Acta ZooBot Austria **157**, 2020, 11–14

Gibt es physiologische Bezüge zur realisierten Nische von Tierarten?

Grußwort von Hans-O. Pörtner

Zum 80. Geburtstag von Fritz Schiemer ist es mir eine Freude, in diesem Grußwort einige Gedanken neu zu ordnen und weiter zu entwickeln, die ich schon mit ihm und seinen Geburtstagsgästen anlässlich seines 75. Geburtstags im Ansatz habe diskutieren dürfen. Das Denken dazu wurde durch unsere gemeinsamen Reisen in afrikanischen Nationalparks und durch wiederholte Besuche in Wien und am Millstätter See angeregt und befördert. Es war und ist eine große Freude, mit Fritz aus immer wieder anderen Blickwinkeln die gemeinsamen afrikanischen Einsichten zu diskutieren: *Gibt es physiologische Bezüge zur realisierten Nische von Arten?* Und was bedeutet dies für den modernen Naturschutz? Heute müssen wir ergänzen: Gibt es vergleichbare Sachverhalte für den Menschen? Dieses Grußwort will einige Punkte im Plauderton aufgreifen und dadurch zu weiterem Nachdenken anregen. Ohne Frage ist das Denken des Grüßenden physiologisch geprägt, und ich bitte für mögliche Grenzüberschreitungen zu anderen Disziplinen um Nachsicht.

Aus großskaligen Betrachtungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf marine, terrestrische und Süßwasser-Ökosysteme wird immer deutlicher, dass ein Großteil der Arten auf die zunehmende Erwärmung mit einer Verlagerung der geographischen Verbreitung reagiert; sie wandern oder werden mit steigenden Temperaturen passiv polwärts oder berg- oder stromaufwärts verdriftet. Dies erfolgt als Ausdruck ihres „Bestrebens", im gleichen oder einem ähnlichen Temperaturbereich zu bleiben. Temperatur definiert demnach vorrangig und zusammen mit anderen Faktoren die Grenzen und Breite der Nische einer Art und damit ihre Biogeographie. Nicht zuletzt gilt dies für Fische in Meer- und Süßwasser, denen Fritz einen Teil seiner wissenschaftlichen Arbeiten gewidmet hat. Allerdings ist die Nische einer Art zeitlich und entwicklungsabhängig dynamisch. Ganz aktuell konnten wir in einer Meta-Analyse der entwicklungsspezifischen Temperaturtoleranz von 694 Fischarten aus Meeren, Seen, Teichen und Flüssen zeigen, dass die Wärmetoleranz von Fischen sich mit den Lebensstadien der Tiere verändert (Dahlke et al. 2020). Als große laichreife Individuen und als Embryonen sind sie besonders empfindlich. Demnach entscheidet die Wassertemperatur in den Laichgebieten maßgeblich über den Fortpflanzungserfolg der Arten und macht Fische auf diese Weise besonders anfällig für den Klimawandel. Abhängig vom Ausmaß des Klimawandels werden künftig 10 bis 60 Prozent aller Fischarten ihre angestammten Laichgebiete verlassen müssen, weil ihnen das Wasser dort zu warm wird.

In der Diskussion um die Grundlage des Bestrebens von Arten, in der angestammten Nische zu bleiben, wird der Physiologie traditionell die „fundamentale" Nische zugewiesen und der Ökologie die „realisierte" Nische. Zwar konzediert der Physiologe ohne Zögern, dass Ökologie sich immer bemüht, ihre Beobachtungen und Befunde entlang den Realitäten des Lebensraums zu beschreiben. Er ist aber fest überzeugt, dass die Physiologie Ähnliches tut und schließlich die für diese Beobachtungen elementaren Gründe im eigentlichen Sinne liefert. Dies umfasst die genetischen Grundlagen bis zu ihren funktionellen Ausprägungen auf molekularer, zellulärer und organismischer Ebene. Über die Integration dieser Ebenen lässt sich auch die Spezialisierung der Organismen auf begrenzte Bereiche von Temperatur und anderen Umgebungsfaktoren verstehen. Auch macht es auf dieser Basis

Sinn, die Leistungen des Organismus wie Wachstum, Fortpflanzung und Verhalten/Muskelaktivität sowie die betreffenden Leistungsniveaus und deren Veränderungen innerhalb der Nische zu identifizieren. Aus diesen Leistungsniveaus in Relation zu denen anderer Arten ergibt sich die Fähigkeit des Organismus, mit Individuen der eigenen und anderer Arten in Beziehung zu treten, entweder als Konkurrenten um Raum oder Nahrung, oder als Glieder der Nahrungskette (als Räuber oder Beute). Mit dieser Einsicht wird die Brücke zwischen der fundamentalen und der realisierten Nische geschlagen; die realisierte Nische entsteht demnach durch Einengung der fundamentalen Nische auf das an der oberen und unteren Nischengrenze minimal notwendige Leistungsniveau, welches Konkurrenzfähigkeit, Nahrungsaufnahme und Überleben sichert. Die Nutzung dieser Einsichten erlaubt es, Brücken zwischen den Disziplinen zu schlagen, Aussagen zu präzisieren und begriffliche Unklarheiten zu vermeiden. Auch im persönlichen Diskurs mit Fritz Schiemer gelang und gelingt es immer wieder, in dieser interdisziplinären Bewusstseinsbildung Fortschritte zu erzielen.

Nehmen wir als aktuelles Beispiel für eine solche Grenzüberschreitung den Begriff der Anpassung und seine Nutzung in verschiedenen Disziplinen, mit daraus resultierenden interdisziplinären Kommunikationsproblemen. In der biologischen Literatur wird der Begriff Anpassung verwandt, um das erfolgreiche Meistern von Veränderungen der Umgebung zu beschreiben, auf Zeitskalen, die das Überleben der Art vor Ort sichern. Dieser Erfolg wäre Zeichen der erfolgreichen Anpassung. Die Veränderungen in der Umgebung können zum Beispiel durch Extreme wie zu hohe bzw. niedrige Temperaturen, Wassermangel und Trockenheit, Stürme und Überschwemmungen, Sauerstoffmangel oder Versauerung in Gewässern beschrieben werden. Bei einer Betrachtung über Generationen hinweg würden wir von evolutiver Anpassung sprechen, wenn eine Art durch Mutation und Selektion im Laufe des Anpassungsprozesses vererbbare genetische Verschiebungen erfährt, die die Veränderung der arteigenen Eigenschaften fixieren. Im Klimawandel kann dies günstige Justierungen von Toleranzgrenzen gegenüber Temperatur und anderen Klimatreibern mit sich bringen. Wenn Klimaextreme aber akute Toleranzgrenzen und auch die Grenzen der Anpassungsfähigkeit überschreiten, kann es örtlich zum Erlöschen der Art kommen. Dabei ist Anpassung nicht zuletzt zeitabhängig, sichtbar u. a. daran, dass der aktuelle Klimawandel bereits jetzt schneller als die Anpassungsfähigkeit vieler Arten ist. Wenn an anderen Orten jedoch im Klimawandel günstigere Lebensverhältnisse entstehen, so kann eine Art dorthin abwandern, d. h. aktiv umsiedeln oder durch passives Verdriften und erfolgreiches Überleben junger Lebensstadien umgesiedelt werden. Eine solche Verlagerung kann auch Anpassung beinhalten, d. h. eine begrenzte anpassungsbedingte Verschiebung der artspezifischen physiologischen Nische, u. a. auf der Temperaturskala. Diese Verschiebung und eine begrenzte geographische Verlagerung können sich ergänzen und das Überleben der Art sichern.

Hier stellt sich aber die Frage, ob die Verlagerung nicht grundsätzlich und primär die Konsequenz der Überschreitung von Anpassungsgrenzen ist? Sie wäre in diesem Sinne nicht Anpassung an neue Lebensbedingungen in evolutivem Sinne, sondern eher Flucht vor ihrer schädlichen Wirkung im Sinne einer verhaltensbedingten Anpassung. Naturschutz muss deshalb den klimabedingten physiologisch definierten Anpassungsgrenzen von Arten und Ökosystemen Rechnung tragen. Dies kann durch die Anlage von weiträumig vernetzten Schutzgebieten erfolgen, die einen Klimagradienten abdecken. Damit ist das Ausweichen von Arten in klimatisch günstigere Räume möglich, in denen dann aufgrund

Abb. 1: Birkhahn im Flattersprung (Foto: Jürgen Borris).

des Schutzstatus auch andere art- und ökosystemspezifisch ideale Lebensbedingungen erhalten werden. Allerdings muss hier betont werden, dass das Einhalten der Pariser Klimaziele unabdingbare Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Arten- und Naturschutz ist. So wird nicht nur das absolute Ausmaß der Erwärmung verringert, sondern auch ihre Geschwindigkeit. Beides erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass geographische Verlagerung und evolutive Anpassung zusammen das Überleben vieler Arten sichern können. Nur so kann der Artenschwund im laufenden 6. Massensterben der Erdgeschichte in Grenzen gehalten werden. Ob die derzeitig geforderte Entnahme von 30 % der Landoberfläche und 30 % der Ozeane aus der menschlichen Nutzung ausreicht, diesen Anspruch zu unterstützen, müssen weitere Forschungsbemühungen zeigen.

Gerade Klimaextreme machen uns heute schon deutlich, wie sehr die Begriffe „Nische" und „geeignete Lebensbedingungen" auch auf den Menschen anwendbar sind. In einigen Regionen der Erde, vor allem in niederen Breiten zeichnet sich ab, dass zunehmende Hitzewellen bei großer Luftfeuchtigkeit einige angestammte Lebensräume des Menschen ohne technische Hilfsmittel zumindest zeitweise unbewohnbar machen. Die physiologisch noch zuträgliche Grenztemperatur nimmt dabei mit steigender körperlicher Aktivität ab. Erste betroffene Regionen sind die Golfregion, das Amazonasbecken und Teile des indischen Subkontinents. Hier ist wie bei anderen Arten Umsiedlung zu erwarten, die allerdings beim Menschen vor allem über die Abwanderung der erwachsenen Bevölkerung ausgelöst wird. Auch hier wird der Begriff Anpassung benutzt, was für den Prozess der verhaltensbedingten Veränderung des Aufenthaltsortes zunächst zutreffend erscheint. Aus biologischer Sicht spiegelt die klimatisch ausgelöste Abwanderung allerdings auch für den Menschen das drohende Überschreiten und Vermeiden von physiologischen An-

passungsgrenzen unter ungünstigen Lebensbedingungen, sei es direkt durch Hitzewellen oder durch den klimatisch bedingten Verlust der Ernährungsgrundlagen. Auch der absehbare Verlust von Küstenraum durch den laufenden Meeresspiegelanstieg bedeutet den Verlust von menschlichem Habitat. Der klimabedingt erlittene Verlust von zuträglichem Lebensraum wäre auf politischer Ebene als existentielle Bedrohung einzustufen und damit anders einzuordnen als eine Migration, deren Motivation allein in der Suche nach einem wirtschaftlich besseren Leben begründet ist. Die politische Sichtweise von Anpassung ist also anders geprägt als die biologische.

Fassen wir doch den persönlichen und intellektuellen Anspruch einmal zusammen, der im Austausch mit Fritz Schiemer immer und immer wieder festzustellen ist. Man muss in der Tat hellwach sein, um seinem wissenschaftlichen und auch politischen Talent gewachsen zu sein. Ich hatte die Ehre, anlässlich seines 65. Geburtstags der Würdigung seines wissenschaftlichen Wirkens an der Universität Wien beizuwohnen. Bei der anschließenden Feier klang es in einer etwas saloppen Zusammenfassung aus kundigem Mund: „… jetzt flattert er noch mal …“ Ich musste bei diesem semantischen Bild an balzende Birkhähne im Flattersprung denken (Abb. 1). Diese Art ist in meiner Heimat Norddeutschland fast ausgestorben, aber noch in größerer Zahl an der alpinen Baumgrenze zu finden, zum Beispiel in den Nockbergen, nahe der zweiten Heimat der Familie Schiemer. 15 Jahre später, zum 80. Geburtstag können wir darüber hinaus feststellen: … Der Fritz hört überhaupt nicht auf zu flattern … Ich wünsche ihm von Herzen, dass er das Flattern nicht aufgibt, dass seine Bemühungen im Naturschutz von großem und langwirkendem Erfolg getragen sein mögen und wünsche ihm dazu von ganzem Herzen „… many many happy returns“!

Literatur

Dahlke F.T., Wohlrab S., Butzin M. & Pörtner H.O., 2020: Thermal bottlenecks in the lifecycle define climate vulnerability of fish. Science, in press.

Anschrift:

Univ.-Prof. Dr. Hans-O. Pörtner, Sektionsleiter, Integrative Ökophysiologie, Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven, D-27570 Deutschland. E-Mail: hans.poertner@awi.de.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 157

Autor(en)/Author(s): Pörtner Hans-Otto

Artikel/Article: Gibt es physiologische Bezüge zur realisierten Nische von Tierarten? 11-14