

# Kleinräumige Heterogenität der Bodenazidität in Auenböden

Christa Franke, Jörg Rinklebe

## 1 Einleitung, Problem, Ziel und Methoden

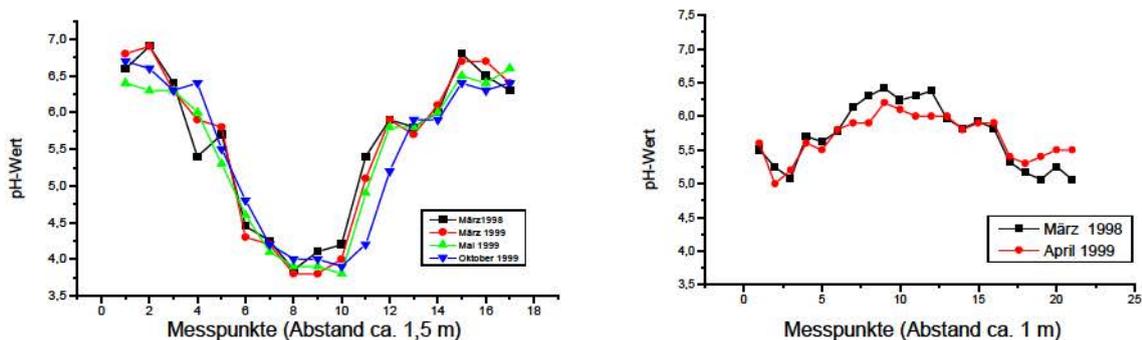
In Auenböden ist der Einfluss periodischer Überschwemmungen für die Stoffakkumulation und -dynamik und damit für den Stoffhaushalt bestimmend. Die variierenden Wasserstände führen zu wechselnden anaeroben/aeroben Bedingungen und zu einer Veränderung von physikalisch-chemischen Steuergrößen wie dem pH-Wert. Die Folge können erhebliche Veränderungen der Bindungsformen, der Festlegung und Mobilisierung von Nähr- und Schadstoffen sein. Der pH-Wert ist somit Prozessergebnis sowie Steuergröße zugleich und gehört deshalb zu den ökologisch messbaren Grundgrößen in Boden und Wasser. Seine Höhe und seine kleinräumige Verteilung ist daher von grundlegendem ökologischen Interesse.

In den 3 Untersuchungsgebieten Steckby, Wörlitz und Sandau wurden auf den 60 RIVA-Probeflächen die pH-Werte des Oberbodens im Labor in KCl- CaCl<sub>2</sub>- und wässriger Suspension mit WTW-Geräten bestimmt (FRANKE UND NEUMEISTER 1999). Auf einigen Probeflächen der Flutrinnenstandorte zeigte sich eine erhebliche kleinräumige Heterogenität der Bodenazidität.

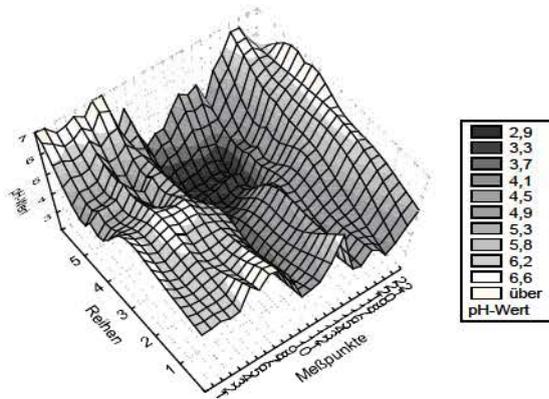
Das Ziel war deshalb, die kleinräumigen pH-Unterschiede in Auenoberböden exemplarisch von Flutrinnen, Hängen und Auenhochflächen flächenhaft zu quantifizieren, darzustellen und zu bewerten. Zunächst wurden transektartige Querprofile durch ausgewählte Flutrinnen vermessen und nachfolgend Probeflächen mit rechteckiger Grundfläche (5 x 22 m) im quadratischen Raster mit 110 Messpunkten (Plots). Hierfür wurden in situ pH-Messungen gewählt, da sie die Möglichkeit eröffnen, mit vertretbarem Aufwand eine hohe Messanzahl zu realisieren. Jede Messung erfolgte in ca. 8 cm Bodentiefe in 5 Replikationen mittels des Gerätes „AGRAR2000“ der Firma Stelzner.

## 2 Ergebnisse und Diskussion

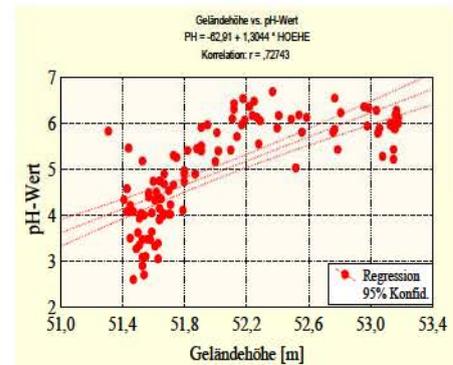
Die pH-Werte im Flutrinnenquerprofil zeigten, dass Rinnen entsprechend ihres differenzierten Bodenprofilbaus unterschiedlichen Charakter tragen können. Einige Rinnen wiesen in der Sohle ein pH-Minimum im Vergleich zu Hang und Hochfläche aus, während andere Flut-



**Abb. 1.** Bodenazidität durch Flutrinnenquerprofile von Auenböden zu unterschiedlichen Zeitpunkten  
rinnen ein entgegengesetztes pH-Verhalten zeigten (Abb. 1). Mehrfach wiederholte Messungen über 2 Untersuchungsjahre zu unterschiedlichen Witterungsbedingungen bestätigten die Ergebnisse. Die niedrigen pH-Werte in der Rinnensohle können Stoffmobilisierungsvorgänge in Auenböden auslösen, sie sind deshalb von besonderem ökologischem Interesse. Die detaillierte Vermessung von 110 Plots (5 x 22 m) der Catena von Gley über Vega-Gley zu Gley-Vega aus Auenschluffton (Flutrinne, Hang und Hochfläche, RINKLEBE ET AL. 2000) nahe der Probefläche 4 zeigte folgende kleinflächige pH-Verteilung (Abb. 2):



**Abb. 2.** Flächenhafte Kleinräumige Heterogenität der Bodenazidität von Auenböden



**Abb. 3.** Korrelation zwischen Bodenazidität und Geländehöhe

Auf dieser Probefläche konnten maximale pH-Wertunterschiede von mehr als 3 pH-Stufen diagnostiziert werden. In der Rinnensohle (Messpunkt 9-16) dominieren pH-Werte zwischen 2,9 und 4,0, obwohl eine pH-Heterogenität innerhalb der Sohle mit pH-Anstiegen bis auf pH 5 zu erkennen ist. Die höchsten pH-Werte wurden im Bereich der oberen Hangkanten (Messpunkt 4-6 und 20-22) gemessen. Es besteht eine hohe Korrelation zwischen Geländehöhe und pH-Wert mit  $r = 0,727$  (Abb. 3).

Die hohe Bodenazidität in den Rinnensohlen im Vergleich zu Hängen und Auenhochflächen in einigen Flutrinnen tritt bei Gleyen aus Auenschluffton auf, welche durch einen hohen Ton- (35 %) und Schluffanteil (56 %) (Schluffton) gekennzeichnet sind. Bei Wassersättigung kommt es zur Quellung des Bodenmaterials und folglich zur fast vollständigen hydrologischen Abdichtung durch die Stauschicht (Stauässe). Es treten Interferenzen von Grund-, Stau- und Oberflächenwasser auf. Die lange Überflutungsdauer hemmt den Abbau der organischen Substanz. So weist die organische Auflage, makroskopisch als Feuchtmoder (MOF) angesprochen, einen sehr hohen Kohlenstoffanteil (Ct 11,6 %) auf (RINKLEBE ET AL. 2000). Beim Ab- und Umbau von organischer Substanz im Boden werden anorganische und organische Säuren gebildet. Der Huminsäureanteil ist hoch und damit der Anteil an funktionellen Gruppen, insbesondere Carboxyl, aber auch Al, Fe-OH-Gruppen. Diese ermöglichen die Freisetzung an dissoziationsfähigen Wasserstoffionen, die einen niedrigen pH-Wert verursachen. Wurzeln können zusätzlich als Säurequelle durch Freisetzung von  $\text{H}_3\text{O}^+$  Ionen wirken.

## Literatur

- FRANKE, C., NEUMEISTER, H. (1999) Räumliche Datendichte zur Abbildung der räumlichen Variabilität des pH-Wertes. Leipziger Geowissenschaften. Bd. 11., ISSN: 0948-1257. S. 105–112
- RINKLEBE, J., HEINRICH, K., NEUE, H.-U. (2000) Auenböden im Biosphärenreservat Mittlere Elbe - ihre Klassifikation und Eigenschaften. In: Friese, K., Witter, B., Rode, M., Miehlich, G. (Hrsg.) Stoffhaushalt von Auenökosystemen. Böden und Hydrologie, Schadstoffe, Bewertungen. Springer Verlag. Berlin Heidelberg New York ISBN: 3-540-67068-8. S. 37–46

# **Indikation in Auen**

*Präsentation der Ergebnisse*  
**aus dem RIVA-Projekt**

Mathias Scholz, Sabine Stab, Klaus Henle (Hrsg.)

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH  
Projektbereich Naturnahe Landschaften und Ländliche Räume

Das dem Bericht zugrunde liegende Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, Projektträger BEO) unter dem Förderkennzeichen 0339579 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge liegt bei den Autoren.