

## 3.20 Seltene und gefährdete Tiere (Rote-Liste-Arten) - was bedeutet die Erwärmung für sie?

EIKE RACHOR

*Rare and endangered animals (Red List species) – what is the warming meaning for them ? Although immigrants dominate the climate-related changes in macrozoobenthos communities of German North Sea and Baltic waters (including the EEZ) so far, there are first indications that rare species of northern distribution (Boreo-Arctic forms) will suffer from population decreases. Accordingly, numbers of such species will decrease in the future. The situation of today is presented in a table, showing that almost 12 per cent of all analysed 1243 species are critically endangered, as indicated by their decreased stocks.*

Über 30% aller untersuchten am Meeresboden lebenden, größeren wirbellosen Tiere (Makrozoobenthos) in den deutschen Anteilen von Nord- und Ostsee sind gefährdet. Immerhin dürften mindestens 1.500 Arten insgesamt aus deutschen Meeresgebieten bekannt sein; davon wurden 1287 für die Roten Listen untersucht (s. Tab. 3.20-1).

Veränderungen und Gefährdungen des Makrozoobenthos in den deutschen Meeresgebieten sind vor allem durch Fischerei mit schwerem Bodenschleppgeschirr und durch Eutrophierung (s. Kap. 3.7: Brockmann) bedingt. Räuberische und Aas fressende Tiere wie Krebse und Seesterne können durch die schwere Bodenfischerei allerdings auch begünstigt werden, da sie beschädigte Tiere in den Schleppspuren leicht erreichen können. In den Küstengewässern sind Habitatverluste und -veränderungen durch Hafengebäuden sowie Ausbau, Vertiefung und Unterhaltung der Schifffahrtswege in den Ästuarien die wichtigsten Ursachen von Veränderungen und Populationsrückgängen. Landgewinnung und intensive Landwirtschaft in den Salzwiesen führten früher zu zusätzlichen Beeinträchtigungen. Durch Schadstoffe bedingte Verluste sind zusätzlich zu vermuten, aber nur selten klar zu identifizieren. Heute kommen vermehrt Kies- und Sandabbau sowie die Anlage von Windparks als neue Störeinflüsse hinzu. Seit Jahren wird zudem vermehrt Kunststoffmüll zum Problem (einschließlich der sogenannten Mikroplastik-Partikeln). Viele von diesen schwer abbaubaren Müllkomponenten sammeln sich am Meeresboden an und können so auch die Bodenfauna schädigen. Vor diesem komplexen Hintergrund ist es natürlich schwierig, klare Erkenntnisse über die meist schleichenden Veränderungen durch den Klimawandel zu gewinnen.

Wenn man die gefährdeten Arten nach biogeographischen Gesichtspunkten analysiert, scheinen allerdings schon jetzt solche mit eher nördlicher Verbreitung (arktische und boreo-arktische Arten) oft rückläufig in ihren Beständen zu sein, vor allem in der südlichen Nordsee. Wie oben schon gesagt, ist die Lage jedoch aus vielen Gründen nicht eindeutig. So haben von den insgesamt 57 verschollenen oder vom Aussterben be-

drohten Arten nur 17% eine ausschließlich nördliche Verbreitung. Sehr viele dieser 57 Arten sind dagegen sehr weit verbreitet (mehrere vom Mittelmeer bis zum Nordmeer) und haben in der Deutschen Bucht ihre Vorkommensgrenzen. Wahrscheinlich besitzen solche Arten Populationen mit unterschiedlichen genetischen Ausstattungen (Unterarten), die durchaus an verschiedene Klimabedingungen angepasst sein können, so dass wir mit den herkömmlichen Bestimmungsmethoden wahrscheinlich oft gar nicht merken, wenn sich die Populationen womöglich schon verändert haben. Biogeographische Analysen müssten zudem berücksichtigen, ob Arten in südlicheren Gewässern nur in größeren Wassertiefen leben, wo die Temperaturen gar nicht so warm sind und auch weniger schwanken. Das Phänomen ist auch aus der Ostsee wohlbekannt, wo sich sogar Reliktarten aus kälteren Klimaepochen in den tiefen Becken und Rinnen halten können. Von den in deutschen Meeresgebieten verschollenen Arten sind praktisch alle bislang nur bei Helgoland gefunden worden, einem abgelegenen und einzigartigen Felsbiotopkomplex in der südlichen Nordsee, der seit 150 Jahren außerordentlich gut untersucht ist. Manche der vor dem Weltkrieg gefundenen seltenen Helgoländer Arten könnten dementsprechend auch Zufallsfunde gewesen sein, die keiner beständigen Population zugehörten.

In den vergangenen Jahren tauchen zudem viele neue Tierarten (Einwanderer) in unseren Gewässern auf, darunter solche, die bislang im Kanalbereich, also ganz im Südwesten der Nordsee, ihre östliche Verbreitungsgrenze hatten (v.a. lusitanische, wärmeliebende Arten). Diese Befunde sind bislang deutlicher als klare klimaabhängige Rückgänge.

Nachfolgende Tab. 3.20-1 ist eine Zusammenfassung aus dem Entwurf der Roten Listen der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere in den deutschen Bereichen von Nord- und Ostsee (RACHOR et al. im Druck). Dabei ist zu berücksichtigen, dass es einen hohen Anteil extrem seltener Arten gibt (»R«; über 16%), die allein schon auf Grund ihrer Seltenheit potentiell gefährdet sind. Solche Arten kommen z.B. nur am Felseneiland Helgoland vor und wären gefährdet, wenn dort etwa ein

**Tab. 3.20-1:** Zusammenfassung aus dem Entwurf der Roten Liste wirbelloser bodenlebender Meerestiere. Man beachte den großen Anteil unzureichend untersuchter Arten (>D<sub>4</sub>, über 36%) sowie die hohe Zahl extrem seltener Arten (>R<sub>4</sub>, über 16%). Untersucht wurden in der Nordsee neben den Küstengewässern die Deutsche Bucht und die bis über die Doggerbank hinausreichenden weiteren Gebiete der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone sowie in der Ostsee ebenfalls die Küstengewässer und die AWZ. - (Verändert, nach Rachor et al., im Druck).

Tiergruppen	Gesamt- Artenzahl	bewer- tet	0 (verschollen)		1 bis G (bestands- gefährdet)		R (extrem selten)		Rote Liste		V		* (ungefähr- det)		D (Daten unzureichend)	
			AZ	%	AZ	%	AZ	%	AZ	%	AZ	%	AZ	%	AZ	%
Schwämme	36	33	0	0	3	9,1	22	66,7	25	75,8	0	0	0	0	8	24,2
Nesseltiere	112	107	0	0	11	10,3	19	17,8	30	28	2	1,9	3	2,8	72	67,3
Kleine Weichtiergruppen	9	8	1	12,5	2	25	1	12,5	4	50	0	0	0	0	4	50
Schnecken	155	154	15	9,7	24	15,6	18	11,7	57	37	6	3,9	47	30,5	44	28,6
Muscheln	106	101	8	7,9	29	28,7	12	11,9	49	48,5	2	2	39	38,6	11	10,9
Vielborster	327	319	7	2,2	24	7,5	42	13,2	73	22,9	4	1,3	118	37	124	38,9
Wenigborster	56	53	0	0	10	18,9	0	0	10	18,9	4	7,5	8	15,1	31	58,5
Quappwürmer	1	1	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
Seepocken	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	50	3	50
Asseln	28	27	2	7,4	3	11,1	3	11,1	8	29,6	0	0	5	18,5	14	51,9
Kumazeen	28	28	1	3,6	3	10,7	4	14,3	8	28,6	0	0	11	39,3	9	32,1
Flohkrebse	186	179	1	0,6	10	5,6	29	16,2	40	22,3	12	6,7	70	39,1	57	31,8
Zehnfüßkrebse	76	70	3	4,3	11	15,9	10	14,5	24	34,8	4	5,8	20	29	22	31,4
Asselspinnen	11	11	0	0	0	0	4	36,4	4	36,4	0	0	5	45,5	2	18,2
Moostierchen	81	81	3	3,7	3	3,7	28	34,6	34	42	2	2,5	15	18,5	30	37
Stachelhäuter	38	38	3	7,9	10	26,3	4	10,5	17	44,7	2	5,3	7	18,4	12	31,6
Seescheiden	28	26	5	19,2	1	3,8	9	34,6	15	57,7	1	3,8	4	18,4	6	23,1
Schädellose	1	1	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>1287</b>	<b>1243</b>	49		146		205		400		39		355		449	
<b>Prozent (von 1243)</b>		<b>100</b>	<b>3,9</b>		<b>11,7</b>		<b>16,5</b>		<b>32,2</b>		<b>3,1</b>		<b>28,6</b>		<b>36,1</b>	

AZ = Artenzahl; V = Vorwarnliste; 1 bis G = Gefährdungskategorien (1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes)

Tanker mit Chemikalien wie Öl havarierte. Die meisten extrem seltenen arktisch-borealen Arten unserer Meere sind bei anhaltender Klimaerwärmung mit Sicherheit bestandsgefährdet.

Früher galten bestimmte Bereiche bei Helgoland (vor allem die bis 60 m »Tiefe Rinne«) als »Vorpostengebiet« für arktische und boreo-arktische Arten in der südlichen Nordsee (CASPER 1938). Diese Bedeutung ist offensichtlich zurückgegangen und wird weiter zurückgehen, was angesichts der Erhöhung der Helgoländer Wassertemperaturen um durchschnittlich 1,3° C nicht verwunderlich und an den dramatischen Veränderungen des Makrozoobenthos in der Rinne erkennbar ist. So ist die früher sehr häufige Charakterart der Lebensgemeinschaft nach Caspers, die Große Nussmuschel *Nucula nucleus*, dort inzwischen fast ausgestorben (Abb. 3.20-1). Eine weitere, vor allem durch die Fischerei gefährdete Art ist die Islandmuschel, die in der südlichen Nord-

see keinen erfolgreichen Nachwuchs hat, wahrscheinlich auch wegen der Erwärmung (Abb. 3.20-2).

Auch in der Ostsee finden wir Arten, die Relikte und somit lebende Zeugen kälterer Perioden sind. Sie leben in der Regel in den tiefen Rinnen und Becken, wo die Erwärmung nicht direkt einwirken kann. Muscheln aus der Gattung *Astarte* können als Beispiele dafür angesehen werden, aber auch Flohkrebse aus dem *Pontoporeia-Monoporeia*-Komplex.

Da solche Tiefenbereiche aber oft unter Sauerstoffmangel leiden, ist ein Überdauern der an kaltes Wasser angepassten Reliktarten dort nicht gewährleistet. Im flachen Wasser, wo Sauerstoffmangel kaum vorkommen kann, werden sich kältebedürftige Arten nicht dauerhaft halten können, wenn ihre Tiefwasserpopulationen erloschen sind. Solche Wechselbeziehungen zwischen Flachwasser- und Tiefwasser-Teilpopulationen sind kaum erforscht, können aber von außerordentlicher Be-



**Abb. 3.20-1:** Die große Nussmuschel, *Nucula nucleus* (L., 1758), kommt in der Helgoländer Tiefen Rinne und in der Ostsee vor und zeigt stabile kühle Wassertemperaturen an. Bei Helgoland ist der Bestand vom Aussterben bedroht. Dafür kommt neben Überfischung auch die Klimaveränderung als Ursache in Frage. – Foto K. Janke, Hamburg; Länge der Schalen ca. 10 mm.



**Abb. 3.20-2:** Die vor allem durch Fischerei gefährdete Islandmuschel (*Arctica islandica* (L., 1767)). In der südlichen Nordsee hat sie wahrscheinlich wegen der Erwärmung auch keinen erfolgreichen Nachwuchs (Photo: Hans Hillewaert, Flandern).

deutung für das Fortbestehen und gute Gedeihen einer Art in einem bestimmten Meeresgebiet sein. Es ist anzunehmen, dass die bei uns vom Aussterben bedrohte Europäische Auster (*Ostrea edulis*) (Abb. 3.20-3) ihre im Wattengebiet lebenden Bestände früher durch Brut-schübe aus dem Sublitoral erneuern konnte. Heute sind sämtliche Austernbänke im Sublitoral verschwunden, auch durch Übernutzung. Und im Wattenmeer macht sich nun die Pazifische Auster (*Crassostrea gigas*) breit und verhindert wahrscheinlich jegliche Wiederansiedlung der heimischen Auster. Möglicherweise werden auch Miesmuscheln durch den Neubürger bedrängt.

Wie sich die Erwärmung des Meerwassers auf die Populationen von Tieren auswirkt, ist vielschichtig und auch kaum erforscht. Vor allem Arten oder Unterarten wie die oben schon genannten boreo-arktischen Elemente, können sich von ihrem »physiologischen Optimum« zu weit entfernen und nicht mehr leistungsfähig genug sein, um gut wachsen und reproduzieren zu können. Vielleicht ist ihr Stoffwechsel durch höhere Temperaturen so angeregt, dass mehr Energie »verheizt« als für den Aufbau von Körpersubstanz genutzt wird. Oder es wird zur Unzeit zur Vermehrung geschritten, wenn die Nahrungsgrundlage der empfindlichen Larven nicht optimal ist. Oder konkurrierende Arten können besser mit einer Erwärmung umgehen und verdrängen die kalt-angepassten. Das wären dann Beispiele für die Gewinner einer Erwärmung bei uns. Die vielen erfolgreichen, neu aus südlicheren Meeresgebieten eingewanderten Arten sind Belege dafür. Aber die Gewinner müssen nicht unbedingt von weit herkommen: Wird für eine bisher nicht sehr dominante Art die Wassertemperatur günstiger, kann sie mehr leisten und häufiger werden und sich sogar neue Lebensstätten erschließen.

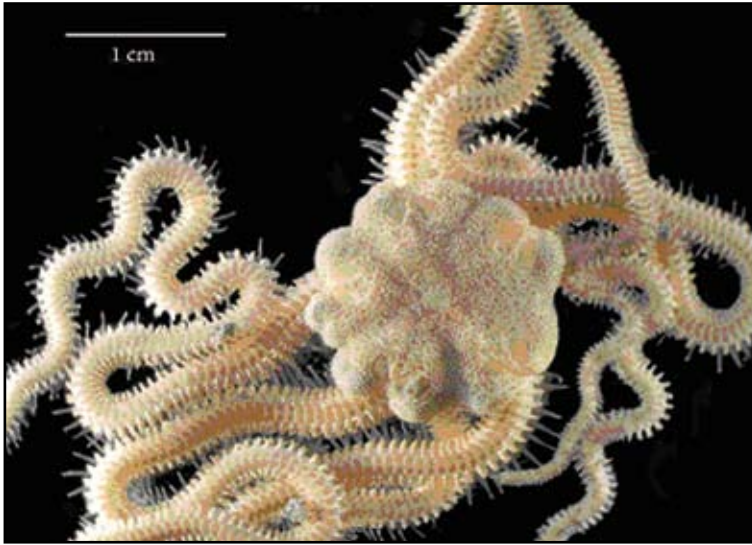
Der in der Deutschen Bucht inzwischen nicht mehr seltene Langarmige Schlangensterne *Acrocnida brachiata* könnte ein solches Beispiel sein (Abb. 3.20-4). Er besiedelt inzwischen auch flachere Bereiche und wird zum Konkurrenten für den Fadenarm-Schlangensterne *Amphiura filiformis*. Beide Arten haben im flacheren Wasser anhaltend extrem kalte Winter früher nicht überdauert. Auch zahlreiche Muscheln haben früher in kalten Wintern starke Bestandseinbrüche erlitten (ZIEGELMEIER, 1970) und brauchten Jahre, um das verlorene Areal wieder zurückzugewinnen. In der Zwischenzeit, vor allem gleich nach einem kalten Winter, hatten dann die als Larven herangedrifteten Jungtiere anderer Arten eine Ansiedelungschance. Wären die großen Muscheln noch vorhanden gewesen, hätten sie Larven und Jungtiere weggefressen. Ein auffälliges Beispiel solcher Zusammenhänge sind die Massenauftritte von bestimmten Ringelwürmern und vom Quappwurm *Echiurus echiurus* nach kalten Wintern in der Deutschen Bucht (RACHOR & BARTEL 1981). Das letzte mir bekannte Massenauftreten des Quappwurms war nach dem noch recht kalten Winter von 1996. Im Wattenmeer war *Echiurus* noch in den 1930er Jahren immer wieder zu finden. Nun ist er dort so gut wie verschollen. Wie lange es die in großen Sedimenttiefen (bis 90 cm) der Deutschen Bucht lebenden Alttiere in Zukunft ohne regelmäßige Extremwinter schaffen, zu überdauern und erfolgreichen Nachwuchs hervorzubringen, kann nicht vorhergesagt werden. Der Quappwurm steht als stark gefährdete Art in der Roten Liste.

Die laufende Klimaänderung wird gerade in unseren Breiten nicht nur Verlierer hervorbringen, nein, es wird auch Gewinner geben (s. auch Kap. 3.13: I.Kröncke). Ob sich dabei ganze Lebensgemeinschaften nicht nur



**Abb. 3.20-3:** In die Nordsee eingeführte Pazifische Auster (*Crassostrea gigas*, links) und vom Aussterben bedrohte Europäische Auster (*Ostrea edulis*, rechts) (Photo: Kars-ten Reise).





**Abb. 3.20-4:** Der langarmige Schlangensterne, *Acrocrida brachiata* (Montagu, 1804), kommt seit etwa 15-20 Jahren in weiten Bereichen des Sublitorals der Nordsee vor; er hat sein Areal auch auf flachere Bereiche ausgeweitet, was durch die Erwärmung unserer Meere zu erklären ist. Die Art ist dementsprechend im Gegensatz zu der Bewertung von 1998 nicht mehr gefährdet. Photo: Karin Boos, Osterholz-Scharmbeck.

in ihrer Verbreitung und Artenzusammensetzung ein wenig verändern oder gar völlig zusammenbrechen, ist noch nicht absehbar.

Größere Veränderungen solcher Art hätten auch Auswirkungen auf das gesamte marine Nahrungsnetz, besonders auffällig natürlich auf Bestände von Fischen, die sich von den bodenbewohnenden wirbellosen Meerestieren ernähren wie viele Plattfische. In der arktischen Beringsee sind solche Nahrungsnetz-Veränderungen schon aufgezeigt worden (GREBMEIER et al. 2006; s. auch Kap. 3.17: Piepenburg et al.), weil sich dort die Randzone des Packeises wie auch in der Barentssee durch die Erwärmung nach Norden verlagert hat und sich dadurch die Nahrungsversorgung der Bodenfauna verschlechterte und die Bestände schwanden. Walrösser, Eiderenten und andere Großtiere mussten dementsprechend ihre Lebensstätten nach Norden in die neue Eisrandzone verlagern, weil sie sich von der reichen Bodenfauna unter dieser Zone ernähren. Solche Verschiebungen können vielleicht für Säuger und Vögel so lange gut gehen, wie die Wassertiefe das Tauchen bis zum Meeresboden zulässt. Spätestens am Kontinentallhang aber wird Schluss sein, wenn der Meeresgrund um mehrere hundert Meter abfällt.

In den deutschen Roten Listen wird es in Zukunft sicherlich Verschiebungen geben: Ein paar Arten werden weniger gefährdet sein, andere – deren Zahl nicht vorhersagbar ist – werden im Bestand abnehmen oder bei uns sogar verschwinden.

Ob auch in unseren Meeresgebieten der Nord- und Ostsee dadurch in absehbarer Zeit (in den nächsten 20 Jahren) kritische Veränderungen für das ganze Nahrungsgefüge eintreten werden, ist nicht vorhersehbar, aber auch nicht wahrscheinlich. Wenn allerdings der

Klimatrend nicht gebremst und irgendwann gestoppt wird, sind auch dramatische Ökosystemveränderungen nicht abzuwenden.

**Die roten Listen sind neben ihrer Bedeutung für den Naturschutz ein geeignetes Instrument, um in Zukunft klimabedingte Veränderungen unserer Meeresfauna nach einheitlichen Methoden zu analysieren und zu dokumentieren, gegebenenfalls auch bedrohte Bestände vor beeinflussbaren Beeinträchtigungen zu schützen.**

## Literatur

- CASPERS H. (1938): Die Bodenfauna der Helgoländer Tiefen Rinne. – Helgoländer wiss. Meeresunters. 2: 1-112.
- GREBMEIER J.M., OVERLAND, J.E., MOORE, S.E., FARLEY, E.V. CARMACK, E.C., COOPER, L.W. FREY, K.E., HELLE, J.H., MCLAUGHLIN, F.A., & MCNUTT, S.L. (2006): A Major Ecosystem Shift in the Northern Bering Sea, - Science 311, 1461-1464.
- RACHOR E. & BARTEL S. (1981): Occurrence and ecological significance of the spoon-worm *Echiurus echiurus* in the German Bight. – Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven 19: 71-88.
- RACHOR E., BÖNSCH R., BOOS K., GOSSELCK F., GROTH JAHN M., GÜNTHER C.-P., GUSKY M., GUTOW L., HEIBER W., JANTSCHIK P., KRIEG H.-J., KRONE R., NEHMER P., REICHERT K., REISS H., SCHRÖDER A., WITT J. & ZETTLER M.L. (im Druck): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2).
- ZIEGELMEIER E. (1970): Über Massenvorkommen verschiedener makrobenthaler Wirbelloser während der Wiederbesiedlungsphase nach Schädigungen durch „katastrophale“ Umwelteinflüsse. – Helgoländer wiss. Meeresunters. 21: 9-20.

**HINWEIS:** »Boreoarktisch« ist ein zoogeographischer Begriff (auch mit »boreo-arktisch«); »arktisch-boreal« heißen Arten, die arktisch oder boreal sind.

Dr. Eike Rachor

Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung  
Postfach 12 01 61 - 27515 Bremerhaven  
eike.rachor@awi.de