

JOHANNES A. SCHMITT, Saarbrücken

Statistische Arten/Areal-Kurven und ihre Nutzung in überregionalen Diversitätsfragestellungen bei Pilzen

Kurzfassung *)

Die Artenvielfalt ist das wichtigste biologische Charakteristikum eines Lebensraumes. Neben dem Artenspektrum als qualitativem Merkmal ist die Artenzahl als quantitatives Merkmal von besonderem Interesse. Wie experimentell erarbeitete Arten/Areal-Kurven zeigen, steigt dabei die Artenzahl mit zunehmender Größe der untersuchten Fläche eines Lebensraumes sublinear an und scheint – für unbegrenzte Flächengröße – einem Arten-Grenzwert zuzustreben, der nur mit großer Unsicherheit aus dem Kurvenverlauf graphisch extrapoliert werden kann. Wegen unterschiedlicher Steigungen und Krümmungen der Arten/Arealkurven verschiedener Gebiete ist der Vergleich der Artenzahlen in bestimmten Gebietsflächen nicht sinnvoll. Zum Vergleich dagegen gut geeignet sind die charakteristischen Konstanten in der mathematischen Beschreibung solcher Arten/Areal-Kurven.

An einer Reihe von Literatur-Beispielen und selbst aufgenommenen Daten für Pilze wird gezeigt, daß die Hyperbelfunktion eine besonders gute mathematische Anpassung an experimentell erarbeitete Arten/Areal-Kurven ist. Die Hyperbelfunktion in der Form

$$s = (R \times a) / (M + a)$$
 mit s =Artenzahl, a =Flächengröße, R =Grenz-Artenzahl=Arten-Reichtum=Arten-Diversitäts-Grenzwert, M =Halbwertsfläche=Flächengröße mit Artenzahl $R/2$ =„Minimum-Areal“ in neuer Definition ist durch die beiden Konstanten R und M charakterisiert. Außerdem ist der Quotient beider Konstanten, $R/M=D$ als Mittlere Arten-Densität, von Bedeutung.

Da jede Arten/Areal-Kurve eines Gebietes G in ihrem Verlauf abhängig von den experimentellen Vorbedingungen ist, z.B. an welcher Stelle im Gebiet man mit der Aufnahme beginnt und in welcher Reihenfolge man die einzelnen Flächenplot-Aufnahmen zur Arten/Areal-Kurve kombiniert, kann nur eine statistische Bearbeitung eine für das Gebiet gültige Kurve ergeben. Deshalb wird ein neues, überschaubares Verfahren zur Erstellung einer Statistischen, Hyperbolischen, Kumulativen Arten/Areal-Kurve auf der Basis von Flächen- bzw. Zeit-Plotaufnahmen entwickelt und vorgestellt. Die experimentellen Daten in allen möglichen Plotfolge-Kombinationen (Komb-Verfahren, bei wenigen Plots) bzw. in Rotation der Anfangsplots (Rot-Verfahren, bei zahlreicheren Plots) führen über die Hanes-Transformation als Linearisierung der Hyperbelfunktion in Form von a/s -Werten gegen a nach linearer Regression zu einer Geradengleichung, aus deren Achsenschnittpunkten die Konstanten R und M der Best-Hyperbel einfach ablesbar sind. Aus der so gewonnenen Hyperbel-Funktion der statistischen Arten/Areal-Kurve können für alle Flächengrößen eines Gebietes G die statistisch zu erwartenden Artenzahlen errechnet werden bzw. zu jeder vorgegebenen Artenzahl die entsprechende Teilgebiets-Flächengröße.

* Aus Platzgründen erscheint die ausführliche Darstellung dieses Beitrages in der NABU-Zeitschrift „Boletus“ Jg. 24 (2000), Heft 2, 2001.

Das neue Verfahren wird an einer Reihe von Literaturdaten und vielen eigenen Aufnahmen von Pilzarten in unterschiedlichen Untersuchungsgebieten erfolgreich erprobt. Über die Konstanten R als Artendiversitäts-Grenzwert und M als Minimum-Areal lassen sich Untersuchungsgebiete unterschiedlichster Konvenienz miteinander bezüglich ihrer Pilzartenzahlen vergleichen, wenn die Arten/Areal-Aufnahmen in vergleichbaren Zeiten – wegen der ausgeprägten Phänologie der Pilze – aufgenommen wurden. Die Arten-Diversitäten R sind bei Pilzen Saison- und Wetter-abhängig. Für Minimum-Areale M von Waldbiotopen ergeben sich im Mittel Flächengrößen von 1 ha, im Falle von Grasland liegen sie um 1000 qm.

Haben zwei Gebiete G_1 und G_2 z.B. die gleiche Grenz-Artenzahl R , aber verschiedene Minimum-Areale $M_1 < M_2$, so bedeutet der kleinere M_1 -Wert eine geringere Flächen-Diversität, d.h. eine homogene, kleinmaschige Variation in der Gebietsfläche G_1 ; die Arten-Densität hierfür ist $D_1 = R/M_1$; sie ist groß gegenüber derjenigen von Gebiet G_2 , dessen höherer Wert für M_2 eine größere Flächen-Diversität, d.h. ein grobmaschiger strukturiertes Gebiet impliziert.

Das Minimum-Areal M mit halber Grenz-Artenzahl ist für den Naturschutz ein idealer Basiswert zur Berechnung von Schutzgebiets-Flächengrößen auf der Vorgabe gewünschter Arten-Ausstattungen in % des Artenzahl-

Grenzwertes R aus der Statistischen Hyperbolischen Kumulativen Arten/Areal-Kurve des betreffenden Gebietes. Es wird vorgeschlagen, für die Minimalfläche eines Schutzgebietes als unterste Grenze diejenige Flächengröße anzusetzen, welche 99% der Grenzartenzahl R enthält, d.h. die Fläche $99 \cdot M$.

Die Anwendbarkeit des neuen statistischen Verfahrens wird in breitgefächerten Fragestellungen, z.B. für Tagesaufnahmen in Flächen- oder Zeitplots innerhalb von Gebietstransekten, für Jahresaufnahmen, Mehrjahres-Beobachtungen und auch für Synusien-Aufnahmen (z.B. Pilze an Stubben) dokumentiert. Auch die Erstellung von Statistischen Arten/Areal-Kurven für Gebiete, die aus verschiedenen Biotoptypen zusammengesetzt sind, gelingt ebenso wie die Bearbeitung von Aufnahmen mit mehr als einem Beobachter. Außer den flächenbezogenen Aufnahmen lassen sich auch zeitbezogene Kurven erstellen, die die Konstanz von Artenausstattungen bzw. deren temporäre Veränderungen erkennen lassen. An einigen Beispielen wird die Anwendbarkeit des neuen Verfahrens auch für andere Organismengruppen wie z.B. Pflanzen, Schmetterlinge u.v.a.m. aufgezeigt, so daß das Verfahren der Statistischen Hyperbolischen Kumulativen Arten/Areal-Kurven wohl universell und in vielfältigen Fragestellungen Verwendung finden kann.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Johannes A. Schmitt, FR Biochemie, Geb.9, Universität des Saarlandes, PF 151150, D-66041 Saarbrücken. – e-mail: joh.a.sch@rz.uni-sb.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Pulsatilla - Zeitschrift für Botanik und Naturschutz](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Schmitt Johannes A.

Artikel/Article: [Statistische Arten/Areal-Kurven und ihre Nutzung in überregionalen Diversitätsfragestellungen bei Pilzen 81-82](#)