

Anzeige

NZZ Online

Mittwoch, 30. Juli 2008, 14:04:59 Uhr, NZZ Online

Nachrichten > Forschung und Technik

30. Juli 2008, Neue Zürcher Zeitung

Eine Starthilfe für Riffbewohner ***Künstliche Strukturen sollen mehr Leben in die Unterwasserwelt bringen – ihr ökologischer Wert hängt aber von sorgfältiger Planung ab***



Ein künstliches Riff. (Bild: pd)

Die Fischerei, der Tauchtourismus und der Naturschutz können von künstlichen Riffen profitieren. Seit Jahrzehnten werden sie daher intensiv untersucht. Die Forschung macht allerdings nur langsam Fortschritte; zu vielfältig sind die zu untersuchenden Aspekte.

Katharina Dellai-Schöbi

Schiffe, Autos, Altreifen, Metallgerüste oder hohle, löchrige Betonblöcke: Die verschiedensten Strukturen dienen, im Meer versenkt, als künstliche Riffe, auf denen sich Pflanzen und Tiere niederlassen sollen. Ihre ursprüngliche Aufgabe war es, Fische anzulocken, die dann kosten- und zeitsparend abgefischt werden konnten. Doch mittlerweile sind auch ökologische und naturschutzrelevante Aspekte für den Bau solcher Riffe massgebend. Sie werden als Wellenbrecher eingesetzt, aber auch als Ersatzlebensraum für die aufgrund verschiedener Einflüsse wie des Klimawandels oder der Fischerei bedrohten natürlichen Riffe. Manche sollen auch den Nutzungsdruck des Tauchtourismus auf Naturriffe verkleinern. Von den auf ihnen siedelnden Tieren wie Muscheln, die Plankton aus dem Wasser filtern, erhofft man sich zudem eine Verbesserung der Wasserqualität.

Beton-Iglus als Heimat für Korallen

Aus der Unzahl der zum Riffbau verwendeten Strukturen haben sich einige als für bestimmte Zwecke besonders geeignet herausgestellt. Schiffswracks und ausrangierte Fahrzeuge sind vor allem für den Tauchtourismus attraktiv, da Taucher bei diesen neben der ansässigen Tierwelt noch das Innere erforschen können. Auch die Fischerei profitiert von ihnen, weil sie Fische anlocken. Fische werden allerdings auch von weniger spektakulären Strukturen angezogen, zum Beispiel den Reef Balls. Mehr als eine halbe Million dieser unregelmässig mit Löchern durchsetzten,

hohlen Beton-Iglus, die mit ihrer rauen Oberfläche natürliche Riffe nachahmen sollen, sind laut der Reef Ball Foundation mit Sitz in Amerika bereits in den Weltmeeren versenkt worden. Aufgrund ihrer Grösse und Struktur werden sie neben ihrer Funktion als künstlicher Lebensraum oft als Wellenbrecher eingesetzt. Mit eingesetzten Mangroven eignen sie sich auch zur Wiederherstellung beschädigter Mangrovenwälder.

Der Biologe Michael Moore aus Jackson, USA, hält die Betonstrukturen aus ästhetischen Gründen aber für Regionen mit klarem Wasser und insbesondere für Tauchreviere für ungeeignet. Moore stellt speziell zum Wiederaufbau beschädigter, natürlicher Korallenriffe sogenannte Eco Reefs her: Module aus gebrannter und unglasierter Keramik, die zu komplexen, naturnahen Riffsystemen zusammengesteckt werden können. Ihre stachelige Struktur gleicht Korallenästen, Mikroporen verbessern die Haftung der Korallen, und gerillte Oberflächen erzeugen Turbulenzen, welche die Strömung abbremsen und die Stabilisierung der Sedimente fördern.

Reef Balls und Eco Reefs werden an Land gebaut und zum Einsatzort transportiert. Künstliche Riffe, die mit der Ercon-Technologie (Electrochemical Reef Construction) hergestellt werden, werden hingegen direkt im Meer aufgebaut. Bei dieser Technologie wird an beliebig geformten Drahtgittern ein Gleichstrom angelegt, der mit Photovoltaikzellen oder Windgeneratoren erzeugt werden kann. Durch den Strom werden im Wasser gelöste Kalzium- und Magnesiumionen an den Gittern abgeschieden. Dadurch entsteht laut Helmut Schuhmacher von der Universität Duisburg-Essen, der sich seit 1985 mit Ercon beschäftigt, in wenigen Monaten eine mehrere Millimeter dicke Kalkkruste, die natürlichem Riffkalk sehr ähnlich ist. Ein entscheidender Vorteil dieser Kruste gegenüber Beton oder Kunststoff sei, dass die Riffe dank ihr auch von Tieren wie Bohrmuscheln besiedelt werden könnten, die in das Substrat eindringen, sagt der Biologe. Zudem liessen sich beschädigte Stellen durch erneutes Anlegen eines Gleichstromes reparieren; durch eine Umpolung des Stromes könne die Anlage bei Bedarf aufgelöst werden. Bisher wurden die Ercon-Riffe erst zu Versuchszwecken eingesetzt. In Zukunft sollen sie jedoch als neue Habitate, zur Reparatur beschädigter Riffe, als Schwammzuchtanlagen oder Küstenschutzbauten Verwendung finden.

Komplexe Forschung

Vieles steckt bei der Erforschung der künstlichen Riffe noch in den Kinderschuhen, obwohl schon zahlreiche Studien durchgeführt wurden. Dies liegt einerseits daran, dass die Wissenschaftler an den

unterschiedlichsten Rifftypen forschen. Dabei dürften laut Shimrit Perkol-Finkel von der Universität von Tel Aviv, die mit ihrem Kollegen Yehuda Benayahu künstliche Riffe erforscht, sehr oft einfach die billigsten der effizienten Strukturen verwendet werden, insbesondere einfache Metallgitter. Stephen Bortone von der University of Minnesota in Duluth fordert in einem Artikel in der Fachzeitschrift «Bulletin of Marine Science» daher dringend Verbesserungen bei den Studiendesigns. Er schlägt vor, sich auf ein «Standardriff» für Forschungszwecke zu einigen, damit die Resultate besser verglichen werden können.

Andererseits wird die Erforschung der künstlichen Riffe dadurch erschwert, dass sich auf ihnen äusserst vielfältige Prozesse abspielen: ihre Besiedlung durch Organismen, deren weitere Entwicklung, die Wechselwirkungen innerhalb und zwischen den verschiedenen Arten der Riffbewohner sowie deren Auswirkungen auf die Umgebung der künstlichen Riffe. Laut Perkol-Finkel und Benayahu müssen in den Studien zudem noch das Material, die Grösse, die Komplexität und die Beständigkeit der Riffe berücksichtigt werden. Ebenso spielen das sie umgebende Substrat, die Nähe zu natürlichen Lebensräumen und die Tiefe und die Strömungen des Wassers eine Rolle, so die Biologen. Auch das Design der künstlichen Riffe, von dem Licht- und Strömungsverhältnisse sowie die Ablagerung von Sedimenten abhängen, sei wichtig – Faktoren also, die wiederum die Besiedelung durch Organismen beeinflussten.

Vorteilhaft für die Fischerei

Bei der Vielfalt und der Komplexität der Forschungsaspekte erstaunt es nicht, dass in den einzelnen Studien oft unterschiedliche – und laut Bortone häufig zu viele – Fragen untersucht wurden. Das erschwert den Vergleich der Resultate und verhindert allgemeingültige Aussagen. In einem sind sich die Fachleute aber einig: Im Meer versenkte Hartstrukturen sind schon nach wenigen Wochen von Pflanzen und Tieren bewohnt, die dort Nahrung oder Schutz vor Feinden suchen. Davon kann die Fischerei profitieren. Laut Jeffrey Tinsman vom Delaware Department of Natural Resources im amerikanischen Dover, das zur Stärkung der Fischereiwirtschaft künstliche Riffe aus Betonstrukturen, Autoreifen und ausrangierten Fahrzeugen vor Delawares Küste konstruiert hat, ist die Biomasse von wirbellosen Tieren in der Region dank diesen Riffen um bis zu 400-mal grösser als mit dem ursprünglichen Sandboden. Dies fördert für die Fischerei interessante Speisefische, die sich von Wirbellosen ernähren.

Unklar ist allerdings, ob wegen der künstlichen Riffe tatsächlich mehr Organismen in einer Region leben oder ob diese Strukturen

lediglich die ohnehin in ihrer Umgebung lebenden Organismen anlocken und konzentrieren. Letzteres könnte vor allem für überfischte Arten wie den Red Snapper verheerend sein: Anstatt sie mühsam aus einem weiten Gebiet abzufischen – was die Fischerei schnell unrentabel machen würde –, könnten Fischer die Tiere an den künstlichen Riffen einfach in Massen fangen.

Im Hinblick auf diese Frage hat Robert Shipp von der University of South Alabama die Populationsentwicklung der Red Snapper im Golf von Mexiko untersucht. Er stellte fest, dass der Bestand dieser Fische im Golf – der ausgedehnte Weichbodenflächen aufweist – anstieg, als dort Ölbohrinseln errichtet wurden, die den Riffbewohnern geeignete Lebensräume bieten. Die Red Snapper profitierten zudem von Tausenden von Betonstrukturen, die von Hobbyfischern vor der Küste Alabamas versenkt wurden.

Charles Wilson von der Louisiana State University allerdings hat festgestellt, dass die Red Snapper vor Alabama kleiner sind und sich früher vermehren als ihre Artgenossen vor Louisiana. Dies könne auf einen zu hohen Nutzungsdruck durch die Fischerei hindeuten, sagt er. Würden zu viele ausgewachsene Tiere einer Population gefischt, vermehrten sich die verbliebenen Tiere früher, wie anderenorts beobachtet worden sei.

Für die Ziele des Tauchtourismus und der Fischereiwirtschaft genügt es, wenn die jeweils gewünschten Arten die künstlichen Riffe möglichst rasch besiedeln. Stehen beim Bau solcher Riffe indes ökologische Aspekte im Vordergrund, ist es damit noch nicht getan. Denn wenn sie als Ersatzlebensraum dienen sollen, müssen sich auf ihnen auch die gleichen Artengemeinschaften entwickeln wie auf natürlichen Riffen. Unter welchen Umständen dies geschieht, haben Perkol-Finkel und Benayahu untersucht. Die Meeresbiologen verglichen die Artengemeinschaft eines Naturriffs im Roten Meer mit derjenigen auf einem mitten in diesem Riff liegenden Wrack eines Schiffes, das 1881 sank. Sie stellten fest, dass sich die Artengemeinschaften auf den beiden Riffen nur auf Teilflächen unterschieden, die eine verschiedene Orientierung und Komplexität aufwiesen; das Alter oder das Material der Riffe hingegen spielten keine Rolle.

Dass diese Teilflächen noch nach mehr als hundert Jahren eine andere Artengemeinschaft aufwiesen als das natürliche Riff, führen die Forscher auf verschiedene Prozesse der Besiedlung dieser Flächen zurück. Eine unterschiedliche Orientierung und Komplexität bewirke andere Strömungsverhältnisse, erklären sie. So treibe beispielsweise eine stärkere Strömung mehr Larven und Nährstoffe an das Riff und verhindere eine zu starke Sedimentation, was sich positiv auf die Besiedlung auswirke. Auch der Schattenwurf könne

die Besiedlung beeinflussen – ob und wie müsse allerdings noch untersucht werden.

Ebenfalls von ökologischem Interesse sind die Auswirkungen künstlicher Riffe auf ihre Umgebung. Die Einbringung von Hartstrukturen in ausgedehnte Weichbodenflächen etwa verändert deren Flora und Fauna und führt zu grossen ökologischen Verschiebungen. Laut Schuhmacher haben zum Beispiel in künstlichen Riffen lebende Raubfische an der ostamerikanischen Küste in einem weiten Umkreis um die Riffe herum Würmer, Seesterne und andere Weichbodenbewohner – also die ursprünglich in diesem Gebiet lebende Fauna – fast ausgerottet. Algen werden in der Umgebung künstlicher Riffe ebenfalls deutlich stärker abgeweidet, wie ein Forscherteam aus Israel und Frankreich feststellte. Die Wissenschaftler betonen daher, dass bereits bei der Planung künstlicher Riffe deren Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften in der Umgebung so weit als möglich berücksichtigt werden sollten.

Diesen Artikel finden Sie auf NZZ Online unter:

http://www.nzz.ch/nachrichten/forschung_und_technik/eine_starthilfe_fuer_riffbewohner_1.795122.html

Copyright © Neue Zürcher Zeitung AG

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung oder Wiederveröffentlichung zu gewerblichen oder anderen Zwecken ohne vorherige ausdrückliche Erlaubnis von NZZ Online ist nicht gestattet.
