

Vegetationsänderungen in natürlicherweise fragmentierten Quellbereichen

Volker Audorff & Carl Beierkuhnlein

Bioindikation in Waldquellen

Die Vegetation von Waldquellen steht in engem Kontakt zur Quellwasserchemie. Mittels multivariater statistischer Methoden wurden höhere Pflanzen und Moose untersucht, um a) Steuergrößen der Artenzusammensetzung und b) Indikatorarten, die sensibel auf Änderungen der Wasserchemie reagieren, zu identifizieren.

Die Quellvegetation erweist sich hierbei als geeignetes Indikatorksystem zur Charakterisierung des biogeochemischen Zustandes von Waldökosystemen, der durch atmosphärische Depositionen verändert wird. Die Ordinationsdiagramme (Abb. 1) zeigen, dass niedrige pH-Werte, einhergehend mit hohen Konzentrationen von Al, Cd, Zn und Mn Hauptursache für eine geänderte Vegetationszusammensetzung sind.

Chrysosplenium oppositifolium und *Cardamine amara* wurden als Indikatorarten für neutrale, *Sphagnum fallax* und *Polytrichum commune* für saure Quellwässer identifiziert.

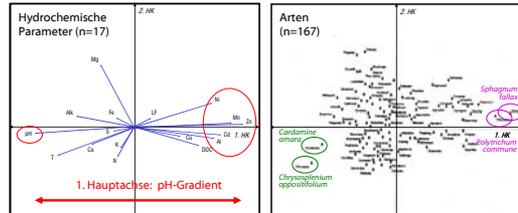


Abbildung 1: Ordinationsdiagramm der Redundanzanalyse (RDA) zur Identifikation von Indikatorarten im Frankenwald (n=52 Quellen).

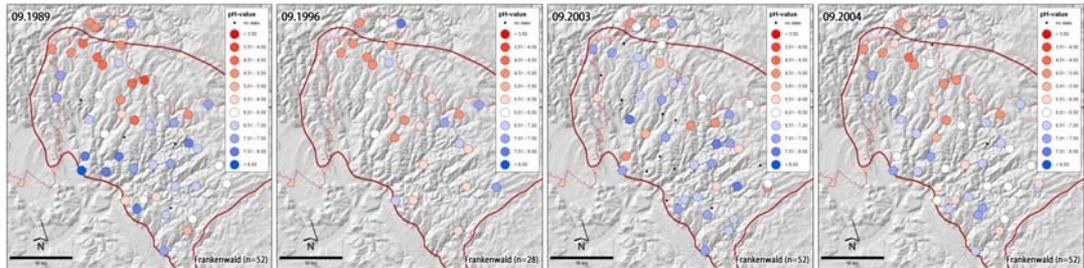


Abbildung 2: Entwicklung der pH-Werte im September der Jahre 1989 (MW±SD 6,15±1,21), 2003 (MW±SD 6,52±0,92) und 2004 (MW±SD 6,14±0,85) in den Dauerflächen des Frankenwaldes (n=52). Im September 1996 wurden nur diejenigen Dauerflächen mit Transekt beprobt (MW±SD 5,82±0,84).

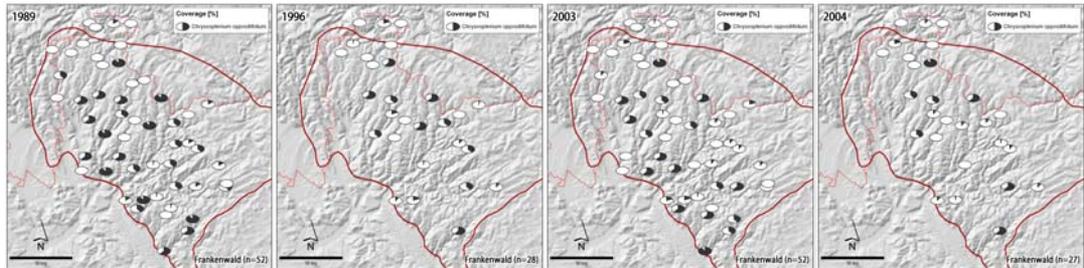


Abbildung 3: Entwicklung der Artmächtigkeit von *Chrysosplenium oppositifolium*. 1989 und 2003 wurden alle Dauerflächen (n=52), 1996 und 2004 nur jene mit Transekt untersucht.

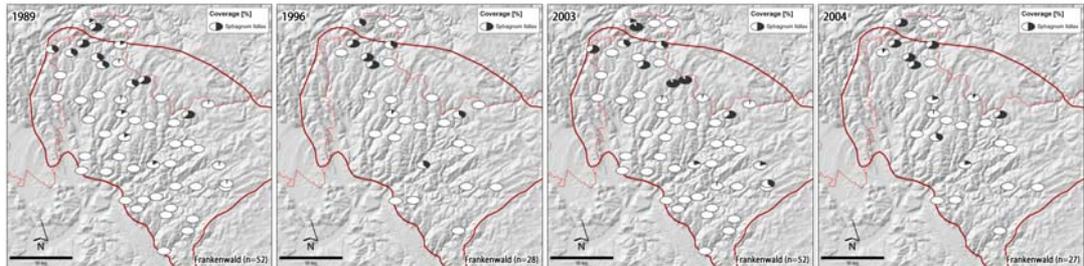


Abbildung 4: Entwicklung der Artmächtigkeit von *Sphagnum fallax*. 1989 und 2003 wurden alle Dauerflächen (n=52), 1996 und 2004 nur jene mit Transekt untersucht.

Analyse zeitlicher Entwicklungen

Derzeit werden die Untersuchungen auf verschiedenen zeitlichen und räumlichen Skalen wiederholt, um c) zu prüfen, ob eine Erholung von der Versauerung als Folge reduzierter Depositionen stattfindet und um d) das Ausmaß der Verzögerung der Reaktion der Indikatorarten zu ermitteln.

Eine in den Quellwässern messbare Stagnation bzw. leichte Erholung der pH-Werte (Abb. 2) wird jedoch von den Indikatorarten nicht reflektiert (Abb. 3 und 4). Grund hierfür könnte entweder eine verspätete Antwort der Vegetation aufgrund persistenter Dominanzstrukturen sein, oder aber eine über längere Zeiträume integrierende Reaktion, die kurzfristige Fluktuationen der Wasserchemie kompensiert.

Schließlich wäre noch die Möglichkeit der Neu- bzw. Wiederbesiedlung dieser natürlicherweise fragmentierten Habitate durch Störungsexperimente bzw. mit populationsgenetischen Methoden zu testen.

Referenzen

- Beierkuhnlein, C. (1994). Waldquellfluren im Frankenwald. Untersuchungen zur reaktiven Bioindikation. *Bayreuther Forum Ökologie* 10: 253 S., Bayreuth.
Audorff, V. & Beierkuhnlein, C. (1999). Versauerung und Stoffaustausch aus Quelleinzugsgebieten. *Bayreuther Forum Ökologie* 71: 103-117, Bayreuth.

Fördernde Institution

Kuratorium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) aus Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten (BayStMLF).

Kontakt

Volker Audorff & Carl Beierkuhnlein, Universität Bayreuth, Lehrstuhl Biogeografie
Tel.: +49 (0) 921 55-2364, E-Mail: volker.audorff@uni-bayreuth.de
URL: www.uni-bayreuth.de/departments/biogeode/forschung/quellen/