©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 27: 7–18. Göttingen 2007

Beurteilung von Waldstandorten und Waldgesellschaften mit Zeigerarten-Ökogrammen

– Jörg Ewald –

Zusammenfassung

Das Zeigerarten-Ökogramm ist ein Formular zur Erfassung und Bewertung der an Waldstandorten bestimmbaren Zeigerpflanzen der Bodenvegetation. Es stellt eine Synthese der in der forstlichen Standortserkundung geläufigen ökologischen Artengruppen mit dem Prinzip der ökologischen Zeigerwerte nach Ellenberg dar. Vorgestellt wird eine gegenüber der Erstauflage von 2003 überarbeitete Version. 314 Sippen von Waldbodenpflanzen werden nach geschätzten Optima und Amplituden bezüglich Basenversorgung/pH und Wasserangebot/-überschuss 29 Artengruppen zugeordnet. Die Gruppen werden mit allen Mitgliedern in einem 2-dimensionalen Koordinatensystem dargestellt. Am Rand des Ökogramms werden zusätzlich 29 Stickstoff-Zeigersippen in drei Gruppen dargestellt. Elektronische Vorlagen des Ökogramms können im Internet herunter geladen werden (http://www.fh-weihenstephan.de/fw/homepages/ewald/webseite/default.htm).

Im DIN A3-Format vervielfältigt, wird das Ökogramm für einen bis mehrere Waldstandorte durch Anstreichen der gefundenen Zeigerarten mit farbigen Leuchtstiften ausgefüllt. Für jeden Standort entsteht eine Wolke von Zeigerarten, deren Schwerpunkt und Umriss hinsichtlich der Standorteinschätzung und Ansprache der Waldgesellschaft ausgewertet wird. Es handelt sich also um ein grafisches, im Gelände umsetzbares Ordinationsverfahren.

Die Methode ist Standard in der Ausbildung der Forstingenieure und Landschaftsplaner an der FH Weihenstephan und wird von den einschlägigen Fachstellen der bayerischen Forstverwaltung in den Bereichen Naturschutz und Standortskunde eingesetzt. In Kombination mit dem Handbuch der Waldgesellschaften Bayerns ermöglicht es eine objektivierte Ansprache der potentiellen natürlichen Vegetation. Diese erfolgt zum einen durch die gutachtliche Bestimmung der Position im Ökogramm, zu der anschließend die passende Waldgesellschaft abgegriffen wird. Zum anderen wird dieses Vorgehen durch Ökogramme der Waldgesellschaften verfeinert, die die diagnostische Artenkombination einschließlich von Ausschlussarten darstellen.

Abstract: Evaluation of forest sites and communities using plant indicator ecograms

The indicator species ecogram is a form for the recording and evaluation of diagnostic understorey plant species in forests. It was developed as a synthesis of indicator species commonly used in site diagnostics and Ellenberg ecological indicator values. A revision of the first edition from 2003 is presented here.

A total of 314 taxa of forest plants are assigned to 29 groups according to their estimated ecological optima (realised niche) on the soil reaction and on the moisture gradient. All members of a group are placed in boxes positioned in a two-dimensional coordinate system. The ecogram also presents three additional groups with 29 indicator species for high nitrogen supply. The ecogram can be downloaded free of charge from http://www.fh-weihenstephan.de/fw/homepages/ewald/webseite/default.htm.

Copied on large sheets of paper, ecograms are filled out by marking the indicator species recorded at one to several forest sites with coloured luminescent pens. Interpreting the scatter of indicators in terms of its centroid and outline yields a site evaluation and classification of the vegetation type. In essence, ecograms present a graphical ordination method that can be performed in the field.

The method is standard in the training of foresters and landscape planners at Weihenstephan University of Applied Science, and used by experts of the Bavarian forest service in the fields of nature conservation and site diagnostics. Combined with the published handbook of Bavarian forest communties, it renders the classification of forest sites more objective. Identification of forest types is based on the centroid of indicators on the ecogram, for which the fitting community type is looked up. This rather coarse method is refined by ecograms presenting the diagnostic species combination of each type including negative indicators.

Keywords: ecological assessment, ordination, phytosociology.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1. Einleitung

Zeigerpflanzen gehören seit langem zum Kernbestand der standortkundlichen und pflanzensoziologischen Methoden (RUBNER 1950, ELLENBERG 1950). Ökologische Gruppen fassen Arten nach ihrem statistischen Verhalten gegenüber Standorteigenschaften zusammen. Ihre Anwesenheit erlaubt Rückschlüsse auf die am Standort herrschenden Umweltbedingungen, was sie zu einem wertvollen Hilfsmittel der Standortkartierung macht (KLINKA et al. 1989, SCHÖNHAR 1993). Der kompetente Einsatz von Artengruppen ist indessen alles andere als trivial, verlangt er doch eine umfassende Kenntnis der Sippen, ihrer Gruppenzugehörigkeit und des Gruppenzeigerwertes. Es handelt sich um typisches Expertenwissen, das für Außenstehende wenig transparent und nachvollziehbar ist.

Ellenberg entwickelte die Ansätze der land- und forstwirtschaftlichen Standortansprache zum weithin verwendeten, halbquantitativen Instrument der ökologischen Zeigerwerte fort (ELLENBERG 1974, ELLENBERG et al. 2001). Dabei wird einer am Standort erhobenen Artenliste durch Mittelwertbildung eine Position im Koordinatensystem der wichtigsten ökologischen Faktoren (Gradienten) zugewiesen. In Ökogrammen werden Standorte entlang von zwei Gradienten (meist Bodenreaktion und Feuchte) angeordnet. Diese Methode ist weitgehend standardisiert, aufwendig, im Gelände nicht durchführbar und führt erst beim Vergleich größerer Aufnahmekollektive zu anschaulichen Ergebnissen.

Das Zeigerarten-Ökogramm (EWALD 2003) verbindet das Konzept der Artengruppe als vor Ort handhabbare Einheit mit dem Gradienten-Prinzip der Zeigerwerte: Die Zeigerarten eines Gebietes werden nach den Optima ihres Vorkommens gruppiert entlang der Gefälle von pH- und Wasserhaushalt auf einem Blatt in Kästchen angeordnet. Am Standort werden die vorgefundenen Zeigerarten farbig markiert. Die Standortansprache erfolgt vor Ort durch Interpretation der Zeigerartenwolke, ihres Schwerpunktes (vergleichbar dem gemittelten Zeigerwert) und ihrer Ausdehnung, welche die Varianz der Zeigerwerte widerspiegelt.

Im vorliegenden Beitrag wird eine aktualisierte Version des Zeigerarten-Ökogramms für Waldstandorte Mitteleuropas vorgestellt. Es wird gezeigt, dass die Methode neben der Beurteilung des Basen-, Wasser- und Stickstoffangebots, eine Ansprache von Waldgesellschaften erlaubt, die als Bezugsbasis für naturnahen Waldbau und Naturschutz an Bedeutung gewonnen haben (MICHIELS 1999, WALENTOWSKI et al. 2004).

2. Aufbau und Inhalt

Das von EWALD (2003) eingeführte Zeigerarten-Ökogramm ist ein rechteckiges Koordinatensystem mit 5 Stufen der Bodenreaktion als Ordinate und 6 Stufen des Wasserhaushalts als Abszisse. Die Stufen folgen der Artengruppeneinteilung der forstlichen Standortaufnahme (ANON. 2003), bei der allerdings die Bodenreaktionsstufen mit typischen Humusformen bezeichnet wurden. Im Zeigerarten-Ökogramm wird die Codierung der Ordinate nach Säurestufen (Tiefenverlauf der Basensättigung im Sinne von KÖLLING et al. 1996, vgl. WALENTOWSKI et al. 2004) bevorzugt, weil diese prägnanter ist und nach der an zahlreichen Bodeneinschlägen gewonnenen Einschätzung des Autors die Standorte zutreffender beschreibt als die stark vom aktuellen Ökosystemzustand (Baumarten, Dichte und Alter des Baumbestandes) abhängige Humusform. Jede Zeigerartengruppe nimmt im Koordinatensystem die Position ihres ökologischen Optimums ein und ist als mit der Bodenreaktions- und Wasserhaushaltsstufe bezeichneter Kasten dargestellt, in dem alle dazu gehörenden Sippen aufgelistet sind. Rechts neben dem Ökogramm sind zusätzlich drei Zeigerartengruppen für stickstoffreiche Standorte angeordnet. Eine besonders typische Sippe gibt jeder Gruppe ihren Namen und ist durch Fettdruck hervorgehoben. Sippennamen und Gruppenzugehörigkeit können in einer Liste nachgeschlagen werden.

Da im Ökogramm alle in der forstlichen Standortaufnahme (ANON. 2003) enthaltenen Sippen dargestellt sind, ist es in allen Naturräumen Deutschlands mit Ausnahme der Alpen, wo in Wäldern zahlreiche weitere Sippen vorkommen, benutzbar.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Das Ökogramm (Beilage) dient als Vorlage für Ausdrucke im Format DINA3 und kann von der Adresse http://www.fh-weihenstephan.de/fw/homepages/ewald/webseite/default.htm als pdf-Datei heruntergeladen werden. Dort ist die jeweils aktuellste Version verfügbar.

Die Methode ist Standard in der Ausbildung der Forstingenieure und Landschaftsplaner an der Fachhochschule Weihenstephan und wird von Fachleuten der bayerischen Forstverwaltung in den Bereichen Natura 2000 und Standortskunde eingesetzt.

3. Änderungen in der Neuauflage

Die hier vorgestellte Neuauflage enthält formale Neuerungen, die die Methode einem breiteren Nutzerkreis erschließen sollen:

- Verwendung lateinischer Sippennamen nach den Standardlisten von WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), KOPERSKI et al. (2000) und SCHOLZ (2000),
- alphabetische Sortierung der Sippennamen innerhalb jeder Gruppe.

„*Melampyrum paludosum*" wurde als in der Standardliste nicht akzeptierte Sippe aus Gruppe VI.1 entfernt.

In den vergangenen Jahren wurde das Ökogramm auf zahlreichen Lehrfahrten der Fachhochschule Weihenstephan in Bayern verwendet, um Vegetationsansprachen im Gelände durchzuführen, mit dem örtlichen Forstpersonal zu diskutieren und in schriftlichen Protokollen zu dokumentieren. Parallel dazu wurden die Bestände an Hand von Bodenprofilen standörtlich beurteilt, was eine kritische Überprüfung der Zeigerarten ermöglicht. Aus diesen Beobachtungen ergeben sich Ergänzungen und Neubewertungen, die in die hier vorgelegte gedruckte Neuauflage des Zeigerarten-Ökogramms einfließen.

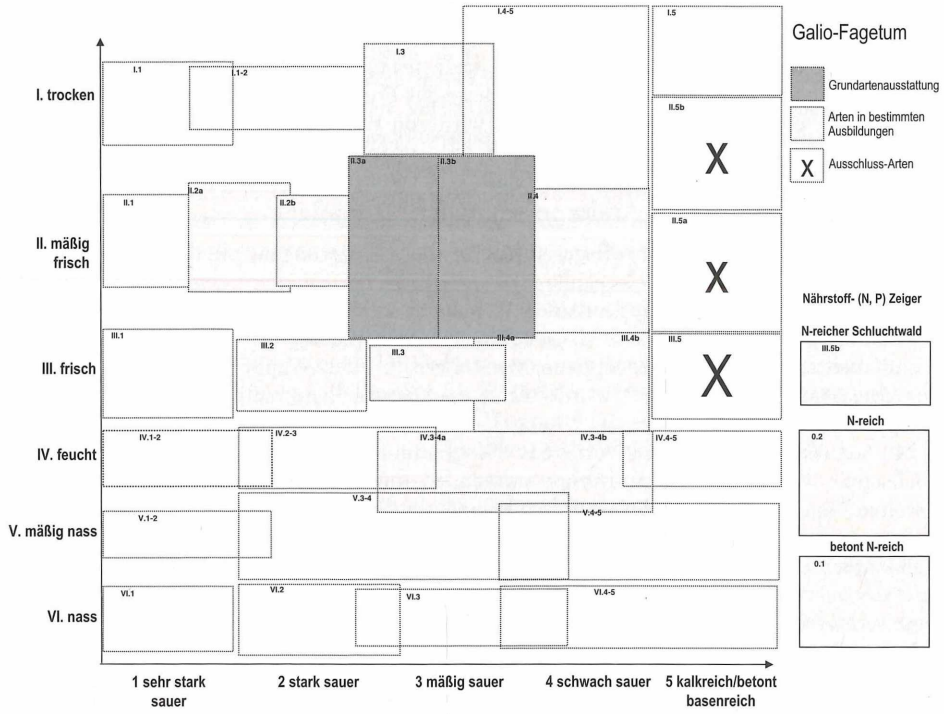
- Darstellung der Gruppen III.4a und III4b sowie IV.3–4a und IV.3–4b im selben Kasten; die Untergruppen a und b sind nach ANON. (2003) wie folgt definiert:
  III.4a: anhaltend gute Wasserversorgung in der Vegetationsperiode,
  III.4b: frühjahrsfrische, im Sommer auch austrockende Standorte,
  IV.3–4a: montane bis hochmontane Verbreitung,
  IV.3–4b: weite Höhenamplitude.
- Ergänzung um 16 neu aufgenommene Sippen, davon 11 Gefäßpflanzen (*Aconitum lycotonum* subsp. *vulparia*, *A. napellus*, *Anthericum ramosum*, *Campanula latifolia*, *Carex canescens*, *C. echinata*, *C. flacca*, *Homogyne alpina*, *Symphytum tuberosum*, *Thalictrum aquilegiifolium*, *Veratrum album*) und 5 Moose (*Barbilophozia lycopodioides*, *Campylopus flexuosus*, *Dicranodontium denudatum*, *Dicranum spurium*, *Plagiochila asplenioides*).
- Änderung der Zuordnung von 16 Sippen einschließlich der Verschmelzung der bisher getrennt geführten *Molinia caerulea*- (IV.1–2a) und *Pteridium aquilinum*-Gruppe (IV.1–2b).
- Einführung von Pfeilen als Zusatzsignaturen für Arten mit deutlichem zweitem Vorkommensoptimum auf der Wasserhaushaltsachse, wobei abwärtsgerichtete Pfeile Trockenheitszeiger, die auch an nassen Standorten vorkommen (*Calluna vulgaris*, *Carex flacca*, *Leucobryum glaucum*, *Vaccinium vitis-idaea*), aufwärtsgerichtete Pfeile Feuchtezeiger, die auch an trockenen Magerstandorten vorkommen (*Frangula alnus, Molinia arundinacea, M. caerulea* s. str., *Potentilla erecta*), kennzeichnen.
  Insgesamt berücksichtigt das neue Zeigerarten-Ökogramm 344 Pflanzensippen.

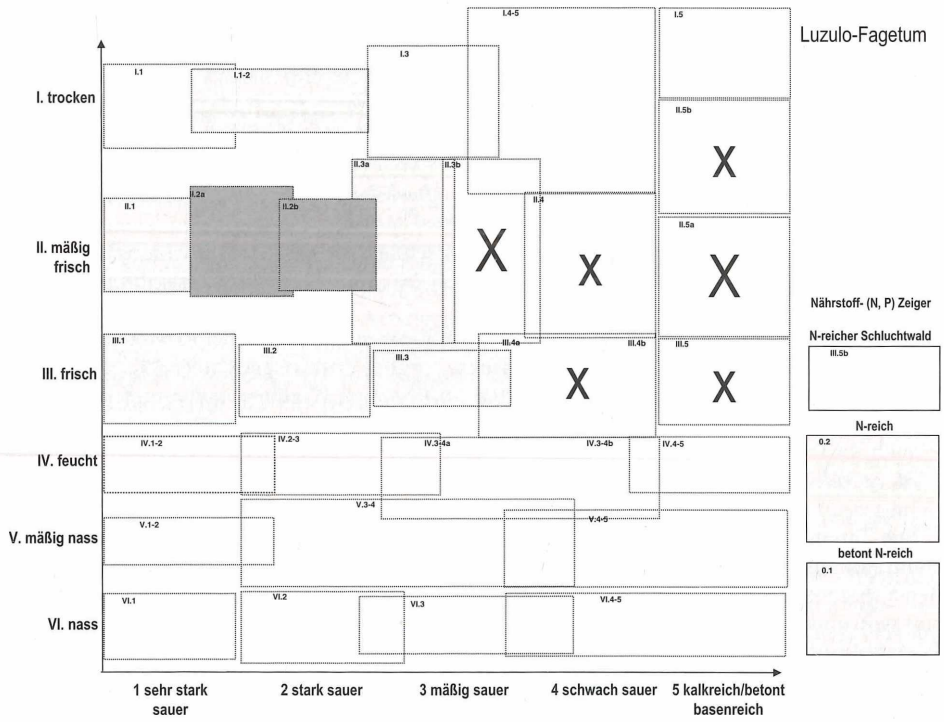
Die Tatsache, dass Ergänzungen und Neueinschätzungen aus bayerischer Sicht erfolgten, stellt eine überregionale Benutzbarkeit nicht in Frage, da die nicht in Bayern vorkommenden Sippen belassen wurden. Die regionale Weiterentwicklung des Ökogramms ist durchaus sinnvoll und wird auf Anfrage durch Lieferung von Sippendatenbank und elektronischen Vorlagen unterstützt.

4. Anwendungen

Das Zeigerarten-Ökogramm erlaubt es, die Artenzusammensetzung von Waldbeständen im Gelände zu dokumentieren (Markierung der vorgefundenen Pflanzensippen mit farbigen Leuchtstiften) und vor Ort auszuwerten (Interpretation nach Schwerpunkt und Umriss der

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at





©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

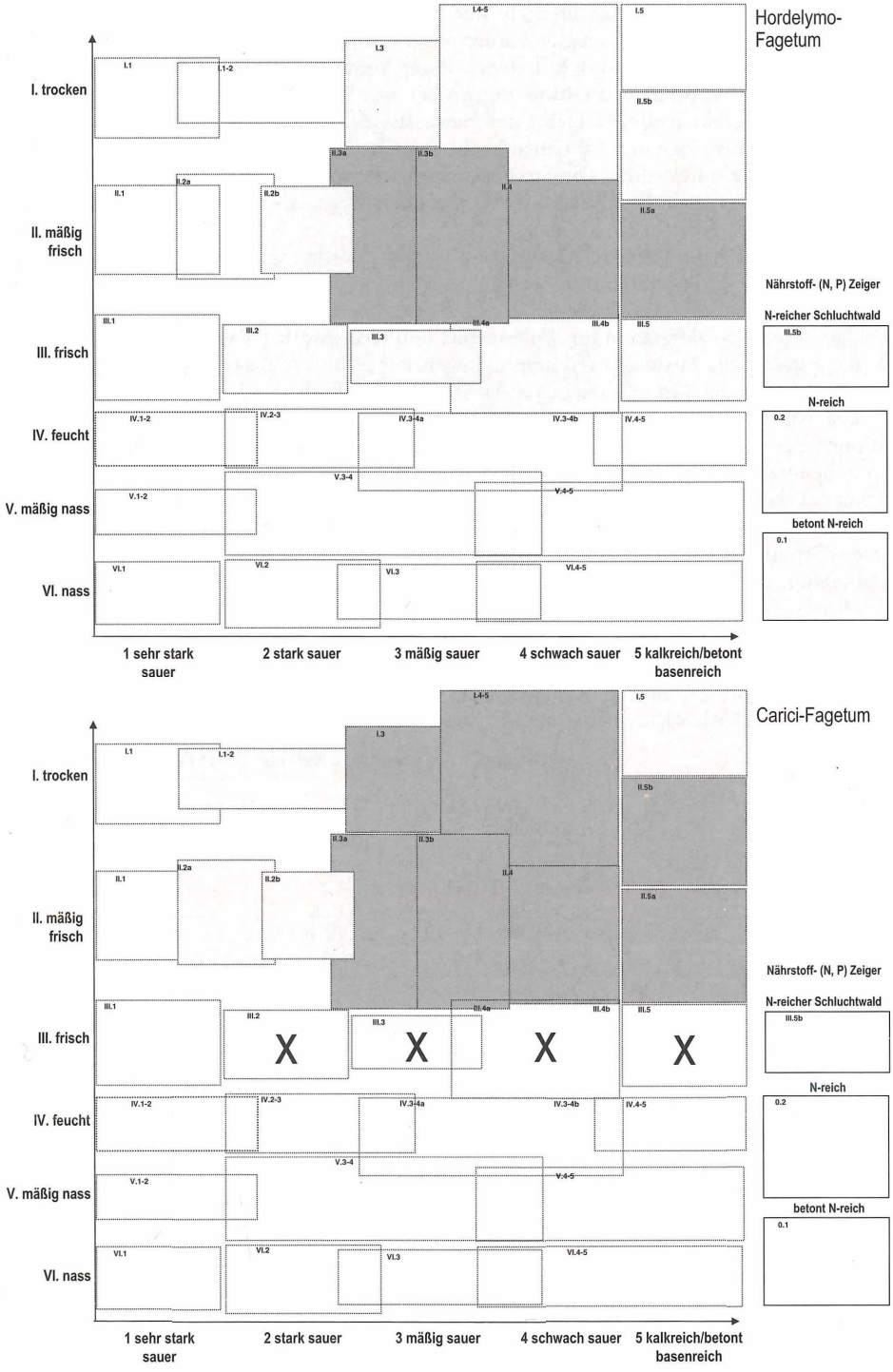


Abbildung 1: Ökogramme zur Bestimmung der Buchenwaldgesellschaften an Hand der diagnostischen Artenkombination.

Figure 1: Ecograms for the identification of beech forest community types based on diagnostic species.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zeigerartenwolken, sowie nach Gewicht der Gruppen). Durch Gegenüberstellung von bis zu vier Standorten mit verschiedenen Farben auf demselben Blatt gelingt eine relative ökologische Einordnung (Ordination). Mit etwas Übung können einzelne Standorte einer Bodenreaktions- bzw. Wasserhaushaltsstufe zugeordnet werden (Kalibrierung). Bei diesen wünschenswerten Vereinfachungen bleibt das Bewusstsein für die Individualität der Bestände, für fließende Übergänge und für den statistischen Charakter der Beziehung zwischen Standort und Vegetation erhalten. Die Streubreite der Artengruppen gibt Hinweise auf laterale Heterogenität, vertikale Gefälle und jahreszeitlichen Wechsel von Bodeneigenschaften, die durchaus standorttypisch sein können.

Eine weitere nahe liegende Anwendung ist die Zuordnung der Bestände zu Vegetationstypen. Diese erfolgt durch Bestimmung der Position des Bestandes im Zeigerarten-Ökogramm und anschließendes Abgreifen der Einheit der potentiellen natürlichen Vegetation im Waldgesellschafts-Ökogramm für Wuchsgebiet und Höhenstufe (WALENTWOSKI et al. 2004). Da die gutachtliche Positionsbestimmung ungenauer ist als die Berechnung von Zeigerwerten, entstehen in den Grenzbereichen zwischen Waldgesellschaften häufig Zweifelsfälle.

Die Ansprache von Vegetationstypen kann verbessert werden, indem man die Artengruppen des Ökogramms als Trennarten (diagnostische Arten) im pflanzensoziologischen Sinne benutzt. Man stellt dazu die diagnostische Artenkombination jeder Waldgesellschaft in einem Ökogramm dar. Abb. 1 zeigt für die vier wichtigsten Buchenwaldgesellschaften des mitteleuropäischen Hügel- und Berglandes die diagnostischen Ökogramme, in denen die Arten-Grundausstattung, die Arten bestimmter standörtlicher Ausbildungen innerhalb der Assoziation und Ausschluss-Arten gekennzeichnet sind. Letztere sind für die im mittleren Standortbereich angesiedelten Buchenwaldgesellschaften leichter anzugeben als positive diagnostische Arten.

Tabelle 1: Alphabetische Liste der im Ökogramm vertretenen Zeigerarten mit Angaben der seit der ersten Auflage (EWALD 2003) erfolgten Änderungen

Artname	**Gruppe**	**Zusatz**	**1.Auflage**	**Art der Änderung**
Aconitum lycotonum subsp. vulparia	III.4b			neu
Aconitum napellus	IV.3-4a			neu
Actaea spicata	III.5b		III.5b	
Adenostyles alliariae	IV.3-4a		IV.3-4a	
Adoxa moschatellina	III.5		III.5	
Aegopodium podagraria	0.1		0.1	
Agrostis capillaris	II.2b		II.2b	
Ajuga reptans	III.4a		III.4a	
Alliaria petiolata	0.1		0.1	
Allium ursinum	III.5		III.5	
Andromeda polifolia	VI.1		VI.1	
Anemone nemorosa	II.3a		II.3a	
Anemone ranunculoides	III.5		III.5	
Angelica sylvestris	V.3-4		V.3-4	
Anthericum liliago	I.1-2		I.1-2	
Anthericum ramosum	I.4-5			neu
Anthoxanthum odoratum	II.2a		II.2a	
Aposeris foetida	II.5a		II.5a	
Arum maculatum	III.4b		III.4b	
Aruncus dioicus	III.5b		III.5b	
Asarum europaeum	II.5a		II.5a	
Asplenium scolopendrium	III.5b		III.5b	
Astragalus glycyphyllos	I.4-5		I.4-5	
Astrantia major	III.4b		III.4b	
Athyrium distentifolium	IV.2-3		IV.3-4a	geändert
Athyrium filix-femina	III.3		III.3	
Atrichum undulatum	II.3b		II.3b	
Aulacomnium palustre	VI.2		VI.2	
Barbilophozia lycopodioides	III.1			neu
Bazzania trilobata	III.1		III.1	
Blechnum spicant	III.1		III.1	
Brachypodium pinnatum	I.4-5		I.4-5	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Brachypodium rupestre	I.4-5		I.4-5	
Brachypodium sylvaticum	II.4		II.4	
Brachythecium rutabulum	0.2		0.2	
Bromus benekenii	II.4		II.4	
Buphthalmum salicifolium	I.5		I.5	
Bupleurum longifolium	I.5		I.5	
Calamagrostis arundinacea	II.2b		II.2b	
Calamagrostis canescens	VI.3		VI.3	
Calamagrostis epigejos	II.3a		II.3a	
Calamagrostis varia	II.5b		II.5b	
Calamagrostis villosa	III.1		III.1	
Calla palustris	VI.3		VI.3	
Calliergonella cuspidata	V.4-5		V.4-5	
Calluna vulgaris	I.1	↓	I.1-2	geändert
Caltha palustris	VI.4-5		VI.4-5	
Campanula latifolia	III.5b			
Campanula persicifolia	I.4-5		I.4-5	
Campanula trachelium	II.5a		II.5a	
Campylopus flexuosus	I.1			
Cardamine bulbifera	II.4		II.4	
Cardamine enneaphyllos	II.4		II.4	
Cardamine flexuosa	IV.3-4b		IV.3-4b	
Cardamine impatiens	III.4a		III.4a	
Cardamine pratensis agg.	III.4a		III.4a	
Cardamine trifolia	II.4		II.4	
Carduus defloratus	I.5		I.5	
Carex acutiformis	V.4-5		V.4-5	
Carex alba	II.5b		II.5b	
Carex brizoides	IV.2-3		IV.2-3	
Carex canescens	IV.1-2			
Carex digitata	I.3		I.3	
Carex echinata	VI.2			
Carex elongata	VI.3		VI.3	
Carex flacca	I.4-5	↓		
Carex humilis	I.5		I.5	
Carex leporina	III.2		III.2	
Carex montana	I.3		I.3	
Carex nigra	VI.2		VI.2	
Carex pallescens	II.2b		II.2b	
Carex paniculata	VI.4-5		VI.4-5	
Carex pendula	IV.4-5		IV.4-5	
Carex pilosa	II.3b		II.3b	
Carex pilulifera	II.2a		II.2a	
Carex remota	IV.3-4b		IV.3-4b	
Carex rostrata	VI.2		VI.2	
Carex strigosa	V.4-5		V.4-5	
Carex sylvatica	II.3b		II.3b	
Carex umbrosa	II.3a		II.3a	
Cephalanthera damasonium	II.5b		II.5b	
Cephalanthera rubra	II.5b		II.5b	
Ceratocapnos claviculata	II.2a		II.2a	
Cetraria islandica	I.1		I.1	
Chaerophyllum hirsutum	IV.3-4a		IV.3-4a	
Chelidonium majus	0.1		0.1	
Chrysosplenium alternifolium	IV.4-5		IV.4-5	
Chrysosplenium oppositifolium	IV.4-5		IV.4-5	
Cicerbita alpina	IV.3-4a		IV.3-4a	
Circaea alpina	IV.3-4a		IV.3-4a	
Circaea lutetiana	III.4a		III.4a	
Circaea x intermedia	IV.4-5		IV.4-5	
Cirriphyllum piliferum	IV.3-4b		IV.3-4a	geändert
Cirsium oleraceum	V.4-5		V.4-5	
Cirsium palustre	V.3-4		V.3-4	
Cladonia sp.	I.1		I.1	
Climacium dendroides	V.3-4		V.3-4	
Clinopodium vulgare	I.4-5		I.4-5	
Conocephalum conicum	V.4-5		V.4-5	
Convallaria majalis	I.3		I.3	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Corydalis cava	III.5		III.5	
Crepis paludosa	V.4-5		V.4-5	
Ctenidium molluscum	II.5b		II.5b	
Cypripedium calceolus	II.5b		II.5b	
Cytisus scoparius	II.2a		II.2a	
Dactylis polygama	II.3b		II.3b	
Daphne mezereum	II.5a		II.5a	
Deschampsia cespitosa	IV.2-3		IV.2-3	
Deschampsia flexuosa	II.2a		II.2a	
Dicranella heteromalla	II.1		II.1	
Dicranodontium denudatum	III.1			
Dicranum majus	II.1		II.1	
Dicranum polysetum	I.1		II.1	geändert
Dicranum scoparium	II.1		II.1	
Dicranum spurium	I.1			
Digitalis grandiflora	I.3		I.3	
Digitalis purpurea	0.2		0.2	
Dryopteris carthusiana	III.2		III.2	
Dryopteris dilatata	III.3		III.3	
Dryopteris filix-mas	II.3a		II.3a	
Elymus caninus	III.4b		III.4b	
Epilobium angustifolium	0.1		0.1	
Epilobium montanum	II.3b		II.3b	
Epipactis atrorubens	II.5b		II.5b	
Epipactis helleborine	II.4		II.4	
Equisetum arvense	IV.3-4b		IV.3-4b	
Equisetum telmateia	IV.4-5		IV.4-5	
Equisteum hyemale	IV.3-4b		IV.3-4b	
Equisteum sylvaticum	IV.3-4b		IV.3-4b	
Erica carnea	I.4-5		I.4-5	
Erica tetralix	IV-1-2		IV-1-2a	geändert
Eriophorum angustifolium	VI.2		VI.2	
Eriophorum vaginatum	VI.1		VI.1	
Euphorbia amygdaloides	II.5a		II.5a	
Euphorbia cyparissias	I.4-5		I.4-5	
Euphorbia dulcis	II.5a		II.5a	
Eurhynchium hians	III.5		III.5	
Eurhynchium striatum/angustirete	II.3b		II.3b	
Festuca altissima	II.3a		II.3a	
Festuca gigantea	III.4a		III.4a	
Festuca heterophylla	I.3		I.3	
Festuca ovina agg.	I.1-2		I.1-2	
Filipendula ulmaria	V.3-4		V.3-4	
Fissidens taxifolius	II.3b		II.3b	
Fragaria vesca	II.3b		II.3b	
Frangula alnus	IV.1-2	↑	IV.1-2a	geändert
Gagea lutea	III.5		III.5	
Galeopsis speciosa	0.2		0.2	
Galeopsis tetrahit	0.2		0.2	
Galium aparine agg.	0.1		0.1	
Galium mollugo agg.	II.4		II.4	
Galium odoratum	II.3b		II.3b	
Galium palustre s. l.	VI.4-5		VI.4-5	
Galium rotundifolium	II.3a		II.3a	
Galium saxatile	III.2		III.2	
Galium sylvaticum	II.3b		II.3b	
Genista germanica	I.1-2		I.1-2	
Geranium robertianum s. str.	0.2		0.2	
Geranium sanguineum	I.5		I.5	
Geranium sylvaticum	III.4a		III.4a	
Geum rivale	V.4-5		V.4-5	
Geum urbanum	0.2		II.4	geändert
Glechoma hederacea	III.4b		III.4b	
Gymnocarpium dryopteris	III.3		III.3	
Gymnocarpium robertianum	III.5b		III.5b	
Hedera helix	II.3a		II.3a	
Helleborus foetidus	II.5b		II.5b	
Hepatica nobilis	II.5b		II.5b	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Hieracium murorum	II.3a		II.3a	
Hieracium sabaudum	I.1-2		I.1-2	
Hieracium umbellatum	I.1-2		I.1-2	
Holcus mollis	II.2a		II.2a	
Homogyne alpina	III.2			
Hookeria lucens	IV.3-4a		IV.3-4a	
Hordelymus europaeus	II.4		II.4	
Huperzia selago	II.1		II.1	
Hydrocotyle vulgaris	VI.3		VI.3	
Hylocomium splendens	II.2b		II.2b	
Hypericum perforatum	I.3		I.3	
Hypericum pulchrum	II.2b		II.2b	
Hypnum cupressiforme	II.1		II.1	
Impatiens glandulifera	0.2		IV.3-4b	geändert
Impatiens noli-tangere	III.4a		III.4a	
Impatiens parviflora	II.3a		0.2	geändert
Inula conyzae	I.4-5		I.4-5	
Iris pseudacorus	VI.4-5		VI.4-5	
Juncus conglomeratus	IV.2-3		IV.2-3	
Juncus effusus	IV.2-3		IV.2-3	
Knautia dipsacifolia	II.3b		II.3b	
Lamium galeobdolon agg.	II.4		II.4	
Lamium maculatum	0.1		IV.3-4b	geändert
Lathyrus linifolius	II.2a		II.2a	
Lathyrus niger	I.4-5		I.4-5	
Lathyrus vernus	II.5a		II.5a	
Ledum palustre	V.1-2		V.1-2	
Leucobryum glaucum	I.1-2	↓	I.1-2	
Leucojum vernum	III.5		III.5	
Lilium martagon	II.5a		II.5a	
Lithospermum purpurocaeruleum	I.5		I.5	
Lonicera periclymenum	II.2a		II.2a	
Lonicera xylosteum	II.4		II.4	
Lunaria rediviva	III.5b		III.5b	
Luzula luzuloides	II.2b		II.2b	
Luzula multiflora s. str.	II.2b		II.2b	
Luzula pilosa	II.3a		II.3a	
Luzula sylvatica subsp. sylvatica	III.1		III.1	
Lycopodium annotinum	III.1		III.1	
Lycopus europaeus	VI.4-5		VI.4-5	
Lysimachia nemorum	IV.3-4b		IV.4-5	geändert
Lysimachia vulgaris	V.3-4		V.3-4	
Lythrum salicaria	V.3-4		V.3-4	
Maianthemum bifolium	II.3a		II.3a	
Melampyrum nemorosum	II.4		II.4	
Melampyrum paludosum			VI.1	entfernt
Melampyrum pratense	II.1		II.1	
Melica nutans	I.3		I.3	
Melica uniflora	II.3b		II.3b	
Melittis melissophyllum	II.5b		II.5b	
Mercurialis perennis	II.5a		II.5a	
Milium effusum	II.3a		II.3a	
Mnium hornum	II.2b		II.2b	
Moehringia trinervia	0.2		0.2	
Molinia arundinacea	IV.2-3	↑	IV.2-3	
Molinia caerulea s. str.	IV.1-2	↑	IV.1-2a	geändert
Mycelis muralis	II.3b		II.3b	
Nardus stricta	II.1		II.1	
Neottia nidus-avis	II.4		II.4	
Oreopteris limbosperma	III.2		III.2	
Origanum vulgare	I.4-5		I.4-5	
Orthilia secunda	I.3		I.3	
Oxalis acetosella	III.2		III.2	
Paris quadrifolia	III.4b		III.4b	
Pellia endiivifolia	IV.4-5		IV.4-5	
Pellia epiphylla	IV.2-3		IV.2-3	
Petasites albus	IV.3-4a		IV.3-4a	
Petasites hybridus	IV.3-4b		IV.3-4b	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Peucedanum cervaria	I.5		I.5	
Peucedanum oreoselinum	I.3		I.3	
Peucedanum palustre	VI.4-5		VI.4-5	
Phalaris arundinacea	V.3-4		V.3-4	
Phegopteris connectilis	III.3		III.3	
Phyteuma spicatum	II.3b		II.3b	
Plagiochila asplenioides	III.4a			
Plagiomnium affine	II.3a		II.3a	
Plagiomnium undulatum	III.4b		III.4b	
Plagiothecium laetum var. curvifolium	II.2a		II.2a	
Plagiothecium undulatum	III.1		III.1	
Pleurozium schreberi	II.1		II.1	
Poa chaixii	II.2b		II.2b	
Poa nemoralis	II.3a		II.3a	
Pohlia nutans	II.1		II.1	
Polygala chamaebuxus	I.4-5		I.4-5	
Polygonatum multiflorum	II.4		II.4	
Polygonatum odoratum	I.4-5		I.4-5	
Polygonatum verticillatum	II.3a		II.3a	
Polystichum aculeatum	III.5b		III.5b	
Polytrichum commune	V.1-2		V.1-2	
Polytrichum formosum	II.2a		II.2a	
Polytrichum juniperinum	I.1		I.1-2	geändert
Polytrichum strictum	VI.1		VI.1	
Potentilla alba	I.3		I.3	
Potentilla erecta	IV.1-2	↑	IV.1-2a	geändert
Potentilla palustris	VI.2		VI.2	
Potentilla sterilis	II.3b		II.3b	
Prenanthes purpurea	II.3a		II.3a	
Primula elatior	III.4b		III.4b	
Primula veris	II.5b		II.5b	
Pteridium aquilinum	IV.1-2		IV.1-2b	geändert
Ptilidium ciliare	I.1		I.1-2	geändert
Ptilium crista-castrensis	III.1		III.1	
Pulmonaria officinalis agg.	II.5a		II.5a	
Ranunculus aconitifolius	IV.3-4a		IV.3-4a	
Ranunculus auricomus agg.	III.4b		III.4b	
Ranunculus ficaria	III.4b		III.4b	
Ranunculus lanuginosus	III.5		III.5	
Ranunculus nemorosus	I.4-5		I.4-5	
Rhizomnium punctatum	III.3		III.3	
Rhytidiadelphus loreus	III.2		III.2	
Rhytidiadelphus squarrosus	II.3b		II.3b	
Rhytidiadelphus triquetrus	II.3a		II.3a	
Rhytidium rugosum	I.4-5		I.4-5	
Rubus fruticosus agg.	0.2		0.2	
Rubus idaeus	0.2		0.2	
Rubus saxatilis	I.3		I.3	
Rumex acetosella s. l.	I.1-2		I.1-2	
Salvia glutinosa	II.5a		II.5a	
Sambucus nigra	0.1		0.1	
Sambucus racemosa	0.1		0.1	
Sanicula europaea	II.5a		II.5a	
Scilla bifolia	III.5		III.5	
Scirpus sylvaticus	V.3-4		V.3-4	
Scleropodium purum	II.3a		II.3a	
Scrophularia nodosa	II.3b		II.3b	
Scutellaria galericulata	VI.3		VI.3	
Senecio hercynicus	III.3		III.3	
Senecio ovatus	0.2		0.2	
Sesleria albicans	II.5b		I.5	geändert
Silene dioica	IV.3-4b		IV.3-4b	
Silene nutans	I.4-5		I.4-5	
Solanum dulcamara	VI.4-5		VI.4-5	
Solidago virgaurea	II.3a		II.3a	
Sphagnum capillifolium	V.1-2		V.1-2	
Sphagnum cuspidatum	VI.1		VI.1	
Sphagnum fallax	VI.2		VI.2	

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Sphagnum girgensohnii	III.1		III.1	
Sphagnum magellanicum	VI.1		VI.1	
Sphagnum palustre	V.1-2		V.1-2	
Stachys sylvatica	III.4a		III.4a	
Stellaria holostea	II.3b		II.3b	
Stellaria nemorum	IV.3-4a		IV.3-4a	
Symphytum officinale	V.4-5		V.4-5	
Symphytum tuberosum	II.4			neu
Tanacetum corymbosum	I.5		I.5	
Teucrium chamaedrys	I.5		I.5	
Teucrium scorodonia	II.2a		II.2a	
Thalictrum aquilegiifolium	III.4b			neu
Thamnobryum alopecurum	III.5		III.5	
Thelypteris palustris	VI.3		VI.3	
Thesium bavarum	I.4-5		I.4-5	
Thuidium tamariscinum	II.3a		II.3a	
Tortella tortuosa	II.5b		II.5b	
Trichophorum cespitosum	VI.1		VI.1	
Trientalis europaea	III.2		III.2	
Trifolium alpestre	I.3		I.3	
Trifolium medium	I.4-5		I.4-5	
Urtica dioica	0.1		0.1	
Vaccinium myrtillus	II.1		II.1	
Vaccinium oxycoccos	VI.1		VI.1	
Vaccinium uliginosum	V.1-2		V.1-2	
Vaccinium vitis-idaea	I.1	↓	I.1	
Valeriana dioica	V.3-4		V.3-4	
Veratrum album	V.3-4			neu
Veronica chamaedrys s. l.	0.2		0.2	
Veronica hederifolia subsp. lucorum	0.1		0.1	
Veronica montana	III.4a		III.4a	
Veronica officinalis	II.2a		II.2a	
Vicia sepium	II.4		II.4	
Vinca minor	II.4		II.4	
Vincetoxicum hirundinaria	I.5		I.5	
Viola hirta	I.4-5		I.4-5	
Viola mirabilis	II.5a		II.5a	
Viola palustris	VI.2		VI.2	
Viola reichenbachiana	II.3b		II.3b	
Viola riviniana	II.3a		II.3a	

Literatur

ANONYMOUS (2003): Forstliche Standortsaufnahme, 6. Aufl. – Arbeitskreis Standortskartierung, IHW-Verlag, Eching.

ELLENBERG, H. (1950): Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. – Landwirtschaftl. Pflanzensoz. 1, Stuttgart.

– (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 1. Aufl.. – Scripta Geobot. 9, Goltze, Göttingen.

–, WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 4. Aufl.. – Scripta Geobot. 18, Goltze, Göttingen.

EWALD, J. (2003): Ansprache von Waldstandorten mit Zeigerarten-Ökogrammen – eine graphische Lösung für Lehre und Praxis. – Allg. Forst- und Jagdzeitung 174: 177–185.

KLINKA, K., KRAJINA, V.J., CESHA, A. & SCAGEL, A. G. (1989): Indicator plants of coastal British Columbia. – Vancouver.

KÖLLING, CH., HOFFMANN, M. & GULDER, H.-J. (1996): Bodenchemische Vertikalgradienten als charakteristische Zustandsgrößen von Waldökosystemen. – Z. Pflanzenernähr. Bodenk. 159: 69–77.

KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. für Vegetationskd. 34, Bonn-Bad Godesberg.

MICHIELS, H.-G. (1999): Naturnähe der Waldentwicklungstypen in Baden-Württemberg. – AFZ-Der Wald 54: 866–869.

RUBNER, K. (1950): Moostypen als Vegetationsweiser. – Forstarchiv 21: 87–89.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. für Vegetationskd. 31, Bonn Bad Godesberg.

SCHÖNHAR, S. (1993): Die Waldbodenvegetation als Standortsweiser. – Allg. Forst- und Jagdzeitung 164: 173–180.

WALENTOWSKI, H., EWALD, J., FISCHER, A., KÖLLING, CH. & TÜRK, W. (2004): Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns. – Geobotanica, Freising.

WISSKIRCHEN, R. & HAUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart.

Prof. Dr. Jörg Ewald
Fakultät Wald und Forstwirtschaft
Fachhochschule Weihenstephan
Am Hochanger 5
85354 Freising
joerg.ewald@fh-weihenstephan.de

Eingang des Manuskriptes am 28.09.2006, endgültig angenommen am 22.10.2006.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zu: J. Ewald: Beurteilung von Waldstandorten und Waldgesellschaften

Plant Indicator Ecogram

Version 2006

© J. Ewald, FH Weihenstephan

↓ 2nd optimum in poor bogs/mires

↑ 2nd optimum at dry oligotrophic sites

I. xeric

I.1 ↓ Calluna vulgaris
Campylopus flexuosus
Cetraria islandica
Cladonia sp.
Dicranum polysetum
Dicranum spurium
Polytrichum juniperinum
Ptilidium ciliare
↓ Vaccinium vitis-idaea

I.1-2 Anthericum liliago
Festuca ovina agg.
Genista germanica
Hieracium sabaudum
Hieracium umbellatum
↓ **Leucobryum glaucum**
Rumex acetosella s. l.

I.3 Carex digitata
Carex montana
Convallaria majalis
Digitalis grandiflora
Festuca heterophylla
Hypericum perforatum
Melica nutans
Orthilia secunda
Peucedanum oreoselinum
Potentilla alba
Rubus saxatilis
Trifolium alpestre

I.4-5 Anthericum ramosum
Astragalus glycyphyllos
Brachypodium pinnatum
Brachypodium rupestre
Campanula persicifolia
↓ Carex flacca
Clinopodium vulgare
Erica carnea
Euphorbia cyparissias
Inula conyzae
Lathyrus niger
Origanum vulgare
Polygala chamaebuxus
Polygonatum odoratum
Ranunculus nemorosus
Rhytidium rugosum
Silene nutans
Thesium bavarum
Trifolium medium
Viola hirta

I.5 Buphthalmum salicifolium
Bupleurum longifolium
Carduus defloratus
Carex humilis
Geranium sanguineum
Lithospermum purpurocaeruleum
Peucedanum cervaria
Tanacetum corymbosum
Teucrium chamaedrys
Vincetoxicum hirundinaria

II. mesic

II.1 Dicranella heteromalla
Dicranum majus
Dicranum scoparium
Huperzia selago
Hypnum cupressiforme
Melampyrum pratense
Nardus stricta
Pleurozium schreberi
Pohlia nutans
Vaccinium myrtillus

II.2a Anthoxanthum odoratum
Carex pilulifera
Ceratocapnos claviculata
Cytisus scoparius
Deschampsia flexuosa
Holcus mollis
Lathyrus linifolius
Lonicera periclymenum
Plagiothecium curvifolium
Polytrichum formosum
Teucrium scorodonia
Veronica officinalis

II.2b Agrostis capillaris
Calamagrostis arundinacea
Carex pallescens
Hylocomium splendens
Hypericum pulchrum
Luzula luzuloides
Luzula multiflora s. str.
Mnium hornum
Poa chaixii

II.3a Anemone nemorosa
Calamagrostis epigejos
Carex umbrosa
Dryopteris filix-mas
Festuca altissima
Galium rotundifolium
Hedera helix
Hieracium murorum
Impatiens parviflora
Luzula pilosa
Maianthemum bifolium
Milium effusum
Plagiomnium affine
Poa nemoralis
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
Rhytidiadelphus triquetrus
Scleropodium purum
Solidago virgaurea
Thuidium tamariscinum
Viola riviniana

II.3b Atrichum undulatum
Carex pilosa
Carex sylvatica
Dactylis polygama
Epilobium montanum
Eurhynchium striatum/angustirete
Fissidens taxifolius
Fragaria vesca
Galium odoratum
Galium sylvaticum
Knautia dipsacifolia
Melica uniflora
Mycelis muralis
Phyteuma spicatum
Potentilla sterilis
Rhytidiadelphus squarrosus
Scrophularia nodosa
Stellaria holostea
Viola reichenbachiana

II.4 Brachypodium sylvaticum
Bromus benekenii
Cardamine bulbifera
Cardamine enneaphyllos
Cardamine trifolia
Epipactis helleborine
Galium mollugo agg.
Hordelymus europaeus
Lamium galeobdolon agg.
Lonicera xylosteum
Melampyrum nemorosum
Neottia nidus-avis
Polygonatum multiflorum
Symphytum tuberosum
Vicia sepium
Vinca minor

II.5b Calamagrostis varia
Carex alba
Cephalanthera damasonium
Cephalanthera rubra
Ctenidium molluscum
Cypripedium calceolus
Epipactis atrorubens
Helleborus foetidus
Hepatica nobilis
Melittis melissophyllum
Primula veris
Sesleria albicans
Tortella tortuosa

II.5a Aposeris foetida
Asarum europaeum
Campanula trachelium
Daphne mezereum
Euphorbia amygdaloides
Euphorbia dulcis
Lathyrus vernus
Lilium martagon
Mercurialis perennis
Pulmonaria officinalis agg.
Salvia glutinosa
Sanicula europaea
Viola mirabilis

III. subhygric

III.1 Barbilophozia lycopodioides
Bazzania trilobata
Blechnum spicant
Calamagrostis villosa
Dicranodontium denudatum
Luzula sylvatica subsp. sylvatica
Lycopodium annotinum
Plagiothecium undulatum
Ptilium crista-castrensis
Sphagnum girgensohnii

III.2 Carex leporina
Dryopteris carthusiana
Galium saxatile
Homogyne alpina
Oreopteris limbosperma
Oxalis acetosella
Rhytidiadelphus loreus
Trientalis europaea

III.3 Athyrium filix-femina
Dryopteris dilatata
Gymnocarpium dryopteris
Phegopteris connectilis
Rhizomnium punctatum
Senecio hercynicus

III.4a whole season
Ajuga reptans
Cardamine impatiens
Cardamine pratensis agg.
Circaea lutetiana
Festuca gigantea
Geranium sylvaticum
Impatiens noli-tangere
Plagiochila asplenioides
Stachys sylvatica
Veronica montana

III.4b springtime
Aconitum lycotonum
Arum maculatum
Astrantia major
Elymus caninus
Glechoma hederacea
Paris quadrifolia
Plagiomnium undulatum
Primula elatior
Ranunculus auricomus
Ranunculus ficaria
Thalictrum aquilegiifolium

III.5 Adoxa moschatellina
Allium ursinum
Anemone ranunculoides
Corydalis cava
Eurhynchium hians
Gagea lutea
Leucojum vernum
Ranunculus lanuginosus
Scilla bifolia
Thamnobryum alopecurum

IV. hygric

IV.1-2 Carex canescens
Erica tetralix
↑ Frangula alnus
↑ **Molinia caerulea s. str.**
↑ Potentilla erecta
Pteridium aquilinum

IV.2-3 Athyrium distentifolium
Carex brizoides
Deschampsia cespitosa
Juncus conglomeratus
Juncus effusus
↑ Molinia arundinacea
Pellia epiphylla

IV.3-4a montane
Aconitum napellus
Adenostyles alliariae
Chaerophyllum hirsutum
Cicerbita alpina
Circaea alpina
Hookeria lucens
Petasites albus
Ranunculus aconitifolius
Stellaria nemorum

Cardamine flexuosa
Carex remota
Cirriphyllum piliferum
Equisetum arvense
Equisteum hyemale
Equisteum sylvaticum
Lysimachia nemorum
Petasites hybridus
Silene dioica

IV.3-4b all elevations

IV.4-5 Carex pendula
Chrysosplenium alternifolium
Chrysosplenium oppositifolium
Circaea x intermedia
Equisetum telmateia
Pellia endiivifolia

V. subhydric

V.1-2 Ledum palustre
Polytrichum commune
Sphagnum capillifolium
Sphagnum palustre
Vaccinium uliginosum

V.3-4 Angelica sylvestris
Cirsium palustre
Climacium dendroides
Filipendula ulmaria
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Phalaris arundinacea
Scirpus sylvaticus
Valeriana dioica
Veratrum album

V.4-5 Calliergonella cuspidata
Carex acutiformis
Carex strigosa
Cirsium oleraceum
Conocephalum conicum
Crepis paludosa
Geum rivale
Symphytum officinale

VI. hydric

VI.1 Andromeda polifolia
Eriophorum vaginatum
Polytrichum strictum
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum magellanicum
Trichophorum cespitosum
Vaccinium oxycoccos

VI.2 Aulacomnium palustre
Carex echinata
Carex nigra
Carex rostrata
Eriophorum angustifolium
Potentilla palustris
Sphagnum fallax
Viola palustris

VI.3 Calamagrostis canescens
Calla palustris
Carex elongata
Hydrocotyle vulgaris
Scutellaria galericulata
Thelypteris palustris

VI.4-5 Caltha palustris
Carex paniculata
Galium palustre s. l.
Iris pseudacorus
Lycopus europaeus
Peucedanum palustre
Solanum dulcamara

Macronutrient- (N, P) Indicators

N-rich Ravine Forest

III.5b Actaea spicata
Aruncus dioicus
Asplenium scolopendrium
Campanula latifolia
Gymnocarpium robertianum
Lunaria rediviva
Polystichum aculeatum

N-rich

0.2 Brachythecium rutabulum
Digitalis purpurea
Galeopsis speciosa
Galeopsis tetrahit
Geranium robertianum s. str.
Geum urbanum
Impatiens glandulifera
Moehringia trinervia
Rubus fruticosus agg.
Rubus idaeus
Senecio ovatus
Veronica chamaedrys s. l.

very N-rich

0.1 Aegopodium podagraria
Alliaria petiolata
Chelidonium majus
Epilobium angustifolium
Galium aparine agg.
Lamium maculatum
Sambucus nigra
Sambucus racemosa
Urtica dioica
Veronica hederifolia subsp. lucorum

1 extremely acid — **2 strongly acid** — **3 moderately acid** — **4 slightly acid** — **5 calcareous/very base-rich**

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zu: J. Ewald: Beurteilung von Waldstandorten und Waldgesellschaften

Zeigerarten-Ökogramm

Version 2006

© J. Ewald, FH Weihenstephan

↓ zweites Optimum in mineralarmen Mooren

↑ zweites Optimum an trockenen Magerstandorten

I. trocken

I.1 ↓ Calluna vulgaris
Campylopus flexuosus
Cetraria islandica
Cladonia sp.
Dicranum polysetum
Dicranum spurium
Polytrichum juniperinum
Ptilidium ciliare
↓ Vaccinium vitis-idaea

I.1-2 Anthericum liliago
Festuca ovina agg.
Genista germanica
Hieracium sabaudum
Hieracium umbellatum
↓ **Leucobryum glaucum**
Rumex acetosella s. l.

I.3 Carex digitata
Carex montana
Convallaria majalis
Digitalis grandiflora
Festuca heterophylla
Hypericum perforatum
Melica nutans
Orthilia secunda
Peucedanum oreoselinum
Potentilla alba
Rubus saxatilis
Trifolium alpestre

I.4-5
Anthericum ramosum
Astragalus glycyphyllos
Brachypodium pinnatum
Brachypodium rupestre
Campanula persicifolia
↓ Carex flacca
Clinopodium vulgare
Erica carnea
Euphorbia cyparissias
Inula conyzae
Lathyrus niger
Origanum vulgare
Polygala chamaebuxus
Polygonatum odoratum
Ranunculus nemorosus
Rhytidium rugosum
Silene nutans
Thesium bavarum
Trifolium medium
Viola hirta

I.5 Buphthalmum salicifolium
Bupleurum longifolium
Carduus defloratus
Carex humilis
Geranium sanguineum
Lithospermum purpurocaeruleum
Peucedanum cervaria
Tanacetum corymbosum
Teucrium chamaedrys
Vincetoxicum hirundinaria

II. mäßig frisch

II.1 Dicranella heteromalla
Dicranum majus
Dicranum scoparium
Huperzia selago
Hypnum cupressiforme
Melampyrum pratense
Nardus stricta
Pleurozium schreberi
Pohlia nutans
Vaccinium myrtillus

II.2a *Anthoxanthum odoratum*
Carex pilulifera
Ceratocapnos claviculata
Cytisus scoparius
Deschampsia flexuosa
Holcus mollis
Lathyrus linifolius
Lonicera periclymenum
Plagiothecium curvifolium
Polytrichum formosum
Teucrium scorodonia
Veronica officinalis

II.2b Agrostis capillaris
Calamagrostis arundinacea
Carex pallescens
Hylocomium splendens
Hypericum pulchrum
Luzula luzuloides
Luzula multiflora s. str.
Mnium hornum
Poa chaixii

II.3a Anemone nemorosa
Calamagrostis epigejos
Carex umbrosa
Dryopteris filix-mas
Festuca altissima
Galium rotundifolium
Hedera helix
Hieracium murorum
Impatiens parviflora
Luzula pilosa
Maianthemum bifolium
Milium effusum
Plagiomnium affine
Poa nemoralis
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
Rhytidiadelphus triquetrus
Scleropodium purum
Solidago virgaurea
Thuidium tamariscinum
Viola riviniana

II.3b Atrichum undulatum
Carex pilosa
Carex sylvatica
Dactylis polygama
Epilobium montanum
Eurhynchium striatum/angustirete
Fissidens taxifolius
Fragaria vesca
Galium odoratum
Galium sylvaticum
Knautia dipsacifolia
Melica uniflora
Mycelis muralis
Phyteuma spicatum
Potentilla sterilis
Rhytidiadelphus squarrosus
Scrophularia nodosa
Stellaria holostea
Viola reichenbachiana

II.4 Brachypodium sylvaticum
Bromus benekenii
Cardamine bulbifera
Cardamine enneaphyllos
Cardamine trifolia
Epipactis helleborine
Galium mollugo agg.
Hordelymus europaeus
Lamium galeobdolon agg.
Lonicera xylosteum
Melampyrum nemorosum
Neottia nidus-avis
Polygonatum multiflorum
Symphytum tuberosum
Vicia sepium
Vinca minor

II.5a Aposeris foetida
Asarum europaeum
Campanula trachelium
Daphne mezereum
Euphorbia amygdaloides
Euphorbia dulcis
Lathyrus vernus
Lilium martagon
Mercurialis perennis
Pulmonaria officinalis agg.
Salvia glutinosa
Sanicula europaea
Viola mirabilis

II.5b Calamagrostis varia
Carex alba
Cephalanthera damasonium
Cephalanthera rubra
Ctenidium molluscum
Cypripedium calceolus
Epipactis atrorubens
Helleborus foetidus
Hepatica nobilis
Melittis melissophyllum
Primula veris
Sesleria albicans
Tortella tortuosa

III. frisch

III.1 Barbilophozia lycopodioides
Bazzania trilobata
Blechnum spicant
Calamagrostis villosa
Dicranodontium denudatum
Luzula sylvatica subsp. sylvatica
Lycopodium annotinum
Plagiothecium undulatum
Ptilium crista-castrensis
Sphagnum girgensohnii

III.2 Carex leporina
Dryopteris carthusiana
Galium saxatile
Homogyne alpina
Oreopteris limbosperma
Oxalis acetosella
Rhytidiadelphus loreus
Trientalis europaea

III.3 Athyrium filix-femina
Dryopteris dilatata
Gymnocarpium dryopteris
Phegopteris connectilis
Rhizomnium punctatum
Senecio hercynicus

III.4a dauer frisch
Ajuga reptans
Cardamine impatiens
Cardamine pratensis agg.
Circaea lutetiana
Festuca gigantea
Geranium sylvaticum
Impatiens noli-tangere
Plagiochila asplenioides
Stachys sylvatica
Veronica montana

III.4b frühjahrsfrisch
Aconitum lycotonum
Arum maculatum
Astrantia major
Elymus caninus
Glechoma hederacea
Paris quadrifolia
Plagiomnium undulatum
Primula elatior
Ranunculus auricomus
Ranunculus ficaria
Thalictrum aquilegiifolium

III.5 Adoxa moschatellina
Allium ursinum
Anemone ranunculoides
Corydalis cava
Eurhynchium hians
Gagea lutea
Leucojum vernum
Ranunculus lanuginosus
Scilla bifolia
Thamnobryum alopecurum

IV. feucht

IV.1-2 Carex canescens
Erica tetralix
↑ Frangula alnus
↑ **Molinia caerulea s. str.**
↑ Potentilla erecta
Pteridium aquilinum

IV.2-3 Athyrium distentifolium
Carex brizoides
Deschampsia cespitosa
Juncus conglomeratus
Juncus effusus
↑ Molinia arundinacea
Pellia epiphylla

IV.3-4a montan
Adenostyles alliariae
Aconitum napellus
Chaerophyllum hirsutum
Cicerbita alpina
Circaea alpina
Hookeria lucens
Petasites albus
Ranunculus aconitifolius
Stellaria nemorum

Cardamine flexuosa
Carex remota
Cirriphyllum piliferum
Equisteum sylvaticum
Equisetum arvense
Equisteum hyemale
Lysimachia nemorum
Petasites hybridus
Silene dioica

IV.3-4b alle Höhen

IV.4-5 Carex pendula
Chrysosplenium alternifolium
Chrysosplenium oppositifolium
Circaea x intermedia
Equisetum telmateia
Pellia endiivifolia

V. mäßig nass

V.1-2 Ledum palustre
Polytrichum commune
Sphagnum capillifolium
Sphagnum palustre
Vaccinium uliginosum

V.3-4 Angelica sylvestris
Cirsium palustre
Climacium dendroides
Filipendula ulmaria
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Phalaris arundinacea
Scirpus sylvaticus
Valeriana dioica
Veratrum album

V.4-5 Calliergonella cuspidata
Carex acutiformis
Carex strigosa
Cirsium oleraceum
Conocephalum conicum
Crepis paludosa
Geum rivale
Symphytum officinale

VI. nass

VI.1 Andromeda polifolia
Eriophorum vaginatum
Polytrichum strictum
Sphagnum cuspidatum
Sphagnum magellanicum
Trichophorum cespitosum
Vaccinium oxycoccos

VI.2 Aulacomnium palustre
Carex echinata
Carex nigra
Carex rostrata
Eriophorum angustifolium
Potentilla palustris
Sphagnum fallax
Viola palustris

VI.3 Calamagrostis canescens
Calla palustris
Carex elongata
Hydrocotyle vulgaris
Scutellaria galericulata
Thelypteris palustris

VI.4-5 Caltha palustris
Carex paniculata
Galium palustre s. l.
Iris pseudacorus
Lycopus europaeus
Peucedanum palustre
Solanum dulcamara

1 sehr stark sauer — **2 stark sauer** — **3 mäßig sauer** — **4 schwach sauer** — **5 kalkreich/betont basenreich**

Nährstoff- (N, P) Zeiger

N-reicher Schluchtwald

III.5b Actaea spicata
Aruncus dioicus
Asplenium scolopendrium
Campanula latifolia
Gymnocarpium robertianum
Lunaria rediviva
Polystichum aculeatum

N-reich

0.2 Brachythecium rutabulum
Digitalis purpurea
Galeopsis speciosa
Galeopsis tetrahit
Geranium robertianum s. str.
Geum urbanum
Impatiens glandulifera
Moehringia trinervia
Rubus fruticosus agg.
Rubus idaeus
Senecio ovatus
Veronica chamaedrys s. l.

betont N-reich

0.1 Aegopodium podagraria
Alliaria petiolata
Chelidonium majus
Epilobium angustifolium
Galium aparine agg.
Lamium maculatum
Sambucus nigra
Sambucus racemosa
Urtica dioica
Veronica hederifolia subsp. lucorum

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: NS_27

Autor(en)/Author(s): Ewald Jörg

Artikel/Article: Beurteilung von Waldstandorten und Waldgesellschaften mit Zeigerarten-Ökogrammen 7-18