

Forschung zu künstlichem Seegras

Seegraswiesen erbringen wichtige Ökosystemdienstleistungen, u. a. für den Küstenschutz. Neben dem Schutz bestehender Wiesen wird erforscht, ob dem zunehmenden Rückgang von Seegras durch eine künstliche Restaurierung begegnet werden kann. Maïke Paul und Hannah Behnson von der Universität Hannover berichten über Forschungsansätze und Ergebnisse des Projektes „SeaArt“.

Welche Bedeutung haben Seegraswiesen im Küstenschutz?

Seegraswiesen sind in der Lage die Wasserbewegung, die durch Wellen und Strömung erzeugt wird, zu reduzieren. Dadurch wird weniger Sediment erodiert. Außerdem hält Seegras das Sediment mit seinen Wurzeln fest und wirkt somit zusätzlich der Erosion entgegen, die die Ursache für einen stetigen Rückgang unserer Küsten ist. Seegras erbringt aber auch noch andere wichtige Ökosystemleistungen wie die Speicherung von Kohlenstoff und die Verbesserung der Wasserqualität, vor allem weil es durch die Sedimentstabilisierung die Trübung reduziert, weshalb es nicht nur aus Küstenschutzsicht betrachtet werden sollte.

Ziel des Projektes war die Nachbildung des natürlichen Systems Seegraswiese mittels einer künstlichen Struktur. Was war der Anlass für diesen Forschungsansatz?

Obwohl wir wissen, wie wichtig und wertvoll Seegraswiesen sind, geht ihr Bestand kontinuierlich zurück. Und das hat doppelte Folgen: Zum einen gehen mit dem Rückgang auch die genannten Ökosystemleistungen zurück, zum anderen benötigt das Seegras lichtdurchflutetes Wasser, um sich selbst wieder anzusiedeln. Und weil das sedimentstabilisierende Seegras weniger vorhanden ist oder gar ganz fehlt, ist die Trübung erhöht und neues Seegras kann schlecht wachsen. Diesen Kreislauf wollen wir mit der Nachbildung einer Seegraswiese durchbrechen, indem die künstliche Struktur Wellen und Strömung dämpft und das Sediment stabilisiert, damit natürliches Seegras gute Anwuchsbedingungen vorfindet und sich wieder ansiedelt.

Was sind das für Materialien, die ihr verwendet und getestet habt?

Wir haben schwerpunktmäßig Kunststoffe unterschiedlicher Polymerarten, die als biologisch abbaubar oder sogar kompostierbar zertifiziert sind, aber auch verschiedene Naturfasergewebe und Kombinationen aus beiden Materialgruppen in den Labor- und Freiwasserversuchen untersucht. Interessiert hat uns dabei, wie sich diese Materialien über die Zeit in mariner Umgebung verhalten und welche Rolle Umweltfaktoren wie z. B. die Temperatur und die Beschaffenheit der Bauteile (Oberflächen-Volumen-Verhältnis) beim Abbau spielen. Ein neuer Ansatz der Experimente war kleinskalige, standardisierte Laborversuche mit Tests in Aquarien (Mesokosmen) und Feldmessungen zu verbinden, um ein möglichst realistisches Bild des Abbauverhaltens zu erhalten. Kunststoffe kamen hier vor allem deshalb in Betracht, weil sie gegenüber anderen Werkstoffen eine hohe Variabilität an Herstellungswegen in der Produktion möglich machen, was für eine potentielle Serienfertigung interessant ist. Leider bringen sie auch einige Nachteile mit sich...

Von Kunststoffen wissen wir, dass sie sich nicht vollständig zersetzen, sondern als Mikroplastik in der Umwelt verbleiben. Inwiefern ist sicher, dass bei den bioabbaubaren Kunststoffen keine Reste in der Meeresumwelt zurückbleiben?

Das ist für die meisten Materialien noch gar nicht sicher, deshalb sind unsere Forschungsarbeiten ein wichtiger Baustein für das Verständnis von Abbauprozessen an Kunststoffen in mariner Umgebung / marinen Habitaten. So konnten wir in einem Zeitraum von zwei Jahren nur bei PHB – ein von Mikroorganismen erzeugter natürlicher Polyester – einen vollständigen Abbau nachweisen. Nichtsdestotrotz entstehen auch bei PHB durch den Einfluss physikalischer/mechanischer Prozesse an Bauteilen Mikropartikel während der Nutzung. Diese werden dann mikrobiell weiter zersetzt und richten nach aktuellen Erkenntnissen auch im Magen-Darm-Trakt größerer Organismen keinen Schaden an, da PHB aufgrund der einfachen polymeren Struktur gut zu verstoffwechseln ist und vom Körper resorbierbar ist. Für andere Kunststoffe ist das nicht so klar und daher ist ein Einsatz im Meeresumfeld nicht zu empfehlen und weiterer Forschungsbedarf angezeigt. Naturfasern werden als natürlicher Werkstoff übrigens erwartungsgemäß sehr gut abgebaut, für unsere Zwecke leider zu gut. Eine stabile Schutzwirkung über einen längeren Zeitraum kann/konnte mit Naturfasern nicht gewährleistet werden.

Das Projektteam bringt Expertise aus den Bereichen Seegras-Ökologie, Hydrodynamik, Sedimentologie, Materialwissenschaften und Wirtschaft mit. Inwiefern war das interdisziplinäre Team für das Projekt wichtig und hilfreich?

Ohne diese vielfältige Expertise im Team wäre das Projekt gar nicht möglich. Denn einerseits müssen wir zunächst verstehen, welche Umweltbedingungen Seegras für eine Wiederansiedlung benötigt. Dabei spielt sowohl die Seegras-Ökologie als auch die Hydrodynamik und die resultierende Sedimentdynamik eine Rolle. Die Materialwissenschaften und auch die Expertise aus der Wirtschaft sind gefragt, wenn es um die Ausgestaltung, also die Materialauswahl und Formgebung sowie die (wirtschaftliche) Produktion der künstlichen Struktur geht, die dann wiederum unter den Aspekten Hydro- und Sedimentdynamik getestet werden muss. Indem Menschen mit ganz unterschiedlichem Wissenshintergrund zusammengearbeitet haben, sind kreative Lösungsansätze entstanden, die mit der Bearbeitung aus nur einem Blickwinkel sicher nie entwickelt worden wären.

Im Projekt wurde auch untersucht, welche Standorte sich für die Restaurierung eignen. Wieso kann nicht einfach da, wo Seegras zurückgegangen ist, neues (natürliches) Seegras angesiedelt werden?

Grundsätzlich sind Orte, an denen Seegras früher gestanden hat, die ersten Ansatzpunkte für eine solche Standortsuche. Aber an manchen dieser Standorte sind die Bedingungen immer noch so ungünstig, dass selbst mit einer künstlichen Seegraswiese die Erfolgsaussichten für eine Wiederansiedlung schlecht wären. Das kann der Fall sein, wenn die Trübung viel zu stark ist, oder andere Bedingungen, die wir mit einer künstlichen Seegraswiese nicht beeinflussen können, wie zum Beispiel die Eutrophierung, eine Seegrasbesiedlung nicht zulassen. Außerdem wissen wir gar nicht genau, wo früher überall Seegras gestanden hat und somit heute wieder stehen könnte. Die Seegraskartierung in der schleswig-holsteinischen Ostsee zum Beispiel hat erst vor ca. zehn Jahren begonnen, der Seegrasrückgang hat aber schon viel eher eingesetzt.

Euer Ansatz ist es, künstliche Strukturen zu schaffen, auf denen sich natürliches Seegras ansiedeln kann. Wie lange dauert es, bis das natürliche Seegras das Künstliche vollständig ersetzt hat?

Das wird wohl mehrere Jahre dauern. Aus Wiederansiedlungsprojekten ohne künstliches Seegras, die in Dänemark und Schweden gelaufen sind, wissen wir, dass eine Seegraswiese 3-5 Jahre braucht, bis sie sich vollständig etabliert hat. Und das gilt unter guten Bedingungen. Wenn die Bedingungen nicht optimal sind, kann es länger dauern, oder auch ganz schief gehen. Viele der bisherigen Wiederansiedlungsprojekte weltweit waren nicht erfolgreich, einfach weil sehr viele Faktoren eine Rolle spielen und wir deren Zusammenspiel auch noch nicht vollständig verstanden haben.

Das bedeutet Seegras ist vergleichsweise anspruchsvoll und kann nicht ohne Weiteres neu angesiedelt werden. Müssen wir bei den Projektergebnissen nicht verstärkt Richtung Schutz bestehender Seegraswiesen arbeiten, um die Ökosystemdienstleistungen im Hinblick auf den Küstenschutz zu erhalten?

Auf jeden Fall. Im Grunde hoffen wir, dass unser künstliches Seegras nie benötigt wird, weil bestehende Seegraswiesen hinreichend geschützt werden und die Umweltbedingungen soweit verbessert werden, dass es sich von selbst wieder ausbreiten kann. Wir gehen davon aus, dass das auch ökonomisch viel günstiger ist, weil Seegraswiederansiedlung ein teures Unterfangen und der Schutz leichter zu realisieren ist. Für die Situationen, in denen das Seegras aber jetzt nun mal verschwunden ist oder zu verschwinden droht, möchten wir eine Möglichkeit entwickeln, ihm bei der Wiederbesiedlung zu helfen.

Was war aus eurer Sicht der größte Erkenntnisgewinn des Projektes und wie geht es zukünftig mit dem künstlichen Seegras weiter?

Ich glaube die größte Erkenntnis ist, dass sich Seegras schlichtweg nicht einfach so nachbauen lässt und wir keine Struktur entwickeln können, die die geforderten Leistungen, also Strömungsberuhigung und Sedimentstabilisierung, liefert, in einem überschaubaren Zeitraum bioabbaubar ist und dabei auch noch so ähnlich aussieht und sich so verhält wie das echte Seegras. Deswegen geben wir aber noch lange nicht auf! Seit November 2020 läuft ein neues Forschungsprojekt zur Wiederansiedlung von Seegraswiesen in dem wir uns unter anderem auch wieder mit Strukturen als Wiederansiedlungshilfen beschäftigen. Diesmal haben wir uns allerdings keine Vorgaben für die Formgebung gemacht, sondern konzentrieren uns vollends darauf, die notwendige Strömungsberuhigung und Sedimentstabilisierung zu erreichen und natürlich keine schädlichen Stoffe einzutragen. Wir sind selbst gespannt, wie die Strukturen am Ende aussehen werden.

Das Interview führte Anke Vorlauf, EUCD-D.

Weitere Informationen

Ein ergänzendes Info-Blatt sowie eine app-basierte Lernreise zu Seegraswiesen finden Sie unter www.eucc-d.de/seegraswiesen.html.

Weitere Projektergebnisse, Publikationen und Medienberichte zu „SeaArt“ stehen unter <http://go.luh.de/SeaArt> zum Download bereit.