



Steuern 'plant functional traits' die Vegetationsdynamik von Waldquellen?

Jutta Kapfer, Volker Audorff, Gerald Jurasinski, Carl Beierkuhnlein

Hintergrund

Seit nunmehr fast 20 Jahren werden an der Universität Bayreuth Waldquellen und ihre Vegetation im Hinblick auf ihre Eignung als Indikatoren von Belastungssituationen (insb. Gewässerversauerung durch Immission von Luftschadstoffen) und deren zeitlicher Entwicklung untersucht. Bisher standen

vor allem räumliche Aspekte auf verschiedenen Maßstabsebenen (Naturräume, Einzugsgebiete, einzelne Quellen) sowie die langfristige zeitliche Entwicklung im Blickpunkt unseres Interesses. Generell zeigt sich eine starke Abhängigkeit der Artenzusammensetzung der Quellfluren vom Grad der

Versauerung. In der laufenden, hier vorgestellten Untersuchung richten wir unseren Fokus nun auf die Jahr-zu-Jahr-Dynamik von Auftreten und Deckung der Gefäßpflanzen- und Moosarten und stellen die Frage, ob diese von den funktionellen Eigenschaften ('plant functional traits') der Arten gesteuert wird.

Hypothesen

- (1) Jahr-zu-Jahr-Schwankungen in den Umweltbedingungen (Wasserchemismus, Klima) werden von der Vegetation widerspiegelt.
- (2) Moose reagieren schneller und enger korreliert auf (kurzfristige) Änderungen als andere Gefäßpflanzen.
- (3) Funktionelle Eigenschaften der Pflanzenarten bestimmen die Geschwindigkeit der Reaktion auf Veränderungen der Umweltbedingungen.

Methoden

Durch den Vergleich von vier aufeinander folgenden Jahren (2003 bis 2006) werden Auswirkungen der Variabilität der (klimatischen und) hydrologischen Bedingungen auf die Quellvegetation (Artenzusammensetzung, Dominanzstruktur) sichtbar gemacht. Hierzu wird die Reaktionsgeschwindigkeit einzelner Arten, Artengruppen und funktioneller Gruppen untersucht, wobei der Fokus auf dem Vergleich zwischen Moosen und Gefäßpflanzen liegt.

Durch lineare Korrelation der Veränderung der Artmächtigkeit (Linientranssekt-Anteile) einzelner Arten mit der Änderung hydrochemischer Parameter (insbesondere pH) werden 3 Faktoren bestimmt: Die **Richtung** (positiv bzw. negativ) gibt die Art des Indikators an (Neutralitäts- bzw. Säurezeiger), die **Steigung** ist das Maß für die Reaktionsintensität (Indikatoreigenschaft) und die **Korrelationsgüte** zeigt schließlich die Reaktionsqualität (Indikatorgüte) an.

Per Zuordnung von 'plant functional traits' wird dann geprüft, ob diese Güte und Geschwindigkeit der Änderung der Artmächtigkeit erklären. Bisher getestet wurden die traits (gp: Gefäßpflanzen, m: Moose) Lebensform (gp,m), Lebensstrategie (gp,m), Bestäubung (gp), Speicherorgane (gp), Blattanatomie (gp), Blattausdauer (gp,m), Blattform (gp), Reproduktionstyp (gp,m), weitere (z.B. Humidität, Verbreitungsmechanismus) sind in Bearbeitung.

Ergebnisse

Die in vorherigen Studien durch multivariate Ordinationsverfahren (RDA) ermittelten Indikatorarten für saure (z.B. *Sphagnum fallax*, *Polytrichum commune*) bzw. neutrale Quellwässer (z.B. *Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine amara*) reagieren nur zum Teil wie erwartet auf die jährlichen Schwankungen des pH-Wertes (Abb. 1). In einigen Fällen ist kaum eine Reaktion vorhanden. Damit sind die bisherigen Indikatorarten nur teilweise geeignet, die Jahr-zu-Jahr-Dynamik des Säurezustandes des Quellwassers zu beschreiben.

Betrachtet man die Korrelationsgüte, so ist bei Moosen keine engere Korrelation als bei Gefäßpflanzen zu erkennen (Abb. 2.1). Auch hinsichtlich der funktionellen Eigenschaften 'Blattausdauer' (Abb. 2.2) bzw. 'Reproduktionstyp' (Abb. 2.3) ist kein maßgeblicher Einfluss augenscheinlich.

Diskussion

Ob die Jahr-zu-Jahr-Dynamik der Arten anderen Faktoren als dem Säurezustand des Quellwassers und den funktionellen Merkmalen geschuldet ist, oder ob dafür lediglich eine verzögerte Reaktion (Trägheit) verantwortlich ist, müssen weitere Auswertungen klären.

Alle Abbildungen: Datensatz Fichtelgebirge 2003 bis 2006, n = 30 Quellen, nur Arten mit > 5 Nachweisen

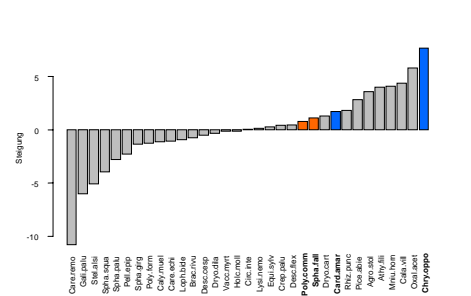


Abb. 1: Richtung und Steigung der linearen Korrelation der Änderung der Artmächtigkeit und der des pH-Wertes.

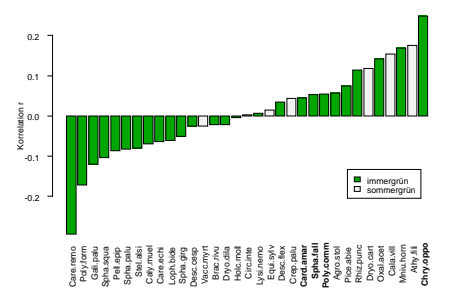


Abb. 2.2: Güte 'r' der linearen Korrelation der Änderung der Artmächtigkeit und der des pH-Wertes. Die Farbe gibt die funktionelle Eigenschaft 'Blattausdauer' wieder.

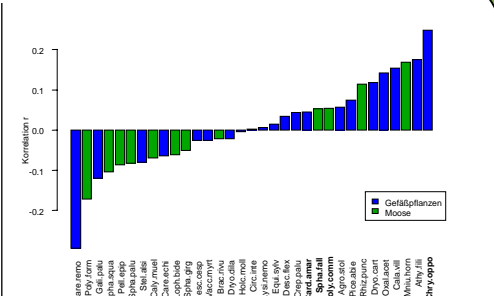


Abb. 2.1: Güte 'r' der linearen Korrelation der Änderung der Artmächtigkeit und der des pH-Wertes.

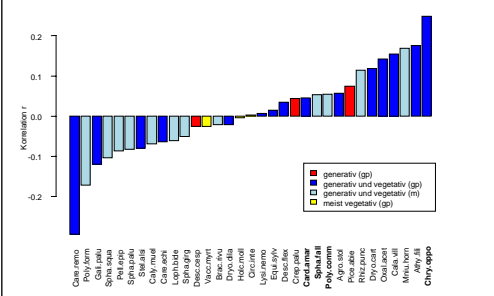


Abb. 2.3: Güte 'r' der linearen Korrelation der Änderung der Artmächtigkeit und der des pH-Wertes. Die Farbe gibt die funktionelle Eigenschaft 'Reproduktionstyp' wieder.

Referenzen

Beierkuhnlein & Gollan (1999): Ökologie silikatischer Waldquellen in Mitteleuropa. Bayreuther Forum Ökologie 71, 256 S., Bayreuth.
 Dierßen (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. 289 S., Bornträger, Berlin.
 Ellenberg, et al. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII (3. Aufl.), 262 S., Goltze, Göttingen.
 Klotz, et al. (2002): BioFlor - eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. Schriftenreihe für Vegetationskunde 38, Münster.

Kontakt

Jutta Kapfer, ☎ +49 (0) 921 55-2306, ✉ jutta.kapfer@gmx.de
 Volker Audorff, ☎ +49 (0) 921 55-2364, ✉ volker.audorff@uni-bayreuth.de
 Universität Bayreuth, Lehrstuhl Biogeografie
 ☎ <http://www.uni-bayreuth.de/departments/biogeol/de/forschung/quellen/>