Gebiete ausweisen, für die alle o.g. Bedingungen erfüllt sind.
- Diese sind für die betrachteten Umweltfaktoren und deren ermittelte Grenzen als potenzielle Gebiete zu verstehen, in denen Muscheln vorkommen / zu finden sein können (prototypische ja / nein Muschelpotenzialkarte).

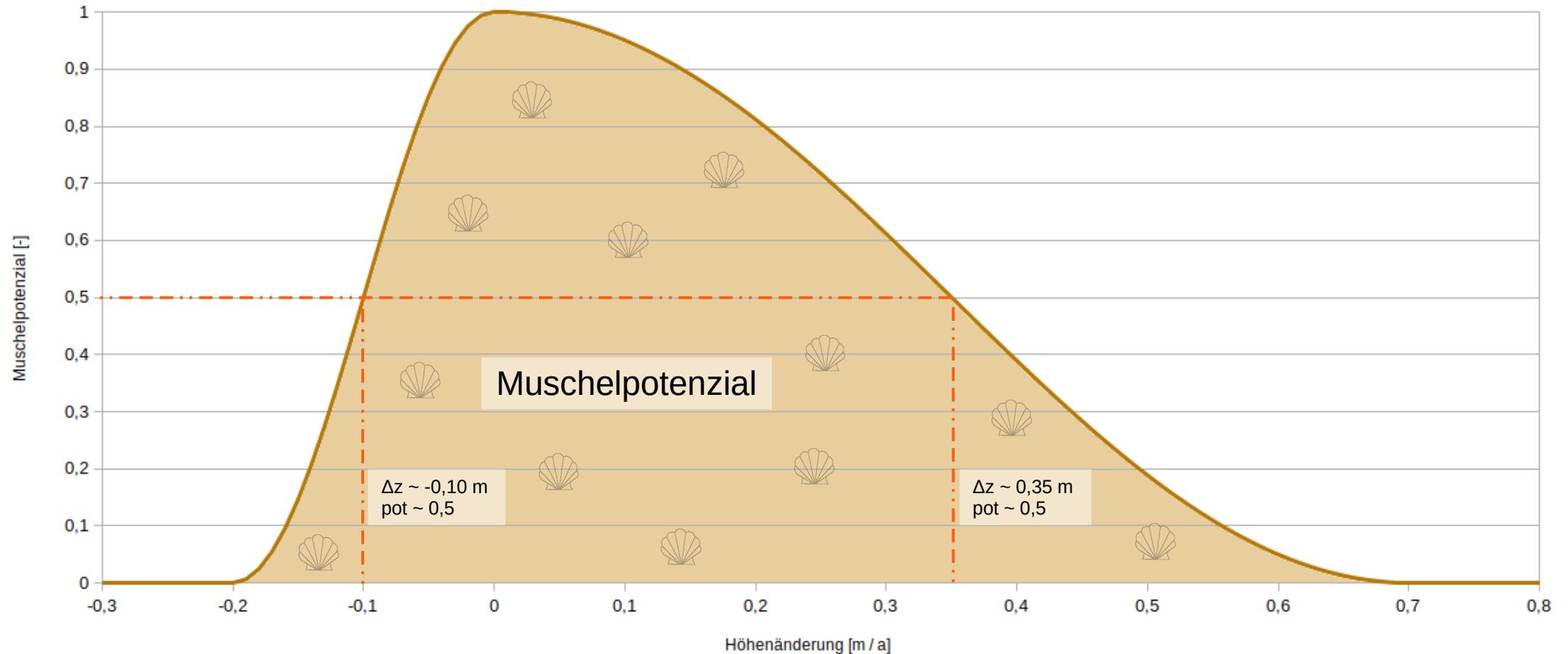
Um den verschiedenen Umweltparametern Einzelpotenziale in Form von Zahlenwerten zwischen Null und Eins zuzuordnen zu können, werden, basierend auf den ermittelten Minimal-, Maximal und Medianwerte, Zugehörigkeitsfunktionen (Kombination aus sin- und cos-Funktionen als auch Exponentialfunktionen) erstellt. Mithilfe dieser Zugehörigkeitsfunktionen lassen sich für jeden Wert eines Umweltparameters zugehörige Einzelpotenziale ermitteln, die über die Verwendung des geometrischen Mittels zu einem Gesamtpotenzial für jeden Punkt innerhalb des Untersuchungsgebietes und gültig für das Untersuchungsjahr zusammengefasst werden. So entsteht eine Potenzialkarte für Muschelvergesellschaftungen, in der der abgelesene Wert als Kennwert für günstige / ungünstige Gesamt-Umweltbedingungen zu verstehen ist.

# Umweltparameter - Übersicht

Umweltparameter	Eulitorale Muschelvorkommen			Sublitorale Muschelvorkommen		
	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum	Median
Erosions- / Sedimentationsrate [m / Jahr]	<b><u>-0,2</u></b>	<b><u>0,7</u></b>	-	<b><u>-0,2</u></b>	<b><u>0,6</u></b>	-
Sedimentverteilung d50 [mm]	<b><u>0,079</u></b>	0,652	0,175	<b><u>0,104</u></b>	0,377	0,166
rel. Trockenfalldauer pro Tide [%]	0	<b><u>42,210</u></b>	14,163	0	0	0
Mittl. Ebbestrom [m / s]	<b><u>0,025</u></b>	<b><u>0,311</u></b>	0,155	<b><u>0,115</u></b>	<b><u>0,389</u></b>	0,287
Mittl. Flutstrom [m / s]	<b><u>0,023</u></b>	<b><u>0,317</u></b>	0,153	<b><u>0,084</u></b>	<b><u>0,404</u></b>	0,238
Orbitalgeschwindigkeit [m / s]	<b><u>0,074</u></b>	<b><u>0,504</u></b>	0,290	<b><u>0,097</u></b>	<b><u>0,417</u></b>	0,256
Bodenschubspannung Ebbe [N / m <sup>2</sup> ]	<b><u>0,026</u></b>	<b><u>0,979</u></b>	0,259	<b><u>0,123</u></b>	<b><u>0,744</u></b>	0,312
Bodenschubspannung Flut [N / m <sup>2</sup> ]	<b><u>0,026</u></b>	<b><u>1,309</u></b>	0,213	<b><u>0,163</u></b>	<b><u>0,794</u></b>	0,355
Wellenintensität / Wellenbrechen [W / m <sup>2</sup> ]	0	<b><u>0,21</u></b>	0,001	0	0	0
Salinität [‰]	<b><u>18,676</u></b>	27,717	24,379	<b><u>22,863</u></b>	24,754	23,598

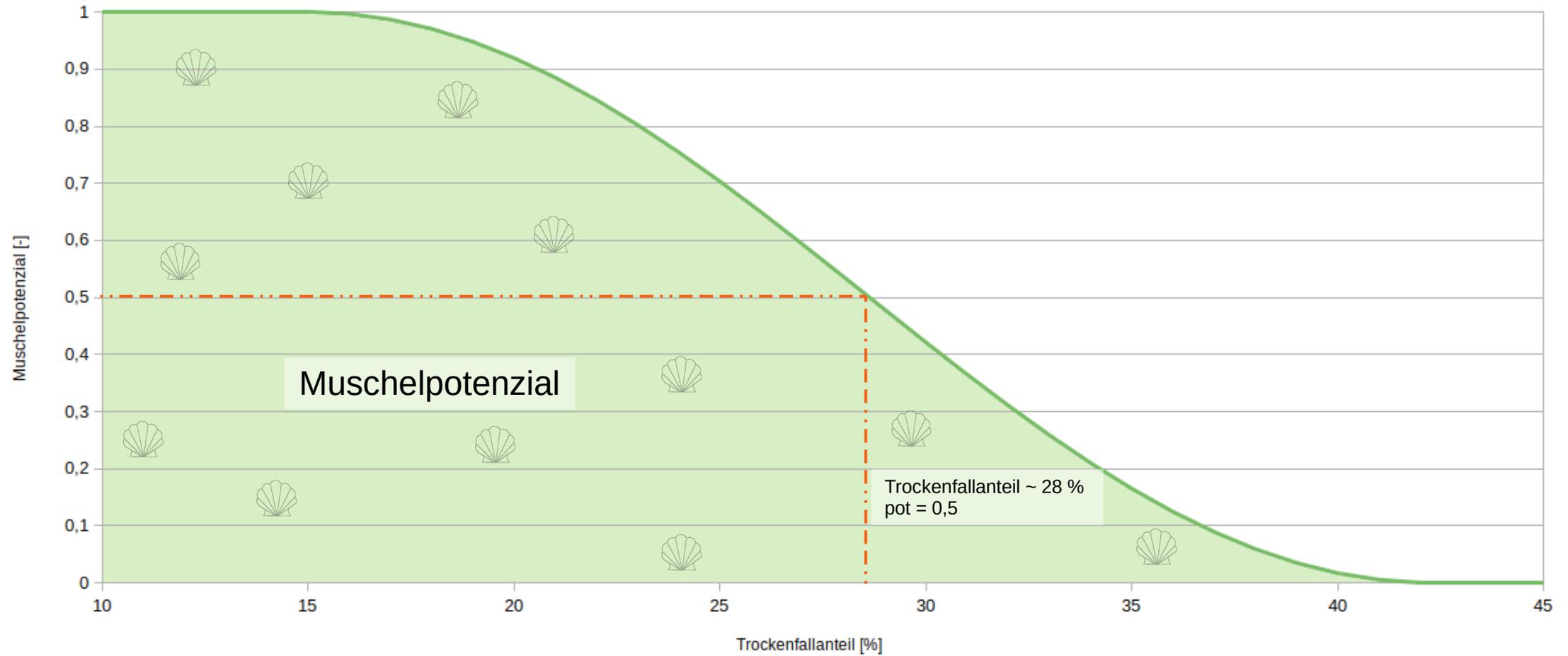
## Muschelpotenzial

in Abhängigkeit von jährlichen Erosions-/Sedimentationsraten



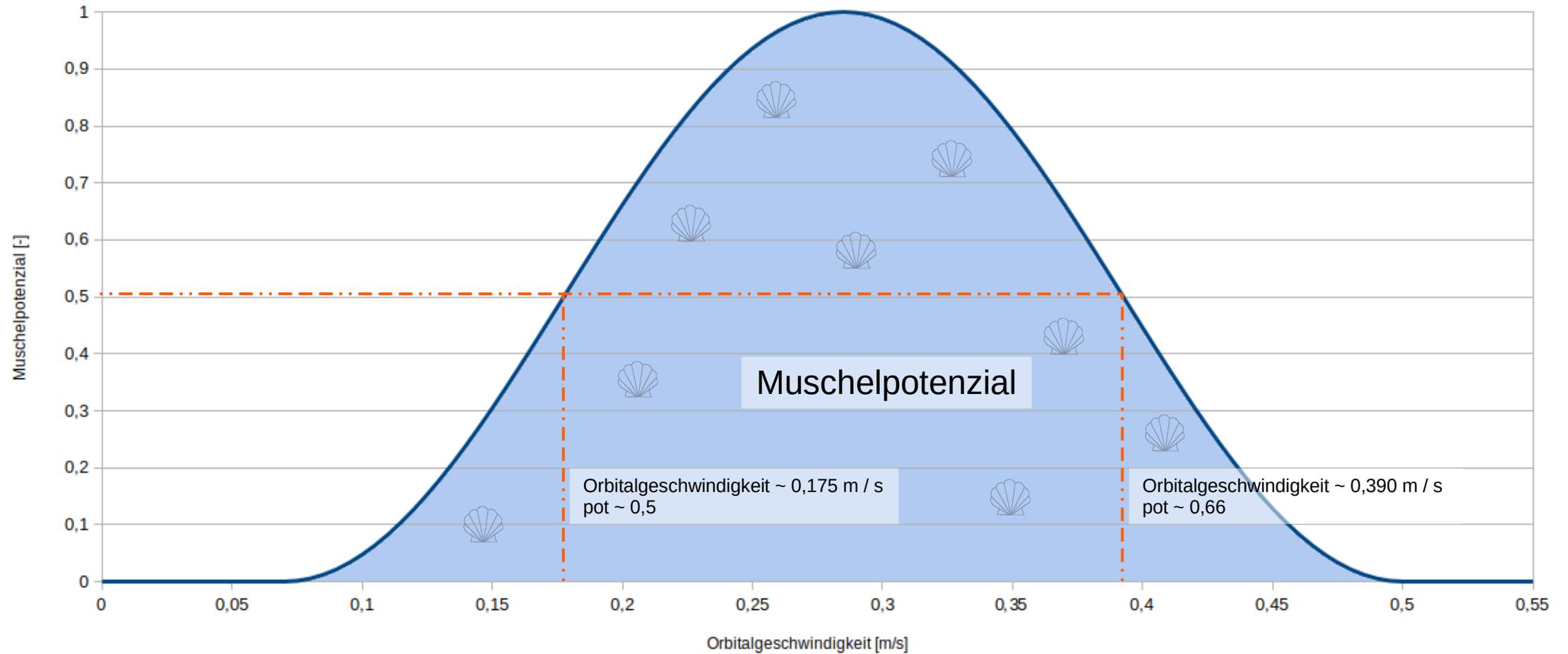
## Muschelpotenzial

in Abhängigkeit vom Trockenfallanteil pro Tide

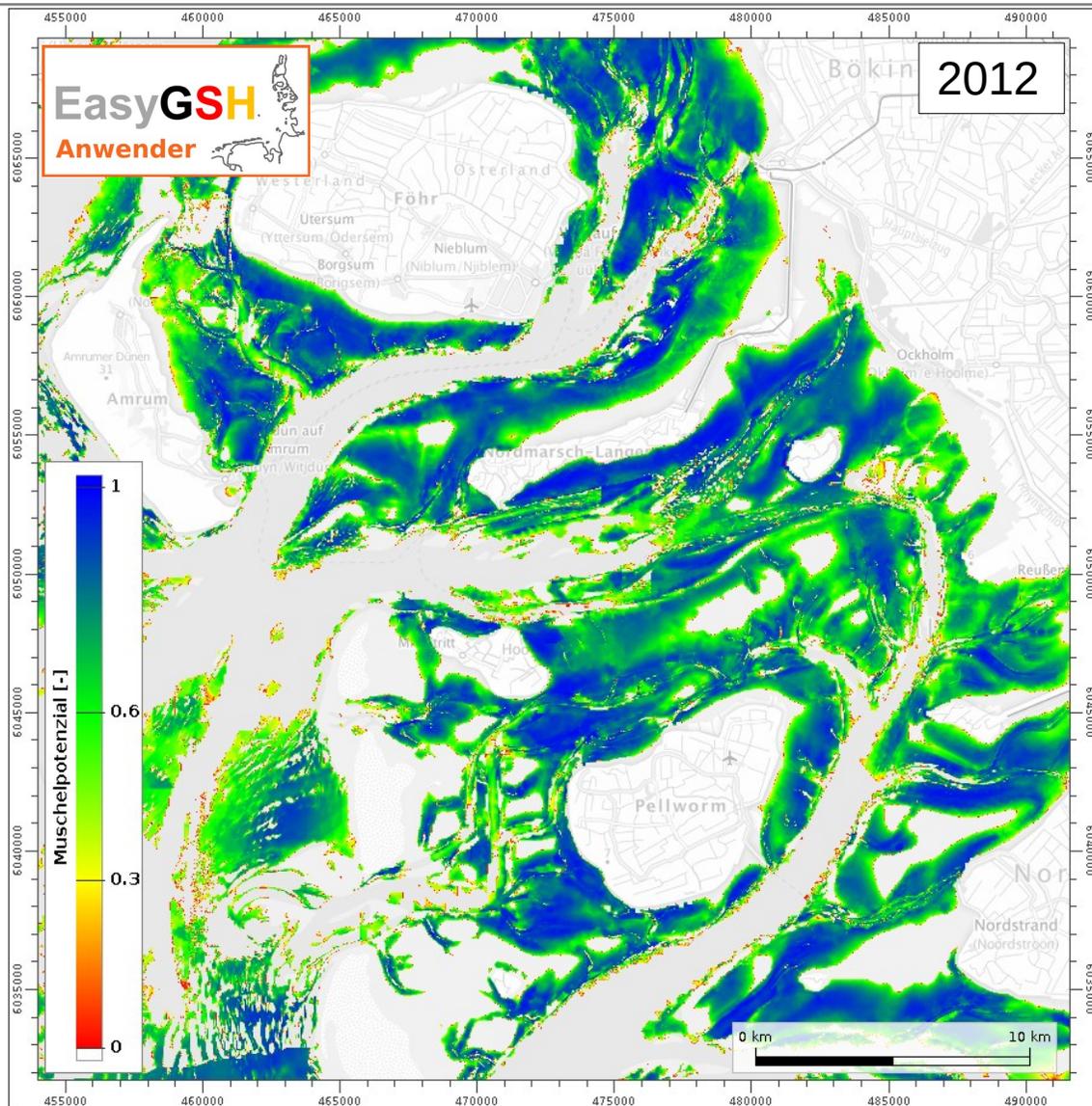


## Muschelpotenzial

in Abhängigkeit von der Orbitalgeschwindigkeit



# Potenzialanalyse – Muschelpotenzialkarte

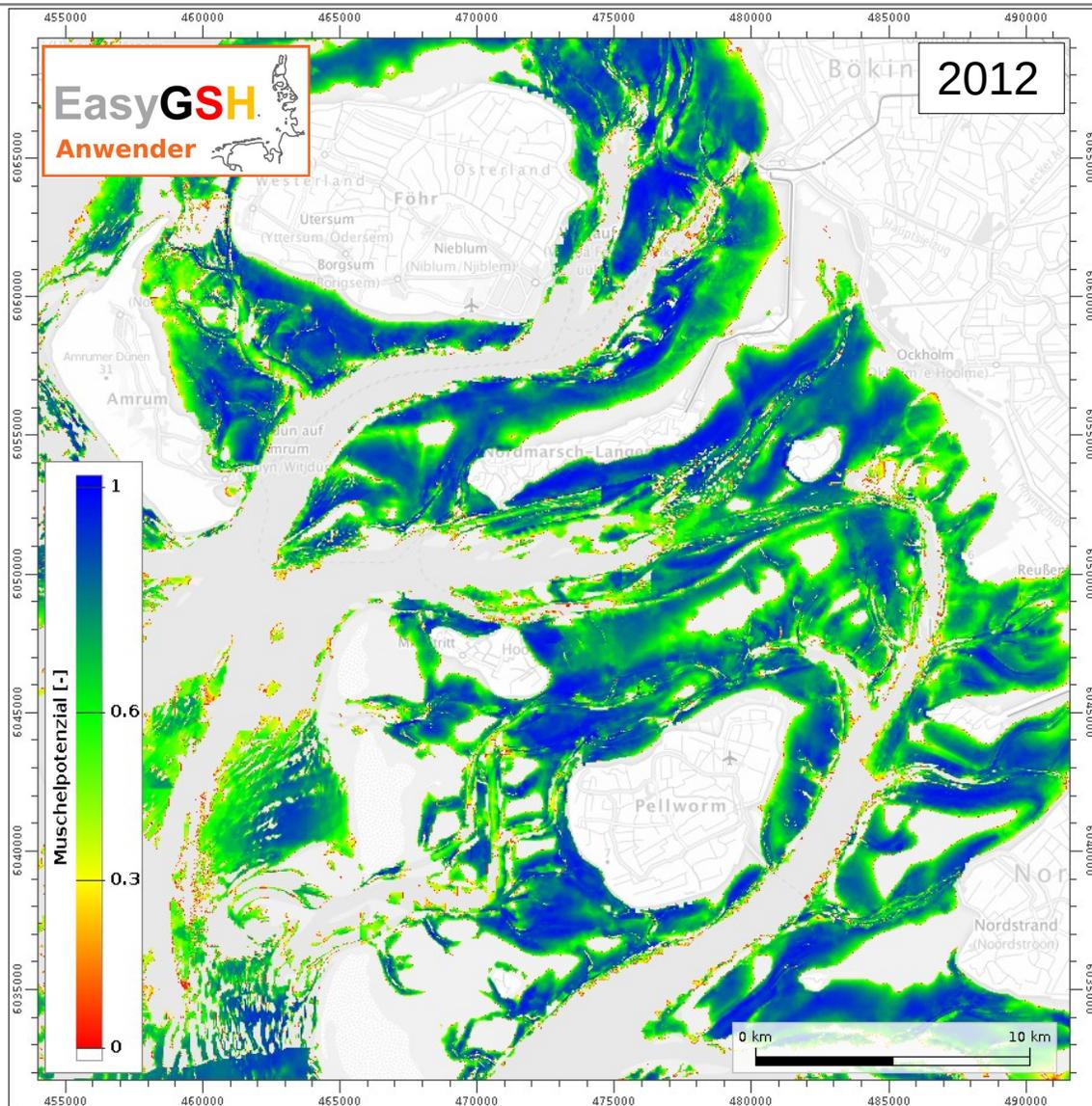


- Berechnung eines Gesamtpotenzials über das geometrische Mittel der Einzelpotenziale je Umweltfaktor

$$Pot_{ges} = \sqrt[n]{Pot_1 * Pot_2 * Pot_3 * \dots * Pot_n}$$

mit  $n = \text{Anzahl Einzelpotenziale}$

# Potenzialanalyse – Muschelpotenzialkarte



## Nächste Schritte:

- Betrachtung / Ermittlung der einzelnen Umweltparameter für mehrere Jahre
- Differenzierung zwischen Miesmuschelbänken, Austernriffen und Mischvorkommen
- Berücksichtigung weiterer zu Grunde liegender Substrate (Schillablagerungen, Torf, ...) und deren Einfluss auf die ermittelten Umweltparameter

