

# Einfluss von Küstenschutzbauwerken auf Crustacea und bodenassozierte Fischarten vor Helgoland

Stephanie Wehkamp und Philipp Fischer

Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Biologische Anstalt Helgoland

## Hintergrund

Küstenschutzbauwerke nehmen im Zuge des Klimawandels eine zunehmend wichtigere Rolle im Küstenschutz ein. Die ökologischen Auswirkungen solcher Strukturen auf die natürliche Flora und Fauna sind insbesondere im Sublitoral bisher jedoch wenig erforscht.

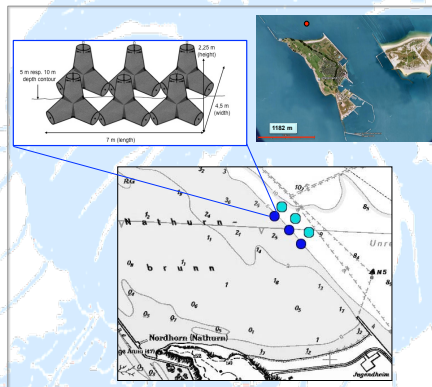


Foto: Uwe Nettekamm (Helgoland, 2011)

Vorhergesagte Folgen des Klimawandels wie z.B. der Anstieg des Meeresspiegels oder die Zunahme von Sturmereignissen bedrohen die Existenz von Millionen von Menschen. Ohne Küstenschutzbauwerke wären viele bewohnte Gebiete überflutet. EU-weit lebt ungefähr die Hälfte der Bevölkerung nur bis 50 km von der Küste entfernt (European Environment Agency, EEA 2010).

## Untersuchungsgebiet

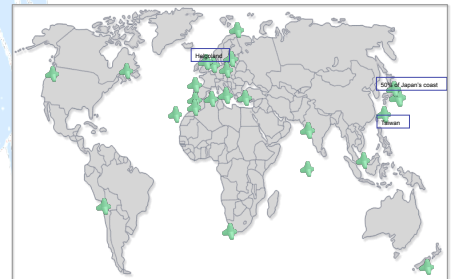
Im Februar 2010 wurden 2 x 3 Tetrapodenfelder (Projekt MarGate) 400 m nördlich in 5 m und in 10 m Wassertiefe (Sublitoral) vor Helgoland errichtet. Jedes Feld besteht aus 6 Einzeltetrapoden.



Das Untersuchungsgebiet liegt 400 m nördlich vor Helgoland. Die Grafik zeigt den Aufbau und die Anordnung der 6 Tetrapodenfelder. Die einzelnen Felder sind ca. 80 m voneinander entfernt.

## Warum Tetrapoden?

Tetrapoden sind 4-füßige Betonwellenbrecher, die weltweit im Küstenschutz genutzt werden. So wird z.B. über 50 % der ca. 5450 km langen japanischen Küste durch Tetrapoden geschützt! Um Helgolands Küste sind ca. 10 000 6 t schwere Tetrapoden ausgebracht. Größe und Gewicht der Tetrapoden (bis zu 40 t pro Stück vor Taiwan) variiert von Land zu Land und ist den örtlichen Wetterbedingungen (Anzahl und Stärke der Sturmereignisse) angepasst.



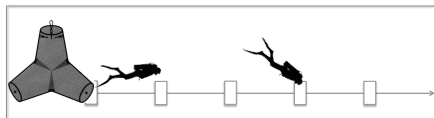
Weltweite Nutzung von Tetrapoden im Küstenschutz.

## Studie

In dieser Studie wird untersucht, ob und in welchem Umfang Tetrapodenfelder Einfluss auf das Artenvorkommen und die Zusammensetzung der bodenassozierten Crustacea- und Fischgemeinschaft haben. Durch ihre Dreidimensionalität bieten Tetrapoden einen potentiell attraktiven Lebensraum mit vielen unterschiedlichen Mikrohabitaten und erweitertem Futterangebot in Form von Aufwuchsorganismen.

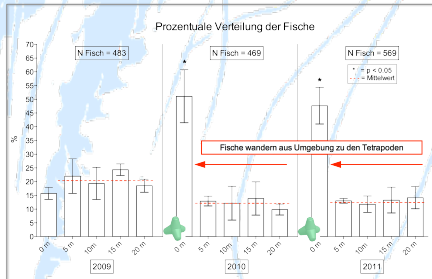
## Untersuchungsmethode

Seit 2010 wird monatlich die raum-zeitliche Dynamik der Fische und Krebse im Umfeld und bei den Tetrapodenfeldern erfasst. In 2009 wurden erste Bestandsaufnahmen vor Einbringung der Strukturen durchgeführt. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf Untersuchungen an der 5 m Tiefenlinie.

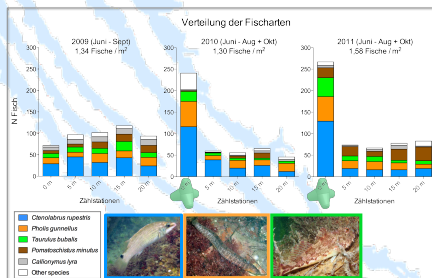


An jedem Tetrapodenfeld sind vier 20 m lange Transekteinheiten in den 4 Himmelsrichtungen ausgelegt. Seit 2010 werden alle 5 m entlang der Transekteinheiten die Anzahl und Arten an Krebstieren und Fischen in jeweils 2 m<sup>2</sup> erfasst. In 2009 fand eine Vorkartierung des kompletten Gebietes ohne Tetrapoden mit der gleichen Methodik statt. Der Taucher zählt zuerst die direkt sichtbaren Tiere, danach werden vorsichtig größere Steine umgedreht, um versteckte und getarnte Organismen zu entdecken. Die Tauchzeit im Untersuchungsgebiet ist aufgrund von Gezeitenströmen und Kälte begrenzt. Die Methode bietet einen guten Kompromiss zwischen Sicherheit des Tauchers und Effizienz der Zählungen (Wehkamp & Fischer 2012, 2013).

## Ergebnisse für die Fische

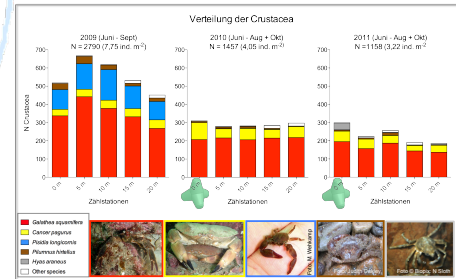


Aufgeführt sind für jedes Jahr die prozentualen Anteile an Fischen pro Zählstation. In 2009 waren die Fische über das ganze Gebiet ähnlich verteilt mit 15 – 25 % pro Zählstation. Nach Einbringung der Tetrapodenfelder in 2010 sowie in 2011 befanden sich ca. 50 % der Fische direkt bei den Tetrapoden. In der Umgebung waren die Fische mit ca. 13 % pro Zählstation ähnlich verteilt. Wir vermuten, dass die Fische aus der Umgebung zu den Tetrapoden abwandern. Die höchste Anzahl an Fischen wurde 2011 mit 569 Individuen erreicht. Es konnte, insbesondere an den 0 m Zählstationen, eine erhöhte Anzahl an juvenilen Fischen beobachtet werden (Wehkamp & Fischer 2013).



Die Abbildung zeigt die Individuenanzahl für die einzelnen Fischarten für jedes Zähljahr und jede Zählstation. Nach Einbringung der Tetrapodenfelder zeigt sich ein signifikanter Anstieg der einheimischen Fischarten (Klippenbarsch *C. rupestris*, Butterfisch *P. gunnellus* und Seebull *T. bubalis*) bei den Tetrapodenfeldern (0 m Zählstation). Im Jahr 2010 wurden zusätzlich juvenile Dorsche (*G. morhua*) im Untersuchungsgebiet gefunden. In 2011 konnte in jedem Tetrapodenfeld ein Franzosendorsch (*Trisopterus luscus*) gesichtet werden (Wehkamp & Fischer 2013).

## Ergebnisse für die Crustacea



Die Abbildung zeigt die Abundanz pro Art für jedes Zähljahr und jede Zählstation. In 2009 wurden mit 7,75 Individuen pro m<sup>2</sup> (ind. m<sup>-2</sup>) etwa doppelt soviel Crustacea gezählt als in 2010 (4,05 ind. m<sup>-2</sup>) und 2011 (3,22 ind. m<sup>-2</sup>). Der Schwarze Porzellankrebs (*P. longicornis*) war nach dem Furchenkreb (*G. squamifera*) in 2009 am häufigsten vertreten, konnte aber in den beiden Folgejahren nicht mehr nachgewiesen werden. Auch die Anzahl an Borstenkrabben (*P. hirtellus*) und Furchenkrebbs sank deutlich in 2010 und 2011. Die signifikante Absenkung der Gesamtabundanz resultiert v.a. aus der Abnahme der kleinen und weniger mobilen Arten und war über alle Zählstationen nachweisbar. Der Einfluss der Tetrapoden auf die Gesamtabundanz bleibt jedoch unklar. Abundanzzunahmen wurden insbesondere bei der Seespinnne (*H. araneus*) in 2011 in unmittelbarer Nähe der Tetrapodenfeldern beobachtet. Weiterhin beherbergte in 2010 und 2011 jedes Feld mindestens einen Hummer (*Homarus gammarus*). Für diese Arten scheinen die Tetrapoden ein attraktiver Lebensraum zu sein.

## Ausblick

Um belastbare Ergebnisse zu erhalten, müssen solche Studien über mehrere Jahre fortgeführt werden. Eine längerfristige Datenaufnahme kann dann auf die Effekt-Diskriminierung natürlicher (z.B. Lebenszyklen oder abiotische Parameter) und anthropogen verursachte Faktoren und Veränderungen (Einbringung Fremdmaterial) resp. auf die Kombination dieser Faktoren ausgerichtet sein.

Kontakt: [stephanie.wehkamp@awi.de](mailto:stephanie.wehkamp@awi.de), [philipp.fischer@awi.de](mailto:philipp.fischer@awi.de)

