

K38 Die Verteilung von Lebewesen: Ideal und frei

Von Nik Probst

Erschienen im Fischerblatt 2017, Jahrgang 65(7): 28-31

Wer sich durch die Natur bewegt, stellt fest, dass dieselben Pflanzen und Tiere nicht überall gleichmäßig vorkommen. Wie räumliche Verteilungsmuster zu Stande kommen, ist für Biologen ein ergiebiges und wichtiges Forschungsfeld. Die Mechanismen, die hinter der Verteilung von Organismen steckt, bieten interessante Erkenntnisse, die sich auch auf die Fischerei übertragen lassen.

Man unterscheidet grundsätzlich drei Formen von Verteilung (Abbildung 1). Die gleichmäßige Verteilung maximiert den Abstand zu den Nachbarn, sie ist typisch für Situationen, bei denen die Konkurrenz zwischen den Individuen im Vordergrund steht. Solche Verteilungen kann man beispielsweise bei den Territorien von Bären oder Luchsen beobachten. Zufällige Verteilungen kommen bei Arten vor, bei denen die Organismen ihren Aufenthaltsort nicht gezielt steuern und die Lebensbedingungen einigermaßen gleich sind. Das gilt häufig für unbewegliche Lebewesen, die ihren Nachwuchs ziemlich ungezielt in die Welt hinaus schicken, beispielsweise viele Pflanzen oder Wirbellose wie Muscheln. Die geklumpfte Verteilung ist eine sehr häufige Verteilungsform und tritt in Landschaften auf, in denen die Ressourcen nicht gleichmäßig verteilt sind. Auch soziale Beziehungen (Herden oder Rudelbildung) verursachen geklumpfte Verteilungen.

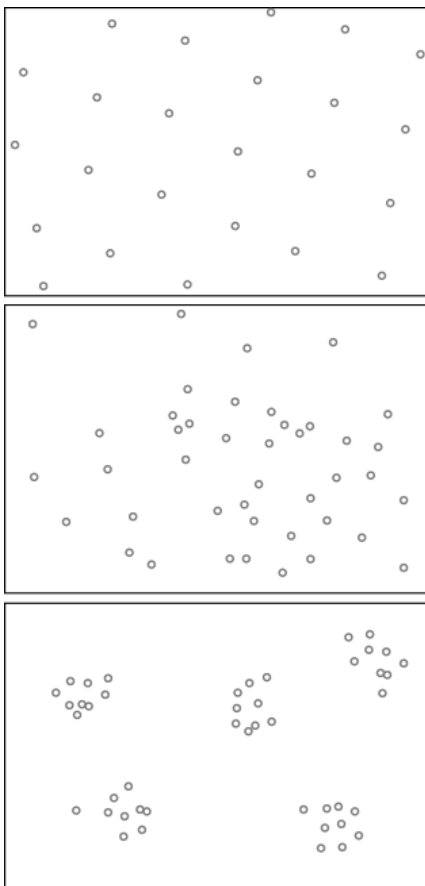


Abbildung 1: Die drei Grundformen der Verteilung von Lebewesen im Raum. Oben: Gleichmäßig. Mitte: zufällig. Unten: geklumpft. Quelle: en.wikipedia.org.

Außer bei der zufälligen Verteilung, versuchen Lebewesen ihre Verteilung zu optimieren. Sie gehen dorthin, wo sie am meisten Nahrung finden, vor Fressfeinden geschützt sind, Fortpflanzungspartner finden oder keine Konkurrenz von Artgenossen haben. Kommt ein Tier nun an eine Stelle, wo gute Bedingungen vorherrschen, dann hält es sich dort länger auf. Weitere Tiere werden kommen und das schöne Fleckchen Erde wird sich mehr und mehr bevölkern. Bis es einem Neuankömmling zu voll ist und er sich entschließt, weiter zu schauen (Abbildung 2). Etwa so wie in einem Kino, wo sich die Leute um die besten Plätze in der Mitte der Leinwand verteilen, bis das Kino voll ist und manche lieber in die Spätvorstellung gehen.

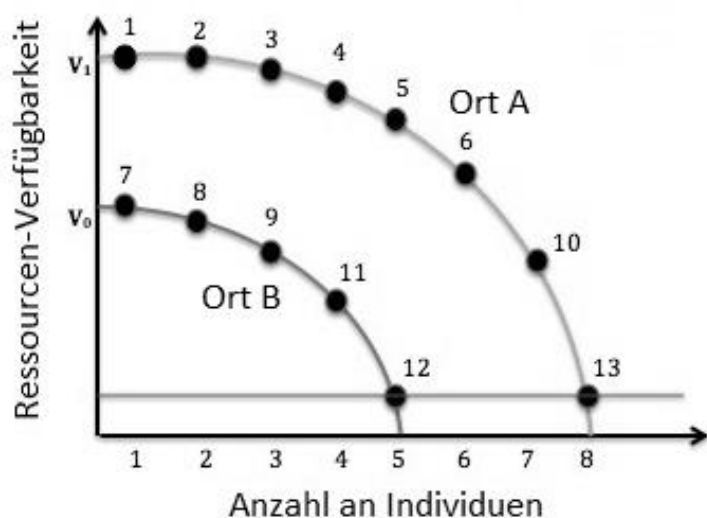


Abbildung 2. Darstellung der ideal freien Verteilung. Die Nummern über den Kurven geben die Siedlungsreihenfolge von 13 Individuen an zwei verschiedenen Orten (A und B) an.
Quelle: Nach en.wikipedia.org

Das Kino-Phänomen wurde in den 1970er Jahren durch die „ideal freie Verteilung“ als ökologische Theorie formuliert und seitdem in vielen Studien untersucht. Die Theorie besagt, dass sich Individuen entsprechend der Ressourcenverfügbarkeit auf Lebensräume verteilen. Wenn in Lebensraum A doppelt so viele Ressourcen verfügbar sind, wie in Lebensraum B, dann sollten sich in Lebensraum A auch doppelt so viele Individuen wie in Lebensraum B aufhalten. Die ideale freie Verteilung bedingt, dass sich die Individuen frei bewegen und die Qualität der unterschiedlichen Lebensräume umfassend abschätzen können. Sobald einzelne Individuen anfangen, Artgenossen zu vertreiben, funktioniert das Prinzip nicht mehr. Und interessanterweise scheinen bei vielen untersuchten Fallstudien die eigentlich unbeliebten Orte dichter besetzt zu sein, als die Theorie vorhersagt. Umgekehrt waren an den beliebten Orten weniger Individuen, als zu erwarten wäre. Viele Organismen scheinen also etwas lieber ihre Ruhe zu haben, als sich mit ihren Artgenossen um das Futter zu prügeln.

Trotz der beobachteten Abweichung ist die ideale freie Verteilung ein sehr interessantes Konzept, um die Verteilung von Arten zu analysieren. Wenn beobachtete Verteilungen nicht zur ideal freien

Verteilung passen, kann man untersuchen, welche Voraussetzungen nicht erfüllt sind und diese verhindern. Sie dient für viele Studien somit als sogenanntes Null-Modell.

Das Verhalten von Fischern kann man ebenso anhand der ideal freien Verteilung analysieren, denn es ist ähnlichen Mechanismen unterworfen wie das Beutesuchverhalten von schweifenden Raubtieren. Modelle, die das Verhalten von Fischern vorhersagen können, sind sehr interessant für Politik und Wissenschaft, denn sie erlauben, die Auswirkungen von politischen Maßnahmen auf die Fischerei besser zu verstehen. So kann mit einem Verteilungsmodell abgeschätzt werden, wie sich der Fischereiaufwand verlagert, wenn ein Gebiet geschlossen wird und welche Auswirkungen das auf die Fischer und die Umwelt hat. Für die Bestandsabschätzung von Zielarten kann die Verteilung von Fischereiaktivitäten eine interessante Alternative zu herkömmlichen Maßzahlen wie dem Einheitsfang sein.

Zu wissen, wie sich Organismen in Zeit und Raum verteilen, ist nicht zuletzt wichtig für den Artenschutz. Nur wenn man die Verteilungen von Arten kennt, können besonders schützenswerte Gebiete identifiziert werden. Oft werden solche Gebiete als Hotspots bezeichnet, entweder für bestimmte Arten oder Artengruppen (Abbildung 3).

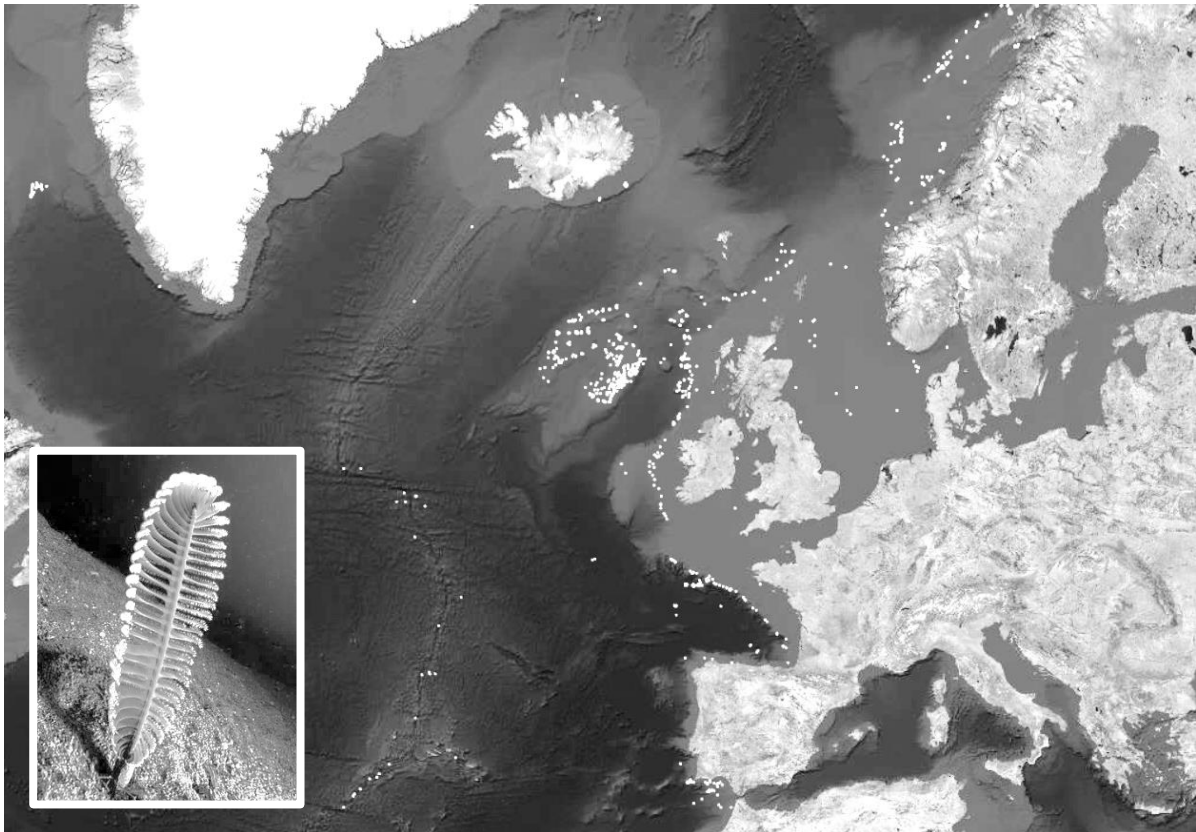


Abbildung 3: Nachweise von Seefedern im Nordost-Atlantik (weiße Punkte). Seefedern sind wirbellose Tiere, die mit den Korallen verwandt sind (kleines Bild, Quelle: de.wikipedia.org) und sehr sensibel auf grundberührende Schleppnetzfisherei reagieren. Ein Hotspot des Seefeder-Vorkommens sind generell die Hänge des Schelfmeers und speziell die Gewässer um Rockall. Daten-Quelle: vme.ices.dk, Stand Mai 2017.

In den meisten Fällen ist die Verteilung von Arten nicht statisch. Sie unterliegt jahreszeitlichen und langfristigen Schwankungen. Viele Arten wie Hering oder Seehecht wechseln saisonal zwischen Fraß- und Laichgründen (Abbildung 4). Langfristige Änderungen in der Verteilung von Arten ergeben sich durch veränderte Umweltbedingungen. So wurde festgestellt, dass aufgrund des Klimawandels und

erhöhter Wassertemperaturen in der Nordsee sich die Verteilungen vieler Fischarten bereits verändert haben. Schollen, Kabeljau und Flügelbutt sind zunehmend in tiefen und kühlen Bereichen der Nordsee anzutreffen, Franzosendorsch und Seesunge bevorzugen mittlerweile flachere Regionen. Der nordatlantische Seehecht-Bestand hat in den letzten Jahren stark zugenommen, somit gilt Seehecht neben vielen anderen als eine südliche Art, die sich aufgrund des Klimawandels weiter nach Norden ausbreitet.

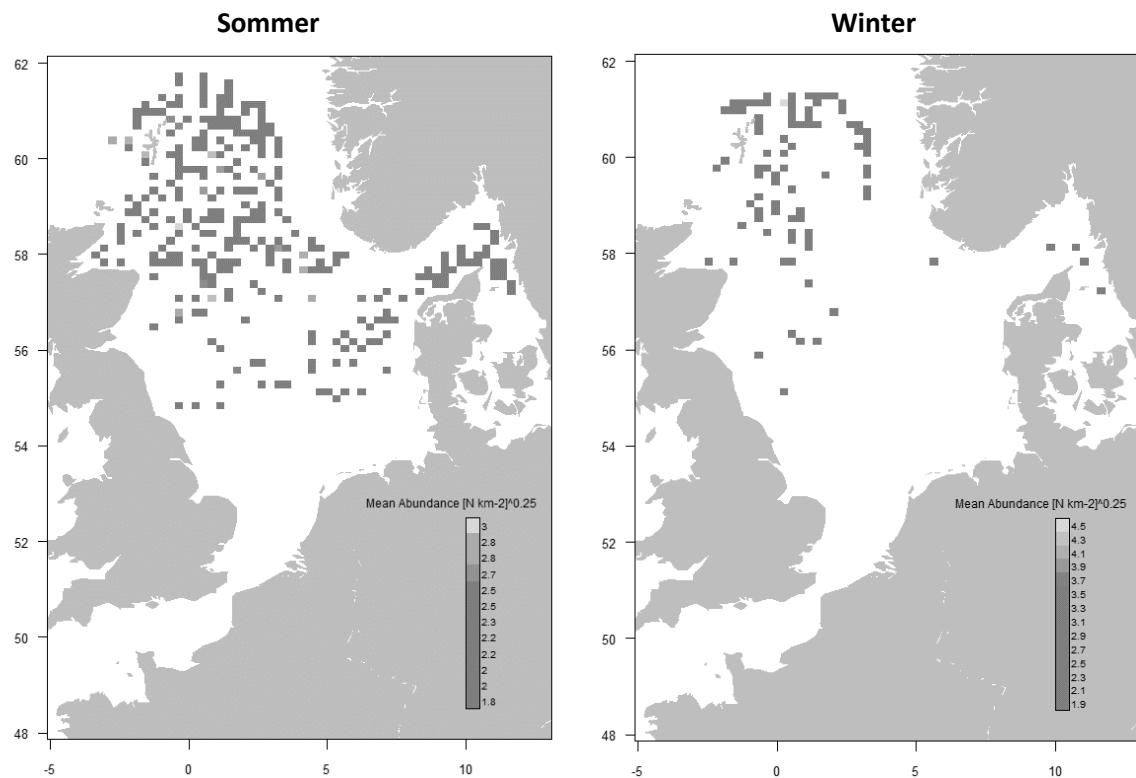


Abbildung 4. Verteilung des Seehechts *Merluccius merluccius* in der Nordsee im Sommer (links) und Winter (rechts). Die Verteilungen sind durch die durchschnittlichen Häufigkeiten pro Kästchen in den Jahren 2011-2016 dargestellt. Im Sommer wandern die Seehechte während der Laichzeit vom Norden her in die Nordsee ein. Daten-Quelle: International Bottom Trawl Survey Nordsee.

Es bleibt also spannend, die Verteilungen von Arten zu untersuchen. Die Erkenntnisse daraus werden uns helfen, den Schutz von empfindlichen Arten und Lebensräumen besser zu gestalten, aber auch unser eigenes Verhalten und Bedürfnisse zu verstehen. Die Suche nach dem geeigneten Lebensraum hat für alle Lebewesen so viel Bedeutung, dass die Mechanismen und Strategien, die sich im Laufe der Evolution entwickelt haben, in allen möglichen Lebensbereichen Anwendung finden können.