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

Der Einfluß der Niederholzwirtschaft auf die Physiognomie und die floristisch-soziologische Struktur von Kalkbuchenwäldern

- Richard Pott, Münster[1] -

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines Projektes über die Niederwälder des Landes Nordrhein-Westfalen wurden am Südrand des Teutoburger Waldes Hoch- und Niederwälder des *Fagion silvaticae* untersucht. Als natürliche Waldgesellschaften dominieren in diesem Raum:
1. das *Melico-Fagetum typicum*, 2. das *Asperulo-Fagetum circaeetosum*, 3. das *Melico-Fagetum lathyretosum*.
Infolge der Bodendegradation und -verarmung durch die Niederholzwirtschaft und durch die unterschiedliche Regenerationsfähigkeit der Gehölze ist die natürliche Artenkombination der Buchenwälder stark abgewandelt worden.
Das *Asperulo-Fagetum circaeetosum*, das die unteren, tiefgründigen Hangpartien besiedelt, entwickelt sich unter Niederwaldbewirtschaftung infolge starker Bodenverdichtung und -vernässung zur Artenkombination des *Stellario-Carpinetum*. Neben der vermehrten Stockausschlagsfähigkeit und einer breiteren ökologischen Amplitude hinsichtlich der Bodenfeuchtigkeit ist in derartigen Wäldern die Hainbuche der Rotbuche überlegen und dominiert hier in der Baumschicht. Auf mittleren, tiefgründigen Böden wirkt sich die periodische Niederwaldwirtschaft nicht so stark aus; es herrscht weiterhin die Buche im Vegetationsbild. Die Niederwälder in feuchteren Lagen zeigen auch hier Tendenzen zur Artenverbindung der *Stellario-Carpineten*, in trockeneren Lagen treten wärmeliebende Elemente verstärkt hinzu.
Das gleiche Bild zeigt sich beim *Melico-Fagetum typicum*, wobei nach Verlichtung der Perlgras-Buchenwälder leichte Anklänge zum wärmeliebenden *Melico-Fagetum lathyretosum* zu beobachten sind. Auch hier bleibt die Buche in der Baumschicht aspektbestimmend.
Beim natürlichen *Melico-Fagetum lathyretosum* ändert sich nach Niederholzbewirtschaftung das Vegetationsbild nahezu vollständig; die Hainbuche verdrängt wiederum die Buche in der Baumschicht. Strauch- und Krautflora sind stark von wärmeliebenden Elementen durchsetzt, so daß solche Niederwälder floristische Anklänge zu den klimazonal verbreiteten *Galio-Carpineten* bzw. zum thermophilen *Carici-Fagetum* aufweisen.

SUMMARY

Within the framework of a project on the coppice-woods of North Rhine-Westphalia the high woods and coppice woods of *Fagion silvaticae* on the southern edge of the Teutoburg Forest were examined. In this area the following wood communities dominate: *Melico-Fagetum typicum*, *Asperulo-Fagetum circaeetosum*, *Melico-Fagetum lathyretosum*. Due to the degradation and impoverishment of the ground through coppicing practice and because of the varying regenerative ability of the woods, there has been a strong deviation from the natural species combination of beech wood.
Asperulo-Fagetum circaeetosum, which populates the lower, deep-soiled slopes, develops under coppicing practice into the species combination of *Stellario-Carpinetum* as a result of heavy soil compression and humidification. In addition to increased sprouting ability and a greater ecological amplitude with regard to soil humidity, in such woods the hornbeam is superior to the beech and here is dominant in the tree layer.
Medium, deep-soiled ground is not so strongly affected by periodic coppicing; the beech continues to prevail in the vegetation spectrum. Coppice woods in more humid locations also show tendencies here towards *Stellario-Carpinetum* species combination; in drier locations there is a stronger presence of warmth-loving elements.
The same picture can be seen in *Melico-Fagetum typicum*, while after clearing of the melic beech woods slight similarities can be observed with the warmth-loving *Melico-Fagetum lathyretosum*. Here too the beech remains the dominant tree layer aspect.
In the case of natural *Melico-Fagetum lathyretosum* the vegetation spectrum alters almost completely after coppicing; the beech is again custed by the hornbeam in the tree layer. There are strong warmth-loving elements in the bushy and herbaceous flora, so that such coppice woods show floristic similarities with the climatic-zone-dependent spread of *Galio-Carpinetum*, or with the thermophilic *Carici-Fagetum*.

1) Mit finanzieller Unterstützung der Arbeitsgem. f. Biol.-Ökol. Landeserforschung. Veröff. d. Arbeitsgem. f. Biol.-Ökol. Landeserforschung (29).

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

EINLEITUNG

Unter der Niederwald- oder Niederholzwirtschaft ist eine extensive, meist bäuerliche Betriebsform in Laubwäldern zu verstehen, die durch vegetative Naturverjüngung aus Stockausschlägen gekennzeichnet ist.

Die Art und Intensität der Niederwaldwirtschaft - die Umtriebszeiten betragen je nach Nutzungsform in der Regel 15-25 und sogar 40 Jahre (SCHMITHÜSEN 1934) - rufen in den bewirtschafteten Wäldern gravierende floristische Veränderungen und unterschiedliche physiognomische Aspekte hervor.

Eine Grundvoraussetzung für die Niederwaldwirtschaft ist das Vorhandensein ausschlagkräftiger Gehölze, welche dem ständig sich wiederholenden Umtrieb gewachsen sind (s. auch SEIBERT 1955/1966, ELLENBERG 1978). Bäume, die nach dem Niederwaldschlag nicht wieder austreiben, werden im allgemeinen von regenerationskräftigeren Gehölzen zurückgedrängt.

Somit hat die Niederholzwirtschaft ganz spezifische Veränderungen im Bild des Baumbestandes und der Bodenvegetation zur Folge. Das Artengefüge und die Bestandesstruktur der Waldgesellschaften werden hier weitgehend von der extensiven Bewirtschaftungsform geprägt (vgl. KRAUSE 1972). Mit der Dauer solcher nachhaltigen, anthropogenen Eingriffe in einen natürlichen, geschlossenen Waldbestand gehen zudem erhebliche Veränderungen im Boden einher. Die Phänomene der Bodendegradation und Aushagerung infolge extensiver Holzentnahme sind in den Niederwäldern überall zu beobachten. Aus diesem Grunde ist die Beurteilung der soziologischen Stellung dieser anthropogen stark beeinflußten Wälder außerordentlich schwierig (BURRICHTER 1953, 1973).

Niederwälder im Nordwestdeutschen Raum sind bislang unter vegetationskundlichem und vor allem pflanzensoziologischem Aspekt nur lokal untersucht worden. Vergleichende und vergleichbare pflanzensoziologische Beschreibungen von Hochwäldern und Niederwäldern im Bereich der bodensauren *Luzulo-Fageten* der devonischen Grauwacke- und Tonschieferböden des Südwestfälischen Berglandes und der Rheinischen Mittelgebirge sind allerdings schon frühzeitig von SCHMITHÜSEN (1934), MÜLLER-WILLE (1938), BUDDE (1939), BÜKER (1942), RUNGE (1950), JAHN (1952), MEISEL-JAHN (1955) und SEIBERT (1955/66) vorgelegt worden.

Das Hauptinteresse dieser Arbeiten gilt den Haubergen des Siegerlandes und des Rheinischen Schiefergebirges, die in vielfacher Weise als Holzlieferant für die Köhlerei zur Eisenverhüttung, für den Hausbrand, den Schälwaldbetrieb, als rotationsmäßiger Acker (Rott- und Schiffelwirtschaft) und der Waldhude dienten.

Die Auswirkungen der Niederholzwirtschaft in Kalkbuchenwäldern sind pflanzensoziologisch bislang nur spärlich belegt. TÜXEN (1937), DIEMONT (1938) und BÜKER (1939) beschreiben Niederwaldbereiche des Teutoburger Waldes über Kalksubstrat als natürliche Primel-Eichen-Hainbuchenwälder *(Querceto-Carpinetum primuletosum veris)*, auf deren Degradationscharakter bereits BURRICHTER (1953) hinweist und ihre Entstehung auf die Folgen der Niederwaldwirtschaft, der Waldweide und der Streuentnahme zurückführt (s. auch LOHMEYER 1955, REHM 1962). Ein *Melico-Fagetum*, das nach Niederwaldbewirtschaftung einem *Querco-Carpinetum asperuletosum* ähnelt, führt SEIBERT (1955) aus dem Südwestfälischen Bergland an.

Im Rahmen eines Projektes größeren Umfangs über die Niederwälder Nordrhein-Westfalens wurden vom Verfasser im Jahre 1980 vergleichende pflanzensoziologische Untersuchungen in Niederwäldern und entsprechenden, oft unmittelbar angrenzenden Hochwäldern am Südrand des Teutoburger Waldes durchgeführt.

Die Bestandesentwicklung nach bäuerlichem Niederwaldschlag ließ sich an einigen kleinflächigen Parzellen gut beobachten. Aus dem Nebeneinander unterschiedlich alter Schläge - die Altersbestimmung erfolgte durch Jahresringzählung - konnte auf das Nacheinander der Vegetation geschlossen werden.

DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Lage, geographische Gesamtsituation und pflanzengeographische Stellung

Das untersuchte Gebiet umfaßt die Cenoman- und Turonplänerketten der Oberen Kreide im Teutoburger Wald, einem in Nordwest-Südost-Richtung streichenden Höhenzug des Osning. Diese kalkhaltigen südlichen Randbereiche des Teutoburger Waldes, welche die natürliche nordöstliche bzw. östliche Abgrenzung der Westfälischen Bucht markieren, tragen ausgedehnte Niederwälder kleinbäuerlichen Privatbesitzes.

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

Exemplarische pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen wurden am "Kleinen Berg" bei Bad Laer/T.W., einer 208 m über NN erreichenden Aufsattelung der Kalkschichtkämme des Turon, den Schichtrippen des Cenoman am "Großen Freeden" (270 m) bei Bad Iburg und im NSG "Jacobsberg" (302 m) bei Halle/T.W. durchgeführt.

B ö d e n

Die harten Schichten der kammbildenden Plänerkalke verwittern zu autochtonen, basenreichen Rendzinen oder Braunerden. Sie tragen in kuppigen Lagen meistens nur eine flachgründige Bodenkrume, die wegen ihres hohen Skelettanteils und der Hangneigung als Mullartige Rendzina ausgebildet ist. Bei starker Inklination wird nach Kahl- oder Niederwaldschlag die Bodenkrume abgeschwemmt, so daß der Skelettanteil zunimmt. Hier sind Rohrendzinen ausgebildet, die nach Lichtstellung bei sommerlicher Austrocknung stark überhitzt werden können.

An leicht geneigten Hängen und auf den Fußflächen treten tiefgründigere, basenhaltige Böden vom Typ der eutrophen Braunerde auf. Unter dem Einfluß der jahrhundertelangen Niederwaldwirtschaft sind auch diese unterschiedlich ausgeprägt und zum Teil sogar gleyartig verändert (Braunerde-Pseudogley). In den kleinen Tälern zwischen den einzelnen Schichtkämmen finden sich oftmals kolluviale Bodenbildungen, die auf leichte Erodierbarkeit der locker gelagerten und grobgekrümelten Kalkböden zurückzuführen sind.

K l i m a

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Übergangszone vom eu- zum subatlantischen Klimabereich. Die Bergketten des Teutoburger Waldes stellen eine Barriere für die vornehmlich aus westlichen Richtungen wehenden Winde dar. Dieser Staueffekt bewirkt relativ hohe Niederschlagssummen, die z.B. in Bad Iburg 815 mm betragen (MÜLLER-WILLE 1966). Die mittlere Jahrestemperatur des Iburger Osning liegt bei 8°C, wobei der Januar Temperaturen von 0.5°C und der Juli Werte von 16.5°C aufweisen.

P f l a n z e n g e o g r a p h i s c h e S t e l l u n g

Auf den flachgründigen, trocken-warmen Kalkböden des Teutoburger Waldes gelingt es zahlreichen submediterranen und subkontinentalen Arten außerhalb ihres Hauptverbreitungsgebietes noch weit nach Nordwesten vorzustoßen. In gestaffelter Front erreicht ein großer Schub wärmeliebender Elemente wie *Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Campanula persicifolia, Cynanchum vince-*

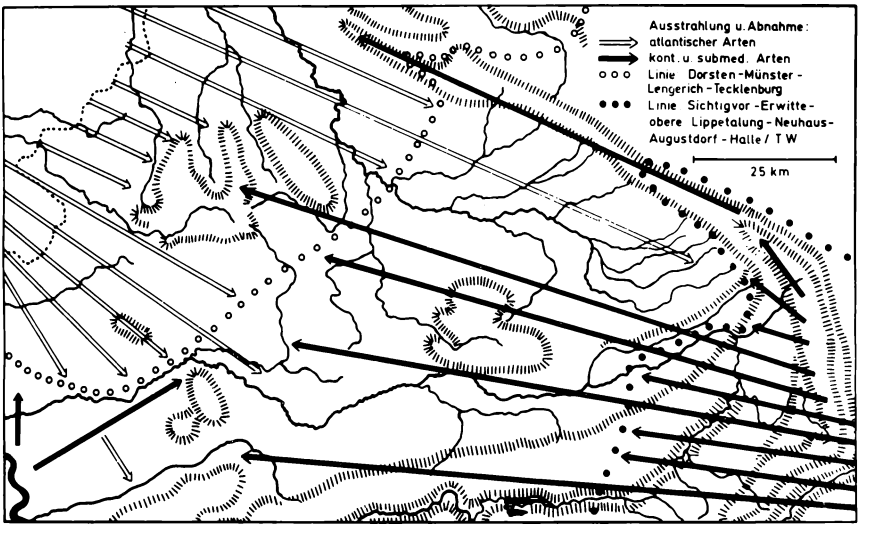


Abb. 1: Das Florengefälle atlantischer und xerothermer Arten in der Westfälischen Bucht (aus BURRICHTER 1973).

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

toxicum, *Ranunculus lanuginosus* und *Cephalanthera alba* im Nordwesten eine deutliche Florengrenze, die die Orte Lengerich und Tecklenburg berührt (arealkundliche Angaben aus BURRICHTER 1973, vgl. auch Abb. 1).

Nur eine kleine Gruppe kontinental-submediterraner Arten wie *Primula veris*, *Aquilegia vulgaris*, *Bromus ramosus* und *Rosa tomentosa* überschreiten diese Florengrenze um einige Kilometer nach Nordwesten, finden aber ihre endgültige Begrenzung an den horstartigen Kalkvorkommen der Baumberge und Rheinenser Höhen.

Die Ursache für die Verbreitung und die Begrenzung dürfte neben dem günstigen Lokalklima der vorwiegend besiedelten Südhänge im wärmestauenden Kalksubstrat und zudem in den vielfältigen anthropo-zoogenen Einwirkungen durch Lichtstellung von Waldstandorten, durch Niederwaldwirtschaft, durch Waldhude sowie durch Schaffung von künstlichen Refugien (Kalksteinbrüche etc.) zu finden sein.

DIE NATÜRLICHE WALDVEGETATION UND IHRE VERÄNDERUNGEN UNTER DEM EINFLUSS DER NIEDERWALDBEWIRTSCHAFTUNG

N a t ü r l i c h e W a l d g e s e l l s c h a f t e n
(vgl. Vegetationstabelle im Anhang)

Alle untersuchten Flächen sind - wie die Kalkzüge des Osning insgesamt - potentielle Buchenwaldgebiete, die sich streifenartig am Nord- bzw. am Nordostrand der Westfälischen Bucht entlangziehen. Auf Grund der standörtlichen Gegebenheiten dominieren zwei Buchenwaldgesellschaften, wobei das *Melico-Fagetum typicum* (Veg.-Tab. Nr. 1-9) die trockenen Bergkuppen und die oberen Südhangpartien über Rendzinen einnimmt. Die Fazies-Bildung mit *Melica uniflora* deutet auf eine Aushagerung des Waldes hin; windexponierte Kuppenlagen und forstlich bedingte Auslichtung bewirken eine starke Ausbreitung des Perlgrases.

Das *Asperulo-Fagetum* dagegen besiedelt als feuchtigkeitsliebendere Assoziation in allen Expositionen die tiefgründigen Mittelhänge mit Kalkbraunlehmen und die Hangfüße. Die Buchenwälder des "Kleinen Berges" bei Bad Laer gehören an entsprechenden Standorten dem *Asperulo-Fagetum circaeetosum* (Veg.-Tab. Nr. 13-20), einer hygrophilen Subassoziation des Waldmeister-Buchenwaldes an (s. auch BURRICHTER 1973).

Einige stark geneigte, südexponierte, meist durch vorgelagerte Hügel vor Westwinden abgeschirmte Hänge des Teutoburger Waldes (bei Brackwede und Oerlinghausen) tragen eine seltene Subassoziation des Perlgras-Buchenwaldes (vgl. HURTIENNE 1976). Dieses *Melico-Fagetum lathyretosum* (Veg.-Tab. Nr. 10-12) mit *Lathyrus vernus* und *Hepatica nobilis* als Differentialarten (LOHMEYER 1953, BURRICHTER 1973) repräsentiert den wärmeren, trockenen Flügel des *Melico-Fagetum*. Derartige Buchenwälder gedeihen natürlich auf gering mächtigen Mullrendzinen, wobei *Fagus sylvatica* in diesen Hochwäldern ausschließlich die Baumschicht bildet.

An sonnenseitigen Steilhängen, die mehr als 20° Inklination aufweisen, ist über extrem flachgründigen Skelettböden der rein xerotherme Seggen-Buchenwald *(Carici-Fagetum)* anzutreffen, der auch noch darüber hinaus an lokalklimatisch günstigen Standorten des Weserberglandes (LOHMEYER 1955) verbreitet ist. Im äußersten Südosten und Osten des Teutoburger Waldes taucht das *Carici-Fagetum* noch an Klippenstandorten auf (BURRICHTER 1973). Neben zahlreichen Orchideen wie *Cephalanthera damasonium*, *C. longifolia* und *C. rubra* differenzieren im wesentlichen *Carex digitata*, *Sorbus torminalis*, *Campanula persicifolia* und *Cynanchum vincetoxicum* diesen Buchenwald. In seiner typischen Ausbildung als Hochwald dominiert in der Baumschicht - allerdings in schlechter Bonität - die Buche (LOHMEYER 1953).

Die kleinflächigen und horstartigen Vorkommen des *Carici-Fagetum* am Südostrand des Teutoburger Waldes nordwestlich von Bielefeld (vgl. Veg.-Tab. bei REHM 1962, HURTIENNE 1976 und Karte der pot. nat. Veg. bei BURRICHTER 1973) sind aber durchweg im Niederwald bewirtschaftet und zudem offensichtlich über lange Zeiträume hinweg der Waldhude unterworfen gewesen, die sich nachhaltig auf Boden und Vegetation ausgewirkt haben.

Die Frage nach der Natürlichkeit solcher Waldtypen stellt BURRICHTER (1973): "Trotz der eindeutigen floristischen Charakterisierung und Differenzierung gegenüber dem Perlgras-Buchenwald läßt sich über das Vorliegen des Seggen-Buchenwaldes mit Sicherheit nur in naturnahen Hochwaldbeständen entscheiden. In anthropogen überformten Nieder- und Mittelwäldern bleibt der Schluß auf den naturnahen Zustand und die soziologische Stellung immer fraglich; denn

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

es läßt sich wiederholt beobachten, daß licht- und wärmeliebende Arten des Seggenbuchenwaldes auch in Perlgrasbuchenwälder eindringen."

FLORISTISCH-SOZIOLOGISCHER VERGLEICH ZWISCHEN HOCH- UND NIEDERWÄLDERN UND IHRE SCHLAGGESELLSCHAFTEN

S c h l a g f l ä c h e n

Rezente und aufgelassene Niederwälder sind physiognomisch sofort zu erkennen. Jahrhundertalte, mächtige, 30-50 cm hohe Stubben mit unterschiedlich dicken Stockausschlägen kennzeichnen noch unter Bewirtschaftung stehende oder bereits aufgelassene Niederholzbestände.

Auch die durchgetriebenen Niederwälder, in denen man einen gutwüchsigen Schößling hat auswachsen lassen, sind noch als 80-120jährige Hochwaldbestände durch die wulstig verdickte Stammbasis auszumachen.

Die ersten Entwicklungsstadien nach dem Niederwaldschlag konnten in vielen Altersstufen im Gebiet des "Kleinen Berges" und des "Spannbrink" bei Bad Laer beobachtet werden. Im Regenerationsprozeß des Waldes nach der Lichtstellung durch den Holzabtrieb lassen sich zunächst unterschiedliche Phasen der Entwicklung einer Schlaggesellschaft feststellen.

1. Nach frisch erfolgtem Niederwaldschlag, bei dem immer einige junge Stockausschläge und auch wertvolle Nutzhölzer *(Quercus, Fraxinus, Prunus avium)* geschont werden, bilden diese als Überhälter eine lockere Baum- bzw. eine 3-4 m hohe lichte Stangenholzschicht. Streng genommen besitzen derartige Bestände Mittelwaldcharakter. Unter den Gehölzen bleibt zunächst die ehemalige Waldflora erhalten. Die Artenzusammensetzung ähnelt mehr einem Wald ohne geschlossene Baumschicht als einer Kahlschlaggesellschaft (s. auch DIERSCHKE 1978).

2. Erst im zweiten Jahr nach dem Abtrieb bedeckt das *Atropetum belladonnae* (Veg.-Tab. Nr. 21-26) inselartig an kleinen Auflichtungen zwischen den wiederaustreibenden Baumstümpfen die Schlagflächen, wobei als Bodendecker unter den Hochstauden noch Elemente des ehemaligen Buchenhochwaldes (wie *Lamium galeobdolon, Galium odoratum* etc.) gedeihen.

Die Schlagfluren des *Atropetum belladonnae* sind aber durch ihren hohen Anteil an annuellen und ausdauernden Krautarten der *Epilobietea* und des *Atropion belladonnae* wie *Atropa belladonna, Rubus idaeus, Epilobium angustifolium, Sambucus racemosa, Gnaphalium sylvaticum, Fragaria vesca, Arctium nemorosum* und *Cirsium vulgare* var. *sylvaticum* gut gekennzeichnet.

Außerdem ermöglicht die starke Veränderung des Standortes nach Auslichtung des Waldes auf Grund des erhöhten Lichteinfalls, der vermehrten Stickstoffzufuhr infolge des intensiveren Laubstreuabbaues vielen helio- und nitrophilen Pflanzen wie *Chaerophyllum temulum, Alliaria petiolata, Potentilla sterilis* etc. das Vordringen auf die ehemaligen Waldstandorte.

3. Bereits im 4. oder 5. Jahr nach dem Niederwaldschlag gehen infolge zunehmender Beschattung durch austreibende Gehölze die Schlagpflanzen in ihrem Deckungsgrad stark zurück. Der Niederwald erscheint in diesem Stadium stark buschig. In den älteren und aufgelassenen Niederwäldern bleiben die Kahlschlag- und Nitrifizierungszeiger nur vereinzelt und mit geringer Artmächtigkeit erhalten. Lichtliebende Saum- und Schlagelemente wie *Potentilla sterilis* und *Senecio viscosus* werden in diesem Regenerationsstadium des Niederwaldes bereits "ausgedunkelt" (vgl. WILMANNS et al. 1979).

N i e d e r w a l d - G e s e l l s c h a f t e n

Der Vergleich zwischen den naturnahen Hochwäldern (Veg.-Tab. Nr. 1-20) und den daraus entstandenen Niederwäldern (Vg.-Tab. Nr. 27-64) zeigt grundsätzlich folgende Phänomene:

1. Durch eine lang andauernde, extensive Niederwaldbewirtschaftung wird an extrem trockenen und an feuchten Standorten die Konkurrenzkraft der Buche zugunsten der Hainbuche eingeschränkt (s. auch BURRICHTER 1953/73, DOING-KRAFT & WESTHOFF 1958, TRAUTMANN 1966, SEIBERT 1955/66 u.a.).

Das höhere Stockausschlagvermögen der Hainbuche verändert die Holzartenzusammensetzung derartig, daß die Baumschicht in Niederwäldern auf Bergkuppen und stark geneigten Südhängen nicht mehr von der Buche, sondern überwiegend von der Hainbuche gebildet wird (vgl. Veg.-Tab. Nr. 27-47). Ihr sind im Gegensatz zum natürlichen Hochwald mit höheren Mengenanteilen *Quercus*

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

petraea und *Acer campestre* beigemischt. Die Buche selbst ist nur noch mit geringen Deckungsgraden vorhanden.

2. Der Rückgang der Buche und das Dominieren der Hainbuche in Niederwäldern auf dem trockenen Flügel einerseits und im feuchten Bereich andererseits dürfte neben dem optimalen Stockausschlag auf eine weit größere Amplitude von *Carpinus betulus* gegenüber der Bodenfeuchtigkeit zu begründen sein. Ihr ökologisches Verhalten äußert sich auch in der Verbreitung der Eichen-Hainbuchenwälder, die einmal als klimazonale, wärmeliebende, gemäßigt-kontinentale *Galio-Carpineten* Zentraleuropas und als vikariierende, azonale *Stellario-Carpineten* über staunassen Lehm- und Tonböden verbreitet sind.

Klimazonal bedingte, trockene Eichen-Hainbuchenwälder sind im subatlantisch getönten Untersuchungsgebiet zweifellos ausgeschlossen (vgl. auch TRAUTMANN 1966); hier ist die absolute Vorherrschaft der Buche klimatisch begünstigt. Die floristisch ähnlich strukturierten Niederwälder (Veg.-Tab. Nr. 27-37) sind somit als rein anthropogene Ersatzgesellschaften zu deuten.

Gegenüber den naturnahen Wäldern des *Melico-Fagetum typicum* und *Melico-Fagetum lathyretosum* zeichnen sich große Verschiebungen in der Strauch- und Krautartenkombination ab. Die meist intensiv ausgeprägte Strauchschicht wird durch einen hohen Anteil an *Crataegus* und *Ilex* bestimmt. Ihre mächtige Entwicklung ist immer Ausdruck der Störung des Baumbestandes (DIEKJOBST 1966), wobei die Vorherrschaft von bewehrten, dornigen oder stacheligen Arten auf die ehemals zusätzlich zur Niederwaldwirtschaft ausgeübte Waldhude zurückzuführen ist.

Beide Wirtschaftsformen bewirken eine besonders starke Lichtstellung des Waldes (s. auch den hohen Anteil an *Hedera helix* als Bodendecker in der Krautschicht) und obendrein gravierende Einflüsse auf die Veränderungen des Bodens.

Die Bodenverhältnisse des Hochwaldes und des Niederwaldes sind infolge der menschlichen Einwirkungen sehr unterschiedlich:

Bodenprofile des *Melico-Fagetum lathyretosum* und des Niederwaldes an ähnlichen Stellen auf trockenen Böden

BODENPROFILE

H o c h w a l d			N i e d e r w a l d		
Melico-Fagetum lathyretosum (Profil aus Nr. 10, 11, 12)			Hainbuchen-Niederwald mit wärmeliebenden Arten (Profil aus Nr. 30, 32, 33, 35)		
Flachgründige Mullrendzina			Rohrendzina (z.T. auch Skelettböden)		
A_{oo}	bis 2 cm	lockere, vorjährige Laubstreu	A_{oo}	bis 1 cm	vorjährige Laubstreu
A_o	1 - 2 cm	frischer Mull	A_o	bis 1 cm	Mull (nur stellenweise)
A_1	10 - 25 cm	schwarzbrauner, humoser Kalkverwitterungsboden mit Gesteinsbrocken durchsetzt	A_1	4 - 10 cm	schwarzbrauner Kalkverwitterungsboden mit Gesteinsbrocken durchsetzt
C		Ausgangsgestein	C		Ausgangsgestein

In den Niederwäldern wird das anstehende Gestein infolge der Bodenerosion und -degradation mit nur wenig Humus und Feinboden in dünner Schicht bedeckt.

Durch Auslichtung der Baumschicht und Entstehung der extrem flachgründigen Rohrendzinen mit stellenweisen Übergängen zu Skelettböden wird es nun einer Reihe von thermophilen Elementen wie *Primula veris, Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Viola hirta, Aquilegia vulgaris, Cynanchum vincetoxicum, Campanula persicifolia* etc. ermöglicht, in solche Niederwälder einzudringen. Diese Arten treten in kleinen Mengen, aber mit relativ hoher Stetigkeit auf.

Dieser Anteil an submediterranen und subkontinentalen Elementen, die ihrer Verbreitung im Untersuchungsgebiet nach zu urteilen das Optimum z.T. in den Halbtrockenrasen besitzen *(Viola hirta, Primula veris)* oder aber ihren Ver-

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

breitungsschwerpunkt in den wärmeliebenden Eichenmischwäldern der klimazonalen *Galio-Carpineten* haben *(Hepatica nobilis, Cynanchum vincetoxicum, Campanula persicifolia),* stellt derartige Niederwälder soziologisch den trockenen Eichen-Hainbuchenwäldern nahe. Das Arteninventar findet sich z.T. aber auch in den wärmeliebenden *Carici-Fageten,* so daß beide real vorkommenden Waldtypen im Untersuchungsgebiet des Teutoburger Waldes westl. Bielefeld und somit an der äußersten Nordwestgrenze ihrer Verbreitung sicherlich anthropo-zoogen gefördert sind.

Die floristisch-soziologische Zuordnung dieser heterogenen Bestände zu einer Assoziation ist sehr problematisch und nur unter arealkundlichen Gesichtspunkten in größeren geographischen Bereichen zu klären.

Bei Niederwaldbewirtschaftung eines *Asperulo-Fagetum circaeetosum* (Veg.-Tab. Nr. 38-47) tritt der entgegengesetzte "Hainbucheneffekt" ein. *Carpinus betulus* dominiert wiederum in der Baumschicht, und die gesamte Artenkombination zeigt starke verwandtschaftliche Züge zu den *Stellario-Carpineten,* wie sie LOHMEYER (1967) aus der Westfälischen Bucht beschrieben hat.

Die Krautschicht besteht aus einem lückenlos schließenden Vegetationsteppich mit einer großen Anzahl von Halbschattenpflanzen wie *Stellaria holostea, Vinca minor, Primula elatior, Rumex sanguineus* etc., die in reinen *Fagion*-Gesellschaften nicht auftreten und in diesen Niederwäldern das *Carpinion*-Element ausmachen.

Das Auftreten der Arten des *Stellario-Carpinetum* resultiert aus der Feuchtigkeit der wasserstauenden gleyartigen Horizonte im Boden. Eine verminderte Transpiration und erhöhte Regenwasserzufuhr nach Abtrieb der Bäume führt zur Vernässung und Verdichtung der anstehenden Braunerden:

Bodenprofile des *Asperulo-Fagetum circaeetosum* und des Niederwaldes an ähnlichen Stellen auf feuchten Böden

BODENPROFILE

H o c h w a l d			N i e d e r w a l d		
Asperulo-Fagetum circaeetosum (Profil aus Nr. 12, 14, 15, 16)			Artenkombination des *Stellario-Carpinetum* (Profil aus Nr. 39, 42, 44, 46)		
tiefgründige Braunerde (Kalksteinbraunlehm)			Braunerde-Pseudogley		
A_{oo}	2- 4 cm	lockere, vorjährige Laubstreu	A_{oo}	1- 2 cm	lockere, vorjährige Laubstreu
A_1	7-12 cm	grau-brauner, oft mullartig durchsetzter humoser, toniger Lehm; diffuser Übergang zu	A_o	1- 3 cm	frischer Mull
			A_1	8-15 cm	dunkler, humoser, oft gekrümelter Lehm
$A_3(B)$	20-40 cm	gelber-hellbrauner, feuchter Kalkverwitterungslehm, stark tonig, markante Grenze zu	g(B)	12-25 cm	braungelber, grünlich marmorierter, stark verfestigter, tonig-feuchter Lehm; diffuser Übergang zu
C		Ausgangsgestein	g(C)		Ausgangsgestein (rotfleckiger Kalk)

An Hangfüßen und in kleinräumigen Geländevertiefungen sind die Böden zudem kolluvial umgeformt und infolge der Zuführung der Bodenkrume von oberen Hangpartien sehr tiefgründig, wobei der gleyartige B-Horizont bis zu 60 cm tief sein kann. An solchen Stellen findet sich eine fazielle Anreicherung von *Vinca minor* in der Krautschicht.

An mittleren Hängen und in den Niederwaldparzellen, die offensichtlich in längeren Umtriebszeiten von mehr als 30 Jahren (vgl. ELLENBERG 1978) bewirtschaftet werden, dominiert in der Baumschicht die Buche (s. Veg.-Tab. Nr. 48-64). Auch sie ist an entsprechenden Standorten sehr wohl zum Stockausschlag befähigt. Die Regenerationsfähigkeit der Buchenstöcke schwindet allerdings mit zunehmendem Alter, so daß noch heute am "Kleinen Berg" ein künstliches Ablegerverfahren zur Erhaltung und zum Aufziehen von jungen Buchenstöcken angewandt wird (vgl. Abb. 2).

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

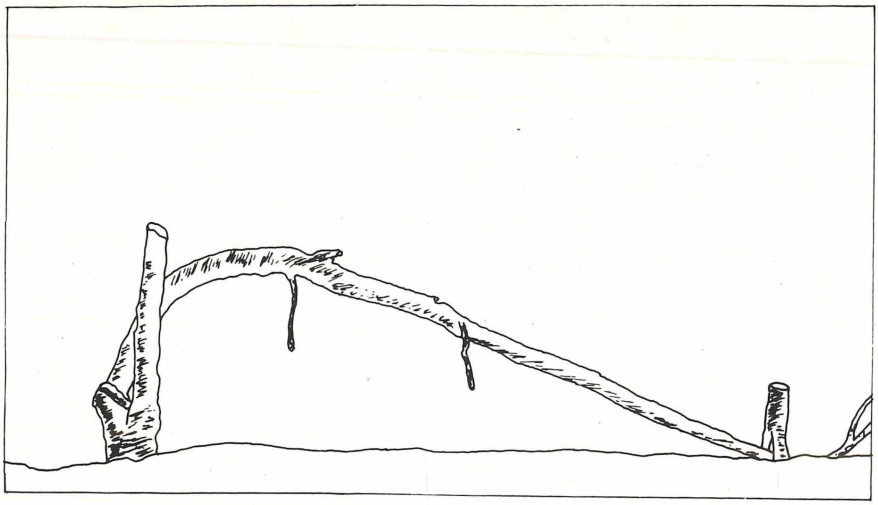


Abb. 2: Absenken von Buchenstockausschlägen in die Erde als Ablegerverfahren zur Erhaltung von Buchenstöcken (gezeichnet nach einer Photographie des Verfassers vom "Kleinen Berg" bei Bad Laer, 1980).

Sobald die Ausschlagskraft der alten Stöcke erlahmt, werden Stockausschläge, sog. "Buchenloden" in die Erde abgesenkt und eingepflockt (s. auch BURRICHTER 1952). Diese bewurzeln sich und bilden eigenartige, langgestreckte Stubben, die charakteristisch für die Niederwälder am "Kleinen Berg" bei Bad Laer/ T.W. sind (vgl. Abb. 3).

In der Krautschicht dieser Niederwälder mit dominierender Buche in der Baumschicht tritt - edaphisch bedingt - eine Zweiteilung auf, je nachdem, welcher ursprüngliche Waldtyp vorgelegen hat. Niederwälder im Bereich des potentiel-

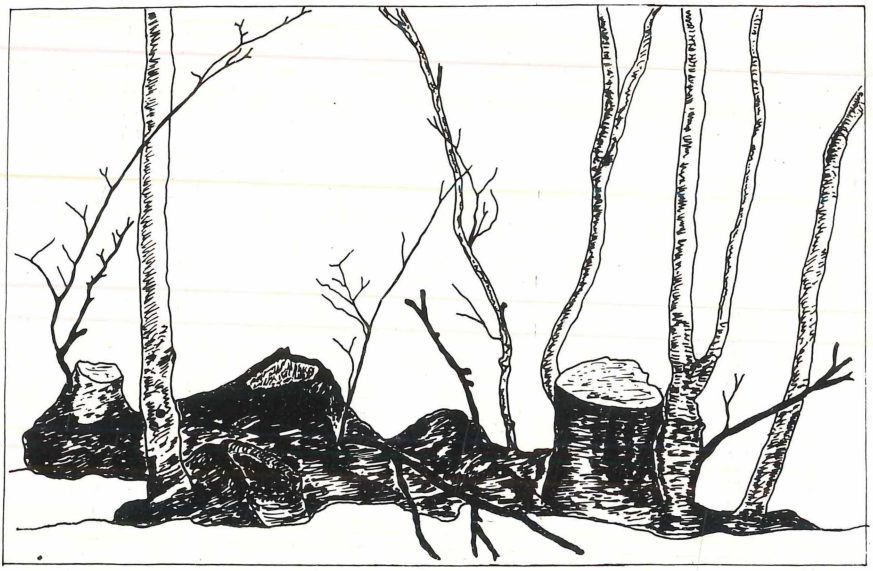
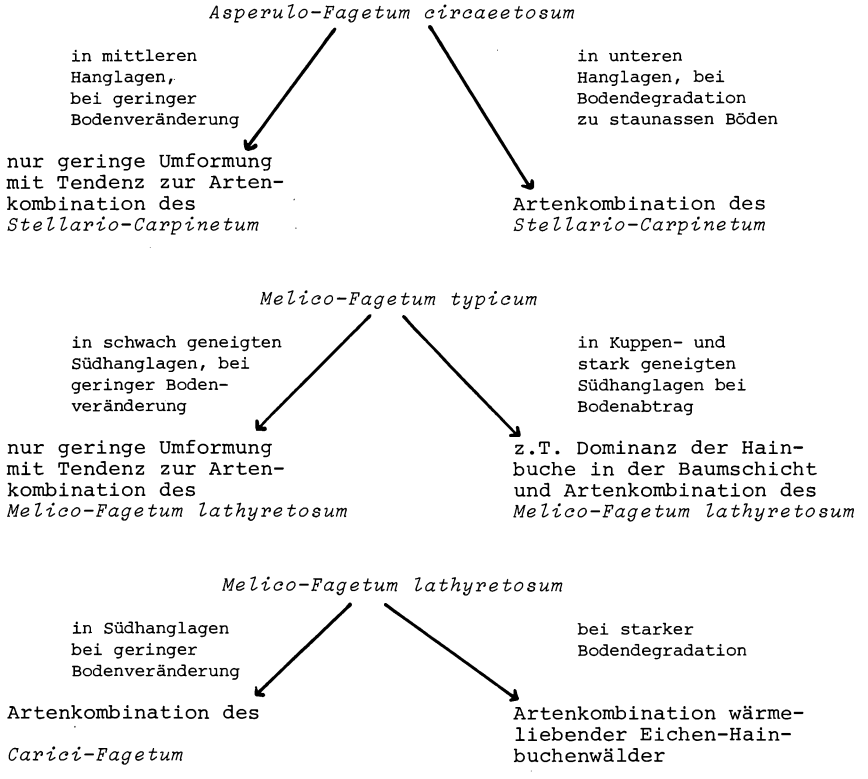


Abb. 3: Langgestreckter Buchenstock infolge der Absenkung von Buchenloden in die Erde (gezeichnet nach einer Photographie des Verfassers vom "Kleinen Berg", 1980).

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

len *Asperulo-Fagetum circaeetosum* zeigen wiederum leichte Anklänge zum *Stellario-Carpinetum* (s. Veg.-Tab. Nr. 48-55); Niederwälder des potentiellen *Melico-Fagetum typicum* zeigen Tendenzen zur Artenkombination des *Melico-Fagetum lathyretosum* (s. Veg.-Tab. Nr. 56-64).

Veränderungen der floristisch-soziologischen Struktur infolge von Niederwaldbewirtschaftung im Bereich des potentiellen *Asperulo-Fagetum circaeetosum*, des *Melico-Fagetum typicum* und des *Melico-Fagetum lathyretosum* verdeutlicht das folgende Schema:



Es kommt zum Ausdruck, daß die potentielle natürliche Vegetation von heute mit der von früher nicht mehr übereinstimmen würde, da die jahrhundertlange, extensive Bewirtschaftung einschneidende Veränderungen des Standortes bewirkt hat (vgl. WILMANNS et al. 1979).

SCHRIFTEN

BUDDE, H. (1939): Die ursprünglichen Wälder des Ebbe- und Lennegebirges im Kreise Altena. - Decheniana 98B: 165-207. Bonn.

BÜKER, R. (1939): Die Pflanzengesellschaften des Meßtischblattes Lengerich in Westfalen. - Abh. Landesmus. Naturk. 1: 3-108. Münster.

- (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des Südwestfälischen Berglandes. - Beih. Bot. Centralbl. 61B: 452-558. Dresden.

BURRICHTER, E. (1952): Wald- und Forstgeschichtliches aus dem Raum Iburg. - Natur u. Heimat 12 (2): 1-10. Münster. 91 S.

- (1953): Die Wälder des Meßtischblattes Iburg, Teutoburger Wald. - Abh. Landesmus. Naturk. 15 (3). Münster.

- (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. - Landeskundl. Karten u. Hefte d. Geogr. Kommission Westf.; Reihe Siedlung u. Landschaft in Westfalen 8. Münster, 58 S.

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

DIEKJOBST, H. (1966): Struktur, Standort und anthropogene Überformung der natürlichen Vegetation im Kalkgebiet der Beckumer Berge (Westf. Bucht). - Abh. Landesmus. Naturk. 29 (2): 3-39. Münster.

DIEMONT, W.H. (1938): Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 4: 1-182. Hannover.

DIERSCHKE, H. (1978): Vegetationsentwicklung auf Kahlschlägen verschiedener Laubwälder bei Göttingen. I. Dauerflächenuntersuchungen 1971-1977. - Phytocoenosis 7: 29-42. Warszawa-Białowieża.

DOING-KRAFT, H. & WESTHOFF, V. (1958): De plaats van de beuk (Fagus silvatica) in het midden - en westeuropese bos. - Jb. Nederl. Dendrol. Verenig. 21: 226-254.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. - Stuttgart.

HURTIENNE, G. (1976): Der Halbtrockenrasenkomplex im Teutoburger Wald und auf der nördlichen Paderborner Hochfläche. - Unveröff. Dipl.-Arb. Bot. Inst. Univ. Münster. 94 S.

JAHN, S. (1952): Die Wald- und Forstgesellschaften des Hils-Berglandes. - Angew. Pflanzensoz. 5. Stolzenau.

KRAUSE, A. (1972): Laubwaldgesellschaften im östlichen Hunsrück. - Dissert. Bot. 15. Lehre/Hannover. 117 S.

LOHMEYER, W. (1953): Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Höxter a.d. Weser. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 4: 59-76. Stolzenau.

- (1955): Über das Cariceto-Fagetum im westlichen Deutschland. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 5: 138-144. Stolzenau.

- (1967): Über den Stieleichen-Hainbuchenwald des Kernmünsterlandes und einige seiner Gehölzgesellschaften. - Schriftenr. f. Veg.-kd. 2: 161-180. Bad Godesberg.

MEISEL-JAHN, S. (1955): Die pflanzensoziologische Stellung der Hauberge des Siegerlandes. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 5: 145-150. Stolzenau.

MÜLLER-WILLE, W. (1938): Der Niederwald im Rheinischen Schiefergebirge. - Westf. Forschungen 1: 51-86. Münster.

- (1966): Bodenplastik und Naturräume Westfalens. - Spieker 14. Münster, 302 S.

REHM, R. (1962): Wärmeliebende Waldtypen im Teutoburger Wald bei Bielefeld. - Natur u. Heimat 22 (3): 73-78. Münster.

RUNGE, F. (1950): Vergleichende pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland. - Abh. Landesmus. Naturk. 13: 1-48. Münster.

SCHMITHÜSEN, J. (1934): Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges. - Beitr. Landeskd. Rheinl. 4. Bonn, 106 S.

SEIBERT, P. (1955): Die Niederwaldgesellschaften des Südwestfälischen Berglandes. - Allg. Forst- u. Jagdzeit. 126: 1-11. Frankfurt.

- (1966): Der Einfluß der Niederwaldwirtschaft auf die Vegetation. - In: TÜXEN, R.: Anthropogene Vegetation. Ber. Internat. Sympos. Vegetationskd. Stolzenau 1961: 336-346. Den Haag.

TRAUTMANN, W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000. Blatt 85 Minden. - Schriftenr. Vegetationskd. 1. Bad Godesberg, 137 S.

TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1-170. Hannover.

WILMANNS, O., SCHWABE-BRAUN, A. & EMTER, M. (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des Mittleren Schwarzwaldes. - Documents phytosoc. N.S. 4: 983-1024. Lille.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Richard Pott
Botanisches Institut, Abt. Geobotanik
Schloßgarten 3

D-4400 Münster

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

Tabelle 1: zu H. Pott: Kalkbuchenwälder und daraus entstandene Niederwälder am Südhang des Teutoburger Waldes

Hochwald | Schlag | Niederwald

Melico-Fagetum typicum | M.-F. lathyretos. | Asperulo-Fagetum circaeetosum | Atropetum bellad. | auf trockenen Böden | auf feuchten Böden | auf mittleren, tiefgründigen Böden

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	30	31	32	33	34	35	36	37	38	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
Größe d. Aufn.-fläche (m^2)	600	500	600	600	650	600	550	600	550	400	550	500	500	750	600	700	500	650	550	500	150	50	100	80	100	90	700	600	400	500	550	500	600	550	500	550	500	550	500	500	500	550	500	500	440	500	550	550	600	500	550	500	500	500	550	600	700	500	550	550	500	500	500
Exposition	S	SSW	SW	S	S	S	SW	S	SW	S	S	S	S	S	S	S	SW	S	S	S	-	-	S	SW	SW	-	S	SW	SW	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	S	-	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Inklination (Grad)	5	10	5	8	5	4	10	7	15	10	10	12	5	4	-	2	4	4	4	5	-	-	5	2	-	-	10	8	10	12	20	10	10	12	10	7	-	-	5	-	-	-	10	-	-	5	3	5	6	5	7	5	5	6	4	10	4	3	6	5	7
Hochwald (H); Niederwald (N)	H	N	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Alter d. Bäume bzw. Stockausschl.	120	100	120	100	100	120	80	100	120	100	80	100	100	120	120	100	100	80	100	70	2	2	2	2	3	4	40	40	40	40	55	40	40	45	70	40	40	40	50	40	40	40	40	45	50	50	10	10	20	20	18	30	35	40	40	40	45	40	25	35	40	30	40
Höhe d. Bäume bzw. Stockausschl.	30	34	36	34	34	36	35	30	30	30	34	30	30	30	35	30	30	30	30	30	5	5	5	5	5	5	10	10	12	12	12	12	14	15	16	18	18	18	18	18	20	15	12	14	18	12	22	10	10	12	11	12	16	16	20	12	18	25	20	18	25	25	16	20
Kronenschluß d. Baumschicht (%)	100	95	90	95	100	100	100	100	95	95	95	95	95	100	95	100	100	100	100	95	50	25	50	50	50	40	90	95	90	95	90	90	90	100	95	85	95	85	85	80	90	80	95	85	90	75	75	100	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Deckungsgrad d. Strauchschicht (%)	5	5	5	15	5	10	15	5	5	10	5	10	5	50	15	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20	10	10	5	40	10	5	10	5	20	10	5	10	5	20	10	5	20	15	5	5	10	5	10	15	10	5	10	5	5	25	15	5	10	10	15	25
Deckungsgrad d. Krautschicht (%)	100	95	100	90	100	100	100	100	95	95	65	95	100	100	95	100	100	100	100	90	40	80	40	90	60	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	90	95	95	80	100	30	70	30	30	30	100	100	100	100	35	95	80	100	95	90	95	80

Bäume:

Fagus silvatica (VC Fagion)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	3	4	.	2	2	2	.	1	.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	3	3	2	3	3	3	3	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5
Carpinus betulus (D-Carpinion)	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	5	4	3	2	5	4	2	4	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre KC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium QC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior KC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Strauchschicht:

Sambucus nigra	.	+	+	.	+	.	.	1	.	.	1	1	+	2	1	1	+	.	.	1	1	1	.	+	.	.	1	.	+	1	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus silvatica	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus oxyacantha	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	3	3	2	2	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus fruticosus agg.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ilex aquifolium	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus avium	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylosteum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.- des Melico-Fagetum:

Melica uniflora AC	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3	3	4	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	2	.	1	2	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	5	5

D.- des Melico-Fag. lathyretosum:

Hepatica nobilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus vernus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.-des Asperulo-Fagetum circaeet.:

Circaea lutetiana	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	3	2	3	2	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium filix-femina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys silvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.- Atropetum belladonnae:

Atropa belladonna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.- Epilobietea angustifolii:

Rubus idaeus Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.- Atropion:

Fragaria vesca	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arctium nemorosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare f. silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.- wärmeliebende Elemente

Primula veris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Actaea spicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria majalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aquilegia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anemone ranunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cynanchum vincetoxicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula persicifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne mezereum Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus catharticus Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cephalanthera alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D.- Carpinion (Stellario-Carpinetum):

Evonymus europaeus Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaeus Klg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria holostea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Primula elatior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vinca minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catharinea undulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex sanguineus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus auricomus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ribes rubrum Str.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis var. nemor.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

VC - KC Buchenwälder:

Galium odoratum	1	.	.	.	2	1	2	2	1	.	.	.	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	.	1	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lamium galeobdolon	1	1	1	1	3	1	2	2	2	1	.	1	5	4	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: NS_1

Autor(en)/Author(s): Pott Richard

Artikel/Article: Der Einfluß der Niederholzwirtschaft auf die Physiognomie und die floristisch-soziologische Struktur von Kalkbuchenwäldern 233-242