

AUS DEM VBIO

Die Stimme der Biologie in der Debatte zur Nachhaltigkeit

Die Zahl der Akteure, die sich für nachhaltige Lebensweisen einsetzen, ist ebenso groß wie die Meinungs- und Lösungsvielfalt. Zentrale Messlatte jeglichen nachhaltigen Handelns ist die Intaktheit der Ökosysteme und die Gesundheit aller Lebewesen inklusive des Menschen. Hierfür setzt sich der VBIO seit seiner Gründung ein. Er wird zukünftig noch stärker ein Streiter für den Erhalt und die Erforschung der Biodiversität sein, eine Dialogplattform für die teils kontroversen Themen anbieten und als Katalysator für biologische Bildung und Outreach wirken. Zur Umsetzung wurde eine Projektgruppe „Biodiversität und Nachhaltigkeit“ gegründet, die auch weitere VBIO-Mitglieder mit ihren vielfältigen Expertisen zur Mitarbeit einlädt.

Erschreckend ist der Kontrast zwischen einerseits der anthropogenen Einflussnahme auf globale und lokale Prozesse in der Natur und andererseits der mangelnden Kenntnistiefe von deren Konsequenzen für Natur und Gesundheit. In gleichem Maße ist grundsätzlich klar, dass die menschliche Umgestaltung und Ausbeutung der terrestrischen und aquatischen Räume die Artenvielfalt und die groß- und kleinräumigen Muster der Biodiversität dramatisch verändern. Demgegenüber stehen unsere häufig begrenzten Kenntnisse des Artenreichtums – ein Großteil blieb bisher unentdeckt – sowie der physiologischen Fähigkeiten und ökologischen Funktionen der meisten Arten auf unserer Erde. Selbst die Abschätzung des Artenreichtums in spezifischen Biotopen und Regionen oder in taxonomischen Gruppen ist mit riesigen Fehlern behaftet, obwohl diese Kenntnis für Naturschutz, die Ökologie- und Evolutionsforschung und die angewandte Biologie von höchster Bedeutung ist [1] (Abbildung 1).

Hinzu kommt, dass die vorhandenen Datenbanken vielfach einen engen Fokus auf bestimmte Arten und Regionen aufweisen. Zum Beispiel wurde für Landpflanzen gezeigt [2], dass nur 17,7 Prozent der beschriebenen Arten in allen der drei wichtigsten Datenbanken enthalten waren. Es gibt daher einen dringen-

den Bedarf zur Vereinheitlichung und Zusammenführung der Big Data der Biodiversitätsforschung. Dies ist übrigens ein Anliegen der *International Union of Biological Sciences* [3].

Neben der tiefen Lücke im Erfassen und Verstehen der Biodiversität steht zusätzlich eine nur unzureichend vorhandene *Scientific Literacy*. Wir gehen davon aus, dass ein breites Verständnis naturwissenschaftlicher Vorgänge in der Bevölkerung auch ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen fehlender Nachhaltigkeit, Klimawandel, Biodiversität, Habitatfragmentierung, Zoonosen u.s.w. vermittelt.

Nachhaltigkeit und die Rolle der Biologie

Vor diesem Hintergrund ergeben sich vier grundsätzliche Forderungen:

(1) Stärkung der biologischen Forschung, um die Biodiversität – un-

ser Weltnaturerbe – besser zu verstehen und die Konsequenzen menschlichen Handelns für die biologische Vielfalt klarer zu definieren. Wir müssen möglichst viele Arten beschreiben, um sie vor dem Aussterben schützen zu können.

(2) Vertiefen der Kenntnisse über die mechanistischen Zusammenhänge in der Biologie auf den verschiedenen Kausalitätsebenen von Ökologie bis zur molekularen Zellbiologie und Genetik, um dem Klimawandel biologische Lösungen im Naturschutz, in der Agrar- und Forstwirtschaft und im Klimamanagement entgegenzusetzen.

(3) Biologische Systeme und ihre Funktionalität sind von unschätzbarem Wert und liefern wichtige Anhaltspunkte für Verhaltensänderungen im Sinne der ökologischen Nachhaltigkeit. Daher müssen sie stärker gewürdigt und in unser Handeln auf allen Ebenen einbezogen werden.

(4) *Scientific Literacy* und Beteiligungschancen müssen für die Gesamtbevölkerung deutlich gestärkt werden, damit die Zusammenhänge in der Natur und die Konsequenzen unseres Handelns für die Umwelt, Biodiversität und Gesundheit jedes Einzelnen systemisch besser verstanden werden.

Was kann und soll der VBIO zu diesem Diskurs beitragen? Seit seiner Gründung im Jahr 2007 gehören Biodiversität und Umwelt zu den Hauptthemen des VBIO [4]. National und international adressierte Stellungnahmen und Positionspapiere wurden insbesondere zum Nagoya-Protokoll und dem Access and Benefit Sharing

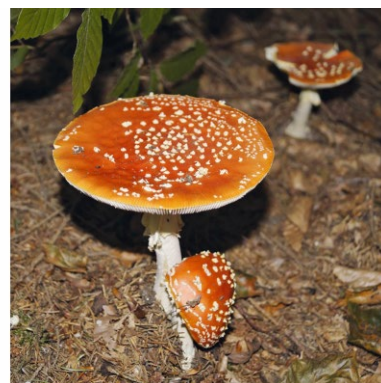


ABB. 1 Unentbehrliche Teile eines Systems – Zahnrad versus Mycorrhizapilz.

ABB. 2 Zusammenfügen der Teile: Transmissionsriemen – Rhizosphäre.



(ABS) verfasst. Die Zuspitzung der Klimakrise, Ressourcenübernutzung und der Nachhaltigkeitsproblematik allgemein ruft nach Ausweitung dieser Aktivitäten des VBIO. Zu diesem Zweck hat das Präsidium eine Projektgruppe „Biodiversität und Nachhaltigkeit“ unter Vorsitz von Dr. Sven Bradler (siehe Kasten „Einsichten eines Biodiversitätsforschers“) eingerichtet. Im ersten Schritt war die Weite des Themenfelds einzugrenzen und die Frage zu beantworten, mit welchem Ziel der VBIO aktiv werden soll.

Eine Rahmenbedingung erschließt sich aus dem Auftrag des VBIO als Verband der Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin, sich für die belebte Umwelt, die Gesundheit und die sich damit befassenden Wissenschaften einzusetzen. Mittlerweile wurden drei Aktivitätsfelder identifiziert, die auf den Stärken des VBIO aufbauen und die wir im Folgenden zur Diskussion stellen wollen: Wir wollen (1) für den Erhalt und die Erforschung der Biodiversität auf allen Ebenen eintreten. Als wissenschaftliche Organisation suchen wir den wissenschaftlichen Dialog. In wenigen Fällen gibt es genau die eine

richtige Lösung; in vielen Fällen benötigen wir den fairen und faktenbasierten Austausch von Meinungen, um den optimalen Weg zu finden. Dafür will der VBIO (2) eine Dialogplattform bereitstellen. Durch die Expertisen in den Fachgesellschaften, der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) und seine Arbeitskreise kann der VBIO maßgeblich als (3) Katalysator für biologische Bildung und *Outreach* wirken.

Der VBIO als Streiter für die Biodiversitätsforschung

Vermutlich steht die Welt derzeit am Beginn eines massenhaften Artensterbens, wie es erdgeschichtlich zuletzt mit dem Verschwinden der Dinosaurier vor gut 65 Millionen Jahren auftrat. Knapp 30.000 Landwirbeltierarten finden sich derzeit als gefährdet auf der Roten Liste der bedrohten Arten und von etwa 500 dieser Spezies sind Populationsgrößen von weniger als 1000 Individuen dokumentiert, womit ein Aussterben in den nächsten zwei Dekaden als wahrscheinlich gilt [5]. Für Wirbellose zeichnet sich ein anderes Bild: Es mangelt insbesondere an verlässlichem Monitoring, denn die meisten

Arten sind nicht einmal wissenschaftlich beschrieben, finden sich folglich auf keinen Roten Listen und entziehen sich weitgehend unserer Betrachtung. Von über einer Million beschriebenen Insektenarten weist die IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) weniger als 12.000 als gefährdet und gerade einmal 63 als ausgestorben aus [6]. Diese Zahlen spiegeln den tatsächlichen Sachstand nicht wider.

Um das Defizit zu beheben, mangelt es jedoch an Expertise. Die Anzahl der taxonomisch Forschenden geht in unserem Land seit Jahren zurück und entsprechende Lehrstühle sind an deutschen Hochschulen weitgehend verschwunden. Biodiversitätsforschung jenseits der Ökologie findet fast ausschließlich an Forschungsmuseen statt. 2007 forderten zahlreiche Fachverbände gemeinsam mit dem VBIO (damals vdbiol) eine „Nationale Ausbildungsinitiative Taxonomie“ und die Einrichtung entsprechender Stiftungsprofessuren [7]. Einzelne Taxonomie-Professuren wurden in den Folgejahren etabliert, jedoch nicht im notwendigen Umfang, um die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in der erforderlichen Breite sicherzustellen.

Der VBIO setzt sich dafür ein, die Lehrangebote im Bereich Biodiversität und Naturschutz auszubauen. Nur so wird es möglich sein, ausreichenden Nachwuchs auszubilden, der für die Herausforderungen der Zukunft nötig ist. Integrative moderne Biodiversitätsforschung verbindet automatisierte molekularbiologische, morphometrische und bildgebende

DER VBIO ALS STREITER FÜR DIE BIODIVERSITÄTSFORSCHUNG

- **Biodiversitätsforschung braucht moderne Methoden und Artenkennner.** Es reicht nicht aus, Arten mit einem Namen zu benennen. Es braucht auch Informationen zur Biologie und Funktion der Art.
- **Biodiversität in der Hochschullehre ausbauen.** Bei aller Autonomie der Hochschulen setzt sich der VBIO dafür ein, die Lehrangebote im Bereich Biodiversität und Nachhaltigkeit auszubauen.
- **Notwendigkeit von Langfristuntersuchungen.** Biodiversität ist nicht statisch, sondern wandelt sich in Raum und Zeit. Daher bedarf es langfristiger Untersuchungen in repräsentativen Einzelgebieten.
- **Verantwortungsvolle Biodiversitätsforschung gestalten.** Biodiversitätsforschung findet in einem Umfeld statt, das nicht allein wissenschaftlichen Erfordernissen unterliegt. Regulierungen dürfen Biodiversitätsforschung nicht behindern oder gar unterbinden.

Methoden und kann auf klassische Artenkenntnis nicht verzichten. Neben der Beschreibung der taxonomischen Vielfalt benötigen wir Informationen zur Ökologie und zur Funktion der Art im System (Abbildung 2). Der Biodiversitätswandel muss in langfristigen Projekten untersucht werden, was jedoch den eher kurzfristig angelegten Förderstrategien der meisten Drittmittelgeber entgegensteht. Die wenigen bestehenden, langfristig orientierten Biodiversitätsobservatorien gilt es zu sichern und auszubauen und neue zu implementieren. Nur so lassen sich ausreichend Daten über repräsentative Einzelgebiete gewinnen, aus denen sich wiederum Aussagen für die Gesamtfläche und Abschätzungen für die Zukunft ableiten lassen.

Gerade weil die Biodiversität und ihr Erhalt eine globale Zukunftsaufgabe ist, findet die Biodiversitätsforschung in einem gesellschaftlichen und politischen Umfeld statt, das nicht allein wissenschaftlichen Erfordernissen unterliegt. Der VBIO setzt sich vor diesem Hintergrund seit Jahren für faire Regelungen bei Zugang und gerechtem Vorteilsausgleich im Rahmen von ABS ein. Entsprechende Regulierungen müssen aber so ausgestaltet werden, dass sie die Biodiversitätsforschung nicht behindern oder gar unterbinden. Verantwortungsvolle Biodiversitätsforschung muss im eigenen Interesse sensibel mit diesen Aspekten umgehen.

Der VBIO als Dialogplattform

Die bisher beispielhaft erörterten Themenfelder machen die Notwendigkeit von wissenschaftlichem Dialog und Wettstreit der Ideen deutlich, die dringend erforderlich sind, um die negativen Folgen der Ressourcenübernutzung abzumildern bzw. abzuwenden. Dies ist umso nötiger, als die verfügbaren Ressourcen und Kapazitäten sowohl auf der Seite der Natur als auch auf der Seite der Akteure und Finanzmittel begrenzt sind. Zu erreichen ist ein stabiles und naturverträgliches Gleichgewicht zwischen Entnahme und Rückgabe

als austariertes Kreislaufsystem. Allerdings gibt es den zusätzlichen entscheidenden Aspekt des ökologischen, ökonomischen und sozialen Ausgleichs auf regionaler und globaler Skala. Diese herausfordernde Komplexität wurde in den Nachhaltigkeitszielen *Sustainable Development Goals* (SDG) der Vereinten Nationen (UN) abgebildet, die insgesamt 17 Ziele umfassen [8]. Die ersten Ziele betonen den sozialen und ökonomischen Ausgleich, beispielsweise SDG 1 „Keine Armut“. Allerdings ist bereits SDG 2 „Kein Hunger“ untrennbar mit der Funktionalität biologischer Systeme verbunden. Dreizehn der 17 SDGs fokussieren auf die belebte Umwelt und Gesundheit oder hängen von Beiträgen der Biologie und Biomedizin ab.

Wenn der Beitrag der Biologie so klar ist, bedarf es dann einer Dialogplattform? Die Komplexität der belebten Umwelt, der Analyseansätze in den Fachdisziplinen und der abgeleiteten Lösungsvorschläge fordert zwingend den disziplinären und interdisziplinären Austausch. Lösungsansätze, die zum Erreichen einzelner SDGs optimal wären, kollidieren diametral mit anderen. Intensive Landwirtschaft zum Erwirtschaften maximaler Erträge übernutzt ggf. die Böden, gefährdet die Gewässer und dezimiert die Biodiversität. Maximaler Naturschutz von Gebieten mit umfassenden Betretungs- und Bewirtschaftungsverboten entzieht diese Gebiete der Nutzung zu Zwecken anderer Ökosystem-Services wie Weidewirtschaft und Naturerfahrung. Bedeutsam ist, dass hier sehr differenziert argumentiert wird.

Der VBIO beabsichtigt, Zielkonflikte und unterschiedliche Sichtweisen im Dialog zu besprechen. Dazu bieten sich verschiedene Formate an, beispielsweise in unserer Zeitschrift *Biologie in unserer Zeit* (BiuZ) und in moderierten Formaten. Ziel ist es, zu informieren und zu sensibilisieren sowie die faktenbasierte Meinungsbildung und den -austausch zu unterstützen – sachlich, tolerant und respektvoll.

VBIO in der biologischen Bildung zu Nachhaltigkeit und Biodiversität

Auch aus der Perspektive der Bildung stellen die Herausforderungen der Nachhaltigkeit und Biodiversität eine gewaltige Aufgabe dar, die sich auf den Biologieunterricht, aber auch auf die Kommunikation in eine breite Öffentlichkeit im Sinne lebenslangen Lernens bezieht [9]. Bildung ist „die bedeutendste transformative Kraft für eine zukunftsfähige Entwicklung“ [10]. Die UNESCO [9] proklamiert, dass „Bildung für nachhaltige Entwicklung den Lernenden aller Altersgruppen mit Kenntnissen, Fähigkeiten, Wertemaßstäben und Einstellungen ausstattet, um die vernetzten globalen Herausforderungen zu adressieren. Dies schließt insbesondere den Klimawandel, Umweltschädigung, Biodiversitätsverlust, Armut und ungleiche Lebensbedingungen ein.“ Damit wird deutlich, dass neben Sachkenntnis auch Bewertungskompetenz zu erlernen ist, die zu einem sachbezogenen und ethisch reflektierten Entscheidungsvermögen führen.

Bildung für nachhaltige Entwicklung orientiert sich genau wie die Forschung zur Nachhaltigkeit an den *Sustainable Development Goals* (SDGs) der UNESCO [11], womit eine Klammer zwischen fachlichen und bildungsbezogenen Zielen des VBIO gegeben ist. Auch die *International Union of Biological Sciences* weist Bildung zu den SDGs als zentrale Herausforderung aus. Hochwertige Bildung ist selbst als Ziel 4 Bestandteil der SDGs [8]. Der Einsatz des VBIO zielt hier basierend auf der Kommunikation biowissenschaftlicher und biomedizinischer Erkenntnisse auf „Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen“ und „Kultur zur nachhaltigen Entwicklung“ (Unterziel 4.7) ab. Qualitativ hochwertige Bildungsangebote müssen den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Herausforderungen Rechnung tragen sowie durch Evaluation zielorientiert weiterentwickelt werden, was fach-



ABB. 3 Systeme – Basaltfabrik Stöffelpark versus Dreifeldener Weiher (Westerwald).

kundige Kommunikator/-innen und Bildungsexpert/-innen erfordert. Wenn Bildung derart gelingen soll, bedarf es Partnerschaften, die sich neben Schulen auf vielfältige Akteure im außerschulischen Bildungsbereich (z. B. Volkshochschulen, Museen) bis hin zum Freizeitbereich erstrecken. Diese breite Verankerung unterstützt der VBIO im Einklang mit den Zielen der UN-Dekade „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ [12] und des nationalen Aktionsplans zur Roadmap „BNE 2030“ [13]. Die Vielfalt der Bildungsangebote erscheint uns essentiell, um die Komplexität des Themas in seiner weitreichenden Bedeutung begreifbar werden zu lassen.

Schulische Bildung für nachhaltige Entwicklung fußt auf Steuerungsdokumenten (Bildungsstandards und Orientierungsrahmen), für deren fundierte und zukunftsweisende Ausgestaltung sich der VBIO seit jeher einsetzt. So unterstützt der VBIO die aktuelle Erweiterung des Orientierungsrahmens zum Globalen Lernen von KMK und BMZ für die Gymnasiale Oberstufe und plädiert hier für eine vertiefte Vermittlung der fachbezogenen Komplexität von Nachhaltigkeitsfragen [14]. Durch die seit 2004 bundesweit geltenden Bildungsstandards der KMK für das Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss [15] wird im Kompetenzbereich „Bewertung“ als Standard eingeführt, dass Lernende die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der

nachhaltigen Entwicklung bewerten und Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern können sollen. Ferner wird als Standard gefordert, dass in Entscheidungssituationen bekannte Bewertungskriterien zu Gesundheit, Menschenwürde, intakte Umwelt und Nachhaltigkeit herangezogen, in Beziehung gesetzt, auf ihre gesellschaftliche Relevanz überprüft werden und Fremdperspektiven eingenommen werden können. Mit Beschluss der KMK vom 18.06.2020 sind auch Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife erschienen [16]. In diesen sind sowohl Nachhaltigkeit als auch Biodiversität mit hohem Stellenwert verortet. Hier wird gefordert, dass Zusammenhänge sowie Vernetzungen zwischen Systemebenen von der molekularen Ebene bis hin zur Ebene der Biosphäre berücksichtigt werden müssen (Abbildung 3). Sie weisen ferner darauf hin, dass Systemebenen häufig Eigenschaften aufweisen, die in den darunter oder darüber liegenden Ebenen nicht erkennbar sind. Deshalb verlangen sie mit Blick auf den Erwerb einer grundlegenden Sachkompetenz, Biodiversität auf der genetischen, organismischen und ökologischen Ebene zu betrachten, d. h. Biodiversität nicht nur mit Artenvielfalt gleichzusetzen, sondern als Gesamtheit des Lebens auf der Erde (Gene, Arten, Lebensräume) zu sehen.

Die Verankerung von Inhalten und Kompetenzen für nachhaltige Entwicklung von der frühen Bildung bis in den Fachunterricht verlangt gut ausgebildete Lehrkräfte, die sich dieser Herausforderung kompetent stellen können. Hier will der VBIO unterstützen durch Informationsangebote und eine Dialogplattform, aber auch durch Fortbildungsangebote zu neuesten Erkenntnissen und Forschungsergebnissen in Partnerschaft mit Wissenschaftler/-innen, Fachgesellschaften, Landesverbänden sowie der FDdB und den Arbeitskreisen des VBIO.

Der VBIO tritt nicht nur für Schul- oder Hochschulbildung ein, sondern auch für lebenslanges Lernen und Wissenschaftskommunikation mit dem Ziel eines Beitrags zur *Scientific Literacy* aller Bürger/-innen [17]. Diese Notwendigkeit richtet sich besonders auf die Biologie mit ihrer hohen Dynamik an fundamentalen neuen Erkenntnissen und ihrer großen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Bedeutung. Der VBIO ist hier ein starker Partner; er versteht *Scientific Literacy* dahingehend, dass sie die notwendigen Grundkenntnisse und Kompetenzen, aber auch die konstruktive Beteiligungsbereitschaft zur Bewertung, zum Entscheiden und Handeln individuell und gesellschaftlich beinhaltet.

Perspektiven

Das zentrale Handlungsprinzip Nachhaltigkeit in seiner Mehrdimensionalität stellt einen hohen Anspruch an verantwortungsvolles menschliches Tun. Der VBIO möchte hier achtsam sein und aus der biologiewissenschaftlichen, biomedizinischen sowie fachdidaktischen Perspektive Informations- und Aufklärungsarbeit leisten. Die Themen der Nachhaltigkeit und Biodiversität, wie sie in der neu gegründeten Projektgruppe angegangen werden, begründen vielfach die Faszination und breite Motivation, sich für Biologie zu interessieren und einzusetzen. Der *One Health*-Ansatz baut

auf der Erkenntnis auf, dass die Gesundheit des Menschen, der Tiere und Pflanzen und der Natur eng miteinander verknüpft sind. Dieser Artikel wurde in der Woche der Veröffentlichung der Sao Paulo-Erklärung zur planetaren Gesundheit fertiggestellt [18], die der VBIO unterstützt. Mit den drei definierten Handlungsebenen des Aufgreifens spezifischer Themen, des Katalysierens faktenbasierter Dialoge und des Eintretens für und Anbietens von Bildung eröffnen sich u. E. wichtige Aktivitätsfelder für den VBIO. Wir wollen hier unseren Beitrag leisten und sind uns sicher, dass Sie dazu in Kürze mehr von uns hören und bei Interesse Ihr Engagement integriert werden kann.

Literatur

- [1] S. M. Edie et al. (2017). Probabilistic models of species discovery and biodiversity comparisons. PNAS 114, 3666–3671.
- [2] W. K. Cornwell et al. (2019) What we (don't) know about global plant diversity. *Ecography* 42, 1819–1831.
- [3] www.iubs.org/iubs-activities/scientific-programmes/governance-of-global-taxonomic-lists.html
- [4] www.vbio.de/biodiversitaet
- [5] G. Ceballos et al. (2020). Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. PNAS 117, 13596–13602.
- [6] IUCN Red List of Threatened Species, www.iucnredlist.org
- [7] www.vbio.de/themenspektrum/biodiversitaet/taxonomie
- [8] United Nations Resolution (2015) 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- [9] <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>
- [10] BMZ (2016). Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. Cornelsen Verlag, S. 21.
- [11] https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf
- [12] www.bne-portal.de/.../nationaler-aktionsplan/bildung-fuer-nachhaltige-entwicklung-bis-2030
- [13] Deutsche UNESCO-Kommission (2011). UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ 2005–2014. BMBF.
- [14] <https://ges.engagement-global.de/erweiterung-gymnasiale-oberstufe.html>
- [15] Kultusministerkonferenz (2004). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Luchterhand, S. 15
- [16] Kultusministerkonferenz (2020). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Carl Link.
- [17] https://www.vbio.de/fileadmin/user_upload/Schule/pdf/2021_nicht-formale_Bildung_A.pdf
- [18] www.planetaryhealthalliance.org/sao-paulo-declaration

Sven Bradler, Göttingen
Marga Radermacher, Odenthal
Robert Hänsch, Braunschweig
Kerstin Elbing, Berlin
Kerstin Kremer, Gießen
Karl-Josef Dietz, Bielefeld

EINSICHTEN EINES BIODIVERSITÄTSFORSCHERS



Der Sprecher der Projektgruppe Nachhaltigkeit und Biodiversität des VBIO ist der Biodiversitätsforscher Dr. Sven Bradler. Er studierte nach dem Abitur 1991 an der TU Hannover und der Universität Göttingen. Herr Bradler widmet sich der Biologie mit Schwerpunkt Zoologie, wobei er in seiner Forschung morphologische und molekularbiologische Methoden verknüpft. In seiner Dissertation 2006 rekonstruierte er die Phylogenie der Stabschrecken. Nach der Habilitation 2015 setzte er seine Arbeit in Göttingen mit

eigener Arbeitsgruppe fort. Herr Bradler ist Mitherausgeber zahlreicher Fachjournale, Senator seiner Universität, stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Zoologischen Gesellschaft und Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie und seit 2020 Mitglied des Präsidiums der VBIO. Aktuell hält Herr Bradler ein renommiertes Heisenberg-Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

VBIO: Sie forschen an Insekten, insbesondere an Stab- und Gespenstschrecken. Wie sind Sie zur Biodiversitätsforschung und zu den Insekten gekommen?

Bradler: Insekten hatten mich schon als junger Schüler fasziniert. Im Kinderzimmer beobachtete ich Ameisen beim Bauen von Gängen oder Grashüpfer beim Werbegesang. Die ersten Stabschrecken erhielt ich von meinem Biologielehrer. Im Studium lernte ich, dass diese Insekten evolutionärsbiologisch kaum erforscht sind und erkannte eine Nische für meine Forschungstätigkeit.

VBIO: In verschiedenen Funktionen, so jetzt auch als Vorsitzender der Projektgruppe Biodiversität und Nachhaltigkeit im VBIO, setzen Sie sich

für nachhaltiges Wirtschaften ein. Warum brennen Sie für dieses Thema und was wollen Sie erreichen?

Bradler: Während meiner Forschungsreisen zu Hotspots der tropischen Biodiversität habe ich die bis zum Horizont reichenden geschlossenen Regenwälder Neuguineas und die spärlichen Regenwaldreste Madagaskars kennengelernt. An beiden Orten war die Mehrzahl der aufgefundenen Insekten wissenschaftlich unbekannt. Die Gefahr, dass diese faszinierenden Biotop mit ihrer Artenvielfalt unwiederbringlich verloren gehen, bedrückt mich. Mit dem Insektensterben vor unserer Haustür ist uns diese Bedrohung besorgniserregend nahe gekommen. Ich möchte das Bewusstsein für den Wert von Biodiversität in der Hoffnung vergrößern, dass verstärkt Schutzmaßnahmen zu deren Bewahrung lokal sowie global ergriffen werden.

VBIO: Wie sähen zwei Wünsche an die Politik oder Forschungsförderung aus?

Bradler: Der Verlust artenreicher Lebensräume wie etwa der Regenwälder Südamerikas, aber auch mariner Habitats, deren Zustand gewaltigen Einfluss auf das Klima hat, liegt bislang nicht ausreichend im Fokus der Politik. Ich wünsche mir, dass dem Schutz dieser bedrohten Räume höhere Priorität eingeräumt wird und zukünftiges außenpolitisches Handeln stärker bestimmt. Zugleich können wir kaum schützen, was wir nicht kennen. Biodiversitätsforschung wird durch die gesetzlichen nationalen und internationalen Rahmenbedingungen und Gesetze zunehmend erschwert. Die Förderorganisationen müssen sich deshalb massiv dafür einsetzen, dass uns Forschenden die Biodiversität wissenschaftlich zugänglich bleibt, und die erforderlichen Mittel dafür bereitstellen.

AUS DEM VBIO

Was Lehrkräfteausbildung mit Wissenschaftskommunikation zu tun hat

Eine gute und vor allem anschlussfähige biologische Grundbildung ist wichtiger denn je. Deren Basis wird in der Schule gelegt und muss dann durch Angebote der nicht-formalen Bildung lebenslang weiterentwickelt werden. Zu diesen Punkten hat sich der VBIO verschiedentlich positioniert. Dreh- und Angelpunkte sind dabei neben strukturellen Rahmenbedingungen auch qualifizierte und begeisterte Vermittlerinnen und Vermittler – sei es im Biologieunterricht oder bei der Wissenschaftskommunikation. Naturwissenschaftliches Grundverständnis, Fachwissenschaft und Fachdidaktik müssen dazu beitragen, entsprechende Kompetenzen an Biologie-Studierende zu vermitteln. Trotzdem scheint es manchmal, als wäre eine gehörige Portion Sand im Getriebe, wenn es um die Zusammenarbeit der jeweiligen Akteurinnen und Akteure geht. Vor diesem Hintergrund hat Kerstin Elbing kürzlich mit zwei von ihnen ein Gespräch geführt (Abbildung 1): mit Prof. Dr. Kerstin Kremer, Biologiedidaktikerin und Präsidiumsmitglied des VBIO, und Prof. Dr. Wolfgang Nellen, Genetiker und Alt-Präsident des VBIO.



ABB. 1 Im Gespräch: Kerstin Elbing, Wolfgang Nellen und Kerstin Kremer

Elbing: Was muss eine gute Biologielehrkraft eigentlich können?

Nellen: Biologielehrkräfte brauchen zunächst einmal eine breite biologische Ausbildung. Diese muss sie in die Lage versetzen, sich selber auf den aktuellen Stand der Wissenschaft bringen zu können. Auch Lehramtsstudierende sollten zumindest einen Einblick in die fachwissenschaftliche Forschung bekommen haben um *Nature of Science* zu begreifen – also verstehen, wie die

Wissenschaft und der Wissenschaftsbetrieb funktionieren. Und natürlich brauchen sie auch die Fähigkeit, Wissen zu vermitteln – ihnen diese Fähigkeit beizubringen ist Aufgabe der Fachdidaktik.

Kremer: Ein breites biologisches Fachwissen und Wissen über *Nature of Science* stellt zweifelsohne eine bedeutende Facette des Professionswissens einer erfolgreichen Biologielehrkraft dar. Dies gilt vor allem für das gymnasiale Lehramt mit seinem Anspruch in der

Oberstufe auch Wissenschaftspropädeutik zu leisten. Hierfür ist das fachwissenschaftliche Hochschulstudium die prägende Ausbildungszeit – auch wenn man dann später in der Schulpraxis nicht alles im gleichen Umfang anwendet. Als absolut gleichwertig kommen für mich aber die Ausbildung der fachdidaktischen Kompetenz sowie grundlegende Vermittlungskompetenzen im Bereich der Wissenschaftskommunikation hinzu, die vielfach mit der Fachausbildung noch besser verzahnt sein könnten. Letzteres gilt übrigens nicht nur für Lehramtsstudierende, sondern in Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der Wissenschaftskommunikation auch für angehende Biologinnen und Biologen.

Elbing: In den Erwartungen an Biologielehrkräfte herrscht weitgehend Einigkeit. Aber werden die Studiengänge diesen Erwartungen auch gerecht? Wo sehen Sie Defizite?

Nellen: Bei den Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftlern nehme ich manchmal geradezu ein Desinteresse an Lehramtsstudierenden wahr. Die Frage ist doch: Woher kommt das Desinteresse? Ich habe oft genug Lehramtsstudierende erlebt, die sich mit der Begründung „Ich muss das nicht wissen, ich bin ja nur Lehramt“ fachlich selbst disqualifiziert haben. So entsteht bei vielen Kolleginnen und Kollegen der Eindruck „Lehramtsstudierende bohren gerne das dünnste der möglichen Bretter“ und meiden vermeintlich anstrengende Fächer wie zum Beispiel Biochemie. Das kann einer Fachwissenschaftlerin oder einem Fachwissenschaftler nicht gefallen – denn die bzw. der will (und muss) Studierende ausbilden, die ihre bzw. seine Forschung später durch gute Abschlussarbeiten unterstützen.

Kremer: Wenn diese Haltung so wahrgenommen wird, dann ist das alarmierend für die Biologie-Lehramtsausbildung. Ich stimme zu, dass

es während des Studiums auch und gerade für Lehramtsstudierende eine große Vielfalt von Lerngelegenheiten in allen biologischen Teildisziplinen inklusive Forschungserfahrung geben muss. Die gewollte Profilierung biologischer Fachbereiche hat leider aber auch dazu geführt, dass die Fachgebiete, welche die für den Unterricht wichtigen Grundlagen bilden, nicht mehr an allen Lehrkräfte ausbildenden Hochschulen breit aufgestellt sind. Das gilt zum Beispiel für Themen der Humanbiologie oder für Artenkenntnis, die an manchen Hochschulen in Lehramtsstudiengängen nicht mehr in der Tiefe vermittelt werden, wie es aus Sicht der Praxis notwendig wäre.

Elbing: Könnte die Wahl des Fachgebietes nicht auch die potenzielle Verwertbarkeit im späteren Unterricht widerspiegeln, die eben nicht für alle biologischen Fachgebiete gleich ist?

Kremer: Ja, die Verwertbarkeit spielt sicher eine Rolle. Der entscheidende Unterschied ist aber, dass die Lehramtsstudierenden (im Gegensatz zu vielen Studierenden der Fachstudiengänge) mit einem klar vorgezeichneten Berufsweg in das Studium gehen: Auf das Studium folgt das Referendariat und dann die Festanstellung. Um aber an seiner Wunschschule am Wunschort verbeamtet zu werden, kommt es vor allem auf die Note an. Nicht selten beobachtet man leider, dass Prüfende und Fächer nicht aus Interesse, sondern in Hinblick auf die optimierte Note gewählt werden. Das ist in den fachwissenschaftlichen Studiengängen ganz anders – da kommt es darauf an, eine möglichst gute, innovative Abschlussarbeit in einem zukunftsweisenden Forschungsfeld vorzulegen.

Nellen: Die Frage ist, wie kann man Lehramtsstudierende interessanter machen für Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftler (und umgekehrt). Da ist schon heute auf der persönlichen Ebene vieles möglich. Aber es bedarf auch struk-

tureller Änderungen im System, damit fachspezifische Examensarbeiten – hier denke ich insbesondere an künftige Gymnasiallehrkräfte – für beide Seiten attraktiver werden. Ich würde ja darauf bestehen wollen, dass Lehrkräfte auch mal in der biowissenschaftlichen Forschung tätig waren. Das muss trotz knapper Ressourcen doch irgendwie möglich sein?

Kremer: Das wäre durchaus wünschenswert und ist auch für die fachdidaktische Ausbildung eine Bereicherung. Mit der Bologna-Reform sind aber die individuellen Spielräume, über den Studiengang hinaus in andere Bereiche hinein zu schnuppern, deutlich geringer geworden. Die Universitäten ermöglichen das nicht und viele Studierende sehen vor dem Hintergrund der Laufbahnorientierung leider auch keine Notwendigkeit dafür.

Elbing: Die unterschiedlichen Herangehensweisen sind durchaus nachvollziehbar. Was bedeutet dies für die Fachdidaktik?

Kremer: Fachdidaktikerinnen und -didaktiker an der Universität unterstehen dem gleichen Belohnungssystem wie die Kolleginnen und Kollegen aus der Fachwissenschaft. Sie müssen Drittmittel einwerben, ihre Ressourcen regelmäßig legitimieren etc. In dieser Logik steht auch eine Fachdidaktikerin oder ein Fachdidaktiker vor dem Problem, dass die Mehrzahl der Studierenden in die Schule strebt und nicht in die Forschung und Arbeit an der Universität. Die wenigsten Studierenden, die eine Fachdidaktikerin bzw. ein Fachdidaktiker ausbildet, unterstützen sie bzw. ihn später in der eigenen Forschung und Entwicklung.

Nellen: Das ist sicher richtig. Aber ist es auch gut? Ich nehme da eine gewissen Diskrepanz wahr: Aus der praktischen Lehrkraftausbildung ist ein Forschungsgebiet geworden, dessen Ergebnisse mit der Schulpraxis ebenso wenig zu tun hat wie ein sehr spezieller For-

schungsgegenstand in den Fachwissenschaften – beispielsweise – in der Biophysik.

Kremer: Die biologische Fachdidaktik versteht sich als wissenschaftliche Metadisziplin für das Lernen und Lehren von Biologie. Sie stellt allgemeine bildungswissenschaftliche und bildungspolitische Strömungen in eine Beziehung zum Unterrichtsfach Biologie. Dazu gehören nach meinem Verständnis auch Grundkenntnisse, wie die Lehr-Lern- und Unterrichtsforschung zu wissenschaftlichen Aussagen über das Lernen im Fach Biologie kommt. Damit liefert sie angehenden Lehrkräften einen akademischen Hintergrund; und der gehört nun mal zu einem professionellen Berufsverständnis. Diese Rolle und ihr Potenzial muss sie wohl zukünftig noch vehementer auch nach außen kommunizieren und in einem naturwissenschaftlichen Fachbereich gestaltend mit einbringen (Abbildung 2).

Nellen: Ich versuche mal eine Übertragung aus der Medikamentenentwicklung. Da ist es ein weiter Weg von der Grundlagenforschung zum Wirkstoff über die Präklinik bis



ABB. 2 In Aktion: Hands-on-Erfahrungen sind ein wichtiges Element der Wissenschaftskommunikation.

Foto: Science Bridge.



ABB. 3 In Bewegung: „Mein mobiles Küstenlabor“ – Veranstaltung zum Wissenschaftsjahr Meere und Ozeane in Wilhelmshaven. Foto: BMBF/Wissenschaftsjahr 2016/17.

hin zu klinischen Studien. Lehrkräfte sind die, die quasi in der klinischen Phase IV „an den Patienten“ tätig sind – aber deshalb sollten sie schon einen Einblick in die „Präklinik“, die fachwissenschaftlichen Grundlagen (z. B. Biophysik, Biochemie) haben und einen Einblick in die Entwicklungskette. Oder anders ausgedrückt: Viele Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker, mit denen ich spreche, haben bei Forschung die Lehr-Lernforschung im Hinterkopf – und nicht die biowissenschaftliche Forschung. Das kann einer, darf aber nicht der weitaus überwiegende Forschungseinblick für Lehramtsstudierende sein. Diese Einengung finde ich nicht zielführend.

Elbing: Ich unterstelle mal, dass alle Akteure ein Interesse an gut ausgebildeten Lehrkräften (oder allgemeiner: Vermittlerinnen und Vermittlern) haben. Welche Lösungsansätze sehen Sie, die Akteurinnen und Akteure mit Ihrer jeweiligen Eigenlogik zusammzubringen um das gemeinsame Ziel möglichst voranzubringen?

Nellen: Warum trennen wir die „forschende Fachdidaktik“ mit all ihren akademischen Zwängen nicht als eigenständiges Forschungsgebiet ab und schaffen das separate Ausbildungsgebiet „praktische Schulbiologie“, in dem die praxisrelevanten Anteile aus Fachwissenschaft und Fachdidaktik integriert werden?

Kremer: Den Vergleich mit der Medizin finde ich gut und wir können daraus sicher lernen. Die Einheit von Forschung und Lehre darf dabei aber nicht verloren gehen. Denn gerade die Integrationsleistung dieser beiden Bereiche ist ein hohes Gut und als ein großer Fortschritt in der akademischen Biologiedidaktik zu werten, der durch die Integration der pädagogischen Hochschulen in die Universitäten in den letzten Jahrzehnten etabliert wurde. Da sind wir eigentlich auf einem guten Weg. Bei dieser Integration – meist in naturwissenschaftlichen Fakultäten – wurden die Stellenkontingente der Fachdidaktiken oder generell von Schnittstellenpositionen zwischen Fach und Fachdidaktik jedoch im Laufe der Jahre häufig reduziert, während die Anfor-

derungen an die Fachvermittlung gestiegen sind. Das halte ich auch für problematisch.

Nellen: Aber wäre es dann nicht gut, wenn alle Studierenden mit einem fachwissenschaftlichen Bachelor beginnen und sich erst anschließend entscheiden müssten, ob sie einen fachwissenschaftlichen oder einen erziehungswissenschaftlichen Master anschließen? Dann könnten die Studierenden erst einmal testen, was ihnen besser liegt – so frisch von der Schule bringen sie ja manchmal recht unklare Vorstellungen mit. Das ging mir übrigens ganz genauso. Ich habe zunächst gleichzeitig auf Diplom und Lehramt studiert und habe sogar ein paar Jahre in der Schule unterrichtet, bevor ich dann doch in der Fachwissenschaft gelandet bin.

Kremer: Das ist die grundsätzliche Idee eines polyvalenten *Bachelor of Science*, wie wir ihn beispielsweise in Niedersachsen antreffen. Andererseits kann man im Zweifach-Bachelor auch eine Ursache für die immer unrealistischer werdende Überfrachtung aus allen

Perspektiven der Ausbildungspläne und die mangelnde Flexibilität in Hinblick auf Vertiefungsmöglichkeiten und Quereinstiege sehen.

Elbing: Die bisherige „Zwei-Fach-Lehrkraft“ macht es nicht gerade realistischer, dass sich hier grundlegendes ändert ...

Nellen: Aber mal als Gedankenexperiment: Wenn eine Entscheidung, ob ich mich in Richtung Fachwissenschaft oder Wissensvermittlung spezialisiere, erst nach dem Bachelor erfolgt, dann gäbe es die Notwendigkeit, bereits im grundständigen Bachelor-Studium auch stärker auf Wissenschaftskommunikation zu setzen. Schließlich müssen auch Fachwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in der Lage sein, Fachwissen verständlich zu vermitteln! So gesehen ist der Biologieunterricht – auf den die Lehramtsstudierenden vorbereitet werden – der Spezialfall einer Wissenschaftskommunikation. Vermittlungskompetenz auch in das Fachstudium zu integrieren könnte Fachdidaktik und Fachwissenschaft enger zusammenführen und in den Dialog bringen.

Kremer: Die Fachdidaktik kann für die aktuelle Debatte um mehr

Wissenschaftskommunikation im Fach sicher wertvolle Impulse setzen, die aktuell noch zu wenig gehört werden. Ein weiterer Vorteil für die Studierenden wäre, dass sie länger zusammenbleiben, Bildungswege flexibler wären und damit auch diejenigen, die später Lehrkräfte werden, immer wieder auf ihre Kolleginnen und Kollegen zurückgreifen könnten, die in Wissenschaft oder Industrie tätig sind (Abbildung 3).

Nellen: Ich bin überzeugt, dass nur ein Ansatz wie dieser, der beiden Seiten Vorteile liefert, das Problem lösen kann. Aber der alleinige Appell an Zusammenarbeit und Idealismus funktioniert nicht. Oder man muss andere Anreize bieten, damit Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftler sich mehr für Lehramtsstudierende einsetzen.

Kremer: Die „Ein-Fach-Lehrkraft“ ist ein lohnendes Modell weiter zu denken. Wenn man die notwendigen Standards einerseits und die Wissensexplosion in den Naturwissenschaften andererseits anschaut, wird man wohl zu dem Schluss kommen müssen, dass eine fundierte Ausbildung in zwei Fächern vor

allem in den Naturwissenschaften parallel nicht mehr realistisch machbar ist. Die Forderung des Ein-Fach-Bachelors ist also eigentlich eine Handlungsnotwendigkeit. Wie dieser im Detail aussehen könnte, darüber gilt es freilich noch zu diskutieren.

Nellen: Ja, so sehe ich das auch. Wichtig ist mir dabei die Verknüpfung mit Elementen der Wissenschaftskommunikation für alle – gerade auch für Fach-Bachelor-Studierende.

Elbing: Vielen Dank für das offene Gespräch. Da sind mit der „Ein-Fach-Lehrkraft“ und dem frühzeitigen Erwerb grundlegender Vermittlungskompetenzen für alle Studierenden ja gleich zwei Ideen auf den Tisch gekommen, die nicht nur den Fachwissenschaftlerinnen bzw. Fachwissenschaftlern und den Fachdidaktikerinnen bzw. Fachdidaktikern, sondern auch die Studiengangverantwortlichen und Bildungsbehörden Stoff zum Nachdenken liefern. Auch der VBIO sollte sich diese Ansätze noch einmal genauer ansehen – Fortsetzung folgt hoffentlich!

JETZT BEWERBEN FÜR DEN ARS LEGENDI-FAKULTÄTENPREIS MATHEMATIK UND NATURWISSENSCHAFTEN 2022

Zum nunmehr neunten Mal loben der VBIO, die Gesellschaft Deutscher Chemiker, die Deutsche Mathematiker-Vereinigung, die Deutsche Physikalische Gesellschaft und der Stifterverband den mit 5000 Euro dotierten Ars legendi-Fakultätenpreis für Mathematik und Naturwissenschaften aus. Der Preis wird in den vier Kategorien Biologie, Chemie, Mathematik und Physik vergeben und zeichnet herausragende, innovative und beispielgebende Leistungen in Lehre, Beratung und Betreuung aus. Die Auszeichnung soll die Bedeutung der Hochschullehre für die Ausbildung in der Mathematik und den Naturwissenschaften sichtbar machen und zugleich einen karrierewirksamen Anreiz schaffen, sich in der Hochschullehre zu engagieren. Gleichzeitig soll die Qualität der Lehre als zentrales Gütekriterium für Hochschulen und strategisches Ziel des Qualitätsmanagements der Hochschulen stärker verankert werden.

Gesucht werden Lehrende, deren Lehrveranstaltungen den Lernprozess der Studierenden in herausragender Weise unterstützen – durch eine hohe Professionalität der Lehre sowie wesentliche Beiträge zur Gestaltung hervorragender Studien-

gänge. Die Preisträger sollten innovative Lehrkonzepte oder auch Prüfungsmethoden in der Hochschule und im jeweiligen Fach entwickelt und umgesetzt haben und in ihrer Person mathematische oder naturwissenschaftliche Forschung und Lehre verbinden.

Bis zum 14. Januar 2022 können Fachbereiche und Fakultäten, Fachschaften sowie lokale Vertretungen der Fachgesellschaften Kandidatinnen und Kandidaten vorschlagen. Eigenbewerbungen sind ebenfalls möglich. Über die Vergabe des Preises entscheidet eine Jury aus Hochschullehrerinnen und -lehrern, Hochschuldidaktikerinnen und -didaktikern sowie Studierenden.

Details zur Bewerbung sowie alle entsprechenden Formulare finden Sie unter <https://www.stifterverband.org/ars-legendi-mn>

