

MEERESBIOLOGIE

# Friedhof der Krustentiere

Die Industrie entdeckt den Krill als billigen Naturrohstoff aus dem Eismeer. Hunderttausende Tonnen der antarktischen Krebse werden zu Tiefkühlkost, Kosmetika oder Wundsalben verarbeitet. Meeresforscher warnen bereits vor einer Überfischung.

**Lebensraum des Krills in der Antarktis:** Bis zu zwei Millionen Tonnen schwere Schwärme dienen als Kraftnahrung für Wale und Pinguine

Die 29 Testverkoster waren voll des Lobes: „Sehr delikate“, fanden sie die Speisen. „Bissfest, herzhaft salzig und mit einem dezenten Garnelengeschmack“, so lautete ihr Urteil über die „ernährungssensorische Akzeptanz“.

Nur die Namen der dargebotenen Spezialitäten fanden die Probanden eher abschreckend: „Krill-Lasagne“ hatten sie gegessen, danach „Krill-Bolognese“ und „Krill in Kartoffelpanade“. „Krill“, das muss auch Frank Hoffmann, der Schöpfer dieser neuen Esskreationen, zugeben, „klingt halt leider nicht nach feinen Delikatessen, sondern nach Walfutter.“

Ansonsten aber war der Chef der Convenience-Food-Firma Gourmet-Tiefkühl-spezialitäten mit dem Gutachten der Freiwilligen, die Ende vergangenen Jahres im Auftrag eines unabhängigen Ernährungsforschungsinstituts seine Krillkompositionen probierten, sehr zufrieden. Von Haus aus ist der Mann einfallsreich, die Produkte aus seiner Großküche in schmackhafte Worthüllen zu verpacken. In den Prospekten, mit denen der Bremerhavener Unternehmer seine lukullische Innovation in deutsche Mikrowellen bringen will, heißt der Krill seither „Südpolare Feingarnele“.

Ganz bewusst hat Hoffmann die Herkunft des Krabbentiers in den Vordergrund geschoben: Die sauberen, unberührten Gewässer rund um die Antarktis sollen als Verkaufsargument seines „absolut reinen Naturproduktes“ dienen. Im Eismeer lebt

der sechs Zentimeter große Krill in riesigen Schwärmen und kann gleich tonnenweise gefangen und geschält werden. Das Schwanzfleisch von rund 15 000 Tieren landet schließlich tiefgefroren in Form 40 mal 20 Zentimeter großer, rosafarbener Quader im Fischereihafen von Bremerhaven.

Appetit soll den Deutschen nach Hoffmanns Plänen vor allem die „ernährungsphysiologische Einmaligkeit“ des Krills machen. Ein hoher Gehalt an Omega-3-Fettsäuren, viele Vitamine und vor allem das lebenswichtige Selen in der 10- bis 20-fachen Konzentration wie in Fleisch lassen die garnelenartigen Kleinkrebse geradezu als Paradiesfrucht von Ökotrophologen erscheinen. „Das macht ihn zur gesunden Alternative für die mit Antibiotika und Giften verseuchten Shrimps aus den Mastfarmen Südostasiens“, glaubt Hoffmann.

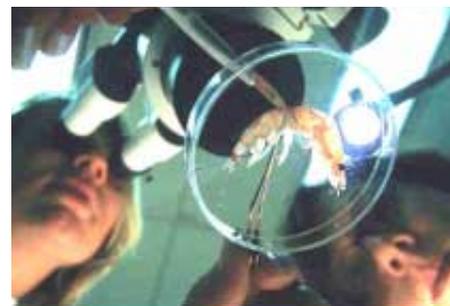
Noch dazu sei Krill preiswerter zu haben als seine Artverwandten aus der Mast, ganz zu schweigen von Nordseekrabben. „Mittlerweile verarbeiten wir monatlich zwei Tonnen Krillfleisch“, erzählt der Lebensmittelieferant: „Und es werden jedes Jahr mehr.“ Abnehmer sind Kantinen sowie die Großküchen von Krankenhäusern und Gefängnissen.

Das zunehmende Interesse am Krill hat jetzt auch die Wissenschaft auf den Plan gerufen. Keine drei Kilometer von Gourmet-Tiefkühl-spezialitäten entfernt, studieren Biologen des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung (AWI) unter

anderem, welche Auswirkungen es auf die Bestände hat, wenn verstärkt nach dem filigranen Krustentier gefischt wird.

„Krill ist das entscheidende Glied in der Nahrungskette des südlichen Ozeans“, erklärt Biologieprofessor Ulrich Bathmann vom AWI, der ein internationales Krillforschungsprojekt mitkoordiniert. Die Leuchtgarnelen leben in Schwärmen, die bis zu zwei Millionen Tonnen wiegen. Krill ist proteinhaltige Kraftnahrung für Wale, Pinguine und Robben.

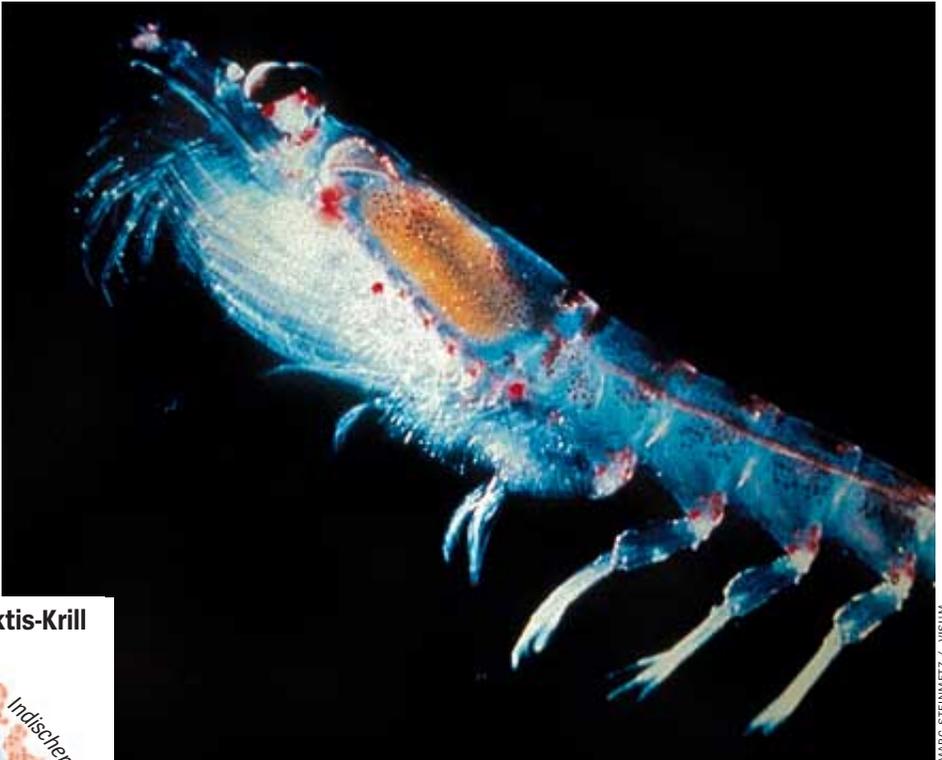
Seit einigen Jahren fischt aber auch der Mensch als neuer, ernst zu nehmender Konkurrent nach den weißlich-schimmernden Krustentieren. Fischtrawler aus Japan oder Polen ziehen laut einer Studie der Uno-Ernährungsorganisation FAO jährlich bereits 160 000 Tonnen aus dem Meer. „In den letzten Jahren steigt die Nachfrage an“, hat Bathmann beobachtet.



Biologin Meyer (r.) beim Krillsezieren  
Magenenzyme für Brandopfer



KANUS / JULSTEIN BILDERDIENTST



MARC STEINMETZ / VISUM



DER SPIEGEL

**Ausgewachsener Krill:** „In zehn Minuten hat sich das Tier selbst verdaut“

Denn die Kunden der Krillfänger sind nicht nur Fischfutterfirmen und die Nahrungsmittelindustrie, sondern zunehmend auch Kosmetik- und Pharmakonzerne. „Von der Wissenschaft wird nun erwartet, dass die Krillpopulation verlässlich geschätzt wird, damit die Fangflotten die Art nicht überfischen“, erläutert Bathmann. Für diese Aufgabe wurde sein Institut vom Bundesforschungsministerium jüngst mit einem Millionenetat ausgestattet.



**Biologe Bathmann (2. v. r.) beim Krillfischen\***  
*Detektivarbeit mit Fangnetzen*

Die Krillforschung erlebt damit eine Art Renaissance. Schon einmal, Ende der siebziger Jahre, hatte die Leuchtkrebsart für Aufsehen gesorgt: Sie sollte, so der kühne Vorschlag einiger Meeresforscher, die Welternährungsprobleme beseitigen. Die Idee erwies sich als verfrüht: Bei den damaligen Fang- und Verarbeitungstechniken wäre der Krill ungenießbar geworden, bevor er seinen Weg in die Mägen der Unternährten oder in die Tiefkühlregale der Delikatessensläden gefunden hätte.

Grund für das Scheitern der verfrühten Pläne: eine physiologische Einzigartigkeit des antarktischen Krills. „Sein Magen verarbeitet riesige Mengen Plankton in kürzester Zeit“, erklärt AWI-Forscherin Bettina Meyer, „für die Verdauung braucht er aber extrem aggressive Enzyme.“ Im kalten Polarmeer sichert ihm die Turbo-Verdauung in den kurzen Sommermonaten, wo der Krill sich Winterspeck anfrisst, das Überleben. Die Magensäure ist andererseits derart scharf, dass die Forscher immer noch rätseln, „warum sich das Tier nicht selber verdaut“ (Meyer).

Stirbt der Krill jedoch, dann greift der Enzymcocktail blitzschnell den Körper an: Er zersetzt die inneren Organe, dann das weiche, essbare Muskelfleisch im Schwanzteil. Zudem wird das Krillfleisch vom giftigen Fluor des Chitinpanzers durchsetzt, was das Tier zum Verzehr gänzlich ungenießbar macht. Bathmann: „In zehn Minuten hat sich das Tier komplett aufgelöst.“

Nur eine äußerst schnelle und schonende Verarbeitung hilft, den sofortigen Verfall zu stoppen. Zwei neue technische Entwicklungen bewahren die Bekömmlichkeit für den Menschenmagen. Noch auf den Trawlern werden die Polargarnelen mit einer am polnischen Fischerei-Institut entwickelten Maschine blitzschnell gepult: 200 000 Tiere in der Stunde. Dann wird das Fleisch schockgefroren. Dank dieser Techniken wurde es in den letzten Jahren möglich, den Krill als wertvollen Rohstofflieferanten zu nutzen.

In Japan werden die Tiere in Dosenform verkauft. Versuche laufen bereits, aus dem Fleisch auch Surimi herzustellen: ein Krebsfleischimitat, das momentan noch in einem aufwendigen und ineffektiven Verfahren unter anderem aus kostbarem Alaska-Seelachs gewonnen wird. Nicht als Edel-Speise, sondern als wichtigen Zusatz gegen Unter- und Mangelernährung will demnächst die indische Regierung den Krill nutzen. Derzeit lässt sie klären, wie sich das logistisch bewerkstelligen ließe.

Begehrlichkeiten hegt vor allem aber die Kosmetikindustrie: Das Chitin im Krillpanzer liegt in einzigartig reiner Form vor, so dass es sich als Grundstoff für Cremes und Salben eignet. Das Chitosan wird in einigen Ländern auch als Schlankheitsmittel verkauft – in Deutschland sind diese Präparate als Arzneimittel indes nicht zugelassen, weil der Stoff nicht nur Fett verbrennt, sondern auch viele Fett lösenden Vitamine im Körper.

Die Pharmaindustrie interessiert sich wiederum für die Magenenzyme. Diese eignen sich hervorragend für die Behandlung

\* An Bord des Forschungsschiffs „Polarstern“ (2000).

von Wunden. „Die Säuren lösen abgestorbenes Fleisch etwa bei Brandverletzungen in Windeseile auf und reinigen das verletzte Gewebe“, sagt Krillexpertin Meyer.

Die FAO schließlich sagt der südpolaren Leuchtgarnele als Futtermittel in Fischfarmen eine große Zukunft vorher. Die Zahl der maritimen Mastbetriebe steigt ständig – und zwar im gleichen Maß, wie die konventionelle Fischerei wegen der Überfischung der Weltmeere abnimmt. Das antarktische Kraftfutter ist aus Sicht der Fischereiindustrie ein idealer Ersatz, zumal der abgefischte Krill im Südpolarmeer keinem anderen Fangfisch als Speise fehlt. Positiver Nebeneffekt: Krillfutter färbt Lachsfleisch appetitlich rosa.

Doch der immense Krillbestand rund um die Antarktis ist keineswegs so stabil wie von der Industrie erwartet. Ursache sind die außergewöhnlichen Lebens- und Fortpflanzungsgewohnheiten der Leuchtgarnelenart. „Die liegen noch weitgehend im Dunkeln“, doziert Bathmann.

Das meint der Meeresbiologe durchaus wörtlich: Schleierhaft ist den Forschern, was der Krill anstellt, um den dunklen, nahrungsarmen antarktischen Winter zu überstehen. Gleich zwei bis drei Jahre hintereinander muss er diese extremen Bedingungen überleben, bis er die Geschlechtsreife erlangt. Der Fortbestand der Schwärme ist daher labil. Bathmann: „Wird in den Sommermonaten zu viel gefischt, könnte die Population zusammenbrechen.“

Um die Empfindlichkeit der Bestände zu ergründen, müssen die Forscher einen beschwerlichen Weg einschlagen. Im Winter, wenn das Südpolarmeer von dickem Packeis bedeckt ist, begeben sie sich mit dem Forschungseisbrecher „Polarstern“ regelmäßig auf Krillexpedition.

Mit Bojen, Echolot und Fangnetzen verfolgen sie die Tierchen, die an Beinen und rund um die Genitalien bläulich fluoreszieren, durch die Polarnacht. Die gefangenen Krustentiere werden einzeln in Plastiktüten verpackt und landen, ehe sie seziiert und analysiert werden, auf einem frostigen Friedhof: einem speziellen Tiefkühlschrank.

Forschungstaucher nehmen derweil zwischen Treibeisplatten die Verfolgung der Krebstiere auf. Denn einen bevorzugten Zufluchtsort vermuten die Forscher in den Wasserkammern, die sich im Packeis bilden.

Die aufwendige Detektivarbeit hat die Wissenschaftler bereits auf verschiedene Fahrten geführt. Ein Teil des Krills, so eine Entdeckung, lässt sich im Winter offenbar auf den 2000 Meter tiefen Meeresgrund absinken. Nur dort findet sich dann noch

Nahrung – Seefedern, Kieselschwämme und Moostierchen. Bevor die Sonnenstrahlen des Frühjahres das Plankton im Meer wieder aufblühen lassen, magert der Krill ab. Er zehrt seinen Winterspeck so sehr ab, dass er schrumpft und seinen viel zu großen Chitinpanzer abwerfen muss.

Erst wenn der Krill diese Torturen durchgestanden hat, so fanden die AWI-Forscher heraus, macht er sich auf zu seiner Geburtsstätte westlich der Antarktischen Halbinsel. Dort pflanzt er sich fort, legt seine Eier ab – und verschwindet.

Die Flucht der Krilleltern geschieht aus Fürsorge; sie rettet einigen Jungtieren das



Verarbeitung von Krill\*: Bissfest und herzhaft salzig

Leben. Denn Krill hat einen Hang zum Kannibalismus. Bathmann: „Der Nachwuchs könnte zufällig verschluckt und verdaut werden.“

Wie viel Krill unter dem Wintereis des Südpolarmeerestirbt und wie viele der Meerestierchen es schaffen, sich im kommenden Frühjahr und Sommer zu vermehren, wird den Forschern erst allmählich klar. Wegen der vielen offenen Fragen fällt es ihnen folglich schwer, bereits heute konkrete Fangquoten vorzugeben.

„Wir arbeiten noch daran, Berechnungsmodelle für die Krillpopulation zu entwickeln“, sagt Bathmann. Die Computer müssten dazu noch mit sehr vielen Einflussgrößen gefüttert werden – inklusive Prognosen über das künftige Klima.

Denn die Krillschwärme, so viel wissen die Meeresbiologen mittlerweile, sind stark abhängig von der Meerestemperatur. Je wärmer das Wasser, desto schwerer hat es der Krill, sich gegen kälteempfindliche Nahrungskonkurrenten durchzusetzen. In warmen antarktischen Sommern nimmt der Krillbestand deshalb rapide ab. Fischdampfer, so die Befürchtung der AWI-Forscher, könnten zu viele Jungtiere fangen, die sich noch nicht fortgepflanzt haben.

Voraussagen der Klimaforscher über eine mögliche Erwärmung der Erde haben derzeit allerdings noch eine Bandbreite von mehreren Grad Celsius. „Schon ein globaler Temperaturanstieg von einem Zehntel Grad“, warnt Bathmann, „könnte dem Krill zur Bedrohung werden.“

GERALD TRAUFFETTER

\* Mitarbeiter der Firma Gourmet-Tiefkühlpezialitäten in Bremerhaven.