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

Tuexenia 26: 7–26. Göttingen 2006.

Pflanzensoziologische Stellung bodensaurer Buchenwälder im Übergang vom Bergischen Land zum Niederrheinischen Tiefland

– Ingo Hetzel, Renate Fuchs, Peter Keil und Thomas Schmitt –

Zusammenfassung

Auf der Basis von 127 pflanzensoziologischen Aufnahmen aus dem Jahr 2004 werden naturnahe bodensaure Buchenwälder entlang eines Transektes vom Bergischen Land bis ins Niederrheinische Tiefland erfasst und syntaxonomisch gegliedert. Untermauert mit den Ergebnissen bodenökologischer Analysen wird die syntaxonomische Gliederung diskutiert und mit Hilfe multivariater Analyseverfahren auf ihre Aussagekraft hin geprüft. Durch die Untersuchung von Flächen entlang eines Transektes zeigt sich, dass bodensaure Buchenwälder der Tieflagen als eigenständige Assoziation differenzierbar sind. Sie gehören zum *Periclymeno-Fagetum*, während das *Luzulo-Fagetum* in der *Ilex aquifolium*-reichen Ausbildung im Bergischen Land vorherrscht. Daraus ergibt sich als Konsequenz, dass die Tiefland-Buchenwälder in Anbetracht des Fehlens der Charakterart *Luzula luzuloides* nicht nur als Vikariante eines weiter zu fassenden *Luzulo-Fagetum* zu verstehen sind.

Abstract: Phytosociology of beech forests on acidic soils in the transition zone from the "Bergisches Land" to the "Niederrheinisches Tiefland" (Germany)

Semi-natural beech forests on acid soils were studied along a transect from the low mountain range "Bergisches Land" to the lowland "Niederrheinisches Tiefland" In total, 127 phytosociological relevés were recorded along the transect and the plot data were analysed with respect to syntaxonomy according to the Braun-Blanquet method. The arrangement of the syntaxa was coupled with soil analyses and the strength of correlation was tested by multivariate methods. The comparison of study sites in the lowland and mountainous areas showed that beech forests on acidic soils of the lowland plain can be differentiated as independent association. They belong to the *Periclymeno-Fagetum* while the *Luzulo-Fagetum* type with much *Ilex aquifolium* predominates uniformly in the mountain range "Bergisches Land" The present results show that the absence of the characteristic species *Luzula luzuloides* does not justify the classification of lowland beech forests as merely a variant of a more broadly interpreted *Luzulo-Fagetum*.

Keywords: cluster analysis, *Periclymeno-Fagetum, Luzulo-Fagetum, Maianthemo-Fagetum*, principal component analysis, syntaxonomy.

1. Einleitung

Vegetationskundliche Arbeiten über naturnahe Wälder liegen aus dem nordwestdeutschen Tiefland, im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Regionen, bisher erst in relativ geringer Zahl vor (vgl. DINTER 1982, HEINKEN 1995, FUCHS 2005). Dies hängt mit der schon seit langer Zeit andauernden und intensiven menschlichen Beeinflussung der Landschaft und ihrer Pflanzendecke zusammen, in deren Folge das Areal der naturnahen Waldgesellschaften bis auf wenige Reste zusammen schrumpfte. Während das *Luzulo-Fagetum* des Bergischen Landes seit 1937 als floristisch gut umgrenzt gilt (vgl. BUDDE & BROCKHAUS 1954, POTT 1995), ist die syntaxonomische Zuordnung der Buchenwälder des Niederrheinischen Tieflands weiterhin unklar. Neuere Untersuchungen zeigen eine größere Konkurrenzkraft bzw. eine weitere potentiell natürliche Verbreitung von *Fagus sylvatica* im Tiefland Nordwestdeutschlands, als bisher angenommen wurde (vgl. GÖNNERT 1989, LEUSCHNER et al. 1993). Diese Erkenntnisse zur Konkurrenzkraft der Rot-Buche veranlassten POTT (1995) dazu, den Darstellungen von PASSARGE (1957) zu folgen. Dieser erkannte bereits zwei Jahre nach der Abgrenzung des *Fago-Quercetum petraeae* (TÜXEN 1955), dass es sich beim buchendomi-

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

nierten Teil des *Fago-Quercetum* um ein „*Fagetum*" und nicht um ein „*Quercetum*" handelt, und stellte diese Wälder als *Periclymeno-Fagetum* zu den *Fagion*-Gesellschaften. Studien von BECKER (1989) und SCHULTE (2002) zur Natürlichkeit des Anteils von *Quercus robur* und *Q. petraea* in der Baumschicht von Wäldern des Niederrheinischen Tieflands haben ergeben, dass *Fagus sylvatica* die Eichen im Laufe der Wald-Sukzession verdrängt. Der Eichenanteil muss dabei langfristig als nicht gesichert betrachtet werden, da *Quercus robur* und *Q. petraea* in der Mittel- und Unterschicht des Waldes fehlen.

Entlang eines Transektes vom Bergischen Land bis ins Niederrheinische Tiefland wurden Bodensaure Buchenwälder untersucht. Anhand der Ergebnisse der vegetations-, bodenkundlichen und statistischen Methoden wird der syntaxonomische Rang insbesondere der Flachlandbuchenwälder diskutiert.

2. Das Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsraum umfasst die naturräumlichen Großlandschaften Bergisches Land und Niederrheinisches Tiefland des Bundeslandes Nordrhein-Westfalens (Abb. 1). Auf einer Länge von ca. 120 km erstrecken sich die 127 Aufnahmestandorte von Remscheid im Südosten bis zur niederländischen Grenze im Reichswald bei Kleve im Nordwesten.

2.1. Bergisches Land

Das Bergische Land bildet, zusammen mit Sauer- und Siegerland, die naturräumliche Großeinheit des Süderberglandes und ist Bestandteil des Rheinischen Schiefergebirges. Es erstreckt sich rechtsrheinisch von der Grenze Nordrhein-Westfalens bzw. dem hessischen Westerwald im Süden bis nördlich der Ruhr, wo es vom Ballungsraum Ruhrgebiet und der Westfälischen Bucht abgelöst wird. Die Höhenlage steigt von 75 m ü. NN im Norden und Westen, jeweils an der Grenze der sich anschließenden Großlandschaften, bis auf über 300 m ü. NN südöstlich von Wuppertal und Remscheid an. Aufgrund von Steigungsregen und daraus resultierenden höheren Niederschlägen (850 bis 1400 mm/Jahr) herrscht im Bergischen Land im Vergleich zum Niederrheinischen Tiefland ein ganzjährig feuchtes, mildes bis mäßig warmes Klima. Die Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 7,5°C im zentralen Bergischen Land und 10,5°C an der Grenze zum Ballungsraum Ruhrgebiet (vgl. MURL 1989).

Die niederschlagsreiche, subatlantische Region des Bergischen Landes kann von Natur aus als ein einheitlich strukturiertes „Waldgebirge" bezeichnet werden, in dem 30–40 % der Fläche bewaldet ist (BFN 2004). Bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*) herrschen als potentiell natürliche Vegetation (DINTER 1999) und auch oft als reale Vegetation (TRAUTMANN 1972) vor. Mancherorts hat ein Mischwald aus *Quercus robur*, *Q. petraea* und *Carpinus betulus* diese Waldgesellschaft verdrängt, wobei *Q. petraea* nur in tieferen oder sonnenseitigen Lagen einen höheren Anteil erlangt (SCHMITT 2002).

Die ältesten, ordovizischen Gesteine treten im Süden auf. Devon und Karbon schließen sich nach Norden an, wo das Karbon schließlich als „Steinkohlen-Gebirge" nördlich der Ruhr unter dem Deckgebirge der nach Norden immer mächtiger werdenden Kreide-Schichtenfolge abtaucht. Nach Westen bricht das Bergische Land entlang einer markanten Störungslinie zur Niederrheinischen Bucht ab, in der tertiäre und quartäre Schichten das Grundgebirge überlagern (RICHTER 1996).

2.2. Niederrheinisches Tiefland

Die naturräumliche Großlandschaft des Niederrheinischen Tieflandes ist Bestandteil der nordwestdeutschen Tiefebene und erstreckt sich nordwestlich von Düsseldorf beiderseits des Rheins bis zur niederländischen Grenze. Die Höhenlage beträgt durchweg weniger als 100 m ü. NN und sinkt nach Nordwesten bis auf 15 m ü. NN ab. Das Niederrheinische Tiefland ist den vom Meer kommenden klimatischen Einflüssen frei ausgesetzt, und es herrscht

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

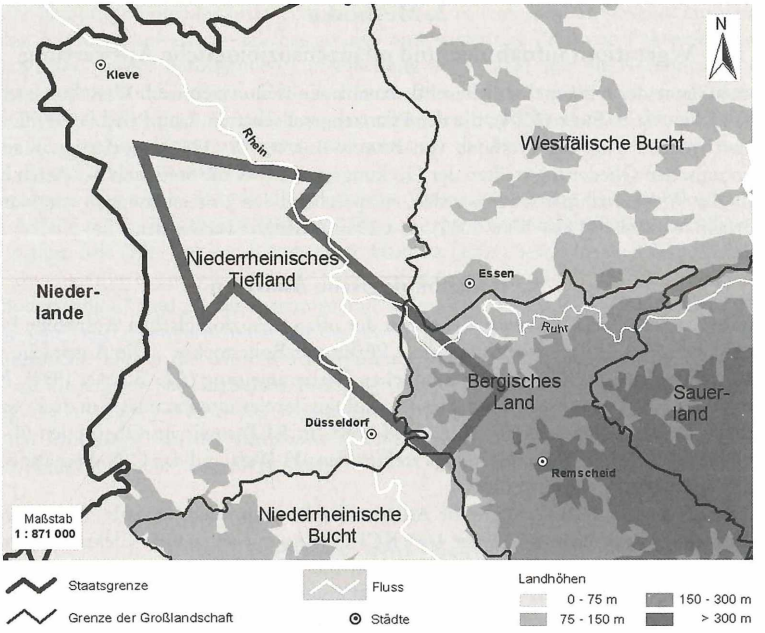

Abb. 1: Lage des Untersuchungsraums innerhalb des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen; der Pfeil deutet die Untersuchungsorte des Transektes vom Bergischen Land bis ins Niederrheinische Tiefland an (Entwurf: I. Hetzel 2005).

Fig. 1: The location of the study area in the German state of North Rhine-Westphalia; the arrow points to study sites along a transect from the low mountain range "Bergisches Land" to the lowland "Niederrheinisches Tiefland" (concept: I. Hetzel 2005).

ein ausgeglichenes subatlantisches Klima mit milden Wintern und warmen Sommern. Die Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 9° und 10,5°C, die Niederschläge sind mit 600–750 mm/Jahr deutlich niedriger als im Bergischen Land (vgl. MURL 1989).

Die ausgeglichenen Temperaturverhältnisse führen, zusammen mit den ausreichenden Niederschlägen, zu einer langen Vegetationszeit und zu Klimaverhältnissen, die gutes Waldwachstum ermöglichen. Aufgrund der hervorragenden Eignung der Böden für eine landwirtschaftliche Nutzung ist der Waldanteil jedoch sehr gering (SCHMITT 2002). Er liegt laut BFN (2004) mit 10 bis 20 % unterhalb des bundesweiten Durchschnitts von 30 %. Die pnV wird großflächig durch das *Periclymeno-Fagetum* und *Maianthemo-Fagetum* sowie durch das *Betulo-Quercetum* gebildet (VERBÜCHELN et al. 1995). Nach TRAUTMANN (1972) sind diese Waldgesellschaften heute jedoch nur noch lokal verbreitet und wurden vielerorts durch Mischwälder und von *Pinus sylvestris* aufgebaute Forstkulturen ersetzt. Vor allem das *Maianthemo-Fagetum* auf nährstoffreicheren Böden ist heute zu 80 bis 90 % durch Ackerflächen verdrängt.

Als Fortsetzung eines sich scherenartig öffnenden tektonischen Beckens, welches im Tertiär in das Rheinische Schiefergebirge eingebrochen ist, löst das Niederrheinische Tiefland die sich südlich anschließende Niederrheinische Bucht ab. Als Resultat eines Eis-Vorstoßes im Drenthestadium der Saaleeiszeit beherrschen neben den holozänen Auenablagerungen im direkten Einzugsgebiet des Rheins sowie den aufgeschotterten Terrassenkörpern eiszeitliche Stauchmoränen und weite Sanderflächen das Landschaftsbild (KLOSTERMANN 1992). In den sich östlich des Endmoränenwalls anschließenden Gebieten sind die fluvialen Ablagerungen der Mittelterrasse großflächig von einer pleistozänen Sandlössdecke überlagert. Diese Lössbedeckung nimmt nach Süden deutlich zu und wird von VERBÜCHELN et al. (1999) als Kriterium für die Abgrenzung zur Niederrheinischen Bucht verwendet.

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

3. Methodik

3.1 Vegetationsaufnahmen und pflanzensoziologische Auswertung

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Pflanzennamen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) und FRAHM & FREY (2004), die der Pflanzengesellschaften nach POTT (1995). Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt. Hauptkriterien der syntaxonomischen Gliederung stellten der Deckungsgrad sowie die Stetigkeit der Arten im Aufnahmenkollektiv dar. Als Aufnahmeflächen wurden, entsprechend den Untersuchungen von Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen (LÖBF NRW 2003), 20 x 20 m-Quadrate verwendet.

3.2 Bodenökologische Analysen

Die Bodenansprache der 50 Flächen, die neben der pflanzensoziologischen Aufnahme bodenkundlich untersucht wurden, erfolgte mit Hilfe eines „Pürkhauer-Bohrstockes" Die Ansprache von Boden bzw. Humus richtete sich nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG BODEN 1994). Neben dem Bodentyp bzw. der Humusform wurden als bodenökologisch relevante Parameter in drei verschiedenen Bodentiefen (0–10, 20–50 und 50–100 cm) der pH-Wert (in KCl) sowie im Oberboden (0–10 cm) die Basensättigung ermittelt. In der Humusauflage stellten der pH-Wert und das C/N-Verhältnis die ökologisch repräsentativen Analysegrößen dar.
Nach einer Trocknung bei 60°C erfolgte die Analyse der Bodenproben. Der pH-Wert wurde in einer Bodensuspension aus Feinboden und einer 1 M KCl-Lösung mit einer Glas-Elektrode gemessen. Für die Bestimmung der Basensättigung erfolgte zunächst die Analyse der effektiven Kationenaustauschkapazität (KAK_{eff}). Nach einer Perkolation mit NH_4Cl wurden in der Lösung anschließend Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+} und Al^{3+} mit Hilfe eines ICP-Gerätes (inductive coupled plasma) ermittelt. Über den prozentualen Anteil der Summe der austauschbaren Basen an der KAK konnte nun die Basensättigung berechnet werden. Für die Bestimmung der Gesamtkohlenstoff- und Stickstoffgehalte zur Ermittlung des C_{org}/N_t-Verhältnisses (C/N) mussten die gesiebten Humusproben gemörsert und anschließend mit einer Kugelmühle feingemahlen werden. Anschließend wurde ein Aliquodt aus diesem feingemahlenen Bodensubstrat eingewogen und mit einem C/N-Elementanalyser untersucht.

3.3. Statistische Auswertung

Die multivariate Bewertung der Ergebnisse erfolgte mit Hilfe von SPSS, Version 12. Dabei wurden die für solche Zwecke häufig verwendeten Verfahren der Hierarchischen Clusteranalyse sowie der Hauptkomponentenanalyse verwendet (vgl. DIERSCHKE 1994, KÜHN 2000). Bei der Clusteranalyse wurde allein die Vegetation berücksichtigt, während für die Hauptkomponentenanalyse auch die abiotischen Parameter des Bodens mit einbezogen wurden.

Die Hierarchische Clusteranalyse nach WARD fasst ähnliche Vegetationsaufnahmen in Gruppen (Clustern) zusammen. Der Cluster-Algorithmus überprüft die Merkmalsausprägungen (Verteilung der Pflanzenarten) der verschiedenen Variablen (Vegetationsaufnahmen) und versucht, durch einen Zahlenwert die Unterschiede bzw. Übereinstimmungen zu messen. In darauf folgenden Schritten werden durch einen Fusionierungsalgorithmus aufgrund dieser Ähnlichkeitswerte die Vegetationsaufnahmen (Variablen) zu Gruppen zusammengefasst (BACKHAUS et al. 2003). Die graphische Darstellung erfolgt schließlich durch ein Dendrogramm, durch das die Reihenfolge der Clusterbildung dargestellt und die relativen Unterschiede der Distanzen auf den verschiedenen Stufen wiedergegeben wird (POSPESCHILL 2004).

Für den Fusionierungs-Algorithmus fanden ungewichtete Vegetationsaufnahmen Verwendung, bei denen das Erscheinen einer Art von Bedeutung ist und mit einem Wert „1" belegt wurde. Bei Nichterscheinen erfolgte dagegen die Zuweisung des Werts „0", so dass folglich die jeweiligen Abundanzen keine Berücksichtigung fanden. Die Baumschicht wurde in der Eingabematrix nicht einbezogen, da sich alle Wuchsorte durch *Fagus sylvatica* kennzeichnen lassen und sich nur hinsichtlich ihre Strauch- und Krautschicht unterscheiden. Nach BACKHAUS et al. (2003) wurden nach dem „Nearest-Neighbour-Verfahren" elf Objekte (= elf Vegetationsaufnahmen) aus der Ausgangsmatrix entfernt, die sich durch den Logarithmus als schwach signifikant erwiesen.

Die Hauptkomponentenanalyse stellt neben der Clusteranalyse ein Verfahren dar, das, unter Einbeziehung einer Vielzahl von Variablen, von denen nicht bekannt ist, ob und in welchem Bezug sie zueinander stehen, Vegetationsaufnahmen klassifiziert und in Gruppen aufteilt. Variablen, die ein Konstrukt repräsentieren (z.B. pH-Werte grenzen Subassoziation voneinander ab), werden als Faktoren bezeich-

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

net. Ziel einer Hauptkomponentenanalyse ist es, den Grad an Komplexität, welcher aus einer Vielzahl von Variablen resultiert, auf eine möglichst geringe und eindeutige Zahl von Faktoren zu reduzieren (POSPESCHILL 2004). In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich, dass die Kombination der abiotischen Einflussgrößen Bodenacidität, C/N-Verhältnis und Basensättigung mit einem Kaiser-Mayer-Olkin-Maß (KMO-Maß) von 0,91 und einer Irrtumswahrscheinlichkeit nach dem Bartlett-Test von nahezu 0 die höchste Signifikanz aufwiesen und somit für die Hauptkomponentenanalyse verwendet wurden (vgl. RUDOLPH & MÜLLER 2004).

Der Faktorwert-Plot (Abb. 9) stellt die graphische Veranschaulichung der Hauptkomponentenanalyse dar. In Anlehnung an BACKHAUS et al. (2003) wurde das Koordinatensystem nach dem „Varimax-Kriterium" rotiert. Mit Hilfe des von RUDOLPH & MÜLLER (2004) beschriebenen Scree-Tests wurde die für die hier durchgeführte Analyse sinnvolle Faktorenzahl von 2 ermittelt. In der vorliegenden Arbeit sind dies „Bodenacidität" und „Basensättigungsgrad" Um diese beiden Parameter zu ermitteln, wurden zunächst die acht Vegetationsaufnahmen mit der jeweils größten Entfernung vom 0-Punkt der x- bzw. y-Achse ausgesucht. Durch die Mittelwertbestimmung wichtiger Bodenparameter erfolgte dann die Festlegung auf diejenigen pedologischen Einflussgrößen, die aufgrund ihrer hohen Signifikanz der Beschriftung der x- und y-Achse des Koordinatensystems dienten. Mit dieser Reduktion auf die wesentlichsten Einflussgrößen der floristischen Unterschiede der einzelnen Waldbestände wird das Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse interpretiert.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1. Syntaxonomische Gliederung der untersuchten Buchenwälder

Bei den untersuchten Buchenwäldern handelt es sich mit dem *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937 und dem *Periclymeno-Fagetum* Passarge 1957 um zwei verschiedene Buchenwald-Syntaxa des Unterverbandes *Luzulo-Fagenion* Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954 (bodensaure, nährstoffarme Buchenwälder), die nach POTT (1995) zu den Eichen-Birken-Wäldern vermitteln. Die syntaxonomische Gliederung dieser Wälder ist bis heute sehr heterogen und gerade die Stellung der planaren Wälder mit Rot-Buche nicht eindeutig geklärt (vgl. POTT 1995, DIERSCHKE 2000, HÄRDTLE et al. 2004). Nach den Vorschlägen von DIERSCHKE (2004a) sind sie als *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954 in eine eigene Ordnung der *Luzulo-Fagetalia* Scamoni et Passarge 1959 zu stellen.

Das *Luzulo-Fagetum* differenziert sich im Betrachtungsraum durch das Vorkommen der in Nordrhein-Westfalen submontan bis montan verbreiteten Taxa *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica*, *Blechnum spicant* und *Festuca altissima* gegenüber dem *Periclymeno-Fagetum*, dem diese „Berglandsippen" weitestgehend fehlen. Stattdessen treten hier planar verbreitete Sippen wie z. B. *Ceratocapnos claviculata* auf (zur Verbreitung der genannten Taxa in Nordrhein-Westfalen siehe auch HAEUPLER et al. 2003). Es handelt sich daher um zwei sowohl geographisch als auch floristisch gut trennbare Assoziationen, wobei das *Luzulo-Fagetum* einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt im Mittelgebirge und das *Periclymeno-Fagetum* einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt im Flachland aufweist. In beiden Assoziationen zeigt *Fagus sylvatica* ein gleichbleibend stetes Auftreten und weist als absolut dominante Baumart – bis auf wenige Ausnahmen – einen Deckungsgrad von 75 bis 100 % auf. Mit Ausnahme der Dominanzbestände von *Impatiens parviflora* (s. 4.5) zeigt keiner der Buchenwaldbestände einen Frühjahrs- oder Sommeraspekt.

4.2. *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937 (Tab. 1 im Anhang)

Der Hainsimsen-Buchenwald ist durch azidophile Elemente geprägt, wohingegen anspruchsvolle Buchenwaldarten fehlen. Die Charakterarten sind nach POTT (1995) *Prenanthes purpurea* und *Luzula luzuloides*, wobei der Hasenlattich als montanes Florenelement schon im zentraleuropäischen Hügelland fehlt. Eine Besonderheit der Bergischen Buchenwälder auf saurem Substrat ist das gegenüber vergleichbaren Beständen in anderen Mittelgebirgsgegenden Deutschlands stete Auftreten von *Ilex aquifolium*. Nur in Wäldern des West-Schwarzwalds ist eine ähnliche Häufigkeit von *I. aquifolium* in Buchenwäldern zu verzeichnen. Die atlantisch-subatlantisch verbreitete Stechpalme, deren Grenze nach Nor-

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

den und Osten etwa der 0° Januar-Isotherme folgt, erreicht hier die Südostgrenze ihres Verbreitungsareals (POTT 1990). Bis auf zwei Ausnahmen ist *I. aquifolium* im Untersuchungsgebiet in allen 52 Vegetationsaufnahmen des Bergischen Landes vertreten und erreicht in nahezu 80 % der Flächen auch die Strauchschicht. Dominiert die Stechpalme einmal die Strauchschicht, so bildet sie ein Blätterdach, dass kaum eine Krautschicht zulässt. Da der wichtigste Informationsträger der Veränderung der Waldzusammensetzung vom Berg- ins Tiefland die Krautschicht darstellt, blieben im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung von *I. aquifolium* dominierte Bestände aufgrund der schattenbedingten Undifferenzierbarkeit unberücksichtigt. Am westlichen Ende des zentraleuropäischen Mittelgebirges hat dieser oft faziesbildende Unterwuchs nach POTT & BURRICHTER (1983) folgende Ursachen: Zum einen wurde die Stechpalme aufgrund ihrer stacheligen Hartlaubblätter in der Vergangenheit weitgehend vom Vieh gemieden, zum anderen besitzt sie die Fähigkeit zur intensiven vegetativen Vermehrung durch Bewurzelung und Ausschlag der am Boden liegenden Zweige.

Um den Reichtum der Hainsimsen-Buchenwälder des Bergischen Landes an Stechpalmen zu erklären, existieren unterschiedliche Ansätze. GEHRMANN (1984) bezeichnet seine Bestände als *Ilex*-Variante des *Luzulo-Fagetum typicum* während nur im Nachlass von RUNGE (mündl. Mitt. LOOS 2005) ein *Luzulo-Fagetum ilicietosum* beschrieben wird. In der Literatur findet sich der westeuropäische Unterverband *Ilici-Fagenion* (Br.-Bl. 1967) Tx. 1979 mit der Assoziation *Ilici-Fagetum* Br.-Bl. 1967, welche nach OBERDORFER (1992) bis ins Oberrheingebiet reicht. POTT (1995) merkt an, dass die Stechpalme in ihrer geographischen Verbreitung eine starke Bindung an das heutige Areal von *Fagus sylvatica* aufweist, da sie als früh- und spätfrostgefährdete Art auf dem europäischen Festland fast überall eine schützende Baumschicht benötigt. Trotz der Bindung und des häufigen Auftretens von *Ilex aquifolium* in bodensauren Buchenwäldern werden Buchenwaldgesellschaften mit einem steten Auftreten der Stechpalme jedoch in Deutschland bisher nur als *Ilex-Fagus*-Gesellschaften (OBERDORFER 1992) bzw. *Ilex*-reiche Ausbildungen oder subatlantische Vikarianten (POTT 1995, SSYMANK et al. 1998) bezeichnet. Aus den dargelegten Gründen werden die bodensauren Buchenwälder des Bergischen Landes hier ebenfalls lediglich als *Ilex*-reiche Ausbildungen des *Luzulo-Fagetum* eingestuft, womit sich die Autoren den Beschreibungen von RUNGE (1982), GEHRMANN (1984), POTT (1995) und HAEUPLER (mündl. Mitt. 2005) anschließen.

4.2.1. *Luzulo-Fagetum vaccinietosum* (Tab. 1, Spalte 1–5)

Alle fünf Vegetationsaufnahmen des *L.-F. vaccinietosum* stammen aus einer Höhe von über 220 m ü. NN und charakterisieren damit die höchstgelegenen Regionen des Untersuchungsgebietes. RUNGE (1950) bezeichnet diese Buchenwald-Ausbildung als die häufigste im höher gelegenen Sauerland. Außerdem handelt es sich bei allen Flächen um Hänge, die entweder sehr steil oder südexponiert sind, was auf einen vermehrten Lichteinfall aufgrund der Kronenstaffelung schließen lässt. Dies entspricht den Darstellungen zahlreicher Autoren, die Störungen im Lichteinfall als Resultat von Lichtschlägen oder Seitenlicht zur Bedingung für ein *Luzulo-Fagetum vaccinietosum* (BÖTTCHER et al. 1981, MÜLLER 1992, GOLISCH 1996) bzw. eines ranglosen Buchenwald-Typus mit viel *Vaccinium myrtillus* (RUNGE 1950, BUDDE & BROCKHAUS 1954) machen. Dieser Waldtyp kann folglich aufgrund vermehrten Lichteinfalls aus anderen Buchenwaldgesellschaften hervorgehen, wohingegen *V. myrtillus* im geschlossenen Buchenwald nicht optimal gedeihen kann (BUDDE & BROCKHAUS 1954). Kennzeichnend für das Syntaxon im Untersuchungsgebiet ist das stete Auftreten der lichtliebenden Säurezeiger *Pteridium aquilinum* und *Carex ovalis* neben den Differenzialarten *V. myrtillus* und *Calluna vulgaris* (Artenblock D1). Vor allem *C. vulgaris* (Tab. 1, Spalte 3 u. 5) charakterisiert den Standort als lichtbeeinflusst und stark sauer. Auch *Deschampsia flexuosa* besitzt in diesen Aufnahmen die größte Stetigkeit.

Bodentyp und Humusform dokumentieren deutlich den stark sauren Charakter der Standorte, der durch den niedrigen pH-Wert des Oberbodens bestätigt wird (Abb. 2). Die

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

Rohhumusdecke und der saure pH-Wert deuten ungünstige Bedingungen für das Pflanzenwachstum an. Trotzdem zeigt *Fagus sylvatica* einen eindrucksvoll vitalen Wuchs und bezeugt somit ihre Konkurrenzkraft (vgl. LEUSCHNER 1998). Der Einfluss von Seitenlicht wird auch durch die recht üppige Strauchschicht aus *F. sylvatica, Acer pseudoplatanus* und *Sorbus aucuparia* bestätigt.

4.2.2. *Luzulo-Fagetum typicum* (Tab. 1, Spalte 6–22)

Das *Luzulo-Fagetum typicum* im Untersuchungsgebiet ist in der Baumschicht neben *Fagus sylvatica* vor allem durch *Quercus robur* und *Q. petraea* gekennzeichnet. Stete Begleiter der Kraut- bzw. Moosschicht sind neben der Assoziationscharakterart *Luzula luzuloides* die azidophilen bzw. azidotoleranten Sippen *Lonicera periclymenum*, *Poa nemoralis*, *Prunus serotina*, *Luzula multiflora*, *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea*, *Carex pilulifera*, *Pteridium aquilinum*, *Carex ovalis*, *Cytisus scoparius*, *Moehringia trinervia* und *Teucrium scorodonia* (Artengruppe D2). Auch *Dicranella heteromalla, Deschampsia flexuosa, Rubus idaeus, R. fruticosus* agg., *Dryopteris dilatata, Mnium hornum, Atrichum undulatum* und Gehölzjungwuchs von *Ilex aquifolium, Fagus sylvatica* und *Sorbus aucuparia* sind stet vertreten. Bemerkenswert ist, dass eine Strauchschicht aus *I. aquifolium* und *F. sylvatica* im Gegensatz zu den anderen Subassoziationen hier lückiger und „nur" in ca. 65 % der Aufnahmen vertreten ist. Innerhalb des *L.-F. typicum* fallen Vegetationsaufnahmen auf, in denen das Arteninventar D2 ausdünnt (Tab. 1, Spalte 17–22). Sie stehen der Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagetum* nahe und lassen sich floristisch nur durch das Auftreten von *Luzula luzuloides* von dieser artenarmen Ausbildung unterscheiden. Gemäß den Beschreibungen von DIERSCHKE (1985), GERLACH & ELLENBERG (1986) und HÄRDTLE et al. (2004) werden die Aufnahmen noch zum *L.-F. typicum* gestellt.

Die Ergebnisse der Bodendaten belegen die floristisch erkennbare Unterscheidung von *L.-F. typicum* und der Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion*. Die höheren pH-Werte des Oberbodens (Abb. 2), eine höhere Basensättigung (Abb. 3) sowie ein engeres C/N-Verhältnis als Ausdruck der besseren Humusqualtiät (Abb. 4) verleihen dieser Beurteilung Gewicht. Im Verhältnis zu den erhobenen Bodenparametern des *Luzulo-Fagetum milietosum* zeigen die pH-Werte des *L-F. typicum* kaum interpretierbare Unterschiede, was die Nähe dieser beiden Subassoziationen zueinander andeutet.

4.2.3. *Luzulo-Fagetum milietosum* (Tab. 1, Spalte 23–41)

Auch wenn *Milium effusum* nur zweimal innerhalb des Trennartenblocks auftritt, soll für diese Untergesellschaft des *Luzulo-Fagetum* im Untersuchungsgebiet die in der Literatur häufig verwendete Bezeichnung *milietosum* verwendet werden (ELLENBERG 1996). Hier übernehmen andere, etwas anspruchsvollere Arten wie *Oxalis acetosella*, *Circaea lutetiana, Galeopsis tetrahit, Hedera helix, Dryopteris filix-mas* und *Carex sylvatica* diese Rolle (D3). Werden für diese Artengarnitur die Mediane der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992) berechnet, so fällt auf, dass die Reaktionszahl (5) um zwei Werte höher ausfällt, als für das *L.-F. typicum* (3) und sogar mehr als vier Werte höher, als beim *L.-F. vaccinietosum* (1,5). In 2/3 der Bestände des *L.-F milietosum* ist *Fagus sylvatica* in der ersten Baumschicht *Quercus petraea* oder *Q. robur* beigemischt und die regelmäßig ausgebildete Strauchschicht setzt sich vor allem aus *Ilex aquifolium, Fagus sylvatica, Carpinus betulus* und *Sorbus aucuparia* zusammen. Die steteste Art der Strauchschicht, *Ilex aquifolium*, ist in 70 % der Aufnahmen mit einem Deckungsgrad bis zu „2" vertreten.

Innerhalb des *L.-F. milietosum* lassen sich eine Typische und eine Artenarme Variante unterscheiden. Die Typische Variante (Tab. 1, Spalte 23–32) vermittelt zum *L.-F. typicum*. Hier sind neben den Trennarten des Differenzialartenblocks D3 die azidophilen bzw. azidotoleranten Sippen *Poa nemoralis*, *Deschampsia cespitosa* und *Molinia caerulea* mit einer hohen Stetigkeit vertreten. Die Artenarme Variante (Tab. 1, Spalte 33–41) steht der Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* (Tab. 1, Spalte 42–52) nahe und grenzt sich von dieser nur durch das Auftreten der mesotraphenten Trennartengruppe ab.

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

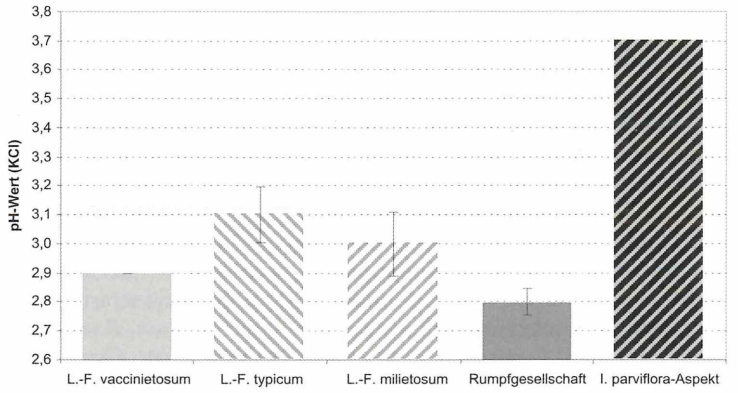

Abb. 2: pH-Werte des Oberbodens (0–10 cm) als Mittelwerte für die Subassoziationen des *Luzulo-Fagetum* im Bergischen Land.

Fig. 2: Mean pH values of the upper soil (0–10 cm), referring to subassociations of the *Luzulo-Fagetum* (low mountain range "Bergisches Land").

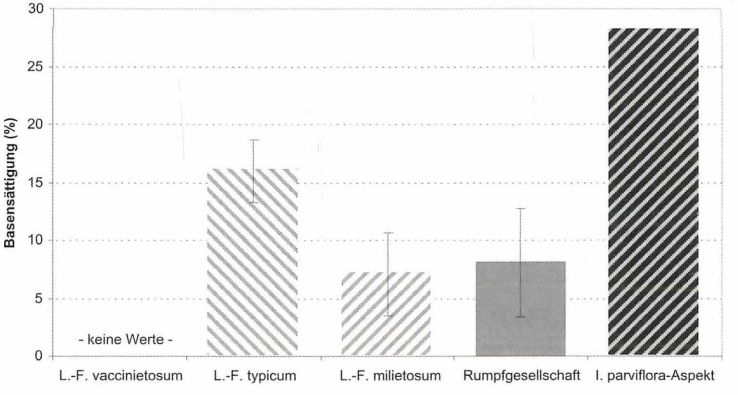

Abb. 3: Basensättigung des Oberbodens (0–10 cm) als Mittelwerte für die Subassoziationen des *Luzulo-Fagetum* im Bergischen Land.

Fig. 3: Mean base saturation of the upper soil (0–10 cm), referring to subassociations of the *Luzulo-Fagetum* (low mountain range "Bergisches Land").

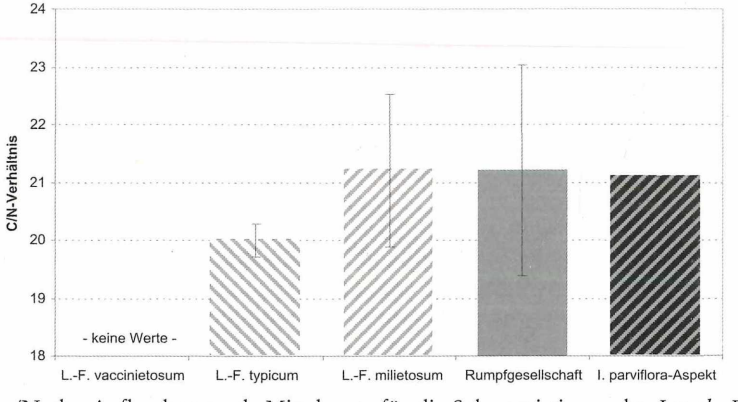

Abb. 4: C_{org}/N_t des Auflagehumus als Mittelwerte für die Subassoziationen des *Luzulo-Fagetum* im Bergischen Land.

Fig. 4: Mean C/N ratios of the humus layer, referring to subassociations of the *Luzulo-Fagetum* (low mountain range "Bergisches Land").

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

Die Vorstellungen über ein Syntaxon höherer Trophie werden von den Bodendaten nicht unterstützt. Weder die im Verhältnis zu den anderen Subassoziationen relativ niedrigen pH-Werte des Oberbodens (Abb. 2), der Basensättigungsgrad (Abb. 3) oder das erstaunlich weite C/N-Verhältnis der Humusauflage (Abb. 4) können die floristische Abgrenzung dieses Syntaxons bestätigen. Möglicherweise lassen sich die scheinbar widersprüchlichen Ergebnisse damit erklären, dass es sich um durch Luftschadstoffe oder Bodenversauerung degradierte Bestände eines ehemals besser ausgebildeten *Luzulo-Fagetum milietosum* handelt. Durch Untersuchungen von HENRICHFRIESE (1981) ist bekannt, dass *Milium effusum* durch Bodenversauerung und die daraus resultierende Dominanz des pflanzentoxischen Aluminiums am Austauscher eine starke Beeinträchtigung des Wurzellängenwachstums, der Stoffproduktion sowie des Kalium- und Phosphathaushalts erfährt. KRAUSE & MÖSELER (1995) sehen dies als Indiz dafür, dass *Milium effusum,* und damit auch das *Luzulo-Fagetum milietosum,* infolge anthropogener Säure-Einträge zurückweichen kann.

4.2.4. Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* im Bergischen Land (Tab. 1, 42–52)

Vegetationsaufnahmen, die durch das Ausfallen jeglicher Differenzialarten und insbesondere durch das Fehlen der Assoziationscharakterart *Luzula luzuloides* nicht eindeutig zuzuordnen sind, werden als Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* bezeichnet. Bei einigen Aufnahmen ist die Gesamtsippenzahl der Gefäßpflanzen bemerkenswert niedrig, so dass sie an das von WOLTER & DIERSCHKE (1975) beschriebene und oft zitierte „Fagetum nudum" erinnern. Die Artenarmut der Rumpfgesellschaft lässt sich nach ZUKRIGL et al. (1993) evtl. durch ehemalige Nutzungsformen (z. B. Beseitigung der Streu) begründen, die zu einer Versauerung und Verarmung der Waldböden und damit zu einer Verarmung der Vegetation führten.

Sehr niedrige pH-Werte des Oberbodens (Abb. 2) zeigen den deutlichen Verhagerungscharakter an und erklären darüber hinaus die sehr geringen Artenzahlen an Kormophyten. Die Basenarmut (Abb. 3) und die schlechte Humusqualität (Abb. 4) unterstreichen dieses Ergebnis. Durch das Ausfallen von *Luzula luzuloides* und die Ergebnisse der Bodenanalysen lässt sich die Rumpfgesellschaft gut von den ansonsten sehr ähnlichen artenarmen Vegetationsaufnahmen des *Luzulo-Fagetum typicum* bzw. *L.-F. milietosum* abgrenzen.

4.3. *Periclymeno-Fagetum* Passarge 1957 (Tabelle 2 im Anhang)

Nach POTT (1995) ist das *Periclymeno-Fagetum* floristisch schwer differenzierbar. Es ist jedoch durch *Lonicera periclymenum* gekennzeichnet und weist einige Differenzialarten gegenüber dem *Betulo-Quercetum* auf. Als solche beschreibt er *Pteridium aquilinum, Viola riviniana, Holcus mollis, Convallaria majalis, Fagus sylvatica, Quercus petraea* und mit Einschränkungen *Ilex aquifolium, Castanea sativa* und *Prunus serotina*. WOLTER & DIERSCHKE (1975) differenzieren den Buchen-Eichenwald (= *Periclymeno-Fagetum*) gegenüber dem Eichen-Birkenwald (= *Betulo-Quercetum*) lediglich durch die Trennarten *Fagus sylvatica* und *Quercus petraea*, während *Ilex aquifolium* eine hohe Stetigkeit aufweist.

Anders als im Bergischen Land, in dem nur innerhalb der Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* Bestände mit auffällig wenigen Gefäßpflanzen auffallen, sind solche Vegetationsaufnahmen im Niederrheinischen Tiefland sowohl im *P.-F. typicum*, *P.-F milietosum* und der Rumpfgesellschaft zu finden. Diese Bestände, bei denen die Anzahl der Kormophyten mitunter sogar unter 8 fällt, erinnern an das von WOLTER & DIERSCHKE (1975) beschriebene „Fagetum nudum", auch wenn etwas mehr Arten vorhanden sind.

4.3.1. *Periclymeno-Fagetum typicum* (Tab. 2, Spalte 1–15)

Entgegen den Beschreibungen von POTT (1995), nach dem die Typische Subassoziation des *Periclymeno-Fagetum* mitunter nur durch die Trennarten der Assoziation gekennzeichnet wird, lässt sich das Syntaxon im Untersuchungsgebiet durch den zahlreiche Sippen enthaltenden Artenblock D1 gut differenzieren. Nach dem Median der Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1992) weist die Artengarnitur die Standorte als frisch, sauer und stickstoff-

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

arm aus. *Luzula luzuloides* zeigt innerhalb dieses Blockes, neben ihrer Funktion als Säurezeiger, die Nähe zum benachbarten Bergischen Land. Zusammenfassend muss konstatiert werden, dass ein stark heterogener Charakter der Typischen Subassoziation erkennbar ist, der sich sowohl floristisch als auch bodenökologisch zeigt.

Die der Typischen Subassoziation zugeordneten Vegetationsaufnahmen des Untersuchungsgebietes verteilen sich hauptsächlich auf die Kiese und Sande der Hauptterrasse oder auf das aufgestauchte Material der Endmoränen. Die grundwasserfernen und nährstoffarmen Standorte entsprechen dabei den Beschreibungen von WOLTER & DIERSCHKE (1975) und JAHN (1987), die frische bis sommertrockene Sande bzw. Geschiebelehme als Wuchsorte für ihr *P.-F. typicum* beschreiben.

In Bezug auf den Basenhaushalt der Böden lassen sich auf den ersten Blick keine großen Unterschiede zu den ebenfalls im Untersuchungsgebiet vorkommenden *Periclymeno-Fagetum leucobryetosum* oder *P.-F. milietosum* feststellen. Bei näherer Betrachtung grenzt sich das *P.-F. typicum* von diesen jedoch durch leicht höhere bzw. niedrigere pH-Werte (Abb. 5) und Basensättigungsgrade (Abb. 6) ab und nimmt in Bezug auf diese Bodenparameter jeweils eine Mittelstellung ein. Generell lässt sich der Oberboden des *P.-F. typicum* als basenarm und sauer beurteilen, über dem sich ein saurer, meist rohhumusartiger Moder ausgebildet hat. Der Bodentyp lässt sich meist als Braunerde mit einem unterschiedlich stark ausgebildeten Podsolierungsgrad ansprechen.

4.3.2. *Periclymeno-Fagetum leucobryetosum* (Tab. 2, Spalte 16–22)

Kennzeichnend für die Krautschicht des *Periclymeno-Fagetum leucobryetosum* des Untersuchungsgebietes ist das hochstete Auftreten des nach ELLENBERG et al. (1992) feuchteliebenden „Starksäurezeigers" *Leucobryum glaucum* (D2), entsprechend POTT (1995), welcher *L. glaucum* als Differentialart des *P.-F. leucobryetosum* nennt. Neben dem Weißmoos kennzeichnen darüber hinaus, wie auch bei JAHN (1987), die Säurezeiger *Deschampsia flexuosa*, *Dicranella heteromalla* und *Polytrichum formosum* das *P.-F. leucobryetosum*. HÄRDTLE et al. (2004) erwähnen in diesem Zusammenhang, dass dieses Syntaxon aufgrund seiner von Moosen geprägten Physiognomie der Bodenvegetation früher öfters als „Moos-Moderbuchenwald" beschrieben wurde. Als weitere stete Begleiter des *L.-F. leucobryetosum* fallen neben den Moosen auch *Poa nemoralis* sowie die Jung-Koniferen *Pinus sylvestris* und *Picea abies* auf.

Nach den bodenkundlichen Untersuchungen stockt das *Periclymeno-Fagetum leucobryetosum* im Untersuchungsgebiet auf schwach schluffigen Sand- (Su2) bis stark sandigen Lehmböden (Ls4), wobei die Sandkomponente aus pleistozänen Sandaufwehungen resultiert. Diese Bodenarten sind typisch für das *P.-F. leucobryetosum*, welches an oft mäßig bis nachhaltig frische Sandböden ohne Grundwassereinfluss gebunden ist bzw. an windexponierten, ausgehagerten Waldrändern und zugigen Stellen im Bestandesinneren stockt (vgl. WOLTER & DIERSCHKE 1975, DINTER 1982, JAHN 1987 und GÖNNERT 1989). Der ermittelte Basensättigungsgrad zeichnet die Trophie des Bodens als „basenarm" aus (Abb. 6) und unterstreicht mit dem geringsten Wert der Böden des Tieflandes die bodensauren Eigenschaften des *P.-F. leucobryetosum*. Die weiteren C/N-Verhältnisse (Abb. 7) und die Humusansprache bestätigen dieses Ergebnis und beschreiben einen rohhumusartigen Moder bzw. Rohhumus.

4.3.3. *Periclymeno-Fagetum milietosum* (Tab. 2, Spalte 23–69)

Das *Periclymeno-Fagetum milietosum* stellt im Untersuchungsgebiet den reicheren Flügel der bodensauren Buchenmischwälder des Tieflandes dar, ausgewiesen durch die mesotraphenten Sippen *Milium effusum*, *Hedera helix*, *Circaea lutetiana* und *Polygonatum multiflorum* (D3). Das namengebende *M. effusum* wird dabei auch von POTT (1995) als Differenzialart des Flattergras-Buchenmischwaldes gesehen, wobei er darüber hinaus keine weitere Trennart erwähnt.

Innerhalb des *P.-F. milietosum* lassen sich eine Typische und eine Artenarme Variante unterscheiden. Die Typische Variante (Tab. 2, Spalte 23–43) vermittelt zum *P.-F typicum*. Hier sind neben den Trennarten D3 auch die azidophilen bzw. azidotoleranten Sippen des

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

Trennartenblocks D1 vertreten. Die Artenarme Variante des *P.-F. milietosum* (Tab. 2, Spalte 44–69) steht der Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* (Tab. 2, Spalte 70–75) nahe und ist nur durch das Auftreten der mesotraphen Trennarten (D3) von dieser zu unterscheiden.

Die Vegetationsaufnahmen des *P.-F. milietosum* verteilen sich hauptsächlich auf Standorte im Bereich der Kies- und Sandablagerungen der Rhein-Hauptterrasse sowie auf das Paläogen mit seinen sandigen Tonen bzw. Sandschichten. Auch die eigentlich basenarme Stauchmoräne bildet bei erstaunlich vielen Aufnahmen den geologischen Untergrund. Auffällig und bezeichnend zugleich ist der häufig auftretende Einfluss von Grund- oder Oberflächenwasser, erkennbar, je nach Intensität, als sekundäres (z. B. vergleyte bzw. pseudovergleyte Braunerde) oder primäres Merkmal (Pseudogley, Gley) der Bodentypen. Vor allem in der Typischen Variante sind in sieben von neun durchgeführten Bodenanalysen diese Bodenmerkmale erkennbar. Der Einfluss erklärt die Feuchte liebenden Sippen, welche maßgeblich am Aufbau der Vegetation des *Periclymeno-Fagetum milietosum* beteiligt sind. Hier sind z. B. die stet auftretenden Arten *Deschampsia cespitosa* oder *Juncus effusus* zu nennen. Bemerkenswert ist ein Buchenstandort auf holozänen Binnendünen, bei welchem der mehr oder minder stark verbraunte und nährstoffarme Sand bereits in einer Tiefe von 4–5 cm ansteht. Hier muss eine anthropogene Störung der Grund für das Auftreten anspruchsvollerer Sippen sein.

Die untersuchten Böden des *Periclymeno-Fagetum milietosum* zeigen im Mittel lediglich um einen Faktor höhere pH-Werte (Abb. 5) und eine nur geringfügig höhere Basensättigung (Abb. 6) als im *P.-F. typicum*. Damit sind die Werte ungünstiger, als das Arteninventar vermuten lässt. Auch die relativ weiten C/N-Verhältnisse (Abb. 7) können nicht die Abgrenzung eines basenreicheren Syntaxons bestätigen. Dies könnte ursächlich damit zusammenhängen, dass diese Standorte einen hohen Grad an anthropogener Beeinträchtigung durch Besucherdruck oder forstliche Eingriffe aufweisen. Dadurch können lokal mesotraphente Sippen gefördert werden, die ursprünglich an diesen basenarmen Standorten mit geringer bis mittlerer Humusqualität keine Wachstumsbedingungen vorfanden. Auch die angesichts der Bodendaten und des steten Auftretens bestimmter Arten (s.o.) als bodenfeucht ausgewiesenen Standorte, bei denen Nährstoffe temporär gelöst und damit besser pflanzenverfügbar sind, könnte das Auftreten mesotraphenter Arten an einem Standort erklären, der nach den gemessenen Bodenparametern nicht besser basen- bzw. nährstoffversorgt ist. Darüber hinaus darf nicht übersehen werden, dass die mesotraphenten Sippen der Differenzialartengarnitur um *Milium effusum* nach ELLENBERG et al. (1992) auch „Frischezeiger" sind und somit feuchte Bedingungen tolerieren. Auch BURRICHTER & WITTIG (1977) erwähnen für ihre Vegetationsaufnahmen zur Analyse des Flattergras-Buchenwaldes die hygrophilen Sippen *Deschampsia cespitosa, Carex remota* oder *Athyrium filix-femina* als stete Begleiter. Eine Staufeuchtigkeit sei darüber hinaus besonders bei kalkarmen Lösslehmen keine Besonderheit.

Mit dem Auftreten der anspruchsvolleren Sippen *Anemone nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Melica uniflora* und *Arum maculatum* (Artenblock d4) vermitteln einige Aufnahmen des *Periclymeno-Fagetum milietosum* (Tab. 2, Spalte 42 – 47) zum *Maianthemo-Fagetum* (Flattergras-Buchenwald) nach BURRICHTER (1973), DIEKJOBST (1980), HÄRDTLE (1995) und POTT (1995) bzw. nach PASSARGE (1960), HESMER & SCHRÖDER (1963), BURRICHTER & WITTIG (1977), v. GLAHN (1981) und WITTIG (1999). Aufgrund der geringen Aufnahmenzahl lässt sich jedoch kein eindeutiger Differenzialartenblock abgrenzen, womit im Rahmen der vorgestellten Untersuchung vegetationskundlich das *Maianthemo-Fagetum* nicht belegt werden kann. Diese Tatsache beschreibt das von vielen Autoren zitierte Problem der Unterscheidung zwischen *Periclymeno-Fagetum milietosum* und *Maianthemo-Fagetum* (vgl. WOLTER & DIERSCHKE 1975, BURRICHTER & WITTIG 1977, POTT 1995, SPEIER 2003). Auch die ermittelten Bodenparameter können einen eigenständigen Flattergras-Buchenwald im Untersuchungsgebiet nicht bestätigen. Mit Ausnahme eines Standortes wurden keine Lösslehmböden nachgewiesen, die nach WERNER & WITTIG (1986) und POTT (1995) mit als Unterscheidungskriterium eines eigenständigen *Maianthemo-Fagetum* gegenüber einem *Periclymeno-Fagetum milietosum* auf anlehmigen Sanden und Sandlöss dienen können.

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

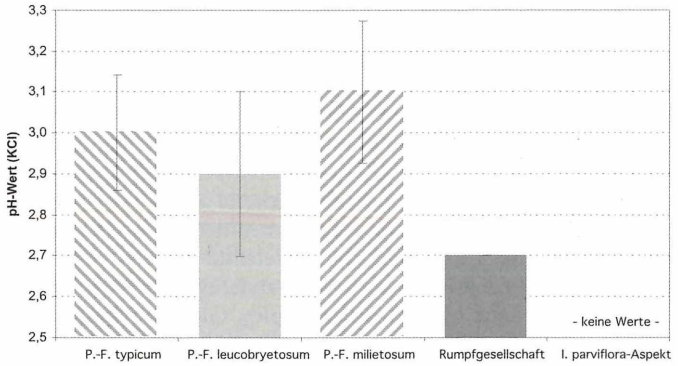

Abb. 5: pH-Werte des Oberbodens (0–10 cm) als Mittelwerte für die Untergesellschaften der Buchenwälder im Niederrheinischen Tiefland (in Beständen mit *Impatiens parviflora*-Aspekt wurden keine Bodenanalysen durchgeführt).

Fig. 5: Mean pH values of the upper soil (0–10 cm), referring to subassociations of the lowland "Niederrheinisches Tiefland" (no soil analyses were carried out in stands dominated by Impatiens parviflora).

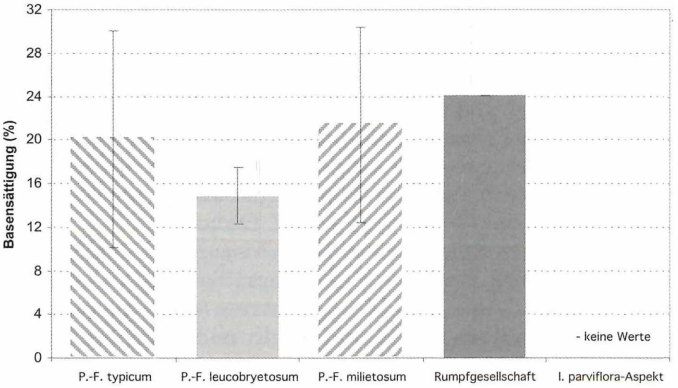

Abb. 6: Basensättigung des Oberbodens (0–10 cm) als Mittelwerte für die Untergesellschaften der Buchenwälder im Niederrheinischen Tiefland (in Beständen mit *Impatiens parviflora*-Aspekt wurden keine Bodenanalysen durchgeführt).

Fig. 6: Mean base saturation of the upper soil (0–10 cm), refering to subassociations of the lowland "Niederrheinisches Tiefland" (there have been no investigations in beech forests, dominated by *Impatiens parviflora*).

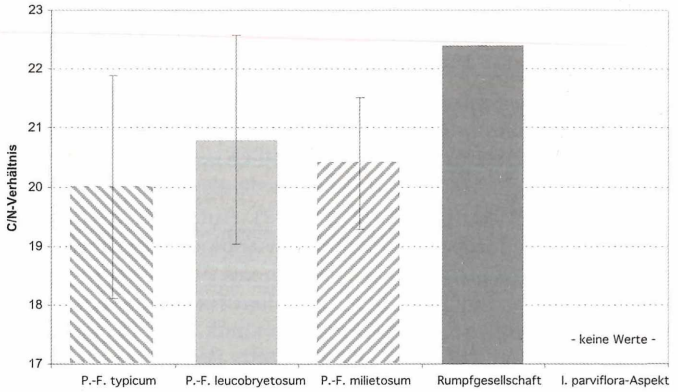

Abb. 7: C_{org}/N_t des Auflagehumus als Mittelwerte für die Untergesellschaften der Buchenwälder im Niederrheinischen Tiefland (in Beständen mit *Impatiens parviflora*-Aspekt wurden keine Bodenanalysen durchgeführt).

Fig. 7: Mean C/N ratios of the humus layer, referring to subassociations of the lowland "Niederrheinisches Tiefland" (no soil analyses were carried out in stands dominated by *Impatiens parviflora*).

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

4.3.4. Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* im Niederrheinischen Tiefland (Tab. 2, 70–75)

Wie auch schon im Bergischen Land (Tab. 1) finden sich auch innerhalb des Niederrheinischen Tieflands Vegetationsaufnahmen, die floristisch nicht eindeutig zuzuordnen sind. Dieser Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* im Sinne von BERGMEIER et al. (1990) entsprechen die besonders artenarmen Aufnahmen, in denen alle Trennarten ausfallen (Tab. 2, Spalte 70–75). Die Baumschicht wird auch hier von *Fagus sylvatica* gebildet. In Bezug auf die Verbreitung fällt eine starke Korrelation zu den grundwasserfernen und basenarmen Standorten der Stauchmoräne sowie zu den hier schwach grundwasserbeeinflussten Wuchsorten der Rhein-Niederterrasse auf. In allen Fällen handelt es sich um podsolierte Braunerden.

Die Nährstoffarmut und die schlechten Wuchsbedingungen werden durch die niedrigsten pH-Werte des Oberbodens (Abb. 5) sowie durch weite C/N-Verhältnisse (Abb. 7) als Indiz für die schlechte Qualität der Humusauflage untermauert. Durch diese Eigenschaften lässt sich die Rumpfgesellschaft pedologisch von den Subassoziationen des *Periclymeno-Fagetum* unterscheiden. Durch den bemerkenswert hohen Basensättigungsgrad (Abb. 6) offenbart sich jedoch ein Gegensatz, welcher nur schwer zu interpretieren ist. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass dieser Widerspruch auf der geringen Datendichte mit nur zwei Bodenanalysen basiert.

4.5. Buchenwälder mit *Impatiens parviflora*

Für eine pflanzensoziologisch vollständige Beschreibung der Buchenwälder des Untersuchungsgebietes müssen auch diejenigen berücksichtigt werden, die durch Dominanzbestände des aus Zentralasien stammenden neophytischen *Impatiens parviflora* charakterisiert sind. DIERSCHKE (2004b) erwähnt in diesem Zusammenhang, dass dieser kurzlebige Therophyt neuerdings vermehrt in der Krautschicht von Buchenwäldern auftritt. In den vorliegenden Untersuchungen trat die Aspektbildung sowohl in Wäldern des *Luzulo-Fagetum* (Tab. 1, Spalte 52) als auch des *Periclymeno-Fagetum* (Tab. 2, Spalte 65–69) auf. Für TREPL (1984) kann *I. parviflora* keine Charakterart darstellen, da Stetigkeit und Vitalität in verschiedenen Waldgesellschaften (Saumgesellschaften, Aue und ökologisch benachbarte Standorte) ähnlich hoch sein können. Er erwähnt jedoch, dass sich das Kleinblütige Springkraut vor allem in basenreicheren naturnahen Stadtwäldern „einnischen" und hier die vorher offene Krautschicht besiedeln kann. Auch wenn der hier erwähnte *Impatiens parviflora*-Aspekt kein eigenes Syntaxon begründet, ist das Massenvorkommen des Kleinblütigen Springkrautes bemerkenswert. So stellt sich die Frage über seine „Einnischung" Konnte die Art eine vorher offene Krautschicht besiedeln, wie es von TREPL (1984) beschrieben wurde, oder verdrängt sie andere Arten durch ihre hohe Samenproduktion und das daraus resultierende hohe Verdrängungs-Potential? Für die These der „unproblematischen Einnischung" spricht die Ähnlichkeit der Vegetationsaufnahmen zu den ansonsten krautarmen Beständen des *Luzulo-* bzw. *Periclymeno-Fagetum typicum*, die sich im Wesentlichen nur durch das Erscheinen des Kleinblütigen Springkrautes unterscheiden. Für eine Verdrängung einheimischer Arten könnte dagegen das Auftreten mesotraphenter Arten (*Milium effusum, Circaea lutetiana*) sprechen, die nur mit einer geringen Abundanz vertreten sind. Diese These erscheint letztendlich vage und so wird der Auffassung gefolgt, dass keine Schädigungen im Naturhaushalt erfolgt sind (KEIL & V. BERG 2002).

4.5.1. *Luzulo-Fagetum* mit *Impatiens parviflora*-Aspekt (Tab. 1, Spalte 52)

Die Ursache des massenhaften Auftretens des Kleinblütigen Springkrautes liegt vermutlich in einer Mineraldüngung zur Vorsorge gegen Umweltschäden. Diese Kompensationskalkung spiegelt sich im pH-Wert des Oberbodens wider (Abb. 2), der gegenüber den Mittelwerten der Subassoziationen deutlich höher ausfällt. In den darunter folgenden Bodenhorizonten gleichen sich die pH-Werte dagegen an und zeigen eine dem geologischen Ausgangssubstrat entsprechende höhere Acidität. Auch der hohe Gehalt an austauschbarem Ca (0,56 $mmol_c$/kg) und der damit einhergehende niedrige Al-Gehalt (3,28 $mmol_c$/kg) sowie

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

ein relativ hoher Basensättigungsgrad (Abb. 3), haben wahrscheinlich ihre Ursache in der anthropogenen Ca-Zufuhr (vgl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002), welche an diesem Standort nachweislich erfolgt ist.

Syntaxonomisch wird dieser Bestand aus Mangel an Trennarten zur Rumpfgesellschaft des *Luzulo-Fagenion* gestellt. Ähnliche Schwierigkeiten bei der systematischen Zuordnung von Buchenwäldern mit Massenbeständen von *Impatiens parviflora* beschreiben auch FUCHS (2003) bzw. SPEIER (2003).

4.5.2. *Periclymeno-Fagetum* mit *Impatiens parviflora*-Aspekt (Tab. 2, Spalte 65–69)

Wie im *Luzulo-Fagetum* des Bergischen Landes finden sich auch in den Tieflandwäldern des *Periclymeno-Fagetum* monodominante Bestände mit *Impatiens parviflora*. Anders als für das *Luzulo-Fagetum* beschrieben, werden sie hier syntaxonomisch zur Artenarmen Variante des *Periclymeno-Fagetum milietosum* gestellt. Die Krautschicht springkrautreicher Tiefland-Buchenwälder wird auch durch die Stickstoffzeiger *Acer pseudoplatanus, Rubus fruticosus* agg., *Sambucus nigra, Urtica dioica, Moehringia trinervia, Galium aparine, Alliaria petiolata, Fraxinus excelsior* und *Glechoma hederaceae* aufgebaut.

4.6. Ergebnisse der multivariaten Analyseverfahren

4.6.1. Hierarchische Clusteranalyse

Abb. 8 zeigt ein Dendogramm aller untersuchten Aufnahmeflächen. Im Einzelnen sind verschiedene Cluster (= Gruppen) erkennbar, die den Assoziationen zugeordnet werden können. Die jeweiligen Rumpfgesellschaften des *Luzulo-Fagenion* wurden dabei zum *Luzulo-Fagetum* gestellt, wenn sie im Bergischen Land auftraten, und zum *Periclymeno-Fagetum*, wenn sie dem Niederrheinischen Tiefland zugeordnet wurden.

Cluster 1 vereinigt Vegetationsaufnahmen des *Luzulo-Fagetum*. Innerhalb dieser Gruppe befinden sich jedoch auch sieben Aufnahmen, die durch die Tabellenarbeit als *Periclymeno-Fagetum* identifiziert und aufgrund ihrer geographischen Lage eindeutig als Tiefland-Buchenwälder bezeichnet werden müssen. Innerhalb dieses Clusters befinden sich bemerkenswerter Weise allein vier von fünf Vegetationsaufnahmen des Stauchmoränenzugs „Geldenberg" im Reichswald bei Kleve (23b, 23c, 23d, 24b, 24c). Die Ursache der Zuordnung dieser Standorte, die sich nahe der niederländischen Grenze und damit weit im Niederrheinischen Tiefland befinden, ist in Gemeinsamkeiten dieser Aufnahmen mit denen des *Luzulo-Fagetum* zu suchen. Der Hintergrund dieser Ähnlichkeit konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedoch nicht geklärt werden.

Cluster 2 stellt mit 40 von 46 Vegetationsaufnahmen eine statistisch homogene Gruppe von Tiefland-Buchenwäldern dar und repräsentiert das *Periclymeno-Fagetum* im Untersuchungsgebiet. 70 % aller Vegetationsaufnahmen dieses Clusters sind dem *P.-F. milietosum* zuzuordnen, womit eine Zusammenfassung von Waldbeständen überwiegend etwas basenreicherer Standorte stattgefunden hat. Die wenigen in Cluster 2 erfassten Aufnahmen des *Luzulo-Fagetum* lassen sich bis auf eine Ausnahme als solche Bestände identifizieren, die am Nordwestrand des Bergischen Landes lokalisiert sind.

Cluster 3 und 4 gehören, mit Ausnahme von drei Vegetationsaufnahmen aus dem Bergischen Land, ebenfalls zum *Periclymeno-Fagetum.* Cluster 3 vereinigt dabei zum Großteil Vegetationsaufnahmen basenärmerer Standorte (*P.-F. leucobryetosum* und *typicum*), während Cluster 4 das *P.-F. milietosum* sichtbar macht. Die drei hier zugeteilten Aufnahmen des Bergischen Landes sind dem *L.-F. milietosum* zuzuordnen.

Cluster 5 repräsentiert fast durchweg den Hainsimsen-Buchenwald des Bergischen Landes. Mit der Zusammenfassung basenreicherer und basenärmerer Standorte ist dieses Cluster in Bezug auf die syntaxonomische Zuordnung ziemlich heterogen. Die Miterfassung zweier Standorte des *Periclymeno-Fagetum* lässt sich wiederum durch die räumliche Nähe zum wenige Kilometer weiter östlich beginnenden Bergland erklären.

Mit der Hierarchischen Clusteranalyse konnten im Wesentlichen die vorher festgelegte synsystematische Gliederung mit *Luzulo-* und *Periclymeno-Fagetum* bestätigt werden. Dar-

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

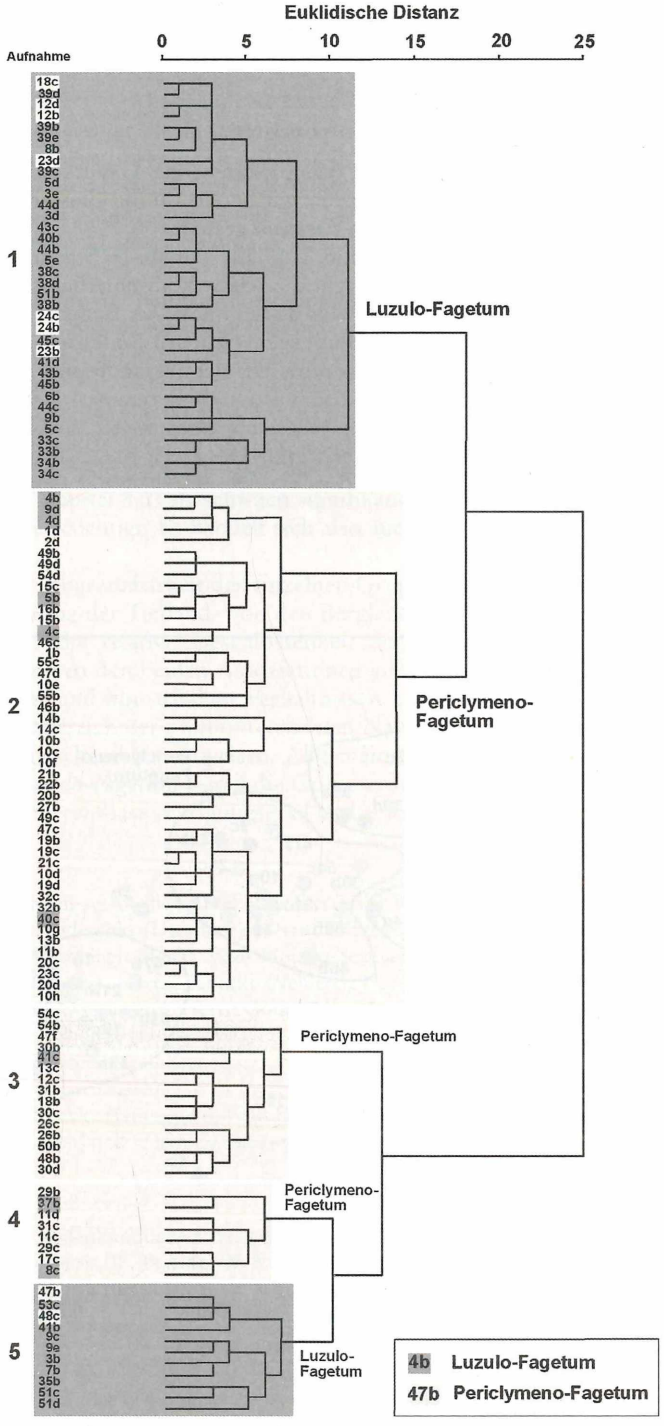

Abb. 8: Dendrogramm der Hierarchischen Clusteranalyse (nach WARD); zur Identifizierung der Aufnahmestandorte siehe Vegetationstabelle 1 und 2.

Fig. 8: Dendrogram as result of the cluster analysis (according to WARD); for locations of the study sites, see Tables 1 and 2.

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

über hinaus zeichnet sich, durch die vermeintlich „falsche" Zuordnung von Beständen zu Cluster 2 bzw. 5, auch der Übergangscharakter von Vegetationsaufnahmen zwischen Berg- und Tiefland ab.

4.6.2. Hauptkomponentenanalyse

Abb. 9 stellt die graphische Darstellung der Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse dar. Die jeweiligen Rumpfgesellschaften wurden, wie bereits für die Clusteranalyse beschrieben, zum *Luzulo-Fagetum* bzw. *Periclymeno-Fagetum* gestellt.

Auf den ersten Blick zeigt das Diagramm, dass alle Punkte (= Standorte) eine einzige langgezogene Punktewolke bilden, die sehr gut die relativ kontinuierliche Veränderung der Standorte der untersuchten Waldbeständen, von Böden mit hoher Bodenacidität und niedrigem Basensättigungsgrad bis hin zu Böden mit gegensätzlichen Bodenverhältnissen, entlang eines Transektes zeigt. Die durch die Kontinuität der Veränderung bedingte, relativ geschlossene Punktewolke mag viele Pflanzensoziologen dazu veranlasst haben, die Buchenwälder des norddeutschen Tieflands nur als Vikariante eines weiter zu fassenden *Luzulo-Fagetum* zu verstehen (vgl. OBERDORFER 1992, HEINKEN 1995, ELLENBERG 1996, LEUSCHNER 1998). Bei genauerer Betrachtung des Plots werden innerhalb der Punktewolke jedoch drei Gruppierungen erkennbar:

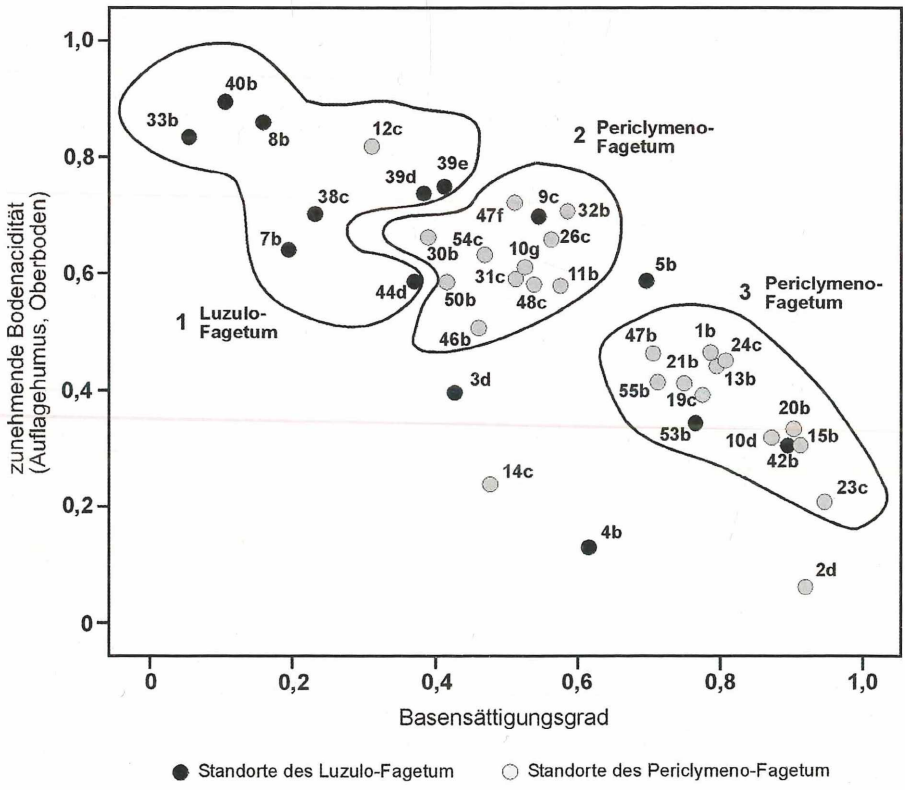

Abb. 9: Faktorwert-Plot der Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation; zur Identifizierung der Aufnahmestandorte siehe Vegetationstabelle 1 und 2.

Fig. 9: Plot as result of the principal component analysis by Varimax-Rotation; for locations of the study sites, see Tables 1 and 2.

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

Gruppierung 1 beschreibt das *Luzulo-Fagetum*. Es fällt auf, dass die Punkte hier nicht so kompakt stehen, wie in den Gruppierungen 2 und 3 des *Periclymeno-Fagetum*. Dies entspricht der beobachteten Heterogenität, welche die untersuchten Standorte des Hainsimsen-Buchenwalds auszeichnet. Alle Standorte lassen sich jedoch aufgrund der zugeordneten Faktorenwerte als basenärmer (niedrigerer Basensättigungsgrad) und bodensaurer (niedrigere pH-Werte der Humusauflage und des Oberbodens) beschreiben, als jene des Waldgeißblatt-Buchenwaldes. Drei *L.-F.*-Standorte (3d, 4b, 5b) finden allerdings keinen Anschluss an diese Gruppierung. Da zwei der Bestände (4b, 5b) bereits als Ausreißer der Clusteranalyse aufgefallen sind, gehen die Autoren davon aus, dass diese drei Standorte eine geringere Aussagekraft besitzen.

Die relative Dichte der Punktwolken 2 und 3 des *Periclymeno-Fagetum* lässt sich mit der Homogenität und Einheitlichkeit der Bestände untereinander erklären. Gruppierung 2 stellt dabei den ärmeren Flügel des *P.-F.* mit einer höheren Bodenacidität und einem geringeren Basensättigungsgrad dar, während Gruppierung 3 basenreichere Standorte des *Periclymeno-Fagetum* zusammenfasst. Der Eindruck der Homogenität wird bei näherer Betrachtung der Ausreißer-Standorte des *Luzulo-Fagetum* noch verstärkt. Innerhalb der Gruppierung 3 haben sich die *L.-F.*-Bestände 42b und 53b bei der Voranalyse des „Nearest-Neighbour-Verfahrens" (vgl. Kapitel 3.3) als schwach signifikant erwiesen und wurden in der Clusteranalyse nicht berücksichtigt. Es handelt sich also auch hier um Bestände mit einer geringen Aussagekraft.

Aufgrund der Abgrenzbarkeit der einzelnen Gruppierungen, nach Ansicht der Autoren, wird die Abgrenzung der Tiefland- von den Bergland-Buchenwäldern unterstützt. Darüber hinaus zeigt aber die relative Geschlossenheit der Punktewolke, dass es keine scharfe Abgrenzung zwischen den beiden Assoziationen gibt, sondern sich die Vegetation entsprechend den boden- und klimatischen Verhältnissen kontinuierlich ändert. Dies wird insbesondere im Grenzbereich der zwei untersuchten Naturräume deutlich, wo viele der Bestände einen Übergangscharakter aufweisen. Allgemein stellt sich das *Periclymeno-Fagetum* im Vergleich zum *Luzulo-Fagetum* durch die Gruppierungen des Faktorwert-Plots als Assoziation mit einem höheren Basensättigungsgrad und einer geringeren Acidität dar.

Danksagung

Folgenden Personen sei an dieser Stelle für ihre Hilfe bei der Auswahl geeigneter Untersuchungsflächen gedankt: Herrn Jeschke (Duisburg), Herrn Pfaff (Mülheim a. d. Ruhr), Herrn Jansen (Hattingen), Herrn Wiessner (Mönchengladbach), Frau Nolden-Seemann (Bergisch-Gladbach), Herrn Offermann, Herrn Hesse (Gevelsberg), Herrn Tunecke (Velbert), Herrn Dr. Piest (Düsseldorf), Herrn Hübscher (Essen), Herrn Hassel (Mettmann), Herrn Gottschalk (Wesel), Herrn Dohmen (Kleve), Herrn Meschede (Remscheid), Herrn Schultze (Düsseldorf), Herrn Herber (Bottrop), Herrn Adamiak (Bottrop), Herrn Vosteen (Wuppertal), Herrn Steinhage (Essen) und Herrn Halm (Oberhausen). Darüber hinaus gilt der Dank Herrn Loos (Oberhausen), Herrn Prof. Dr. Haeupler (Bochum), Herrn Dr. Dohlen (Bochum), Herrn Prof. Dr. Dierschke (Göttingen), Frau Dr. Hof (Bochum), Frau Schulte (Recklinghausen), Herrn Dr. Kricke (Oberhausen) und Herrn Gausmann (Bochum) für ihre hoch geschätzte Unterstützung.

Literatur

AG Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. Aufl. – Hannover: 392 S.

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2003): Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung. 10. Aufl. – Springer, Berlin, Heidelberg: 818 S.

Becker, A. (1989): Buche und Eiche: Veränderungen im Mischungsverhältnis in zehn Jahren. – LÖLF-Mitt. 3/89: 16–19. Recklinghausen.

Bergmeier, E., Härdtle, W., Mierwald, U., Nowak, B. & Peppler, C. (1990): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Not. Pflanzenk. Schlesw.-Holst. u. Hamb. 20(4): 92–103. Kiel.

BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2004): Daten zur Natur 2004. – Bonn: 476 S.

Böttcher, H., Bauer, I. & Eichner, H. (1981): Die Buchen-Waldgesellschaften des *Fagion sylvaticae* im südlichen Niedersachsen. – In: Dierschke, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber. Intern. Symp. Inter. Verein. Veg.kund., Rinteln 1980: 547–567. Vaduz.

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

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Springer, Wien: 865 S.

BUDDE, H. & BROCKHAUS, W. (1954): Die Vegetation des südwestfälischen Berglandes – Landschaft und Böden. – Decheniana 102B: 1–275. Bonn.

BURRICHTER, E. (1973): Die potentiell natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht: Erläuterungen zur Übersichtskarte 1 : 200.000. – Siedlung u. Landschaft in Westfalen 8: 1–58. Münster.

– & WITTIG, R. (1977): Der Flattergras-Buchenwald in Westfalen. – Mitt. Florist.-soziol. Arb.gem. 19/20: 377–382. Stolzenau.

DIEKJOBST, H. (1980): Die natürlichen Waldgesellschaften Westfalens. – Natur und Heimat 40(1): 1–15. Münster.

DIERSCHKE, H. (1985): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. – Tuexenia 5: 491–521. Göttingen.

– (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.

– (2000): Entwicklung und Stand der Systematik mitteleuropäischer Buchenwälder. – Forst Holz 55: 467–470. Bonn.

– (2004a): Sommergrüne Laubwälder (Querco-Fagetea s. lat.) in Europa – Eine Einführung. – Tuexenia 24: 13 – 17. Göttingen.

– (2004b): Eutraphente Rotbuchenwälder in Europa. – Tuexenia 24: 19 – 56. Göttingen.

DINTER, W. (1982): Waldgesellschaften der Niederrheinischen Sandplatten. – Diss. Bot. 64: 1–111. Vaduz.

– (1999): Naturräumliche Gliederung. – In: LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassg. – LÖBF-Schr.R. 17: 29–36. Recklinghausen.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1096 S.

WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scr. Geobot. 18, Göttingen: 258 S.

FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2004): Moosflora. 4. Auflage. – Ulmer, Stuttgart: 538 S.

FUCHS, R. (2003): Floristisch-vegetationskundliche Untersuchungen im Duisburg-Mülheimer Wald unter besonderer Berücksichtigung der Moor-, Bruch- und Auwälder. – Diplomarbeit Univ. Duisburg-Essen: 179 S.

– (2005): Erlen- und Birkenbruchwald-Gesellschaften im Ruhrgebiet. – Tuexenia 24: 13–17. Göttingen.

GEHRMANN, J. (1984): Einfluß von Bodenversauerung und Kalkung auf die Entwicklung von Buchenverjüngungen (*Fagus sylvatica* L.) im Wald. – Ber. Forschungszentr. Waldökosyst. 1. Göttingen: 213 S.

GERLACH, A. & ELLENBERG, H. (1986): Die Solling-Landschaft im Wandel der Zeit. – In: ELLENBERG, H., MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.): Ökosystemforschung – Ergebnisse des Sollingprojektes 1966–1986: 39–42. – Ulmer, Stuttgart.

GLAHN, H. v. (1981): Über den Flattergras- oder Sauerklee-Buchenwald der niedersächsischen und holsteinischen Moränenlandschaften. – Drosera 81: 57–74. Oldenburg.

GOLISCH, A. 1996: Buchenwälder im Kreis Lippe (NRW) mit einer Übersicht über die *Querco-Fagetea*. – Tuexenia, 16: 3–24. Göttingen.

GÖNNERT, T. (1989): Ökologische Bedingungen verschiedener Laubwaldgesellschaften des nordwestdeutschen Tieflandes. – Diss. Bot. 136: 1–225. Berlin, Stuttgart.

HÄRDTLE, W. (1995): Zur Systematik und Synökologie artenarmer Buchenwälder in Schleswig-Holstein. – Tuexenia 15: 45–51. Göttingen.

–, EWALD, J. & HÖLZEL, N. (2004): Wälder des Tieflandes und der Mittelgebirge. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. – Ulmer, Stuttgart: 252 S.

HAEUPLER, H., JAGEL, A. & SCHUMACHER, W. (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – Hrsg.: Landesanst. Ökol. Bodenordn. Forsten Nordrh.-Westfal. Recklinghausen: 616 S.

HEINKEN, T. (1995): Naturnahe Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im niedersächsischen Tiefland – Gliederung, Standorte, Dynamik. – Diss. Bot. 239: 1–311. Berlin. Stuttgart.

HENRICHFREISE, A. (1981): Aluminiumtoleranz von *Luzula albida* und *Milium effusum*, Pflanzen saurer und basischer Laubwaldböden. – Acta Oecol., 2(16): 87–100. Gauthier-Villars, Paris.

HESMER, H. & SCHROEDER, F. G. (1963): Waldzusammensetzung und Waldbehandlung im Niedersächsischen Tiefland westlich der Weser bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. – Decheniana 11: 1–304. Bonn.

JAHN, G. (1987): Zur Frage der Eichenmischwaldgesellschaften im nordwestdeutschen Flachland. – Forstarchiv 58: 154–163 u. 194–200. Alfeld.

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

KEIL, P. & BERG, T. v. (2001): Neubürger in der Flora von Mülheim an der Ruhr. – Mülheimer Jahrbuch 57 (2002): 221–229. Mülheim.

KLOSTERMANN, J. (1992): Das Quartär in der Niederrheinischen Bucht. – Geol. Landesamt Nordrh.-Westfal., Krefeld: 200 S.

KRAUSE, S. & MÖSELER, B.-M. (1995): Pflanzensoziologische Gliederung der Hainsimsen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum* Meusel 1937) in der nordrhein-westfälischen Eifel. – Tuexenia 15: 53–72. Göttingen.

KÜHN, I. (2000): Ökologisch-numerische Untersuchungen an Wäldern in der Westfälischen Bucht – Ein Beitrag zur Biodiversitäts- und Altwald-Forschung. – Arch. Nat.wiss. Diss. 12, Galunder-Verlag, Nümbrecht: 192 S.

LEUSCHNER, C. (1998): Mechanismen der Konkurrenzüberlegenheit der Rotbuche. – Ber. R. Tüxen-Gesellsch. 10: 5–18. Hannover.

–, RODE, M.W. & HEINKEN, T. (1993): Gibt es eine Nährstoffmangel-Grenze der Buche im nordwestdeutschen Flachland? – Flora 188: 239–249. München.

LÖBF NRW (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN, NORDRHEIN-WESTFALEN) (2003): Vegetationskundliche Aufnahmen der Naturwaldzellen in NRW – Methode. – Postsendung. Recklinghausen: 3 S.

MÜLLER, T. (1992): *Fagion sylvaticae* Luquet 1926. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Band IV: Wälder und Gebüsche. 2. Aufl.: 193–211. – Fischer, Jena, Stuttgart, New York.

MURL (Ministerium f. Umwelt, Raumordnung, Landwirtschaft) NRW (Hrsg.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. – Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen, Münster – Technische Zentralstelle. Düsseldorf: 65, 49 S.

OBERDORFER, E. (1984): Zur Systematik bodensaurer artenarmer Buchenwälder. – Tuexenia 4: 257–266. Göttingen.

– (1992): *Quercetalia robori-petraeae* Tx (1931) 1937. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Band IV: Wälder und Gebüsche. 2. Aufl.: 107–118. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.

PASSARGE, H. (1957): Waldgesellschaften des nördlichen Havellandes. – Wiss. Abh. Dtsch. Akad. Landeswiss. Berlin 26: 1–139. Akademie-Verlag, Berlin.

– (1960): Waldgesellschaften NW-Mecklenburgs. – Arch. Forstwes. 9: 499–541. Berlin.

POLLMANN, W. (2000): Die Buchenwaldgesellschaften im nordwestlichen Weserbergland. – Siedl. Landsch. Westfalen 29: 1–126. Münster.

POSPESCHILL, M. (2004): SPSS für Fortgeschrittene. 4. Aufl. – Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen / Universität Hannover und Fachrichtung Psychologie der Universität des Saarlandes, Saarbrücken. Hannover: 226 S.

POTT, R. (1990): Die nacheiszeitliche Ausbreitung und heutige pflanzensoziologische Stellung von *Ilex aquifolium* L. – Tuexenia 10: 497–512. Göttingen.

– (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 622 S.

– & BURRICHTER, E. (1983): Der Bentheimer Wald. Geschichte, Physiognomie und Vegetation eines ehemaligen Hude- und Schneitelwaldes. – Forstwiss. Cent.bl. 102: 350–361. München.

RICHTER, D. (1996): Ruhrgebiet und Bergisches Land – Zwischen Ruhr und Wupper. – Samml. Geol. Führer 55. Borntraeger, Berlin: 222 S.

RUDOLF, M. & MÜLLER, J. (2004): Multivariate Verfahren – Eine praxisorientierte Einführung mit Anwendungsbeispielen in SPSS. – Horgrefe, Göttingen, Bern: 331 S.

RUNGE, F. (1950): Vergleichende pflanzensoziologische Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland. – Abh. Westfäl. Mus. Nat.kd. 13(1). Münster: 48 S.

– (1982): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des früheren Regierungsbezirkes Osnabrück. 4. Aufl. – Aschendorff-Verlag, Münster: 331 S.

SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Aufl. – Spektrum, Heidelberg, Berlin: 593 S.

SCHMITT, T. (2002): Bedeutende Waldlandschaften im Ruhrgebiet. – In: DUCKWITZ, G. & HOMMEL, M.: Vor Ort im Ruhrgebiet – Ein geographischer Führer: 46–47. Pomp-Verlag, Essen.

SCHULTE, U. (2002): Buche behauptet dominierende Stellung in der Naturwaldzelle – 20 Jahre Dauerbeobachtung walddynamischer Prozesse im „Teppes Viertel". – LÖBF-Mitt. 2/02: 37–42. Recklinghausen.

SPEIER, M. (2003): Aktuelle Situation und Schutzwürdigkeit der Flattergras-Buchenwälder im Regierungsbezirk Detmold (NRW). – Abh. Westfäl. Mus. Nat.kd. 65: 81–100. Münster.

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

SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 – BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). – Schr.reihe Landsch.pfl. Nat.urschutz 53. Bonn-Bad Godesberg: 560 S.

TRAUTMANN, W. (1972): Erläuterungen zur Karte „Vegetation" (Potentiell natürliche Vegetation). Deutscher Planungsatlas Bd. 1 von Nordrhein-Westfalen. – Hannover: 27 S.

TREPL, L. (1984): Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa. – Vaduz: 400 S.

TÜXEN, R. (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. – Mitt. Florist.-soziol. Arb.gem. N.F. 5: 155–176. Göttingen.

VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U. & WEYER, K. v. D. (1995): Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. – Schr.reihe Landesanst. Ökol. Bodenordn. Forsten, Landesamt Agrarordn. Nordr.-Westfal. 5. Recklinghausen: 318 S.

VERBÜCHELN, G., SCHULTE, G. & WOLFF-STRAUB, R. (1999): Rote Liste der gefährdeten Biotope in Nordrhein-Westfalen. – Schr.reihe Landesanst. Ökol. Bodenordn. Forsten, Landesamt Agrarordn. Nordr.-Westfal. 17: 37–56. Recklinghausen.

WERNER, W. & WITTIG, R. (1986): Die Böden des Flattergras-Buchenwaldes der westfälischen Bucht. – Abh. Westfäl. Mus. Nat.kd. 48(2/3): 317–340. Münster.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 765 S.

WITTIG, R. (1999): Verbreitung und Standorte von *Anemone nemorosa* und *Polygonatum multiflorum* in Buchenwäldern des Ruhrgebietes. – Tuexenia 19: 173–177. Göttingen.

WOLTER, M. & DIERSCHKE, H. (1975): Laubwaldgesellschaften der nördlichen Wesermünder Geest. – Mitt. Florist.-soziol. Arb.gem. N.F. 18: 203–217. Stolzenau.

ZUKRIGL, K., EGGER, G. & RAUCHECKER, M. (1993): Untersuchungen über Vegetationsveränderungen durch Stickstoffeintrag in österreichische Waldökosysteme. – Phytocoenologia 23: 95–114. Berlin, Stuttgart.

Dipl.-Geogr. Ingo Hetzel
Dipl.-Umweltwiss. Renate Fuchs
Prof. Dr. Thomas Schmitt
Geographisches Institut
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150
44780 Bochum
E-Mail: Ingo.Hetzel@gmx.de
renate.fuchs-mh@t-online.de

Dr. Peter Keil
Biologische Station Westliches Ruhrgebiet
Ripshorster Str. 306
46117 Oberhausen

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

Zu Hetzel et al.: Bodensaure Buchenwälder im Übergang vom Bergischen Land zum Niederrheinischen Tiefland

Tab. 1: *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937

Tab. 1: *Luzulo-Fagetum* Meusel 1937

Spalte 1-5: Subass. vaccinietosum
Spalte 6-22: Subass. typicum
Spalte 23-41: Subass. milietosum
Spalte 42-52: Rumpfges. Luzulo-Fagenion

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	Stetigkeit
Aufnahme-Nr.	34b	45b	41d	53c	39c	3c	42b	43b	3e	5d	42c	36b	37c	44d	44b	5e	4c	38b	41c	51b	9b	51c	8c	7b	9c	33b	37b	53b	3a	41b	35b	34c	33c	9e	5c	6b	40c	4d	38c	44c	38d	43c	5b	51d	9d	8b	45c	40b	39b	39d	39e	4b	
Viertelquadrant MTB (TK 25)	4608/3	4708/4	4708/2	4809/1	4609/3	4607/1	4708/4	4708/4	4607/1	4508/3	4708/4	4608/2	4608/4	4708/4	4708/4	4508/3	4508/3	4608/2	4708/2	4808/2	4607/4	4808/2	4608/1	4608/1	4607/4	4608/1	4608/4	4809/1	4607/1	4709/1	4608/4	4608/3	4608/1	4607/4	4508/3	4607/2	4609/3	4508/3	4608/2	4708/4	4608/2	4708/4	4508/3	4808/2	4607/4	4608/1	4708/4	4609/3	4609/3	4609/3	4609/3	4508/3	
Deckungsgrad B1 (%)	90	90	90	85	85	85	90	75	85	75	85	80	90	85	90	85	90	80	90	80	90	90	75	90	75	90	90	90	90	85	90	90	85	85	80	75	85	90	90	90	85	90	95	90	90	90	90	90	90	90	85	95	
Deckungsgrad B2 (%)	10	-	-	-	<5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	5	-	-	5	-	-	-	-	5	10	<5	-	-	-	-	<5	-	-	
Deckungsgrad S (%)	10	10	5	10	5	<5	<5	10	-	-	-	5	10	15	15	10	<5	<5	-	15	10	5	<5	15	<5	10	10	5	25	10	25	15	10	-	10	5	15	-	5	5	<5	30	<5	<5	<5	5	10	10	<5	10	-	-	
Deckungsgrad K (%)	20	20	25	10	10	75	35	10	50	10	10	15	10	15	15	5	<5	5	5	5	<5	5	15	10	<5	20	15	15	50	5	40	30	15	<5	5	10	5	<5	10	10	25	5	<5	5	<5	<5	5	5	5	<5	<5	75	
Deckungsgrad M (%)	<5	<5	5	<5	<5	<5	5	<5	5	<5	5	5	5	<5	5	<5	<5	<5	5	5	<5	<5	<5	<5	<5	5	5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	-	
Artenzahl Gefäßpflanzen	18	17	14	17	13	17	28	17	12	9	29	35	31	13	15	14	17	21	18	17	11	20	16	24	20	27	30	38	21	23	23	25	23	19	20	15	13	19	14	15	13	10	12	22	11	9	9	6	7	7	6	14	
Artenzahl Moose	4	2	3	5	1	1	3	3	2	1	4	5	4	1	5	2	5	5	1	3	3	2	5	5	4	3	4	4	6	4	4	2	4	4	1	3	4	5	3	2	3	4	4	4	0	3	2	5	2	0	3	0	
1. Baumschicht																																																					
Fagus sylvatica	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	52
Quercus petraea	2	.	.	2	.	2	.	2	2	2	.	.	.	2	.	2	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	.	.	+	.	.	+	.	+	+	2	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	23
Quercus robur	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	+	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
2. Baumschicht																																																					
Fagus sylvatica	2	.	.	2	.	2	.	+	2	.	.	.	.	2	+	2	.	.	.	2	.	2	.	1	.	.	.	+	.	.	2	.	+	.	+	.	.	+	.	2	.	2	+	2	+	.	2	.	+	+	.	.	24
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Strauchschicht																																																					
Ilex aquifolium	2	+	+	2	.	.	.	+	.	.	.	1	2	2	2	+	+	1	.	+	1	+	1	2	1	2	2	2	+	1	2	2	2	.	+	1	2	.	2	+	1	2	+	+	1	1	+	2	.	2	.	+	41
Fagus sylvatica	.	2	+	1	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	2	+	+	.	1	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	1	.	2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	25
Sorbus aucuparia	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	12
Acer pseudoplatanus	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	5
Carpinus betulus	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Sambucus nigra	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3
Quercus petraea	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Krautschicht																																																					
D1 Vaccinium myrtillus	1	1	2	1	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Calluna vulgaris	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
D2 Poa nemoralis	.	.	+	.	+	2	+	+	2	.	+	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	1	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Prunus serotina	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Luzula multiflora	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Pteridium aquilinum	.	.	.	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Lonicera periclymenum	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Molinia caerulea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Frangula alnus	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	6
Carex ovalis	.	.	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Cytisus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
D3 Milium effusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Circaea lutetiana	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	1	1	1	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	1	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	2	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Oxalis acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	2	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Carex sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
OC Fagetalia sylvaticae																																																				
Epipactis helleborine	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1
VC Fagion sylvaticae																																																					
Isopterygium elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	15
Luzula sylvatica	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Festuca altissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
AC Luzulo-Fagetum																																																					
Luzula luzuloides	2	1	.	+	.	3	+	.	2	+	+	1	1	2	2	1	.	1	.	1	1	1	+	2	+	2	.	1	2	+	1	+	2	1	2	1	.	+	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35
Bezeichnende Begleiter																																																					
Ilex aquifolium	2	+	1	1	1	+	1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1	+	+	1	1	1	2	1	1	+	1	1	+	1	+	+	+	2	.	1	1	1	1	+	+	.	2	1	2	1	2	1	+	50
Dicranella heteromalla	+	+	+	+	1	.	.	+	1	+	+	.	+	+	+	1	+	2	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	+	.	.	+	.	.	1	.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	1	+	.	+	.	33
Dryopteris dilatata	1	2	.	.	.	.	+	2	.	.	+	+	.	1	1	.	+	+	.	1	.	.	.	+	1	+	+	.	+	.	.	1	+	+	.	.	1	+	2	2	2	1	+	.	1	.	1	.	+	.	+	1	31
Athyrium filix-femina	1	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1	+	.	+	.	+	+	+	1	1	1	.	+	+	1	1	+	.	.	+	1	1	.	+	+	1	1	2	1	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	30
Deschampsia flexuosa	+	+	3	1	2	+	.	1	2	.	1	2	1	+	1	.	.	2	.	+	.	.	2	.	+	2	.	1	.	2	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1	.	+	.	26
Polytrichum formosum	+	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	1	.	1	+	1	.	.	1	1	1	+	1	+	+	.	.	1	1	+	.	1	.	1	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	26
Dryopteris carthusiana	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	+	1	.	+	1	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	17
Carex remota	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	2	.	.	1	+	2	1	1	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Impatiens parviflora	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	4	14
Übrige Begleiter																																																					
Blechnum spicant	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	7
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Juncus effusus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	5
Urtica dioica	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Digitalis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Impatiens noli-tangere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Maianthemum bifolium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Gehölzjungwuchs																																																					
Fagus sylvatica	2	2	1	2	1	2	2	+	1	+	2	1	2	1	1	1	2	+	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	1	2	2	1	2	2	+	.	+	1	.	2	.	1	2	1	+	1	.	2	48
Sorbus aucuparia	+	+	1	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	1	+	1	.	+	1	+	+	+	1	+	1	.	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	34
Prunus avium	.	.	.	+	.	1	.	.	1	+	+	+	+	1	.	.	+	+	+	1	.	+	1	+	1	1	+	+	1	1	.	.	+	+	+	1	1	1	.	+	+	.	+	+	.	1	.	.	.	+	.	.	33
Acer pseudoplatanus	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	1	.	.	+	+	+	.	2	+	+	+	.	.	+	+	+	1	+	1	1	.	+	+	+	1	.	+	2	1	.	.	.	.	.	.	1	29
Rubus fruticosus agg.	1	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	2	1	.	+	.	.	.	+	+	.	+	1	2	.	.	1	+	2	.	1	1	.	.	1	2	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	26
Fraxinus excelsior	.	.	.	+	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	.	.	.	1	.	1	+	+	.	.	.	+	2	.	2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	2	.	+	.	.	.	.	+	20
Quercus petraea	+	.	.	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	20
Taxus baccata	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1	.	+	+	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	18
Carpinus betulus	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	+	+	+	2	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	1	1	+	.	+	.	1	+	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	16
Rubus idaeus	.	+	+	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	11
Acer platanoides	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	9
Picea abies	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	9
Juglans regia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Corylus avellana	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleitende Moose																																																					
Mnium hornum	1	+	2	1	.	.	+	+	+	.	+	1	2	.	+	+	+	+	.	2	.	.	+	2	1	2	1	+	+	2	1	1	1	2	.	.	1	+	1	.	1	+	.	+	.	1	.	2	+	.	+	.	37
Atrichum undulatum	+	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	1	1	.	1	.	+	1	.	2	.	2	.	2	+	2	2	1	1	+	+	.	1	+	.	.	1	+	1	.	1	+	+	1	.	.	.	2	.	.	.	.	29
Eurhynchium praelongum	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	1	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7
Hypnum cupressiforme	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	4

Ferner mit geringer Stetigkeit:

1. Baumschicht: Betula pendula: 33:+, 49:+; Prunus avium:33:+; Larix kaempferi: 43:+; **2. Baumschicht:** Acer pseudoplatanus: 36:+, 40:+; Betula pendula: 5:+; **Strauchschicht:** Betula pendula: 5:2; Quercus rubra: 35:+; Tilia cordata: 35:+; **Krautschicht: Übrige Begleiter:** Calamagrostis epigejos: 18:1, 19:+; Alliaria petiolata: 7:+, 12:+; Festuca gigantea: 11:+, 29:+; Carex pallescens: 13:+, 31:+; Geranium robertianum: 7:+, 13:+; Dactylis glomerata: 7:+, 11:+; Fallopia japonica: 2:+; 47:+; Pyrola minor: 44:1; Lysimachia nemorum: 4:+; Stachys sylvatica: 13:+; Epilobium angustifolium: 11:+; Lapsana communis: 13:+; Rumex sanguineus: 19:+; Glechoma hederaceae: 28:+; Veronica chamaedrys: 31:+; Hieracium sabaudum: 6:+; Senecio ovatus: 7:+; Lamium argentatum: 13:+; Viola x bavarica: 28:+; Chaerophyllum temulum: 52:+; Arrhenaterum elatius: 18:+; **Gehölzjungwuchs:** Quercus rubra: 1:+, 35:+; Aesculus hippocastanum: 38:+, 44:+; Crataegus monogyna: 28:+, 46:+; Betula pendula: 22:+; Acer campestre: 14:+; Ribes rubrum: 25:+; Rubus laciniatus: 19:+; Prunus laurocerasus: 19:+; **Begleitende Moose:** Pohlia nutans: 43:+; Fissidens bryoides: 17:+

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

Zu HETZEL et al.: Bodensaure Buchenwälder im Übergang vom Bergischen Land zum Niederrheinischen Tiefland

Tab. 2: *Periclymeno-Fagetum* Passarge 1957

Tab. 2: *Periclymeno-Fagetum* Passarge 1957

Spalte 1-15: Subass. typicum
Spalte 16-22: Subass. leucobryetosum
Spalte 23-69: Subass. milietosum
Spalte 70-75: Rumpfges. Luzulo-Fagenion

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Aufnahme-Nr.	13b	31b	19d	12b	32b	24c	30d	21b	20d	13c	26c	12d	12c	50b	47b	24b	54b	54c	48b	47e	47f	27c	27d	48c	28b	32c	26b	29b	10h	30c	30b	31c	47d	49c	18b	14b	17c	17b
Viertelquadrant MTB (TK 25)	4606/2	4407/1	4405/3	4607/1	4407/1	4202/3	4406/2	4304/1	4304/3	4606/2	4306/4	4607/1	4607/1	4607/3	4607/3	4202/3	4606/2	4606/2	4607/3	4607/3	4607/3	4306/4	4407/1	4607/3	4406/2	4407/1	4306/4	4406/2	4506/4	4407/1	4406/2	4407/1	4607/3	4607/3	4404/4	4606/2	4505/1	4504/2
Deckungsgrad B1 (%)	90	95	75	95	95	90	90	85	90	90	90	95	90	90	85	90	80	80	90	90	80	85	80	95	75	95	90	80	90	90	90	95	90	85	85	90	85	90
Deckungsgrad B2 (%)	-	5	-	-	5	-	<5	-	-	-	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	5	-	20	-	<5	10	5	-	-	10	-	25	-
Deckungsgrad S (%)	-	<5	-	<5	-	10	5	-	-	-	5	5	<5	-	-	15	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	-	<5	-	10	5	<5	<5	5	<5	5
Deckungsgrad K (%)	10	<5	10	<5	5	5	25	40	<5	20	10	5	<5	5	5	5	<5	5	5	10	5	10	15	5	25	10	10	20	10	10	20	10	5	30	10	25	10	25
Deckungsgrad M (%)	<5	<5	5	<5	<5	<5	5	5	<5	<5	<5	<5	<5	5	5	<5	<5	10	10	5	5	5	<5	5	5	<5	5	5	5	5	5	<5	5	5	<5	<5	<5	<5
Artenzahl Gefäßpflanzen	13	16	11	7	11	10	16	19	7	16	17	10	12	18	21	9	17	26	19	29	19	40	38	22	40	18	19	37	19	20	29	23	16	27	12	18	22	18
Artenzahl Moose	3	3	1	2	5	3	4	4	6	6	4	1	6	5	5	3	7	6	6	5	6	8	6	4	3	2	6	3	4	3	5	3	2	4	4	2	3	2

Spalte	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Aufnahme-Nr.	22b	20b	49d	14c	11c	46b	11b	2d	46c	1d	27b	49b	55c	10d	23d	15c	15b	2b	29c	20c	54d	55b	1b	11d	10c	10g	47c	10f	23b	10e	10b	19b	19c	21c	23c	16b	18c
Viertelquadrant MTB (TK 25)	4202/3	4304/3	4607/3	4606/2	4607/1	4606/4	4607/1	4407/3	4606/4	4406/4	4406/2	4607/3	4305/1	4506/4	4202/3	4605/1	4605/1	4407/3	4406/2	4304/3	4606/2	4305/1	4406/4	4607/1	4506/4	4506/4	4607/3	4506/4	4202/3	4506/4	4506/4	4405/3	4405/3	4304/1	4202/3	4605/1	4404/4
Deckungsgrad B1 (%)	85	85	90	75	85	95	95	90	95	95	85	90	90	95	95	95	90	90	85	90	90	90	95	90	90	90	90	90	90	85	90	95	95	90	95	90	95
Deckungsgrad B2 (%)	-	5	<5	-	-	<5	-	10	5	-	15	-	5		<5	-	-	-	25	-	<5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	<5	-	5	-	-	-
Deckungsgrad S (%)	-	-	<5	<5	15	-	-	5	<5	10	<5	<5	10	<5	-	-	-	<5	15	-	<5	5	5	5	<5	<5	-	-	<5	<5	<5	-	<5	-	5	5	5
Deckungsgrad K (%)	25	5	5	75	25	10	25	10	30	5	5	5	10	10	5	10	5	5	5	<5	5	15	5	5	25	<5	60	30	50	30	30	<5	10	25	5	5	5
Deckungsgrad M (%)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
Artenzahl Gefäßpflanzen	16	18	13	16	23	29	17	20	17	12	21	15	14	11	9	7	8	27	17	11	16	21	17	22	21	16	16	22	16	17	17	10	10	10	8	7	8
Artenzahl Moose	3	7	3	1	4	2	5	1	3	5	4	6	0	0	4	2	4	3	3	5	3	3	2	4	3	6	2	1	3	2	1	5	1	3	4	4	0

Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1. Baumschicht																																						
Fagus sylvatica	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Quercus robur	.	.	.	+	.	.	2	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	+	.	3	.	.	.	.	2	.	2	2	.	+	.	1	.
Quercus petraea	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. Baumschicht																																						
Fagus sylvatica	.	2	.	.	2	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	2	+	2	.	+	2	2	2	.	+	.	+	+
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Strauchschicht																																						
Ilex aquifolium	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	2	.	1	.	2	1	.	+	.	+	.
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	+	.	1	.	.
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus toringo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Krautschicht																																						
D1 Deschampsia flexuosa	1	1	2	1	.	.	2	2	+	2	.	1	2	+	1	+	1	2	.	1	2	1	+	+	+	1	.	.	.	1	2	.	.	.	1	1	.	.
Poa nemoralis	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	+	+	+	.	.	+	+	1	+	+	.	.	1	2	+	.	+	.	1	2	2
Carex pilulifera	1	1	+	.	.	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	1	.	+	.	1	1	2	.	1	+	.	.	.	.	+	1
Luzula multiflora	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	.	1	+	+	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	1	.	.	+	1	+	.	+	+	.	.	+	2	+	.	+	1	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.
Teucrium scorodonia	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	1
Luzula luzuloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.
Digitalis purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1
Carex ovalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	1	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D2 Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D3 Milium effusum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	1	2	1	.	.	1	.	+	+	1
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	1	+	+	2	+	.	.	.	1	+	.	+	.	1	+
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d4 Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melica uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VC Fagion sylvaticae																																						
Lonicera periclymenum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	1	.	+	+	+	1	.	1	1	1	1	1	2	+	.	.	.	.	.
Maianthemum bifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	.	.	+	1	.	1	.	.	1	.	+	1	+	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.
Isopterygium elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Luzula sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
OC Fagetalia sylvaticae																																						
Epipactis helleborine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bezeichnende Begleiter																																						
Ilex aquifolium	+	1	.	+	1	+	.	.	1	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	.	.	+	1	2	2	1	1	1	1	.	.	1	+	+	+
Dicranella heteromalla	1	+	+	.	1	+	1	2	+	+	1	.	1	2	1	1	+	+	1	1	1	1	+	1	1	.	1	.	+	.	1	.	+	1	1	.	1	+
Polytrichum formosum	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	2	1	1	+	.	2	1	+	1	+	.	.	1	+	+	.	+	.	+	.	2	.	1	+	2
Dryopteris dilatata	+	1	+	.	1	+	.	1	1	.	1	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	1	+	+	.	+	.	+	.	1	+	.	.	.
Impatiens parviflora	1	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	1	2	.	.	.	1
Prunus serotina	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	1	.	.	+	+	.	.	+	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pteridium aquilinum	.	1	1	+	.	+	2	1	+	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	2	1	.	1	1	+	+	+	.	.	.	.	1
Dryopteris carthusiana	.	+	.	.	1	+	.	+	+	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	1	+	.	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex remota	1	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	+	.	+	.	1	+	.	1	+	.	1	+	.	1	.	1	+	+
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	1	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Übrige Begleiter																																						
Deschampsia cespitosa	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+	1	.	2	2	+	.	2	+	+	+	1
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.
Moehringia trinervia	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	+	.	2
Galium aparine	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	+	1	.	+	.	.	+	.	.	+	1
Frangula alnus	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	1	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa pratensis	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ceratocapnos claviculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gehölzjungwuchs																																						
Fagus sylvatica	2	+	+	2	1	2	1	1	.	2	1	2	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2	1	1	1	+	1	1	2	1	2
Acer pseudoplatanus	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	.	+	1	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	1	1	1	.	+	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	1	.	+	.	.	.	1	1	+	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	+	.	1	+	1	1	1	.	+	1	.	2	3
Quercus robur	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	1	+	1	.	+	+	.	1	+	+	.	.	+	+	+	.
Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	+	.	1	+	.	.	+	+
Rubus idaeus	1	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	+	.	+	+	.	1	.	.	+	.	1	1	+	.	2	+	1	.	2
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	1
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
Pinus sylvestris	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Acer platanoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cytisus scoparius	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Larix spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juglans regia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus toringo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula x aurata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleitende Moose																																						
Mnium hornum	.	1	.	1	1	2	2	2	1	+	2	+	1	1	2	.	1	1	2	1	2	2	+	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	.	1	1
Atrichum undulatum	+	2	.	.	1	.	+	+	1	+	.	.	+	1	+	.	+	.	2	.	+	1	.	+	2	.	1	2	2	.	1	2	.	+	+	.	.	.
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	1	.	.	.	1	.	.	+	+	1	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Eurhynchium praelongum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Campylopus introflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Spalte	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Stetigkeit
1. Baumschicht																																						
Fagus sylvatica	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
Quercus robur	.	.	2	.	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	+	.	.	.	9
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3
2. Baumschicht																																						
Fagus sylvatica	.	1	+	.	2	+	.	.	+	.	2	.	.	+	+	.	.	.	2	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	32
Carpinus betulus	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Strauchschicht																																						
Ilex aquifolium	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	23
Fagus sylvatica	.	.	+	+	2	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	22
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	8
Sorbus aucuparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	6
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	6
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Malus toringo	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Prunus serotina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Krautschicht																																						
D1 Deschampsia flexuosa	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
Poa nemoralis	.	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Carex pilulifera	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Luzula multiflora	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Luzula pilosa	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Teucrium scorodonia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Luzula luzuloides	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Digitalis purpurea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Carex ovalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
D2 Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
D3 Milium effusum	+	.	1	2	1	+	+	1	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	24
Hedera helix	1	+	.	.	1	1	+	1	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	+	+	+	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	29
Circaea lutetiana	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	.	.	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Polygonatum multiflorum	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
d4 Anemone nemorosa	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Convallaria majalis	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Melica uniflora	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
VC Fagion sylvaticae																																						
Lonicera periclymenum	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
Maianthemum bifolium	.	.	.	.	1	1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19
Isopterygium elegans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	14
Oxalis acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	5
Luzula sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
OC Fagetalia sylvaticae																																						
Epipactis helleborine	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Dryopteris filix-mas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Bezeichnende Begleiter																																						
Ilex aquifolium	.	+	+	+	+	+	1	+	+	.	1	1	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	+	.	.	+	.	+	+	.	1	59
Dicranella heteromalla	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	2	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	.	2	+	+	+	1	.	+	.	+	+	+	.	59
Polytrichum formosum	+	+	1	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	.	+	.	.	1	1	.	+	.	.	43
Dryopteris dilatata	+	1	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	1	+	.	+	.	.	+	1	+	.	.	.	41
Impatiens parviflora	2	1	+	1	.	1	+	1	1	+	.	1	+	2	.	1	.	+	.	1	+	+	+	.	2	+	4	3	3	3	3	.	+	2	1	.	.	41
Prunus serotina	.	+	+	+	.	1	+	.	1	+	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	1	2	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	36
Pteridium aquilinum	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	1	1	1	.	.	.	.	+	.	2	+	+	.	.	35
Dryopteris carthusiana	.	+	.	.	.	1	.	.	1	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	33
Carex remota	.	.	+	.	1	.	1	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	1	1	1	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	33
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	26
Dactylis glomerata	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Übrige Begleiter																																						
Deschampsia cespitosa	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
Urtica dioica	+	.	.	+	.	1	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	1	2	+	+	+	.	.	.	22
Moehringia trinervia	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.	.	2	.	.	2	.	1	+	2	.	.	.	.	.	20
Galium aparine	+	.	.	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	1	+	1	2	.	.	.	.	.	.	17
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Frangula alnus	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	15
Holcus lanatus	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Calamagrostis epigejos	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	8
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	4
Poa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	4
Veronica officinalis	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Ceratocapnos claviculata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Gehölzjungwuchs																																						
Fagus sylvatica	1	+	1	1	2	2	2	1	2	+	1	1	2	1	1	2	2	1	+	+	2	2	+	1	1	1	2	2	1	1	2	.	+	.	1	.	1	70
Acer pseudoplatanus	.	.	+	.	.	+	.	1	1	+	.	.	2	1	.	1	1	1	.	.	+	2	1	.	+	.	+	.	.	2	2	+	+	+	.	2	.	40
Rubus fruticosus agg.	.	1	.	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1	+	1	.	+	.	+	1	.	+	1	+	.	2	+	+	.	+	.	.	38
Quercus robur	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
Prunus avium	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	1	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	29
Rubus idaeus	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	28
Sambucus nigra	+	.	.	+	.	+	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	1	.	+	1	+	.	.	.	.	.	23
Fraxinus excelsior	.	.	+	.	.	2	.	1	2	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	18
Picea abies	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
Pinus sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	10
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	7
Taxus baccata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	6
Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	+	6
Acer platanoides	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Cytisus scoparius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Larix spec.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Corylus avellana	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Acer campestre	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	3
Juglans regia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Malus toringo	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Betula x aurata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleitende Moose																																						
Mnium hornum	+	1	+	.	+	1	+	.	1	1	1	+	.	.	+	.	+	.	+	1	.	+	.	+	.	2	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	54
Atrichum undulatum	.	+	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	.	.	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	37
Hypnum cupressiforme	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	18
Brachythecium rutabulum	.	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	14
Eurhynchium praelongum	.	.	+	.	.	.	+	1	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	14
Pohlia nutans	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	6
Campylopus introflexus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4

Ferner mit geringer Stetigkeit:

1. Baumschicht: Acer pseudoplatanus: 51:2, 60:+; Quercus rubra: 45:+, 74:+; Larix decidua: 51:+, 60:+; Fraxinus excelsior: 47:2; Picea abies: 9:2; **2. Baumschicht:** Acer pseudoplatanus:46:+, 51:2; Betula pendula: 22:+, 57:+; Quercus rubra: 46:1; Acer platanoides: 46:2; Prunus avium: 37:+; Crataegus monogyna: 46:+; **Strauchschicht:** Betula pendula: 7:+, 38:+; Carpinus betulus: 28:+, 46:+; Prunus avium: 38:+; Acer platanoides: 46:+; Cytisus scoparius: 38:+; Corylus avellana: 43:+; Sambucus racemosa: 38:+; Crataegus laevigata: 47:+; **Krautschicht: Übrige Begleiter:** Poa trivialis: 8:1, 25:2; Cardamine flexuosa: 66:1, 68:1; Glechoma hederaceae: 44:+, 66:2; Chelidonium majus: 40:1, 44:+; Crepis capillaris: 38:1, 66:+; Rumex sanguineus: 34:+, 63:+; Epilobium spec.: 22:+, 23:+; Geum urbanum: 37:1; Impatiens noli-tangere: 34:+; Eupatorium cannabinum: 25:+; Stellaria holostea: 25:+; Epilobium montanum: 38:+; Taraxacum officinale: 25:+; Carex spec.: 29:+; Juncus tenuis: 31:+; Viola spec.: 44:+; Blechnum spicant: 28:+; Lapsana communis: 67:+; Poa annua: 56:+; Stachys sylvatica: 23:+; Impatiens glandulifera: 32:+; Vicia tetrasperma: 13:+; Senecio inaequidens: 22:+; Holcus mollis: 23:+; **Gehölzjungwuchs:** Pseudotsuga menziesii: 11:+, 60:1; Ribes rubrum: 46:+, 56:+; Robinia pseudoacacia: 56:+, 66:+; Alnus glutinosa: 25:2; Sambucus racemosa: 38:1; Crataegus monogyna: 56:+; Sorbus aria: 25:+; Aesculus hippocastanum: 56:+; Pinus strobus: 60:+; Salix caprea: 23:+; **Begleitende Moose:** Brachythecium velutinum: 63:1; Aulacomnium androgynum: 50:+

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

Tabelle 2: Vegetationsbestände der Feldgrasäcker
Spergulo arvensis-Sclerantum annui Kuhn 1937

Tab. 2: Vegetation of arable land
Spergulo arvensis-Scleranthetum annui Kuhn 1937

I-II Ausbildung mit *Vicia hirsuta* und *Arenaria serpyllifolia*
III Ausbildung mit *Carum carvi*
IV Ausbildung mit *Polygonum hydropiper*, *Sonchus asper* und *Gnaphalium uliginosum*

		I								I							II						IV						
	Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Seehöhe in 10m	98	94	98	92	97	98	100	92	67	72	92	73	100	96	97	88	100	90	90	100	98	97	72	75	88	88	82	88	79
	Exposition	S	SW	SO	-	W	SO	O	W	O	SW	O	O	O	N	SO	-	O	-	W	NO	-	-	O	-	W	-	O	S	S
	Neigung	10	5	5	-	5	10	10	5	10	10	10	5	5	>5	5	-	5	-	10	5	-	-	5	-	5	-	10	5	10
	Deckung in %	85	80	80	80	70	90	90	100	40	100	95	60	90	60	80	90	90	90	90	90	95	90	90	70	100	85	100	90	60
	Artenzahl	32	40	44	33	33	39	40	30	41	42	42	30	27	32	33	32	20	40	30	29	35	28	23	33	33	33	35	44	35
D1	*Vicia hirsuta*	11	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Scleranthus annuus	11	.	.	22	+	11	.	.	(12)	r	+	+	+	+	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arenaria serpyllifolia aaa.	11	+	21	+	11	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.
	Hypericum maculatum	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	+2	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
D2	*Plantago lanceolata*	.	.	.	.	.	+	.	.	11	+	+2	+	.	.	.	.	.	r	22	.	r	.	+	.	.	.	r	.	.
	Agrostis capillaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	+	+	12	11	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.
	Pimpinella major	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.
D3	*Carum carvi*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	11	+	+	+	.	.	.	.	.	.	11
D4	*Polygonum hydropiper*	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	(+)	+	+	22	11	+
	Sonchus asper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.
	Gnaphalium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+2	+
	Kulturarten:																													
	Hordeum vulgare	55	22	33	44	33	11	44	44	.	44	44	.	33	44	.	44	.	.	.	22	44	+	.	.	44	r	44	44	.
	Avena sativa	+	33	22	.	.	44	.	.	33	.	.	44	.	.	+2	.	.	+	33	33	.	44	55	44	.	44	.	.	33
	Secale cereale	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	44	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pisum sativum	+	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Tritecale rimpaui	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	VOK Secalietea																													
	Viola arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.
	Fallopia convolvulus	+	11	11	+	+	11	11	+	11	+	+	11	+	+	11	.	+	.	+2	+	11	11	+	11	.	.	+	+	.
	Myosotis arvensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.
	Holcus mollis	+	+	.	11	.	22	11	22	.	22	11	.	33	+	+	.	.	22	.	+	.	+	11	.	33	11	22	+	.
	Anthemis arvensis	+	+	+	+	+2	+	.	+	11	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.
	Raphanus raphanistrum	11	.	+	.	.	22	+	.	+	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	+	+	.	+	r	.	.	.	.	+	.
	Spergula arvensis	.	+	.	.	.	+	11	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	11	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Vicia sativa	11	11	11	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Galeopsis pubescens	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arabidopsis thaliana	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Centaurea cyanus	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Veronica persica	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
	Matricaria chamomilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
	Euphorbia exigua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
	VOK Chenopodietea																													
	Stellaria media	.	+	+	r	+	.	11	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	11	+	+	+2	+	.	+	11	22	+
	Capsella bursa-pastoris	.	r	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	r	+	+	+
	Persicaria maculosa	r	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	r	+	.	+	.	.	.
	Sonchus arvensis	.	.	r	.	.	+	+	.	.	.	r	.	.	22	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.
	Lapsana communis	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	Chenopodium album	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Thlaspi arvense	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Anagallis arvensis	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Polygonum lapathifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	VOK Agrostietea																													
	Elymus repens	.	+	.	.	11	11	.	22	11	+	+	.	11	.	22	+	.	.	.	.	11	.	.	+	.	11	.	11	11
	Agrostis stolonifera	.	.	.	.	11	11	11	.	.	+	+	12	11	.	22	+	.	11	.	.	11	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	Ranunculus repens	+2	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	+	11	.
	Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	VOK Mol.-Arrh.																													
	Trifolium repens	11	11	11	11	11	11	11	+	11	.	22	+	+	+	+	11	11	22	11	11	+	+	+	+	+	11	11	11	22
	Taraxacum officinale aaa.	.	+	11	+	11	11	+	+	+	11	11	+	11	+	+	11	11	11	.	+	22	+	+	+	11	+	11	11	22
	Achillea millefolium aaa.	+	+	+	+	+	+	+	11	+	+	+	.	12	+	11	.	+	11	+	+	11	+	.	+	+	+	+	+	+
	Phleum pratense	+	+	+	.	11	+	22	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	22	+	.	11	+	+2	11	+	+	+	+	11
	Alchemilla vulgaris aaa.	+	+	+	+	12	12	+	+	+	11	+	.	11	11	.	11	11	+	+	+	12	.	r	.	+	+	11	11	22
	Ranunculus acris	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	.	+2	+	+	+	.	12	+	.	+	+	.	+	+	+
	Cerastium holosteioides	.	+	.	.	+	+	r	.	.	+	+	+	+	+	+	+	21	11	.	+	+	.	.	r	+	+	+	+	+
	Dactylis glomerata	.	+2	+2	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	12	.	.	.	+	11
	Rumex acetosa	.	+	+	.	.	11	+	.	+	11	+	.	+	.	.	+	11	11	11	.	.	.	+	+	.	.	+	+	22
	Bellis perennis	.	r	r	.	.	.	r	+	+	.	+	.	.	.	.	r	+	+	+	.	+	r	r	.	.	.	.	+	11
	Vicia cracca	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	11	+	.	.	22	11	.	.	+	12	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	Prunella vulgaris	+	r	+	+	+	.	.	.	11	+	+	.	.	.	+2	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
	Poa trivialis	.	.	.	.	22	.	+	11	.	+	+	.	.	.	.	+	.	22	.	.	11	.	.	+	11	+	+	11	.
	Lolium perenne	.	.	11	+2	.	12	11	.	+	12	.	.	11	.	11	.	.	.	11	.	.	.	.	+	.	.	12	23	11
	Poa angustifolia	.	11	.	.	.	.	11	.	.	22	.	+	11	.	.	+	.	.	11	.	12	12	+	11	.	.	11	12	.
	Festuca rubra aaa.	+	+2	+	.	.	.	11	.	+2	.	.	.	11	.	.	12	.	.	11	.	.	.	.	+	11	.	12	.	11
	Lathyrus pratensis	.	+	r	.	.	.	+	.	.	.	11	.	.	.	11	.	.	12	+	22	.	+	.	+	.	+	.	.	.
	Stellaria graminea	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	11	.	.	.	.	+	.	+	.	r	r	+	.	.
	Festuca pratensis	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
	Trisetum flavescens	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	11
	Knautia arvensis	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.
	Galium mollugo aaa.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
	Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+2	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leontodon hispidus aaa.	.	.	.	.	+2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Leontodon autumnalis	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Rhinanthus minor	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	11	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Hypochoeris radicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Heracleum sphondylium	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Alopecurus pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
	Begleiter																													
	Galeopsis tetrahit	11	22	11	+	+	11	22	+	+	+	+	+	11	+	11	+	+	+	11	11	+	11	+	+	+	11	+	+	+
	Rumex acetosella	+2	.	+2	+2	+2	.	+	+2	.	.	+	11	.	+	.	+	.	+	+	.	.	r	.	+	+	.	.	.	+
	Cerastium glomeratum	.	r	+	(+)	+	r	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	r	r	r	.	+
	Veronica arvensis	+	+	r	+	+	r	r	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+
	Galium aparine	+	r	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	11	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	+
	Plantago major	.	+	.	.	+	.	11	.	+	+	+	.	.	+	.	.	11	11	.	+	+	.	.	.	.	.	.	11	.
	Mentha arvensis	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	11	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	r	.	.	r	.	.	+	.
	Polygonum aviculare aaa.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
	Vicia sepium	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+2	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.
	Poa annua	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	11	.	.	11
	Lotus corniculatus	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	11
	Hieracium lactucella	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
	Lolium temulentum	11	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Veronica chamaedrys	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Sagina procumbens	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	Euphrasia rostkoviana	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
	Cerastium arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Persicaria bistorta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	.
	Geranium pusillum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Moose	22	11	33	44	33	11	22	22	11	22	22	33	33	11	22	22	22	22	11	22	22	33	11	33	22	11	22	11	11

Außerdem in Lfd N° 1: r *Trifolium arvense* : Lfd.N° 4: + *Vicia angustifolia* . r *Sorbus aucuparia* Kmla., + Apera spica-venti: Lfd.N° 5: +2 *Trifolium hybridum*. r *Odontites vernus* : Lfd. N° 6: +2 *Silene vulgaris* : Lfd.N° 7: + *Cynosurus cristatus* : Lfd.N° 8: r *Anthriscus sylvestris*: Lfd.N° 9: + *Centaurea iacea* : Lfd.N° 10: r *Plantago intermedia* : Lfd.N° 11: + *Aorostemma githago* : Lfd.N° 12: + *Primula* spec.: r *Hieracium pilosella* : Lfd.N° 14: + *Potentilla erecta* : r *Cardamine pratensis*. r *Epilobium montanum* : Lfd.N° 16: +2 *Potentillaanserina* : r *Anthoxanthum odoratum* : Lfd.N°17: 22 *Poa pratensis*: Lfd.N° 19: *Sperqularia rubra* : Lfd.N° 24: r *Veronica polita* : Lfd.N° 25: +2 *Sanguisorba officinalis* . r *Viola tricolor* : Lfd.N°. 26: +2 *Sherardia arvensis* : Lfd.N° 28: +2 *Aegopodium podagraria* : + *Urtica dioica* : r *Deschampsia cespitosa* . r *Rubus idaeus* : Lfd. N° 29: + *Armoracia rusticana* : + *Erigeron annuus* . + *Galinsoga parviflora* . + *Polygonum lapathifolia*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: NS_26

Autor(en)/Author(s): Hetzel Ingo, Fuchs Renate, Schmitt Thomas, Keil Peter

Artikel/Article: Pflanzensoziologische Stellung bodensaurer Buchenwälder im Übergang vom Bergischen Land zum Niederrheinischen Tiefland 7-26