

M Ö G L I C H K E I T E N  
E I N E R   Q U A N T I T A T I V E N   A N S P R A C H E  
V O N   S T A N D O R T S F A K T O R E N  
A U F G R U N D   D E R   V E G E T A T I O N

Kurt   Z U K R I G L

Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur  
A-1180 Wien, Gregor Mendel-Strasse 33

S u m m a r y

Keywords: vegetation, indicator values, Austria

A method proposed bei ELLENBERG (1974, 1979) was applied to 15 forest sites at the northern border of the Alps and near Vienna. The results of soil analysis and combined site classification are compared to the mean indicator values calculated for the corresponding vegetation relevés.

There is a good correlation of the indicator values of plants with pH of the A horizon, or alternatively, the upper 30 cm; just as well correlated are moisture levels indicated by vegetation with the moisture classes used in site classification. The distribution of the individual indicator values may be useful to evaluate the degree of human influence.

However, as was to be foreseen, nitrogen indication by plants corresponded neither to the total contents of N in the upper soil layers nor to the nutrient level in general.

Some improvements for ELLENBERG's indicator values are suggested.

The floristic method should be paid more attention to. Its great advantage is that in this way we may obtain an overview over the whole area under consideration, while soil analysis gives only single-point results. This is especially essential in mountainous areas where very different soil conditions are often linked together like a mosaic.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Schlüsselwörter: Vegetation, Zeigerwerte, Österreich

Die von ELLENBERG vorgeschlagene Methode der quantitativen standörtlichen Interpretation von Vegetationsaufnahmen mittels skaliertener Zeigerwerte wird an Hand von 15 Vegetationsaufnahmen, zu denen Bodenanalysen vorlagen, auf die Verwendbarkeit im Bereich des östlichen Alpennord- und des Alpenost-

randes geprüft.

Eine gute Übereinstimmung ergab sich zwischen den Zeigerwerten der Pflanzen und dem pH-Wert des A-Horizonts sowie der oberen 30 cm, ebenso zwischen den Feuchtezahlen und den Wasserhaushaltsklassen der kombinierten Standortsansprache, nicht aber - wie vorauszusehen - zwischen Stickstoffzahlen und Gesamt-N oder Nährstoffhaushalt.

Im regionalen Bereich ist öfter eine Änderung oder Verfeinerung der Einstufung mancher Arten möglich. Beispiele werden gebracht. Die Bedeutung der vegetationskundlichen Standortsansprache wird vor allem für Gebirgsstandorte mit raschem mosaikartigen Wechsel der Bodenverhältnisse unterstrichen.

## E i n l e i t u n g

Einschränkungen für die vegetationskundliche Standortsansprache, wie sie bereits bei dieser Tagung erwähnt wurden, sind uns wohl bekannt. Dennoch kann die Vegetation unbestreitbar als eines der wichtigsten Hilfsmittel des Standortkundlers gelten (vgl. ELLENBERG 1967). Es stecken darin auch Möglichkeiten einer quantitativen Wertung bestimmter Faktoren, die noch zu wenig genutzt werden.

Versuche, die mit Hilfe der Vegetation gewonnene, zunächst qualitative Standortsansprache zu quantifizieren, sind nicht neu. Bereits 1950 und 1952 stellte ELLENBERG ökologische Kennzahlen für Ackerunkräuter bzw. Grünlandarten auf. Die vorerst auf der Beobachtung im Gelände beruhende, später zum Teil durch Versuche erhärtete Gruppierung der Waldbodenpflanzen in ökologische Gruppen (SCHÖNHAR 1954, SCHLENKER 1968) fand breitere Anwendung bei der baden-württembergischen Standortskartierung, aber lediglich als diagnostisches Hilfsmittel zur Ansprache von Wasserhaushaltsklassen und Trophiestufen. KRISO (1952) schlug die ökologische Auswertung von Vegetationsaufnahmen mittels Standortsspektren vor, bei denen die ökologischen Angaben über die Arten bei OBERDORFER (1949) zur Einteilung verwendet wurden. Wegen der noch recht unsicheren Grundlagen fand diese Methode jedoch keine breitere Anwendung. An der Forstlichen Bundesversuchsanstalt gebrauchte sie ONNO verschiedentlich zur ökologischen Interpretation pflanzensoziologischer Aufnahmen.

Inzwischen haben sich die Kenntnisse über die Standortsansprüche der Arten durch reiche Geländeerfahrung, Experimente und Vergleiche von zahlreichen Vegetationsaufnahmen mit Analysendaten der Böden stark verbessert, so daß ELLENBERG 1974 erstmals Zeigerwerte für fast 2000 Gefäßpflanzen Mitteleuropas in Form von Kennzahlen veröffentlichen konnte (2. Aufl. 1979). Für jede Art werden angegeben: Lichtzahl, Temperaturzahl, Kontinentalitätszahl, Feuchtezahl, Reaktionszahl und Stickstoffzahl, in der Regel in 10 Stufen von 1 für geringe bis 10 für hohe Ansprüche an den betreffenden Faktor. Fallweise folgen Angaben über Salz- und Schwermetallresistenz, ferner werden Lebensform, Blattausdauer, anatomischer Bau in Hinblick auf Wasserhaushalt und Gaswechsel sowie das soziologische Verhalten charakterisiert. Die Kennzahlen können für einzelne Pflan-

zenbestände (Vegetationsaufnahmen) und ganze Gesellschaften (Tabellen) gemittelt werden und sind auch einer EDV-Verarbeitung zugänglich.

## A n w e n d u n g s b e i s p i e l a u s Ö s t e r r e i c h

Es war nun von Interesse, die Gültigkeit dieser vor allem auf Erfahrungen in Westdeutschland beruhenden Werte für Österreich zu überprüfen. Als erster, freilich nur beispielhafter Test ohne Anspruch auf Allgemeingültigkeit wurden die Ergebnisse von 15 analysierten Bodenprofilen mit den Auswertungen der zugehörigen Vegetationsaufnahmen nach den Kennzahlen von ELLENBERG verglichen. 12 Aufnahmen stammen aus dem Bereich der Flyschzone und Kalkvoralpen am Alpennordrand in Niederösterreich (ZUKRIGL & KILIAN 1966), 3 vom Laaerberg, einem unter Naturschutz stehenden Flaumeichen-Restbestand auf einer pleistozänen Schotterterrasse in Wien (MYLANY 1980).

Als für die lokale forstliche Standortsansprache am interessantesten wurden vor allem die Feuchtigkeits-, Reaktions- und Stickstoffzahlen betrachtet.

### Reaktionszahlen

Zwischen dem pH-Wert des A-Horizontes und den mittleren Reaktionszahlen ergab sich ein guter Zusammenhang (einmalige pH-Messung; Abb. 1). Die stärkere Streuung im sauren Bereich erklärt sich dadurch, daß hier versauerte, aber relativ basenreiche Böden vorliegen, die demnach Arten der verschiedensten Reaktionsgruppen beherbergen. Die Streuung der Werte, vor allem eine zweigipfelige Verteilung kann auch ein Maß für die anthropogene Beeinflussung eines Standortes in Hinblick auf Versauerung sein (Abb. 2). Während sich bei den reinen Kalkstandorten die Häufigkeiten einer Gauß'schen Normalverteilung annähern und einen ausgeprägten Spitzenwert zeigen, weisen die Flyschstandorte insgesamt eine breitere Streuung auf, wobei besonders Flächen mit Humusdegradation auffallen. Sie sind oft streugenutzt und beweidet worden.

Die Einbeziehung der oberen B-Horizonte bis 30-40 cm Tiefe (durch Mitteln der entlogarithmierten pH-Werte, Abb. 3) brachte keine wesentliche Verbesserung des Zusammenhanges. Teilweise wurden dabei wesentlich saurere Lehmschichten erfaßt (eingeklammerte Werte). Mehr Einfluß dürfte der Auflagehumushorizont haben, für den leider in den meisten Fällen wegen geringer Mächtigkeit keine Analyseergebnisse vorlagen.

In gewissen Grenzen korrelieren die Reaktionszahlen auch mit den Trophiestufen bzw. Bodengruppen der Standortsgliederung (Abb. 4).

### Feuchtezahlen

Besonders wichtig ist die Vegetation für die Ansprache der mittleren standörtlichen Wasserversorgung. Wie Abb. 5 zeigt, ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung der mittleren Feuchtezahlen mit der gutachtlich im Gelände aufgrund von Relief-, Boden- und Vegetationsmerkmalen angesprochenen Was-

serhaushaltsklasse. (Der eingeklammerte Wert bezieht sich auf einen als sehr frisch, aber mit Neigung zur Wechselfeuchtigkeit eingestuften Standort.)

Der mögliche Einwand, daß hier ein Zirkelschluß vorliege, ist nicht ganz stichhaltig, da ja die Vegetation nur zum Teil für die Ansprache der Wasserhaushaltsklasse verantwortlich war und außerdem nicht in der Form dieser damals noch gar nicht bekannten Kennzahlen.

ELLENBERG (1979) hat auch eine Beziehung zur Zahl der Bodentrockentage (Saugspannung über 3 bar) gefunden.

Problematisch bei der Wasserhaushaltsansprache kann lediglich sein, daß viele Feuchtigkeitszeiger ebenso wie Trockenheitszeiger lichtbedürftig sind und sich daher in geschlossenen Beständen nicht oder nur wenig entwickeln können. In bestimmten Fällen wird es daher notwendig sein, wie ja auch bei der Ansprache im Gelände, Lichtungen, Schlagflächen usw. mit zur Beurteilung heranzuziehen.

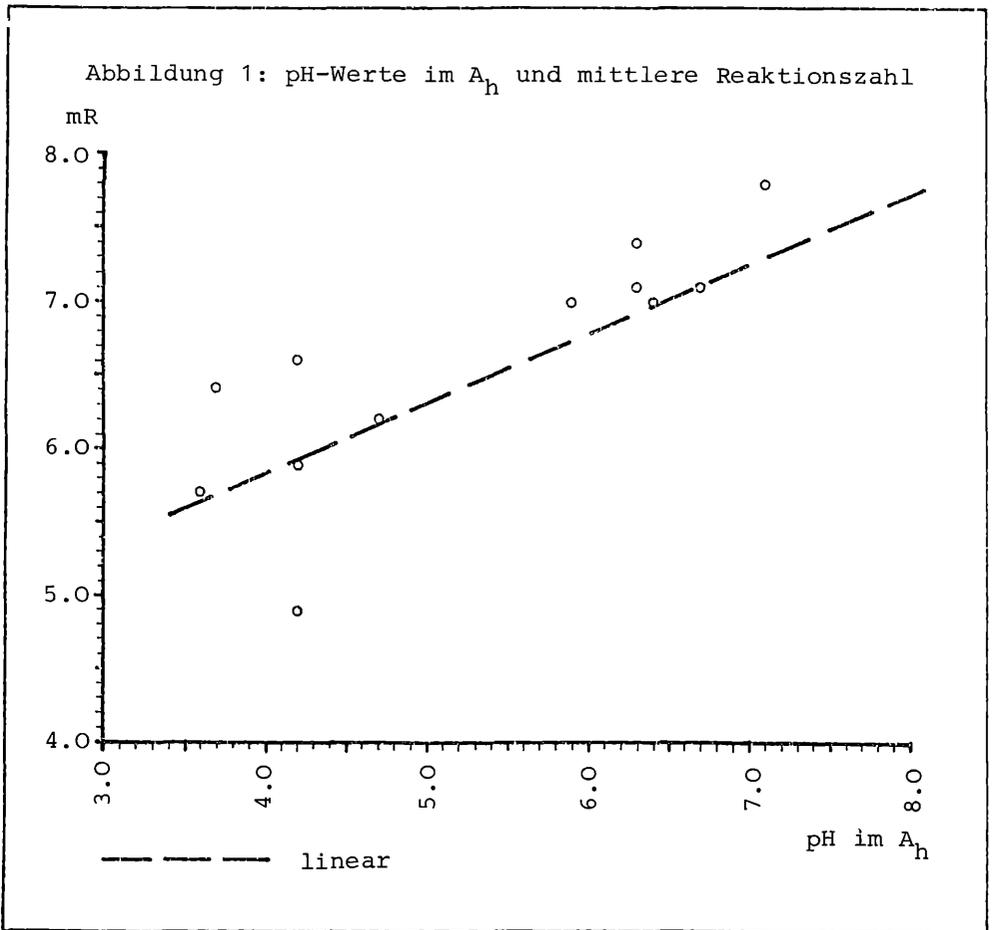


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Reaktionszahlen ( $A_n$ )

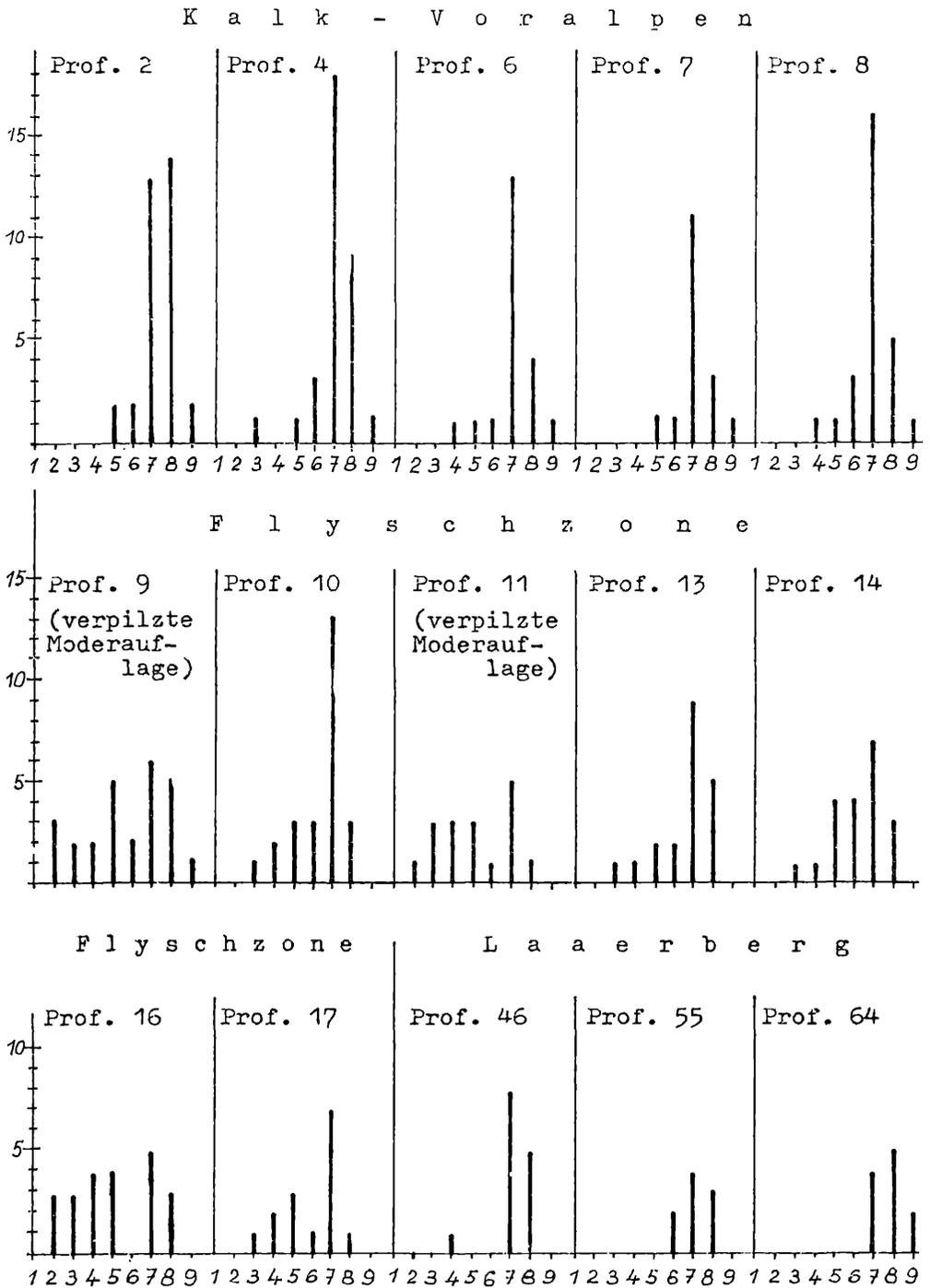


Abbildung 3:

Reaktionszahlen und  $p^H$   
mittl. der oberen 30 cm (gemittelt)  
RZl.

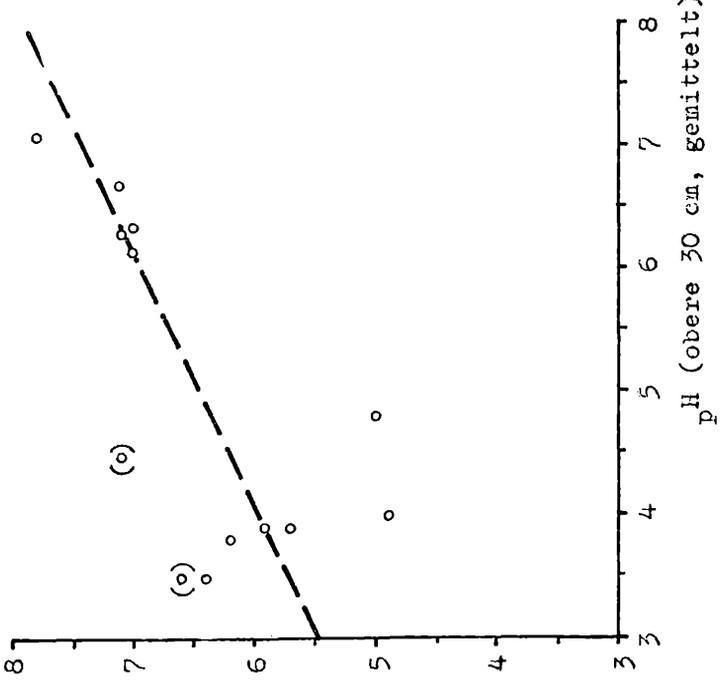


Abbildung 4:

Reaktionszahlen u. Trophie-  
stufen bzw. Bodengruppen  
mittl. RZl.

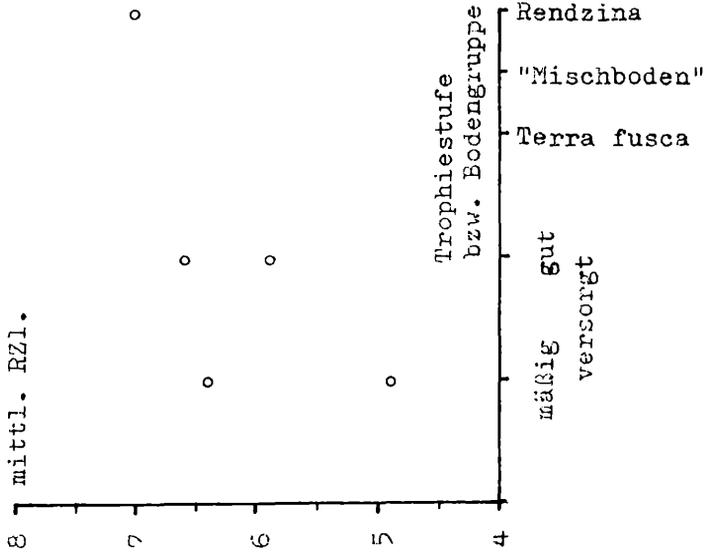
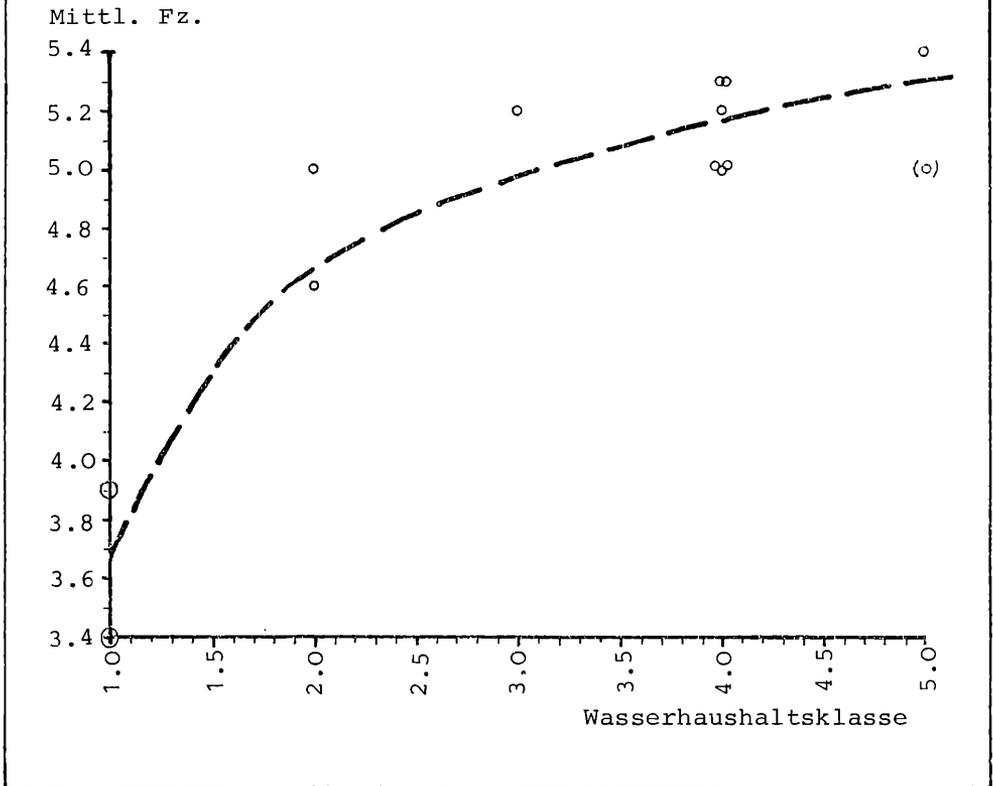


Abb. 5: Mittlere Feuchtezahl u. Wasserhaushaltsklasse



#### Andere Kennwerte

Die Lichtzahlen zeigten nach ersten Stichproben eine gute Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Lichtgenuß der Aufnahmeflächen (Anwendungsmöglichkeit z.B. für Verjüngungsprobleme), während die Temperatur- und auch die Kontinentalitätszahlen für die betrachteten tiefmontanen Standorte am Alpenrand und die collinen, unter pannonischem Einfluß stehenden auf dem Laaerberg erstaunlich nahe beieinander lagen. Sie dürften erst bei großräumigerer Betrachtung stärker zum Tragen kommen (vgl. ELLENBERG 1978).

Für die Stickstoffzahlen konnte eine gute Korrelation weder zu den pauschalen N-Gehalten noch zu den Trophiestufen gefunden werden, was auch verständlich ist, da der verfügbare Stickstoff mit diesen Größen nicht erfaßt wird. ELLENBERG (1979) fand einen guten Zusammenhang mit der potentiellen N-Mineralisation der oberen 25 cm und bedingt auch mit dem C/N-Verhältnis, das bei unseren Proben leider nicht bestimmt war.

## Variationen des Verfahrens

Eine Gewichtung der Kennzahlen mit den Werten der Abundanz-Dominanz-Schätzung nach BRAUN-BLANQUET brachte, wie schon ELLENBERG bemerkte, keine wesentlichen Änderungen, wobei allerdings diese Häufigkeitszahlen bei uns eher niedrig geschätzt wurden. Es ergaben sich höchstens Verschiebungen um 1-2 Zehntel der mittleren Reaktions- oder Feuchtezahlen. Ein stärkerer Einfluß ist allenfalls bei extremeren Gesellschaften zu erwarten, wo einzelne Arten mit spezifischem Zeigerwert höhere Dekkungswerte erreichen.

Die Festlegung von Zeigerwerten für ein so großes Gebiet wie Mitteleuropa bringt es mit sich, daß manche recht weit gefaßt werden müssen. Für kleinere Räume sind Verfeinerungen möglich. Versuchsweise wurden daher einige Verbesserungen der Zeigerwerte - zumindest für unsere Region - nach der eigenen Erfahrung angebracht. So kann wohl *Erica herbacea* die Reaktionszahl 8 (meist auf Kalk weisend) statt X (indifferent) zugeordnet werden (wenn auch stellenweise in den Innenalpen Silikatstandorte von ihr besiedelt werden), *Cornus mas* 7 (niemals auf stark sauren Böden) statt X. Die Feuchtezahlen würden m.E. besser lauten für: *Bupthalmum salicifolium* 4 (zwischen Trocknis- und Frischezeigern stehend) statt X, *Calamagrostis varia* 4 statt 5~ (wechselfrisch), *Carex alba* 4 statt X, *Carex flacca* X~ statt 6~ (wechselfrisch-feucht), *Luzula luzuloides* 4 statt X, *Cornus mas* 4 statt X, *Corylus* 5 statt X, *Genista pilosa* 2 (Starktrocknis-/Trockniszeiger) statt X und als Reaktionszahl X statt 2, da die Art bei uns gerade auch auf Karbonatstandorten vorkommt. Diese Änderungen beeinflussen aber das Ergebnis speziell bei artenreichen Aufnahmen nur sehr wenig.

## S c h l u ß f o l g e r u n g e n

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die quantitative Standortsansprache nach der Vegetation mehr Aufmerksamkeit verdient als ihr bisher zugewendet wurde. Ihr Vorteil liegt vor allem darin, daß damit die Gesamtfläche erfaßt wird, durch Bodenuntersuchungen nur einzelne Punkte, ein Vorzug, der bei dem ausgeprägten Mosaikcharakter vieler Gebirgsstandorte sehr wesentlich ist. Die Vegetation bringt aber nicht nur eine räumliche sondern auch eine zeitliche Mittelung der Werte. Kurzfristige Witterungseinflüsse können sich zwar in der Häufigkeit einzelner Arten, vor allem Einjähriger, die im Wald eine geringe Rolle spielen, widerspiegeln, im wesentlichen entspricht die gesamte Zusammensetzung der Vegetation aber doch einem Mittelwert von Feuchtigkeits-, Wärmeverhältnissen usw. in einem längeren Zeitraum. In Zweifelsfällen, die sich in einer stärkeren Streuung der Einzelwerte äußern, ist selbstverständlich immer eine zusätzliche Bodenbeurteilung notwendig, um z.B. zu entscheiden, ob tatsächlich Wechselfeuchtigkeit vorliegt.

Die ELLENBERG'schen Kennzahlen erscheinen, soweit dies nach dieser kurzen orientierenden Untersuchung gesagt werden kann, auch für die Verhältnisse im Osten Österreichs gut anwendbar. Sie liefern gute Ergebnisse für die wichtigen Merkmale Bodenreaktion und Feuchtigkeit, die wahrscheinlich die Gesamtwirkung des Standorts besser wiedergeben als Einzelmes-

sungen. Die Ansprache des Wasserhaushalts ist praktisch fast nur über die Vegetation möglich, allerdings unter Mitbeachtung von Boden und Relief. Die besprochenen Kennzahlen können vielleicht einen Schritt zu einer absoluten Wasserhaushaltsklassifizierung darstellen. Für die übrigen Faktoren sind noch weitere Arbeiten notwendig.

Wo Vorsicht bei der Interpretation geboten ist, wird das in den meisten Fällen aus der Streuung der Einzelwerte erkennbar sein.

### L i t e r a t u r

- Ellenberg, H., 1950, 1952: Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I, II. Stuttgart/Ludwigsburg
- 1967: Vegetations- und bodenkundliche Methoden der forstlichen Standortskartierung. Veröff.Geobot.Inst.ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 39
- 1974: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta geobotanica IX, Göttingen, 2.Aufl. 1979
- Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2. Aufl., E. Ulmer, Stuttgart
- Kriso, K., 1952: Die Ableitung von Standortsspektren aus Vegetationsaufnahmen und ihre Anwendung als standortsdagnostische Hilfsmittel. Forstwiss.Centralbl., Bd.71, S.151-169
- Mylany, H., 1980: Wohlfahrtsaufforstungen und Naturschutz am Laaerberg in Wien. Zur Waldkunde, Ökologie und Kultivierung. Unveröff. Diss. Univ.f.Bodenkultur, Wien
- Oberdorfer, E., 1949: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete. (1.Aufl.) E. Ulmer, Stuttgart
- Schlenker, G., 1968: Kulturversuche mit Waldbodenpflanzen bei abgestufter Azidität und variierter Stickstoff-Form. Oeco-Planta, III, S. 7-27
- Schönhar, S., 1954: Die Bodenvegetation als Standortswaiser. Allg.Forst- u. Jagd-Ztg., Bd. 125
- Zukrigl, K. & Killian, W., 1966: Standortserkundung an der Grenze Kalkvorpalen - Flyschzone in Niederösterreich (Gemeinde Eschenau a.d.Traisen). FBVA Wien, Inst.für Standort, Heft 18 (Polykopie).

Fertiggestellt im Mai 1980.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [140\\_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Zukrigl Kurt

Artikel/Article: [Möglichkeiten einer quantitativen Ansprache von Standortsfaktoren aufgrund der Vegetationen 149-157](#)