



Doctoral Thesis

**Zur Indikation von Bodennährstoffen in Streuwiesen
Vitalitätsmerkmale ausgewählter Arten und floristische
Parameter als Nährstoffindikatoren in Streuwiesen des Zürcher
Voralpgebietes**

Author(s):

Graf, Ulrich Hans

Publication Date:

1995

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-001585697> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH Nr. 11337

Zur Indikation von Bodennährstoffen in Streuwiesen

Vitalitätsmerkmale ausgewählter Arten und floristische Parameter als Nährstoffindikatoren in Streuwiesen des Zürcher Voralpengebietes

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Naturwissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

Ulrich Hans Graf
Dipl. phil. II, Universität Zürich
geboren am 31. 5. 1958
von Rafz (ZH)

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. F. Klötzli, Referent
Prof. Dr. E. Landolt, Korreferent
Prof. Dr. P.J. Edwards, Korreferent

1995

ZUSAMMENFASSUNG

In drei von intensiv genutztem Grünland umgebenen Streuwiesen der voralpinen Hugelzone des Kantons Zürich wurden laterale Nährstoffgradienten und ihre Auswirkung auf die Vegetation mittels Transekten untersucht. Das Angebot an Stickstoff, Phosphor und Kalium wurde aufgrund von Bodenanalysen bestimmt.

Die Eignung verschiedener Vitalitätsmerkmale von fünfzehn Arten für die Indikation des Bodennahrstoffgehaltes wurde geprüft und mit floristischen Parametern der Transekte verglichen. Erfasst wurden zwischen 4 (*Carex panicea*) und 12 (*Ranunculus nemorosus*) Merkmale von *Angelica silvestris*, *Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Carex panicea*, *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Holcus lanatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Molinia coerulea*, *Parnassia palustris*, *Phragmites communis*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus nemorosus* und *Succisa pratensis* (Tab. 2 gibt eine Übersicht über die bearbeiteten Vitalitatsparameter). Es zeigte sich, dass die Reaktionen der Arten auf das Bodennahrstoffangebot zwischen den Transekten stark variieren.

Wird als Verlasslichkeitsmass verlangt, dass die Zusammenhänge auf 70% der Transekte signifikant sind, so verbleiben drei Arten mit zusammen zehn Vitalitatsparametern, die zur Indikation der Bodenverhältnisse als geeignet betrachtet werden können. Von allen untersuchten Arten erwies sich *Filipendula ulmaria* als jene Pflanze, welche den Bodennahrstoffgehalt am besten wiedergibt. Gesamt vitalität, maximale Wuchshöhe und maximale Blattbreite sind die geeignetsten Masse. Die Gesamt vitalität von *Molinia coerulea* und die maximale Wuchshöhe von *Lysimachia vulgaris* sind weitere relativ zuverlässige Masse für die Indikation des Angebotes an Nährstoffen im Boden.

Die Vegetation der Transekte wurde anhand der auf der Fuzzy set theory beruhenden Gruppenzugehörigkeiten nach FEOLI und ZUCCARELLO (1986) beschrieben. Als Referenzgruppen dienten nach pflanzensoziologischen Kriterien bestimmte Vegetationsaufnahmen aus den Untersuchungsobjekten. Die Gruppenzugehörigkeiten zu den Gesellschaften auf eher feuchtem Grund korrelieren besonders gut mit den gemessenen Nährstoffgehalten. Sie geben das Nährstoffangebot besser wieder als die Vitalitatsparameter der einzelnen Arten. Am besten zeigt die Zugehörigkeit des Transektabschnittes zum *Primulo-Schoenetum* die Bodenverhältnisse an. Fast ebensogut eignen sich die nach Deckungsgraden gewichteten mittleren Nahrstoffzeigerwerte der Transektaufnahmen.

Der Einsatz eines lokalen, relativen Referenzsystems zum Monitoring lateraler Gradienten im Naturschutz wird hinsichtlich der Unterscheidung von Fluktuationen und Sukzessionen diskutiert.

Für die Naturschutzpraxis wird empfohlen, mögliche laterale Eutrophierungen mittels Dauertransekten zu überwachen. Dabei sollen Nahrstoffzeigerwerte oder ahnlichkeiten zu klaren Vegetationstypen im Gebiet erfasst werden.

SUMMARY

Lateral nutrient gradients and their impact on vegetation are investigated by means of transects. Three litter meadows surrounded by intensively used grassland situated in the pre-alpine foothill region of the Canton of Zürich were selected as study sites. The availability of nitrogen, potassium and phosphorous was determined by soil analyses.

Parameters of vitality of 15 different species and floristic characteristics were examined to assess their suitability as indicators of soil nutrients. The studied species were: *Angelica silvestris*, *Carex davalliana*, *Carex hostiana*, *Carex panicea*, *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Holcus lanatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Molinia coerulea*, *Parnassia palustris*, *Phragmites communis*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus nemorosus* and *Succisa pratensis*. The minimum number of investigated parameters was 4 (*Carex panicea*), the maximum number was

12 (*Ranunculus nemorosus*). Tab. 2 gives an overview over the examined parameters. The response of individual species to different levels of soil nutrient supply turned out to be very variable between the transects.

If the relations are to be significant for 70% of the transects, only 3 species and 10 parameters can be regarded as suitable for indicating of soil nutrients. *Filipendula ulmaria* best indicates increased soil nutrient supply. Overall vitality, maximum plant height and maximum leaf width are the most accurate indicators. Overall vitality of *Molinia coerulea* and maximum plant height of *Lysimachia vulgaris* are also quite suitable to indicate soil nutrient supply.

The vegetation of the transects was described by group similarities based on the fuzzy set theory, according to FEOLI and ZUCCARELLO (1986). Relevés of the site, chosen according to phytosociological criteria, are used as reference groups. The similarities to communities on wet sites better indicate soil nutrient supply than the vitality of any species does. The best indicator is the similarity of the transect relevés to the *Primulo-Schoenetum*. Using the nutrient indicator values of the transect relevés weighted according to coverage can provide nearly as accurate results.

The application of a local, relative reference system for monitoring of lateral gradients in nature conservation is discussed with regard to distinguishing between fluctuations and successions. For applied nature conservation it is recommended to use permanent transects for monitoring potential lateral eutrophication. On these transects, weighted nutrient indicator values or similarities to clearly defined vegetation types within the sites should be recorded.

LITERATURVERZEICHNIS

- AEPPLI A., 1894: Geologische Karte der Gebiete zwischen Zürcher- und Zugersee, 1:25 000. Beitr. Geol. Karte Schweiz. Schweiz. Geol. Komm. (Hrsg.), Lfg. 34.
- ANDRES F., 1990: Vegetationskundliche Untersuchung der Rotationsbrache am Greifensee. 2. Zwischenbericht. Amt für Raumplanung, Kanton Zürich. Einsehbar am Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 35 S. plus Anhang (Polykopie).
- ANDRES F., 1991: Vegetationskundliche Untersuchung der Rotationsbrache am Greifensee. 3. Zwischenbericht. Amt für Raumplanung, Kanton Zürich. Einsehbar am Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 32 S. plus Anhang (Polykopie).
- ANDRES F., BOSSHARD A., STROHMEYER S. und WOHLGEMUTH T., 1987: Der Einfluss einer kurzzeitigen Brache in einem anthropogenen Kleinseggenried auf Aspekte von Boden, Mikroflora, Vegetation und Fauna. Gedanken über den naturschützerisch optimalen Zustand. POST-Diplomarbeit, Geobotanisches Institut, ETHZ, Stiftung Rübel, 375 S. (Polykopie).
- ARP (Amt für Raumplanung des Kantons Zürich), 1979: Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung (Polykopie).
- BALATOVA-TULACKOVA E., 1993: Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der auf Feuchtwiesen wachsenden Arten. Phytocoenologia 23, 227-256.
- BAKKER J.P., DEKKER M. und DE VRIES Y., 1980: The effect of different management practices on a grassland community and the resulting fate of seedlings. Acta Bot. Neer. 29, 469-482.
- BAKKER J.P. und DE VRIES Y., 1985: The results of different cutting regimes in grassland taken out of the agricultural system. Münstersche Geogr. Arb. 20, 51-57.
- BfÖ, BÜROGEMEINSCHAFT F. ANGEWANDTE OEKOLOGIE, 1986: Schlüssel zur Festlegung der Breite und Ausdehnung von Pufferzonen bei Naturschutzgebieten, Amt für Raumplanung Kanton Zürich, 27 S.
- BLASER A. und STÄHLI M., 1991: Überprüfung und Erweiterung von Schlüsseln zur Dimensionierung von Pufferzonen. Semesterarbeit ETHZ, Inst. f. Terr. Oekologie, 82 S. (Polykopie).
- BOLLER-ELMER K., 1977: Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensiv-Grünland auf Streu- und Moorwiesen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 63, 103 S.