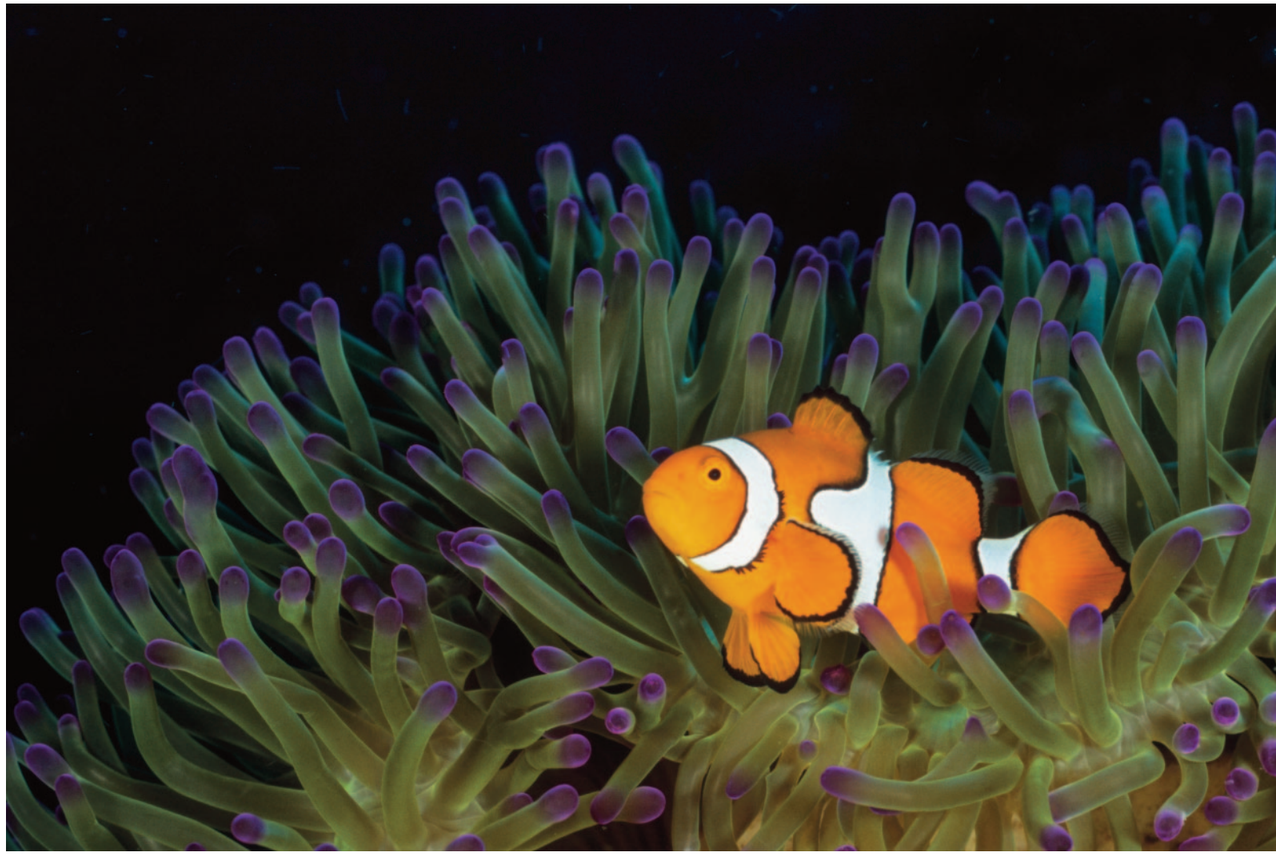


Oben: Echter Clownfisch in einer gesunden Seeanemone
Nikon D3 | AF-S Micor Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/60 sec | f/20 | -0,7 LW | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

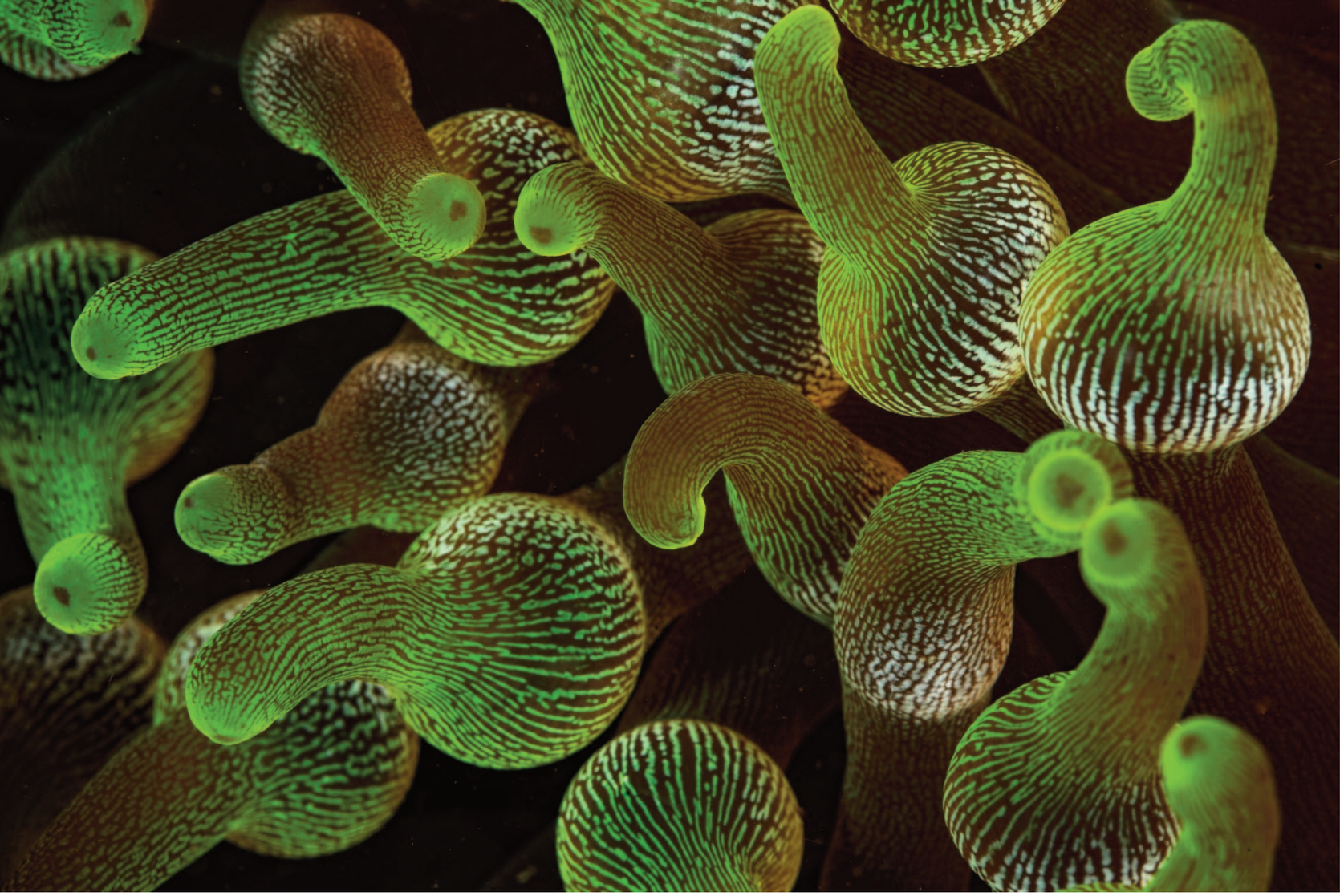
Links: Die Ästhetik stimmt, doch der Schein trügt. Gebleichte Seeanemone mit subadultem leidenden Stachel-Anemonenfisch.
Nikonos RS | Nikon R-UW AF Micro Nikkor 2,8/50 mm | Zwei Nikonos SB-104-Blitze | Kleinbilddiafilm

Thomas Kuhn

Anemonenfische im Klimastress

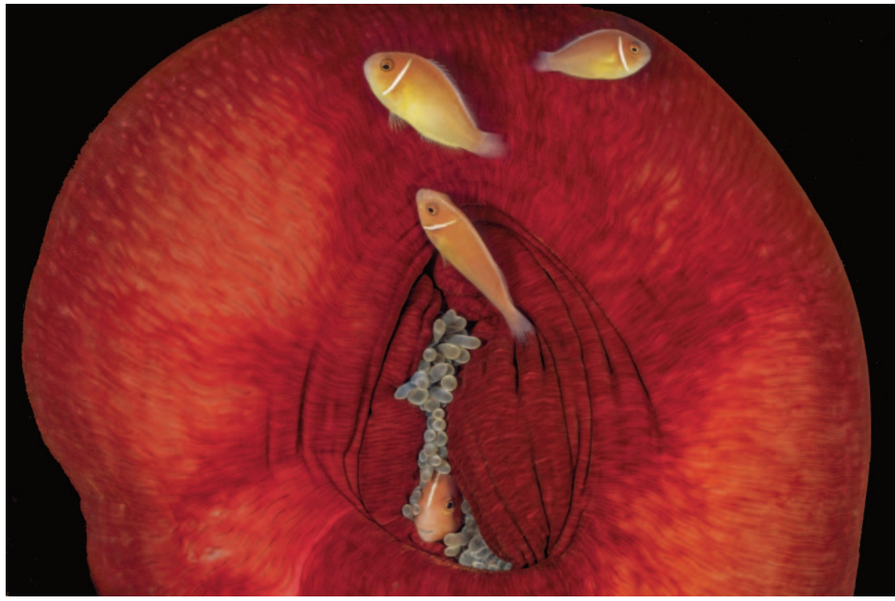
Die Bleiche von Seeanemonen hat Konsequenzen für ihre Bewohner

Anemonenfische sind spätestens seit dem Kinofilm über die Abenteuer von Nemo allgemein bekannt und beliebt. Die bunten Korallenriff-Bewohner leben in Symbiose mit giftigen Seeanemonen. Die wiederum sind wie ihre Verwandten, die Korallen, zunehmend von der in vielen Tropenregionen grassierenden Anemonenbleiche betroffen und das hat auch gravierende Folgen für die Fische. Der Unterwasserfotograf Thomas Kuhn hat sich im vor Papua-Neuguinea liegenden Bismarck-Archipel auf die Suche nach den Riffbarschen und ihren Wirten gemacht und beschreibt Ursachen und die weitreichenden Folgen der Anemonen-Bleiche an diesem Beispiel.



Links: Seltene grüne Farbvariante der Blasenanemone, eine Generalistin, die mit elf verschiedenen Anemonenfischarten zusammenleben kann
Nikon D3 | AF-S Micor Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/250 sec | ƒ/20 | -1 LW | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

Unten: Halsband-Anemonenfische in einer Prachtanemone
Nikonos RS | Nikon R-UW AF Micro Nikkor 2,8/50 mm | Zwei Nikonos SB-104-Blitze | Kleinbilddiafilm



Zwischen 2006 und 2019 habe ich mehrfach die Kimbe Bay besucht. Die liegt vor der Nordküste von Neubritannien, einer rund 35.500 Quadratkilometer großen Insel, die sich südöstlich von Papua-Neuguinea befindet. Neubritannien umschließt gemeinsam mit der ebenfalls großen Insel Neuirland die Bismarcksee, einen Teil des »Korallendreiecks« mit der weltweit höchsten marinen Biodiversität. Die Bismarcksee ist durch die Abschirmung von Neuirland im Osten, Neubritannien im Süden sowie des westlich gelegenen Papua-Neuguinea gut gegen von außen wirkende Meereserwärmungen geschützt.

Dies bewahrt diese ökologisch wertvolle Meeresregion bislang noch vor der in vielen anderen Regionen gravierend in Erscheinung tretenden Anemonenbleiche, die neben Korallen auch andere verwandte Blumentiere wie Seeanemonen betrifft. Letztere wiederum sind unverzichtbare Wirtstiere der Anemonenfische und am Beispiel dieser Beziehung wird deutlich, wie verletzlich ein eng vernetztes Ökosystem sein kann. Glücklicherweise muss man derzeit in der Kimbe Bay noch gezielt nach betroffenen Organismen suchen, um dieses Phänomen zu dokumentieren.

Bleiche Blumentiere

In tropischen Gewässern kommt es infolge der Klimaerwärmung durch erhöhte Meeresoberflächentemperaturen zu einer wiederkehrenden beispiellosen Massenbleiche von Korallenriffen. So ist das Great Barrier Reef vor Australien derzeit bereits zum dritten Mal innerhalb von fünf Jahren von einer großen Korallenbleiche betroffen. Waren Korallenbleichen früher vor allem durch die warmen Meeresströmungen des Klimaphänomens El Niño ausgelöst worden, geschieht dies heute teilweise unabhängig davon. Die erhöhten Temperaturschübe folgen so dicht aufeinander, dass sich die Korallen in den kurzen Abständen dazwischen nicht mehr ausreichend regenerieren können. Die Häufigkeit schwerer Bleich-Ereignisse ist weltweit von einmal alle 27 Jahre in den frühen 1980er Jahren auf derzeit alle ein bis drei Jahre gestiegen.

Anemonenfische

Anemonenfische leben in einer symbiotischen Beziehung mit Seeanemonen und verbringen den größten Teil ihres Lebens in enger Verbindung mit ihrer jeweiligen Wirtsanemone. 29 Arten sind bekannt. Anemonenfische sind schlechte Schwimmer und nicht zuletzt deshalb auf den Schutz der nesselnden, giftigen Seeanemonen angewiesen, die insbesondere im Jugendstadium der Fische wirksam vor dem Zugriff durch Fressfeinde bewahren. Anemonenfische bedecken sich mit einem von der Anemone abgegebenen Schleim und werden so immun gegen das Nesselgift. Auch die Seeanemone hat einen Vorteil von dem Zusammenleben mit den Fischen. Die Anemonenfische sind ausgezeichnete Wächter. Sie halten Fressfeinde von der Anemone fern und schützen sie vor Parasiten.

Seeanemonen

Seeanemonen gehören wie die Steinkorallen zu den sechsstrahligen Blumentieren (Hexakorallen). Es gibt über 1.200 Arten. Seeanemonen sind Polypen, deren Körperbau Ähnlichkeit mit dem der Steinkorallenpolypen aufweist. Allerdings ziehen Steinkorallen ihr Polypengewebe in ein festes Kalkskelett zurück. Seeanemonen dagegen verzichten auf diesen Schutz. Neben dem Planktonfang haben einige Seeanemonen genauso wie viele Steinkorallenarten eine weitere Ernährungsweise entwickelt: die Symbiose mit kleinen einzelligen Algen, sogenannten Zooxanthellen.

Oben: Echter Clownfisch
Nikon D3 | AF-S Micor Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/250 sec | f/21 | -1 LW | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

Unten: Juveniler Stachelanemonenfisch in einer Blasenanemone
Nikon D3 | AF-S Micor Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/250 sec | f/32 | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

Dominantes Weibchen eines Stachelanemonenfisches in einer gebleichten Blasenanemone. Der Stachelanemonenfisch ist mit einer maximalen Länge von 17 Zentimetern die größte Art und besitzt als einziger Anemonenfisch einen Stachel am unteren Kiemendeckel.
Nikon D3 | AF-S Micro Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/60 sec | f/20 | -1 LW | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

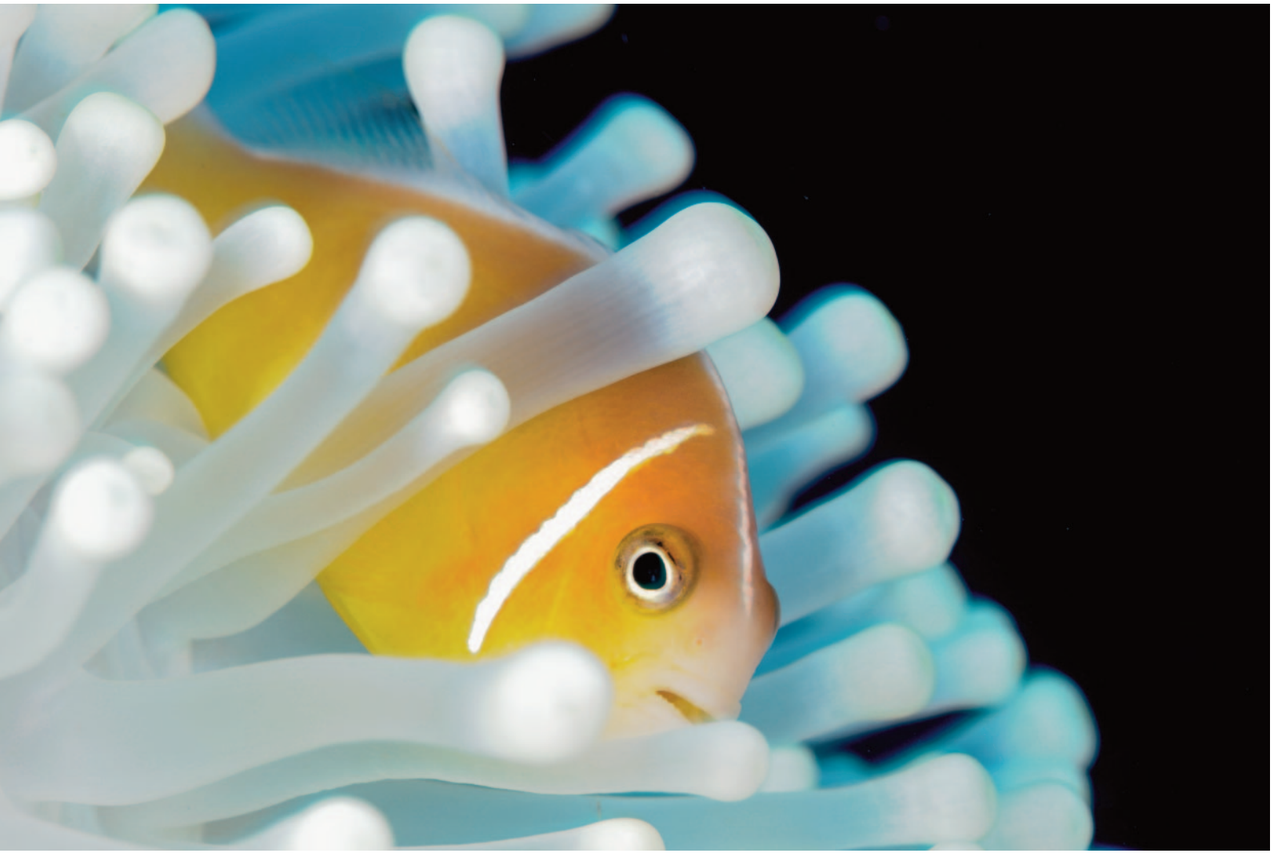
Diese geben den Seeanemonen auch ihre individuelle Färbung. Diese Symbiose-Algen wandeln das beim Atmungsstoffwechsel der Anemonen entstehende Kohlendioxid in Zucker um und geben Sauerstoff ab. Sauerstoff und Zucker versorgen die Anemone: eine Kreislaufwirtschaft zwischen Pflanze und Tier, von der beide Seiten profitieren.

Die Symbiose

Anemonenfische gehen mit zehn verschiedenen Seeanemonenarten eine Symbiose ein, die sie aktiv vor Feinden schützt. Sie können im Allgemeinen nicht ohne ihre Wirte überleben. Die Wirtsspezifität variiert zwischen den Anemonenfischen, wobei es Generalisten gibt, die mit mehreren Seeanemonenarten zusammenleben können und andere, die sich nur mit einer einzelnen Wirtsanemone assoziieren.

Wärme macht blass

Das Bleichen von Korallen ist eine allgemeine Stressreaktion, die durch eine Erhöhung der Meerestemperatur ausgelöst wird und eine Reihe von Organismen am Korallenriff wie unter anderem Korallen, Seeanemonen sowie Muscheln betrifft. Das Bleichen der Seeanemonen bewirkt, ähnlich wie bei den Steinkorallen, den Abbau der Symbiose zwischen der Seeanemone und den einzelligen Algensymbionten. Die Temperaturerhöhung bewirkt, dass die symbiontischen Algen Giftstoffe ausscheiden, was dazu führt, dass der Polyp die Algen ausstößt. Am Ende diese Prozesses erscheint die Seeanemone blass oder weiß. Der Zusammenbruch dieser Beziehung hat Auswirkungen auf die Gesundheit des Wirts, da diese Algen durch die von ihr gebildeten Photosynthese-Produkte erheblich zur Deckung des Nähr- und Sauerstoffbedarfs der Anemone beitragen. Wirken die Stressfaktoren extrem oder über



Ein Halsband-Anemonenfisch in einer gebleichten Seeanemone
Nikon D3 | AF-S Micor Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/60 sec | f/20 | -1,3 LW | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

Halsband-Anemonenfisch in einer Prachtanemone
Nikon D3 | AF-S Micor Nikkor 2,8/105 mm G IF-ED VR | 1/60 sec | f/20 | -0,7 LW | ISO 200 | Subal ND3-UW-Gehäuse, zwei Inon Z-240 Blitze

einen längeren Zeitraum, stirbt die Seeanemone ab. Weniger schwerwiegende oder nur für einen kürzeren Zeitraum einwirkende Erwärmungen sorgen lediglich für ein vorrübergehendes Ausbleichen. Die Tiere bleiben am Leben und können in der Folge wieder eine gesunde Symbiosealgen-Population aufbauen.

Fische im Stress

Anemonenfische können durch ihren Geruchssinn zwischen ungebleichten und gebleichten Wirtsanemonen unterscheiden. Werden gebleichte Wirtsanemonen von Anemonenfischen ausgewählt, liegt es daran, dass keine spezifischen ungebleichten Wirte zur Verfügung stehen. Der Bedarf an artspezifischen Wirten während der Besiedlung spielt also eine stärkere Rolle als die Gesundheit der Wirtstiere. Während eines Erwärmungsereignisses erfahren Anemonenfische in gebleichten Seeanemonen einen erheblichen Anstieg ihres Plasma-Cortisolspiegels, einem Stresshormon. Anemonenfische, die in gebleichten Anemonen leben, sind also chronisch gestresst. Die Stressfunktionen zielen darauf ab, die Stabilität der Lebensfunktionen trotz sich ändernder Bedingungen aufrechtzuerhalten. Wiederkehrende Auslösungen von Stressreaktionen führen zu chronischem Stress. Dabei ist zwar das Überleben gesichert, allerdings auf Kosten der Fortpflanzungsleistung. Die Ansiedlung auf einem gebleichten Wirt hat für die Fische also direkte Auswirkungen auf den künftigen Fortpflanzungserfolg.
In Studien, die 2017 in Französisch-Polynesien durchgeführt wurden, ließen sich die gravierenden Folgen präzise ermitteln. Anemonenfische, die mit gebleichten Wirten assoziiert sind, laichen etwa 50 Prozent weniger häufig, legen 65 Prozent weniger Eier, zeigen eine um 40 Prozent höhere Eizellensterblichkeit und produzieren letztendlich 75 Prozent weniger lebensfähige Eier als vor der Bleichperiode.
Aus der Anemonenbleiche ergeben sich noch weitere gravierende Beeinträchtigungen für die Anemonenfische. So ließ sich feststellen, dass Anemonenfische, die mit gebleichten Seeanemonen assoziiert sind, einen energetischen Nachteil haben und eine um 70 Prozent niedrigere Wachstumsraten aufweisen. Die Fische verlieren zudem ihre Tarnung, denn vor dem weißen Hintergrund einer gebleichten Anemone sind sie auffälliger, was zu einer erhöhten Gefahr gegenüber Fressfeinden führt. Die Seeanemonen schrumpfen während des Bleichereignisses. Der damit verbundene verringerte Schutzraum sowie eine verringerte Neurotoxizität des Nesselgiftes erhöhen ebenfalls das Risiko, von Räubern gefressen zu werden. Durch eine weitere Erhöhung des Kohlendioxidgehalts, die gleichzeitig eine Versauerung der Ozeane bedeutet, kommt ein weiterer, auch die Fische betreffender Stressfaktor hinzu.

Hoffnung Akklimatisierung

Da sich vom Menschen initiierte Stressfaktoren sowie die Änderung der Umwelt- und Klimabedingungen in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich vervielfachen werden, bleibt zu hoffen, dass sich die Populationen in ihrer Physiologie und in ihrem Verhalten schnell genug anpassen können. Fische an Korallenriffen zeigen sowohl bei der Stoffwechselrate als auch bei der Fortpflanzung bei moderat erhöhten Temperaturen eine akklimatisierte und generationsübergreifende Anpassung an sich verändernde Umweltfaktoren.

Thomas Kuhn (55)
... fotografiert am liebsten unter Wasser. Neben der Unterwasserfotografie befasst er sich aber auch mit der Landschafts- sowie mit der Makrofotografie von Insekten und Spinnen. Abgesehen von der heimischen Fauna gilt sein Interesse Korallenriffen und tropischen Regenwäldern in abgelegenen Regionen Indonesiens und Papua-Neuguineas. Seine Arbeiten erscheinen regelmäßig in verschiedenen Magazinen.
| www.visions-of-earth.net
| Instagram: thomaskuhnphotography