

## K23 Biologische Vielfalt

Von Nik Probst

Erschienen im Fischerblatt 2013, Jahrgang 61(6): 36-39

Seit dem 19. Jahrhundert hat die weltweite Artenvielfalt deutlich abgenommen. Es gibt Schätzungen, dass jährlich tausende Arten aussterben, oft bevor sie überhaupt wissenschaftlich beschrieben wurden. Biologische Vielfalt oder Biodiversität ist deshalb ein Schlagwort des Umweltschutzes, in fast jeder politischen Erklärung, jedem Abkommen oder jeder Strategie wird der Erhalt der biologischen Vielfalt als erklärtes Ziel ausgewiesen. Dabei ist biologische Vielfalt kein eindeutiger Begriff, denn er beinhaltet verschiedenste Konzepte auf verschiedensten räumlichen Skalen.

**Genetische Diversität** (Abb. 1A) bezieht sich auf die Vielfalt an genetischer Information in einem Ökosystem oder auch einer Art, oft wird die genetische Vielfalt innerhalb einer Population besonders hervorgehoben. Besonders seltene Arten, die nur noch in kleinen Populationen existieren, beispielsweise Tiger, Pandabären oder Flussdelphine können lediglich von geringer genetischer Vielfalt sein, da es nur noch wenige Genotypen gibt. Der Genotyp bezeichnet die genetische Ausstattung eines Individuums, also die Varianten der Gene, die ein Individuum in sich vereint. Eine Vielfalt von Genotypen hilft der Population bei der Anpassung an neue Umweltbedingungen. Wenn es viele Genotypen innerhalb einer Fischpopulation gibt, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass auch ein paar Individuen dank ihres Genotyps steigende Wassertemperaturen gut vertragen, während andere Individuen damit nicht so gut umgehen können. Je mehr Individuen es in einer Population gibt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich einige Individuen an neue Umweltbedingungen anpassen können.

Unter **Artendiversität** (Abb. 1B&C) versteht man die Anzahl an Arten und ihre Häufigkeitsverhältnisse. Ökologen haben dafür Indizes entwickelt, von denen der einfachste der Artenreichtum ist, also schlicht die Anzahl der vorhandenen Arten. Dagegen setzt der Shannon-Wiener Index die relativen Häufigkeiten von Arten- oder Individuenzahlen zueinander ins Verhältnis und ist eine wesentlich abstraktere Zahl als der Artenreichtum. Der Artenreichtum wird aufgrund seiner anschaulichkeit gerne in Beschreibungen zu Naturschutzgebieten oder Ökosystem angeführt, um die Artendiversität zu verdeutlichen. Dafür berücksichtigt der Shannon-Wiener Index die Dominanz häufiger Arten und ist somit besser geeignet, verschiedene Biotope miteinander zu vergleichen.

**Taxonomische Diversität** (Abb. 1D) beschreibt die Vielfalt des evolutionären Erbes. Biologen haben die Lebewesen in ein gestuftes Schubladensystem eingeteilt (Gattungen, Familien, Ordnungen, Klassen und Stämme), das die evolutionäre Verwandtschaft der Arten zueinander wiederspiegeln soll. So sind in dieser Taxonomie-Kommode die Schubladen von Mensch und Schimpanse besonders dicht zusammen, da sich diese Arten erst vor relativ kurzer Zeit aus einem gemeinsamen Vorfahren entwickelt haben. Die Verwandtschaft zwischen Mensch und Maus ist schon geringer, zwischen Mensch und Seeigel noch geringer und zwischen Mensch und Mikrobe liegen schon mehrere Milliarden Jahre Evolution. Je weiter die Bestandteile eines Systems verwandtschaftlich voneinander entfernt sind, desto höher ist die taxonomische Diversität.

**Funktionale Diversität** (Abb. 1E) ist die Vielfältigkeit an ökologischen Funktionen und Prozessen, die in einem Ökosystem ablaufen. Die funktionale Biodiversität ist grundsätzlich hoch, wenn es viele

verschiedene Arten gibt, die unterschiedlichste Aktivitäten entfalten. Zur Bestimmung der funktionalen Diversität werden Organismen oft in Gruppen, sogenannte funktionale Gruppen, eingeteilt, die ihre Hauptfunktion umschreiben. So kann eine Fischgemeinschaft in die Gruppen „Zooplanktonfresser“, „Raubfische“ und „Wirbellosenfresser“ (Würmer, Muscheln, Schnecken & Krebstiere) eingeteilt werden, wenn man die funktionale Diversität in Bezug auf Nahrungsnetze erfassen will. Geht es um die Produktivität von Fischgemeinschaft, könnte man funktionale Gruppen entsprechend der Fruchtbarkeit definieren.

**Ökosystemdiversität** bezeichnet die biologische Vielfalt innerhalb eines größeren Areals oder einer Landschaft, beispielsweise der deutschen Bucht. Hier spielt das Konzept der Alpha-, Beta und Gamma-Diversität eine wichtige Rolle, welches von Robert H. Whittaker Anfang der 1960er Jahre entwickelt wurde. Dabei betrachtet man die Vielfalt auf verschiedenen räumlichen Skalen. Die durchschnittliche Biodiversität innerhalb eines Lebensraums ist die Alpha-Diversität. Der Unterschied in der Diversität zwischen verschiedenen Lebensräumen (Seegraswiesen, Sandbänke, Schlammflächen, Schillgründe, Felsriffe) wird durch die Beta-Diversität ausgedrückt. Die Gamma-Diversität schließlich berechnet sich aus Alpha- und Beta-Diversität und bezeichnet die biologische Vielfalt innerhalb der Landschaft.

Es war hier schon einmal von Schubladen die Rede und wie so oft, wenn Menschen versuchen, ihre Mitwelt in Schubladen zu stecken, führt das zu Schwierigkeiten. So bringt auch die Erfassung der Biodiversität einige Kniffelgelegenheiten mit sich. Die komplette Biodiversität zu bestimmen, ist in den meisten Fällen sehr schwierig, da man nicht alle Arten gleichzeitig erfassen kann. Man kann mit einem Schleppnetz die meisten Fischarten und einige Wirbellose erfassen, aber schon kleinere Fischarten und Organismen, die im Boden leben, fängt man nicht mehr. Und wie sieht es mit den Kieselalgen auf den Sandkörnern, den Fadenwürmern dazwischen, Pilzen, Viren und Bakterien aus? Selten erfasst man das Arteninventar über viele Gruppen hinweg und es wird wahrscheinlich meistens unvollständig bleiben. Manche Organismen sind auch nur schwer zu finden, zerstreut verbreitet oder leben in unzugänglichen Regionen. Aus diesem Grund ist derzeit immer noch unklar, wie viele Tierarten es auf der Welt gibt, die Schätzungen liegen um mehrere Millionen Arten auseinander.

Uneinheitlich ist auch die räumliche Dimension von Biotopen und Ökosystemen. Die Oberfläche eines Küchentisches kann für ein Bakterium oder einen Schimmelpilz ein Ökosystem darstellen, für viele Fischarten sind die Nordsee oder die Ostsee, die Beltsee oder der Finnische Meerbusen der angemessene räumliche Bezug. Für die Festlegung von Ökosystemen und Biotopen kommt es also darauf an, ob man Biodiversität bezüglich einer geographischen Region (z.B. westliche Ostsee), einer Population (z.B. Nordsee-Kabeljau) oder auf globalem Maßstab betrachten will.

Auch die Festlegung von funktionellen Gruppen ist nicht so einfach, wie wir Biologen es gerne hätten. Viele Arten fressen sehr viele verschiedene Dinge und lassen sich z.B. nicht eindeutig als Raubfische oder Planktonfresser einordnen. Das kann sich dann auch noch in Abhängigkeit von der Größe ändern, so dass ein Kabeljau als Larve Planktonfresser ist, als Jungfisch Muscheln, Schnecken und Würmer frisst, um im höheren Alter schließlich ein Raubfisch zu werden.

Unser Verständnis von Biodiversität bleibt also manchmal lückenhaft und ist schematisch, hilft uns aber trotzdem, die Welt um uns besser zu verstehen und zu nutzen. Der Erhalt der verbleibenden Biodiversität wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten sicherlich auf der politischen Agenda immer weiter nach vorne rücken. Der Ökosystemansatz des Fischerei- und Meeresmanagements

sowie die Biodiversitätsstrategie der EU sind dafür nur zwei Beispiele, doch dazu ein anderes Mal mehr.

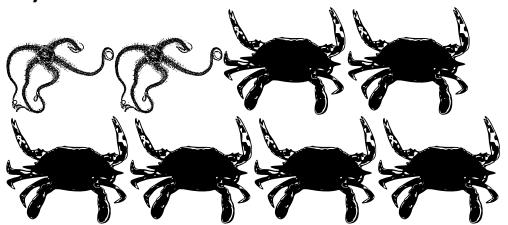
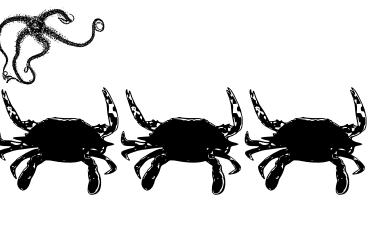
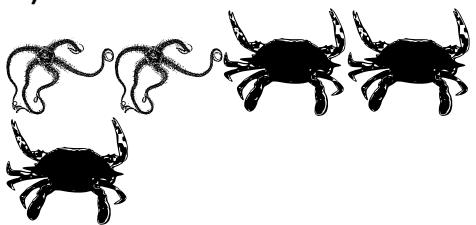
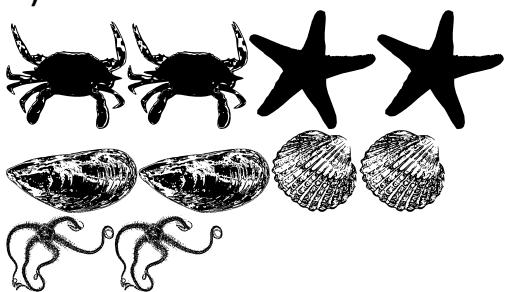
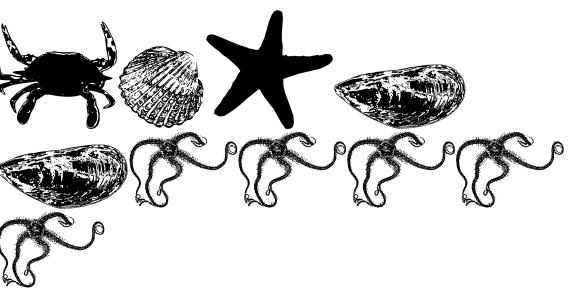
<b>Probe 1</b>	<b>Probe 2</b>
A) 	
B) 	
C) 	
D) 	
E) 	

Abbildung 1: Unterschiedliche Aspekte der Biodiversität am Beispiel von fünf Beprobungspaaren, die an zwei unterschiedlichen Standorten durchgeführt wurden. **A) Genetische Diversität:** In beiden Proben wurden 2 Arten gefunden, aber in Probe 1 gibt es mehr Individuen und somit eine höhere **genetische Vielfalt**, denn jedes Individuum unterscheidet sich genetisch von seinem Artgenossen. **B) Artenreichtum:** In der Probe 1 wurden nur zwei Arten, in Probe 2 wurden fünf Arten gefunden. Probe 2 hat deswegen einen höheren Artenreichtum als Probe 1. **C) Shannon-Wiener Diversität:** In beiden Proben gibt es fünf Arten, aber in Probe 1 hat eine höhere Shannon-Diversität, da alle Arten gleich häufig sind, während Probe 2 von Schlangensternen dominiert wird. **D) Taxonomische Diversität:** Beide Proben haben jeweils zwei Arten, aber Probe 1 hat eine höhere taxonomische Diversität als Probe 2, da Mies- und Herzmuschel enger miteinander verwandt sind als Miesmuschel und Schlangenstern. **E) Funktionale Diversität:** Probe 2 hat eine höhere funktionale Diversität als Probe 1, da sie neben Filtrierern (Mies-, Herzmuscheln) und Aasfressern (Schlangenstern) auch einen Raubfisch enthält.



*Dr. Wolfgang Nikolaus  
Probst ist Mitarbeiter am  
Thünen-Institut für  
Seefischerei. Dort ist er  
für die wissenschaftliche  
Umsetzung*