Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde **70** (3/4): 165 - 198, 2008

# Erkenntnisse zum ökologischen Verhalten von *Prunus serotina* Ehrh. (Späte Traubenkirsche) aus nordwestdeutscher, regionaler und globaler Sicht

Jens Pallas, Münster und Erik Welk, Halle

**Abstract.** *Prunus serotina* s. str. (Black Cherry) is known as a neophytic and regionally invasive plant in western European pine plantations. This joint article provides new information about its ecological behaviour in natural acidophytic mixed oak forests in north-western Germany. In Northwest-Germany, *P. serotina* prefers vegetation types of the north-temperate oceanic (i. e. atlantic and west-subatlantic) phytogeographical regions for invasion. These are the *Deschampsio-Quercetum vaccinietosum* Pallas 1996 and the *Betulo-Quercetum* Tüxen 1930. Very poor and dry sites are hardly colonized by the species. Young individuals of *P. serotina* occur more frequently in older stands with dominant oak than in younger ones dominated by birch that are characterized by lower humidity in terms of indicator values of the total species composition. Where *P. serotina* forms a dense shrub layer, the physiognomy of the woods changes. The cover of the herb and moss layer is strongly reduced, and the oceanic species form the 'majority fraction' within the species composition. These acidophytic oakwoods are described as a new subassociation *prunetosum serotinae* of the *Betulo-Quercetum* Tüxen 1930. This local to regional approach is accompanied by a rangewide macroecological analysis of the species' distribution data, i. e. from the global point of view. The results of the ecological niche analyses and derived distribution models show that the European neophytic range is situated ecologically in the 'cool-dry corner' of the native climatic niche. However, regarding harsh stresses like freezing and drought effects, *P. serotina* seems not to have yet reached the limits of its potential neophytic distribution range in Middle Europe. Furthermore it is shown that the failure of forestry to raise high quality furniture trees in Europe was absolutely predictable, that it is understandable from a biogeographical point of view, and that it stands not in contrast to the successful naturalization of the species.

## 1 Einleitung

*Prunus serotina* EHRH., die Spätblühende Traubenkirsche, ist heute ein charakteristisches Gehölz der von pleistozänen Sandböden geprägten Gebiete Norddeutschlands. In der umfangreichen Literatur wird sie vor allem als in Forsten, besonders in Kiefern- und Lärchenforsten bzw. in Hecken vorkommend beschrieben (u. a. LOHMEYER & SUKOPP 1992, STARFINGER 1997, KOWARIK 2003, STARFINGER et al. 2003, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008). Ihr Ausbreitungsverhalten in naturnahe Wälder ist dagegen kaum wissenschaftlich belegt und analysiert worden. Daher hat sich Jens Pallas (Münster) im Rahmen der vegetationskundlichen Bearbeitung bodensaurer Eichenwälder mit dem Verhalten und den Auswirkungen der *Prunus-serotina*-Ausbreitung in diesen selten gewordenen Vegetationstypen beschäftigt und stellt Ergebnisse seiner Freilanduntersuchungen vor. In einem weiteren Teilbeitrag befasst sich Erik Welk (Halle) mit arealkundlichen Aspekten der Ökologie der Art. Er stellt eine makroökologische Analyse des Heimatareals vor und betrachtet die neophytische Arealbildung in Europa und das weitere Ausbreitungspotential der Art in Mitteleuropa.

# 2 Teil 1: Vegetationsökologie von *Prunus serotina*-Stieleichenwäldern in Nordwestdeutschland

Jens Pallas, Münster

## 2.1 Einleitung

Der Verfasser hat im Rahmen seiner Dissertation in den Jahren 1988 bis 1993 in der Westfälischen Bucht, in Teilen der Niederrheinebene und im westlichen Niedersachsen bodensaure Buchen- und Eichenwälder vegetationskundlich analysiert. Auch geeignet erscheinende *Prunus serotina*-Eichenwälder wurden pflanzensoziologisch dokumentiert. Das Ordnen der Vegetationsaufnahmen erfolgte nach den quantitativen Kriterien der ostdeutschen Autoren (Details in PALLAS 2000). Die Typologie und Klassifikation der nordwestdeutschen Eichenwald-Syntaxa nach standörtlichen und geographischen Kriterien kamen, anhand von etwa 1300 eigenen Vegetationsaufnahmen, Ende 1994 zum Abschluss. Die hier publizierte Tabelle *Prunus serotina*-reicher Eichenwälder stammt aus dieser Zeit.

## 2.2 Untersuchungsgebiet

Das nordwestdeutsche Untersuchungsgebiet ist bereits in zwei Publikationen des Verfassers ausführlich beschrieben worden (PALLAS 2000: 7-17, PALLAS 2002: 6-12). Dort sind jeweils auch eine Tabelle der Klimadaten und eine Übersichtskarte der Forstlichen Wuchsbezirke publiziert, so dass an dieser Stelle, auch aus Platzgründen, auf weitere Details verzichtet werden muss.

## 2.3 Methoden

Die angewendeten Methoden sind bereits an anderer Stelle ausführlich beschrieben worden (PALLAS 2000: 17-36, PALLAS 2002: 12-20), so dass hier nur für das Verständnis unerlässliche Abschnitte wiederholt werden.

Im Laufe der Bearbeitung wurden im relativ trockenen Flügel der bodensauren Eichenmischwälder Aufnahmen mit hoher Strauchschichtdeckung ausgesondert. Für birkenreiche Wälder wurde dieses Kriterium später aufgegeben, weil nicht auszuschließen war, dass die Sträucher später von der Eiche ausgedunkelt würden, das heißt, dass es sich lediglich um vorübergehende Sukzessionsstadien handelte. Für eichendominierte Wälder wurde die Abtrennung strauchreicher Ausbildungen jedoch beibehalten, denn hier konnte es sich nicht mehr um vorübergehende Stadien handeln. Von diesen Wäldern, stets nach Ausweis der Flora überdurchschnittlich luftfeucht und von *Prunus serotina*, *Rhamnus frangula*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra* oder *Ilex aquifolium* dominiert, sind die *Prunus serotina*-Eichenwälder Gegenstand dieser Arbeit. Folgende Details sind zu beachten:

a) Trophische Differentialarten sind in den Tabellen mit „*“ gekennzeichnet und differenzieren in unterschiedlichen relativen Anteilen gegenüber den armen Eichenwäldern vom Typ des *Deschampsio-Quercetum* Passarge 1966. Eine vollständige Liste der trophischen Differentialarten mit den Zeigerwerten nach Ellenberg siehe bei PALLAS (2000: 29-31).

b) Chorologische Aspekte. Zur chorologischen Beurteilung der einzelnen Syntaxa werden atlantische, atlantisch-subatlantische und weitere ozeanische Arten (MEUSEL et al. 1965: 37) herangezogen, die sich im Sinne von MEUSEL (1941) durch ein deutliches Arealgefälle nach Osten auszeichnen oder im Untersuchungsgebiet luftfeuchte Standorte vorziehen. Diese Arten werden im Folgenden vereinfachend als "Westgruppe" bezeichnet. Geographische Differentialarten östlicher Eichenwälder kommen im Bearbeitungsgebiet kaum vor.
Zur „Westgruppe“ werden folgende Arten gerechnet (Art, Arealtyp nach MEUSEL & JÄGER 1992): SS, juv. *Ilex aquifolium* 8.5., SS *Amelanchier lamarckii* Neophyt, SS *Prunus serotina* Neophyt 8.2. (s. WELK in Teil 2), *Sarothamnus scoparius* 8.2.; die Lonicera periclymenum-Gruppe mit B2, SS, KS *Lonicera periclymenum* 8.2, *Dryopteris carthusiana* TA 10(11.)10., *Dryopteris dilatata* 8(11).3.pr, *Pteridium aquilinum* 7.7.S, *Galium saxatile* 8.2., *Teucrium scorodonia* 8.2., *Corydalis claviculata* 8.1. und weiteren Arten; *Hedera helix* 8(1).6., *Dryopteris filix-mas* 10.2., *Athyrium filix-femina* 10.2., *Erica tetralix* 8.2., *Myrica gale* 11.1., alle *Rubus*-Arten, auch *Rubus idaeus* 10(11).0., M *Mnium hornum*, M *Isopterygium elegans*, M *Eurhynchium praelongum*.

c) Stetigkeitstabellen und mittlere Deckungswerte. In den Stetigkeitstabellen sind zwei Spalten pro Vegetationseinheit aufgeführt. Die erste enthält die Stetigkeitsangabe in Prozent (bei weniger als fünf Aufnahmen die absolute), die zweite den kursivgedruckten mittleren Deckungswert nach BRAUN-BLANQUET (1964: 39 und 53). Er entspricht dem Gesamtdeckungswert (Total Cover Value TCV nach BARKMAN 1989). Die links stehende Spalte enthält zusätzlich die absoluten Stetigkeiten der Arten (abgekürzt als „ste abs“). Zur Berechnung des TCV einer Pflanzensippe werden die Deckungsgrade unter Modifizierung des Vorschlages von TÜXEN & ELLENBERG (1937) in Prozentwerte umgerechnet, pro Vegetationseinheit summiert, mit 100 multipliziert und durch die Aufnahmezahl dividiert. Man erhält eine höchstens vierstellige Zahl, welche die durchschnittliche Deckung einer Art pro Aufnahme im betrachteten Vegetationstyp angibt. Es bedeutet beispielsweise *Betula pendula* **100***3880*, dass die Birke in allen Aufnahmen vorhanden ist mit einer durchschnittlichen Deckung von 38,8 % pro Aufnahme.

## 2.4 *Prunus serotina*-Pflanzungen im Emsland in der forstlichen Literatur und der Erinnerung von Zeitzeugen

Im Zuge der nach dem 2. Weltkrieg begonnenen großen Trockenrasen- und Heideaufforstungen im Emsland empfiehlt VON JAGOW (1954: 26, 28), „der Kiefer die anspruchslose, spätblühende Traubenkirsche beizugesellen“. Dies geschah, damit sich die „niedrige und buschige Traubenkirsche als Dauermischung mit ihrer späteren

Naturverjüngung unter der Kiefer als Bodenpflege- und Bodenschutzholzart“ (VON JAGOW 1957: 32, 33) etablieren sollte. Er plädiert für eine Pflanzung zwischen die Forstbäume und nicht nur am Bestandesinnen- oder Außenrand. BARELMANN (1959: 109) erwähnt für den Raum Nordhorn die Traubenkirsche neben anderen Arten „nur in Einzelbeimischungen“. Auch hier wurde die Art (BARELMANN 1963: 652, 653) eingebracht zur Bodenverbesserung, als Schutzholz und zur „Landschaftspflege“. KLEYMANN (1981: 202) erwähnt die Art ebenfalls als Beimischung zu den großen Aufforstungen. W. Koopmann, Meppen (mdl. Mitt. 2008), der selbst noch bei Aufforstungen mitgeholfen hat, erinnert sich, dass bis Anfang der 1960er Jahre die Kiefern- und Lärchenforste mit einem 5 bis 8 Meter breiten Streifen aus Traubenkirsche eingefasst wurden, das Ganze wurde dann eingezäunt. Dieses sei so Vorschrift gewesen. Zu den Größenordnungen der gepflanzten Stückzahlen vgl. STARFINGER et al. (2003: 328).

Im Gegensatz zum Kleinprivatwald ist nach W. Frölich, Arenberg’sche Forstverwaltung, Meppen (mdl. Mitt. 2008) die Art in die ehemals herzoglichen Waldungen im Zuge von Wiederaufforstungen nicht oder kaum eingebracht worden.

Dann muss bis 1970 der Meinungsumschwung eingesetzt haben. J. Nick (mdl. Mitt. 2008), der etwa 1970 im Naturschutz beim Landkreis Emsland zu arbeiten begann, kennt die Art bereits nur noch unter dem Namen „Waldpest“. In den Niederlanden ist Art bereits 1963 als bospest bezeichnet worden (BAKKER 1963: 202). Der Namensgeber in Deutschland war nach H. E. Weber (mdl. Mitt. 2008) wahrscheinlich kein geringerer als Reinhold Tüxen (vgl. auch WEBER 1995: 265). Wie sehr sich die heutige Beurteilung der Art im Vergleich zu den Aufforstungsjahren geändert hat und wieviel Aufwand mittlerweile zur Bekämpfung betrieben wird, ist der Arbeit von SCHEPKER & KOWARIK (2002) zu entnehmen, nach der *Prunus serotina* in „großen Teilen des norddeutschen Tieflandes für nicht mehr rückholbar“ eingestuft wird.

## 2.5 Das *Betulo pendulae-Quercetum roboris prunetosum serotinae* Pallas 2008 subass. nov. hoc loco

### 2.5.1 Originaldiagnose

Vegetationstabelle 1 im Anhang. HOLOTYPUS: Aufn. 25 der Veg.-Tab. 1: A.4 am 27.6.1991, MTB 3514/23 Vörden. Wittefeld, nördlich Sickendiek und Höhe 44,4 m. (Rechts- und Hochwert siehe Liste im Anhang, vgl. auch Abb. 1 und Stetigkeits- und Übersichtstabelle 1 im Anhang).

Abb. 1: *Betulo-Quercetum prunetosum serotinae* Pallas 2008. HOLOTYPUS. Wittefeld, MTB 3514 Vörden. Foto vom Verf. am 15.7.1995. Im Vordergrund ein Beerstrauch-Eichenwald (*Betulo-Quercetum*) mit einwandernder *Prunus serotina*, im Hintergrund die Typusfläche der *Prunus serotina*-Subassoziation, der die Krauschicht schon fast fehlt.

Fig. 1: *Betulo-Quercetum prunetosum serotinae* Pallas 2008. HOLOTYPUS. Wittefeld, MTB 3514 Vörden. Photograph by the author on 15.7.1995. In the foreground an Oak wood (*Betulo-Quercetum*) with blueberries and invading *Prunus serotina*, in the background the type area of the subass. *prunetosum serotinae* that is almost missing a herb layer.

### 2.5.2 Struktur

Baumschicht-Gesamtdeckung (72 %), B1-Deckung (69 %) und -höhe (20 m) liegen im Rahmen der bei anderen bodensauren Eichenwaldeinheiten gefundenen Werte. Die mittlere Deckung der B2 ist mit <7 % selbst für stieleichendominierte Wälder auffallend niedrig, in anderen Syntaxa ohne hohe Strauchschichtdeckung liegt sie über 10 %. Die mittlere Strauchschichtdeckung ist mit 65 % die höchste unter allen strauchreichen Eichenwäldern. Sie übertrifft sogar die der *Ilex*-Eichenwälder, die aber >20 % B2-Deckung aufweisen. Die mittlere Krautschichtdeckung ist mit etwa 10 % für diese Trophieverhältnisse gering, bedingt durch die schattende Strauchschicht. Auch die mittlere Moosschichtdeckung ist mit 1,5 % nur gering.

### 2.5.3 Artenzahlen

Die Artenzahlen sind gegenüber den entsprechenden Ausbildungen der Beerstrauch-Stieleichen- und -Traubeneichenwälder nicht auffallend erniedrigt, jedoch sind Deckung und Individuenzahl deutlich herabgesetzt (vgl. Schichtung).

### 2.5.4 Floristische Charakterisierung und Charakteristische Artenverbindung

Im Gesamtbild zeigen die *Prunus serotina*-Eichenwälder eine recht einheitliche floristische Zusammensetzung. Dominante Holzart ist *Quercus robur*, der *Betula pendula* und *B. pubescens* in geringen Mengen beigemischt sind. Die Strauchschicht wird von *Prunus serotina* dominiert, die in manchen Beständen bis in die zweite Baumschicht vordringt. *Sorbus aucuparia* fehlt in kaum einer Aufnahme und belegt den kühl-frischen Standortscharakter, *Rhamnus frangula* dagegen wird nach Nordwesten in Niedersachsen seltener. *Sambucus nigra* tritt als Anzeiger hoher Stickstoffeinträge in Erscheinung, oder zeigt mit *Crataegus* eine Tendenz zum Eichen-Auwald an. In der Artenzusammensetzung der Krautschicht bilden die ozeanisch-westlichen Arten (u. a. *Lonicera*- und *Rubus*-Gruppen, die Brombeeren kommen aber nicht zur Blüte) die stärkste Fraktion und weisen diesen Waldtyp als ozeanisches Syntaxon aus. Weder Beersträucher noch die Gräser der *Agrostis capillaris*-Gruppe sind stärker vertreten, unter den allgemein verbreiteten Säurezeigern ist *Avenella flexuosa* die häufigste Art. In der Moosschicht sind *Hypnum cupressiforme*, *Pohlia nutans*, die Rohhumusbewohner der *Plagiothecium curvifolium*-Gruppe sowie *Dicranella heteromalla* und *Mnium hornum* die vorherrschenden Arten. *Polytrichum formosum* und *Dicranum scoparium* treten zurück.

Die Charakteristische Artenverbindung zeigt Tab. 1.

Tab. 1: Die Charakteristische Artenverbindung (ste ≥50 %) nach BRAUN-BLANQUET (1964: 122) der *Prunus serotina*-Eichenwälder (32 Aufn.) *BQp* sind (ste in Prozent, dahinter die Stetigkeitsklasse, ! = diagnostisch wichtige Art):

Tab. 1: The characteristic species combination (const. ≥50 %) after BRAUN-BLANQUET (1964: 122) of the *Prunus serotina*-oakwoods (32 relev.) *BQp* are (const. in percent, followed by the constancy class, ! = diagnostically important species):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Quercus robur | B | 100 | V |
| 2.! | Prunus serotina | S | 100 | V |
| 3. | Hypnum cupressiforme | M | 100 | V |
| 4.! | Sorbus aucuparia | S | 97 | V |
| 5.! | Lonicera periclymenum | K | 75 | IV |
| 6. | Plagiothecium curvifolium | M | 75 | IV |
| 7. | Dicranella heteromalla | M | 75 | IV |
| 8. | Avenella flexuosa | K | 72 | IV |
| 9.! | Holcus mollis | K | 72 | IV |
| 10. | Lophocolea heterophylla | M | 72 | IV |
| 11.! | Dryopteris carthusiana | K | 69 | IV |
| 12. | Rhamnus frangula | S | 63 | IV |
| 13.! | Rubus gratus | K | 63 | IV |
| 14.! | Mnium hornum | M | 59 | III |
| 15. | Betula pendula | B | 56 | III |
| 16. | Pohlia nutans | M | 56 | III |
| 17. | Betula pubescens | B | 50 | III |
| 18. | Agrostis capillaris | K | 50 | III |
| 19. | Aulacomnium androgynum | M | 50 | III |

Unter den Arten mit ≥50 % Stetigkeit sind:
3 Bäume, 3 Sträucher,
6 Kräuter, 7 Moose, insgesamt 19 Arten
(ca. 72 % der mittleren Artenzahl 26,4).

In denselben Kriterien wie bei den
Artenzahlen der Tabellen:
6 Gehölze, 6 Kräuter, 7 Moose.
80 % der mGAZ, 53 % der mKAZ, 95 % der mMAZ.

Der Anteil trophischer Differentialarten (Dges) an der mittleren Artenzahl (mAZ) in den einzelnen Aufnahmen reicht von 17 bis 41 %. In sechs Aufnahmen liegt der Anteil unter 25 %, was lediglich dem Trophiestatus einer Subassoziation des *Deschampsio-Quercetum* entspricht. Im Mittel jedoch liegt der Anteil bei 30 %, was dem Niveau einer trophisch ausreichend vom *Deschampsio-Quercetum* „distanzierten“ Assoziation entspricht. Daher wurden alle Aufnahmen in der Tabelle belassen und die Einheit wird dem *Betulo-Quercetum* Tüxen 1930 unterstellt.

Zur Beantwortung der Frage, in welche Syntaxa *Prunus serotina* sich bevorzugt einnischen kann, sind folgende Daten hilfreich: In allen Subassoziationen des *Deschampsio-Quercetum* (PALLAS 2002) ist, im Gegensatz zu den Beobachtungen von WITTIG (1979), der Jungwuchs von *Prunus serotina* in den eichenreichen Einheiten häufiger als in den birkenreichen: In *DQt*B 25 % und in *DQt*E 36 %; in r*DQt*B 31 % und in r*DQt*E 44 %; in *DQv*B 40 % und in *DQv*E 71 %; in *DQp*B 31 % und in *DQp*E 36 %. Diese Tendenz findet sich in allen Einheiten der bodensauren Eichenwälder wieder, und auch die Präferenz für die beerstrauchreiche und luftfeuchtere Subassoziation *vaccinietosum* findet ihre Fortsetzung in den Beerstrauch-Eichenwäldern: Unter Birke in luftfeuchten Einheiten finden sich folgende Stetigkeiten von *Prunus serotina*: Str. bis 16 %, juv. bis 50 %; unter Stieleiche Str. 22 %, juv. 56 %, unter Traubeneiche Str. 46 %, juv. 70 %. Diese Werte werden auch von den Pfeifengras-Eichenwäldern nicht übertroffen.

Die nordtemperate reichere Subassoziation *vaccinietosum* Pallas 1996 des *Deschampsio-Quercetum* Passarge 1966 und die Beerstrauch-Eichenwälder des *Betulo-Quercetum* Tüxen 1930 dürften daher – dies stimmt auch gut mit den Trophieverhältnissen in der Tabelle überein – die von *Prunus serotina* bevorzugten Syntaxa sein. Massenbestände von *Prunus serotina* finden sich daher in naturnahen bodensauren Eichenwäldern nur unter nachhaltig frischen Bedingungen. Ihre bevorzugten Einnischungsstellen sind die der Hauptwindrichtung abgewandten Bestandes-Osträndер. An Weströndern kommt sie mitunter noch schlechter fort als im Bestandesinneren. Unter günstigen Bedingungen kann sie nicht wenige Beerstrauch-Eichenwälder in *Prunus-serotina*-Eichenwälder „umbauen". Nicht alle *Prunus serotina*-Eichenwälder müssen jedoch aus Beerstrauch-Eichenwäldern hervorgegangen sein. Bei den Eichenwäldern kann es sich um (dann allerdings naturnahe!) Forste handeln, und natürlich kann auch *Prunus serotina* untergepflanzt worden sein. Sehr arme und trockene Standorte sind von der Art nur schwer zu besiedeln (vgl. auch BAKKER 1963).

Der mittlere relative Anteil westlicher und ozeanischer Arten ist in dieser Einheit nach den *Ilex*-Eichenwäldern mit fast 32 % am höchsten unter den untersuchten Eichenwäldern. Dies war für den Verfasser seinerzeit der Grund, die Art zur Westgruppe zu stellen. Auch in der Charakteristischen Artenverbindung gehören 6 von 19 Arten (31,6 %) zur „Westgruppe".

Zusammenfassung der Ergebnisse nach dem Stand von etwa 1995:

1. In den bodensauren Eichenwäldern siedelt sich *Prunus serotina* bevorzugt in kühlnordtemperaten Einheiten an, am erfolgreichsten in Beerstrauch-Eichenwäldern.
2. Sie bevorzugt innerhalb dieser Einheiten die eichendominierten alten, zwar dunkleren Bestände, die nach Ausweis der Flora (PALLAS 2002) aber luftfeuchter sind als die jüngeren birkenreichen.
3. Sie baut eine mächtige Strauchschicht auf und macht dadurch einen ohnehin schon ozeanischen Waldtyp im Mikroklima noch ozeanischer. Ähnlich verhält sich unter zusagenden Bedingungen *Ilex aquifolium*.

### 2.5.5 Verbreitung

Die Lage der Aufnahmeflächen ist der Abb. 2 zu entnehmen. Sie verteilen sich wie folgt auf die Wuchsbezirke: Leda-Moorniederung (LM) 9, Ems-Hase-Geest (EH) 16, Hohe Heide (HH) 1, Westmünsterland (WMü) 2, Ostmünsterland (OMü) 4. Somit stammen über 80 % der Aufnahmen aus dem niedersächsischen Tiefland und weniger als 20 % aus der Westfälischen Bucht. Ohne dass eine vollständige Erfassung zugrunde gelegt werden kann, zeigt die Verteilung doch einen nordtemperaten Schwerpunkt. Aber auch relativ weit südlich in der Westfälischen Tieflandsbucht, in der Senne, wo die Jahresniederschläge im Stau des Teutoburger Waldes relativ hoch sind, beklagte der Naturschutz 1994 die unkontrollierbar gewordene Ausbreitung von *Prunus serotina*.

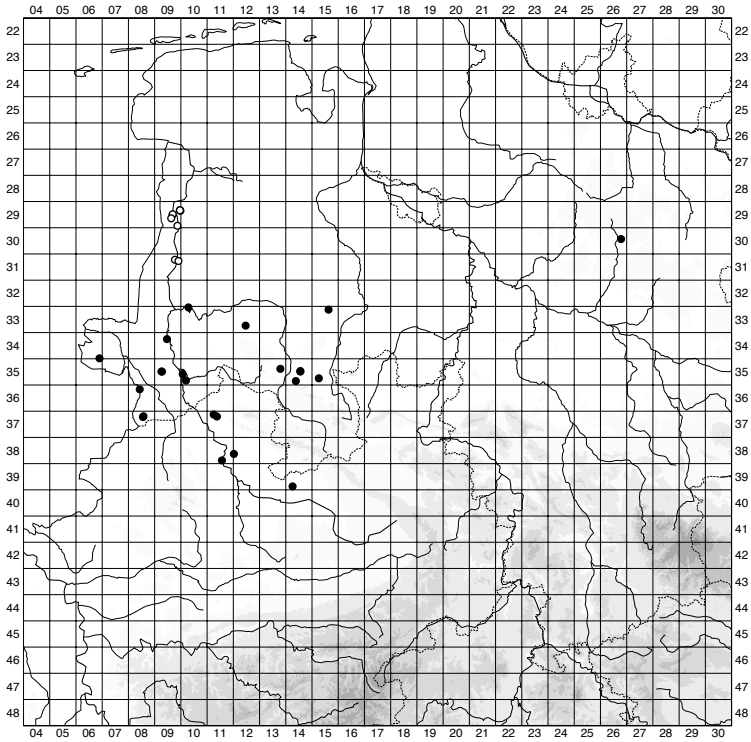


Abb. 2: Punktverbreitungskarte der Aufnahmeflächen des *Betulo-Quercetum prunetosum serotinae*. Weiße Kreise: Ausbildung des Wuchsbezirks Leda-Moorniederung; schwarze Kreise: Ausbildung der anderen Wuchsbezirke, vorwiegend Ems-Hase-Geest.

Fig. 2: Dot distribution map showing the areas of relevés of the *Betulo-Quercetum prunetosum serotinae.* White circles: Form of the Leda-Moorniederung, black circles: Form of the other areas, mainly in the Ems-Hase-Geest.

### 2.5.6 Synsystematik im Rahmen höherer Einheiten

Da die aktuelle, in der Karte der natürlichen Vegetation Europas (PALLAS 2003) publizierte Auffassung des Verfassers sich in wichtigen Aspekten von der älteren (PALLAS 2000) unterscheidet, soll sie hier der Vollständigkeit und Klarheit halber in Abbildung 3 dargestellt werden.

Nunmehr wurde ausschließlich nach chorologischen Kriterien gegliedert. Die Grenze zwischen westlichen und östlichen Einheiten liegt hier zwischen der Subatlantischen und der Zentraleuropäischen Florenprovinz. Für die nord- und südtemperaten Assoziationen wurde östlich dieser Grenze jeweils nur ein Verband belassen. Im äußersten Westen blieben die beiden „hyperozeanischen“ Verbände stehen. Für die verbleibenden Territorien der Atlantischen und Subatlantischen Provinz musste dagegen nördlich des *Quercion roboris* mit südtemperatem Typus ein weiterer nordtemperater Verband etabliert werden. Hierfür hat das *Molinio-Quercion* Scamoni et Passarge 1959 Priorität. Dieser Einheit wird auch das *Betulo-Quercetum* zugeordnet.

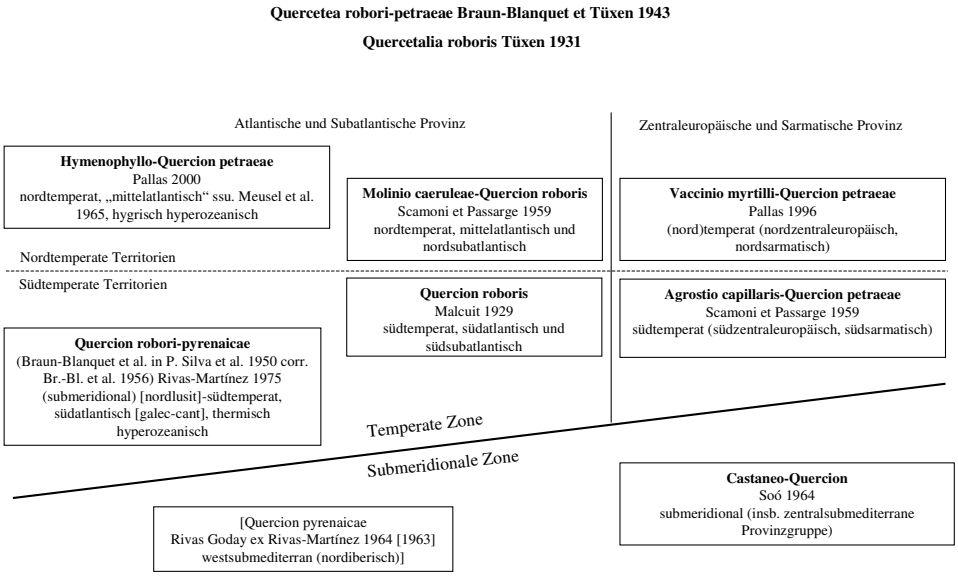


Abb. 3: Übersicht der Syntaxa der temperaten bodensauren Eichenwälder Europas (nach PALLAS 2003)

Fig. 3: Survey of syntaxa of the temperate acidophytic European oakwoods (after PALLAS 2003).

Das *Quercion pyrenaicae* gehört bereits zu den submediterranen bodensauren Eichenwäldern. Das ebenfalls submediterrane *Castaneo-Quercion*, das 2003 noch in der Ordnung *Quercetalia* belassen wurde, könnte man konsequenterweise ebenfalls herausnehmen.

Im größten Teil Europas sind die bodensauren Eichenwälder mit der autochthonen Vielfalt charakteristischer europäischer Laubwaldpflanzen ausgestattet, die sehr bezeichnend von Süd nach Nord abnimmt (MEUSEL & JÄGER 1989, 1992). Dagegen sind die beiden hyperozeanischen Verbände im Westen Europas durch eine allochthone Artenvielfalt charakterisiert, denn kaum eine andere Einheit der sommergrünen Falllaubwälder integriert derart zahlreich Lorbeerwaldrelikte in ihre Artenverbindung. Zur hygrischen und thermischen Ozeanität vgl. JÄGER (1968).

## 2.5.7 Untergliederung

Nach den bisher vorliegenden Aufnahmen lässt sich die Subassoziation in zwei geographische Rassen trennen, eine Rasse des Wuchsbezirks Leda-Moorniederung und eine Rasse der übrigen ozeanischen Wuchsbezirke, hier vorwiegend die Ems-Hase Geest. Die Charakteristischen Artenverbindungen beider Einheiten enthalten die Tab. 2 und 3.

Tab. 2: Die Charakteristische Artenverbindung (ste ≥50 %) nach BRAUN-BLANQUET (1964: 122) der *Prunus serotina*-Eichenwälder aus LM (9 Aufn.) *BQp*-LM sind (ste in Prozent, dahinter die Stetigkeitsklasse, ! = diagnostisch wichtige Art):

Tab. 2: The characteristic species combination (const. ≥50 %) after BRAUN-BLANQUET (1964: 122) of the *Prunus serotina*-oakwoods from LM (9 relev.) *BQp*-LM are (const. in percent, followed by the constancy class, ! = diagnostically important species):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Quercus robur | B | 100 | V |
| 2.! | Prunus serotina | S | 100 | V |
| 3.! | Sorbus aucuparia | S | 100 | V |
| 4. | Hypnum cupressiforme | M | 100 | V |
| 5.! | Lonicera periclymenum | K | 89 | V |
| 6. | Lophocolea heterophylla | M | 89 | V |
| 7. | Avenella flexuosa | K | 78 | IV |
| 8.! | Dryopteris dilatata | K | 78 | IV |
| 9.! | Rubus gratus | K | 78 | IV |
| 10.! | Dryopteris carthusiana | K | 67 | IV |
| 11. | Polygonatum multiflorum | K | 67 | IV |
| 12. | Plagiothecium curvifolium | M | 67 | IV |
| 13. | Dicranella heteromalla | M | 67 | IV |
| 14.! | Mnium hornum | M | 67 | IV |
| 15. | Sambucus nigra | S | 56 | III |
| 16.! | Holcus mollis | K | 56 | III |
| 17.! | Rubus plicatus | K | 56 | III |
| 18. | Pohlia nutans | M | 56 | III |
| 19. | Aulacomnium androgynum | M | 56 | III |

Unter den Arten mit ≥50 % Stetigkeit sind:
1 Baum, 3 Sträucher,
8 Kräuter, 7 Moose, insgesamt 19 Arten
(ca. 78 % der mittleren Artenzahl 24,3).

In denselben Kriterien wie bei den
Artenzahlen der Tabellen:
4 Gehölze, 8 Kräuter, 7 Moose.

Tab. 3: Die Charakteristische Artenverbindung (ste ≥50 %) nach BRAUN-BLANQUET (1964: 122) der *Prunus serotina*-Eichenwälder aus EH (23 Aufn.) *BQp*-EH sind (ste in Prozent, dahinter die Stetigkeitsklasse, ! = diagnostisch wichtige Art):

Tab. 3: The characteristic species combination (const. ≥50 %) after BRAUN-BLANQUET (1964: 122) of the *Prunus serotina*-oakwoods from EH (23 relev.) *BQp*-EH are (const. in percent, followed by the constancy class, ! = diagnostically important species):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Quercus robur | B | 100 | V |
| 2.! | Prunus serotina | S | 100 | V |
| 3. | Hypnum cupressiforme | M | 100 | V |
| 4.! | Sorbus aucuparia | S | 96 | V |
| 5. | Rhamnus frangula | S | 78 | IV |
| 6.! | Holcus mollis | K | 78 | IV |
| 7. | Plagiothecium curvifolium | M | 78 | IV |
| 8. | Dicranella heteromalla | M | 78 | IV |
| 9. | Betula pendula | B | 70 | IV |
| 10.! | Lonicera periclymenum | K | 70 | V |
| 11.! | Dryopteris carthusiana | K | 70 | IV |
| 12. | Avenella flexuosa | K | 70 | IV |
| 13. | Lophocolea heterophylla | M | 65 | IV |
| 14. | Betula pubescens | B | 61 | IV |
| 15. | Agrostis capillaris | K | 57 | III |
| 16.! | Rubus gratus | K | 57 | III |
| 17. | Pohlia nutans | M | 57 | III |
| 18.! | Mnium hornum | M | 57 | III |

Unter den Arten mit ≥50 % Stetigkeit sind:
3 Bäume, 3 Sträucher,
6 Kräuter, 6 Moose, insgesamt 18 Arten
(ca. 66 % der mittleren Artenzahl 27,2).

In denselben Kriterien wie bei den
Artenzahlen der Tabellen:
6 Gehölze, 6 Kräuter, 6 Moose.

Tab. 4: Artenzahlen, absolute und relative Anteile trophischer Differentialarten und ozeanischer Arten im *Betulo-Quercetum prunetosum serotinae* insgesamt und in den Aufnahmen aus LM und EH

Tab. 4: Species numbers, absolute and relative amounts of trophic differential species and oceanic species in the *Betulo-Quercetum prunetosum serotinae* (in total and differentiated into releves from LM and EH

| Einheit | BQp-LM | BQp-EH | BQp alle |
|---|---|---|---|
| Zahl der Aufnahmen | 9 | 23 | 32 |
| Gesamtartenvorkommen | 219 | 626 | 845 |
| Gesamtartenvorkommen troph. Diff.-Arten | 66 | 187 | 253 |
| Gesamtartenvorkommen ozeanischer Arten | 81 | 187 | 268 |
| mittlere Artenzahl (mAZ) | 24,3 | 27,2 | 26,4 |
| Troph. Diff.-Arten (Dges) pro Aufnahme | 7,3 | 8,1 | 7,9 |
| Troph. Diff.-Arten in Prozent d. mAZ | 30,1% | 29,9% | 29,9% |
| westlich-ozeanische Arten pro Aufnahme | 9,0 | 8,1 | 8,4 |
| westl.-ozean. Arten in Prozent d. mAZ | 37,0% | 29,9% | 31,7% |

In der Einheit *BQp*-LM sind, verglichen mit der gesamten Subassoziation, folgende Arten nicht mehr vertreten: *Rhamnus frangula*, *Betula pendula*, *Betula pubescens* und *Agrostis capillaris*. Neu dazugekommen sind *Polygonatum multiflorum*, *Dryopteris dilatata*, *Sambucus nigra* und *Rubus plicatus*. In der Einheit *BQp*-EH sind bis auf *Aulacomnium androgynum* alle Arten der gesamten Subassoziation noch vorhanden. Somit gehören in *BQp*-LM 8 von 19 Arten (42,1 %) der Charakteristischen Artenverbindung zur „Westgruppe“, in *BQp*-EH 6 von 18 (33,4 %), wie in der gesamten Einheit *BQp*. Der auch in der Gesamtartenzusammensetzung nochmals deutlich ozeanischere Charakter von *BQp*-LM geht auch aus Tab. 4 hervor: Während sich die mittleren Anteile trophischer Differentialarten kaum verändern, nehmen die der westlichen und ozeanischen Arten in LM nochmals zu, die in EH fallen dagegen unter 30 %. Die Ozeanität von LM wird auch strukturell durch das Auftreten von *Lonicera periclymenum* in SS und B2 unterstrichen.

Die Schwäche von *Betula pendula* und *Rhamnus frangula* im Wuchsbezirk Leda-Moorniederung ist auch aus anderen bodensauren Eichenwaldgesellschaften bekannt (PALLAS 2002). Dies entspricht den Beobachtungen von BARKMAN & WESTHOFF (1969) aus Drenthe, wo die Hängebirke ebenfalls sehr selten ist bzw. fehlt. Die Ursache ist möglicherweise mangelnde Sommerwärme. Der Wuchsbezirk LM zeigt mit Ausnahme des Emstales bereits dieselbe klimatische Ungunst wie die Provinz Drenthe und wird daher zum drentheschen Florendistrikt, wie die Niederländer ihn nennen, gerechnet. Zu weiteren Details und Literatur s. PALLAS (2002: 80-85).

## 2.6 Diskussion

Trotz aller Skepsis, mit der KOWARIK (2003) und STARFINGER et al. (2003) das spontane Ausbreitungsvermögen von *P. serotina* beurteilen, entscheidet am Ende nur der Erfolg der Bekämpfungsbemühungen: Eine ausbreitungsschwache Art kann man wieder ausrotten, eine ausbreitungsstarke dagegen wohl kaum. Die Ansicht von SCHEPKER & KOWARIK (2002), *Prunus serotina* sei in „großen Teilen des norddeutschen Tieflandes nicht mehr rückholbar", spricht hier für sich. Zur Eindämmung trägt es auch nicht bei, dass die Art in Hegerichtlinien der Jägerschaft zur Anpflanzung empfohlen wurde (KOWARIK 2003: 173; Schepker, mdl. Mitt. 2008), während man sie im Forst längst bekämpfte.

Aus Sicht des Naturschutzes ist auch nicht nur das Eindringen in Offenlandbiotope bedenklich. Mag man die durch *P. serotina* verursachten Vegetationsveränderungen in Nadelholzforsten noch für wenig problematisch halten (KOWARIK 2003: 179), so ist diese Ansicht wohl spätestens dann zu revidieren, wenn die Art insbesondere auch in Naturschutzgebieten die bodensauren Eichenwälder unterwandert. Viele dieser Bestände repräsentieren den FFH-Biotoptyp 9190 „Alte bodensaure Eichenwälder mit Quercus robur auf Sandebenen". Nach vollständiger Invasion durch *Prunus serotina* ist ein Beerstrauch-Eichenwald nicht mehr als solcher anzusprechen. Hier besetzt die Art möglicherweise eine Nische, die bei etwas besserer Nährstoffversorgung *Ilex aquifolium* nutzen könnte. Es spricht vieles dafür, dass *Prunus serotina* im ozeanischen Nordwesteuropa konkurrenzstärker, aggressiver und erfolgreicher ist als weiter östlich.

Wahrscheinlich kann die Art auch von den zunehmenden Stickstoffeinträgen in die Landschaft profitieren. Bei der Zusammenstellung der Vegetationstabelle notierte der Verfasser seinerzeit „*Prunus serotina* durch zunehmende Eutrophierung laufend gefördert". Erwähnt seien hier die von STARFINGER et al. (2003: 325) angeführten Untersuchungen, wonach der Gesamtstickstoff unter *P. serotina* in der Auflage und im Mineralboden höher war als in Vergleichsflächen ohne die Art.

# 3 Teil 2: Makroökologie von *Prunus serotina* im Heimatareal und im neophytischen Areal

Erik Welk, Halle

## 3.1 Einleitung

Der Ausbreitungserfolg von *Prunus serotina* in Mitteleuropa besteht vorrangig in ihrer starken selbständigen Etablierung. Die damit verbundene Wahrnehmung als problematischer Neophyt steht im vermeintlichen Gegensatz zum oft beschriebenen Misserfolg der forstwirtschaftlichen *Prunus-serotina*-Kultivierung. Dieses Paradoxon soll in diesem Teilbeitrag von Erik Welk (Halle) aus arealkundlicher Sicht betrachtet werden. Er war der letzte Doktorand in der Arbeitsgruppe Chorologie bei Professor E. J. Jäger (Halle/Saale) und hat sich dort das Kartieren und Auswerten arealgeographischer Daten angeeignet. Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt seiner Arbeit beinhaltet Ausbreitungsprognosen für neophytische Arten, und daher beurteilt er hier durch makroökologische Analysen des Heimatareals von *P. serotina* das weitere Ausbreitungspotential der Art in Mitteleuropa und betrachtet die neophytische Arealbildung in Europa im Allgemeinen.

## 3.2 Material und Methoden

### 3.2.1 Systematik und Taxonomie

Voraussetzung für eine fundierte Arealerfassung bzw. -analyse ist stets eine gute Kenntnis der Systematik und Taxonomie der betreffenden Sippe. Insbesondere die infraspezifische Gliederung der morphologisch variablen *Prunus serotina* musste genau erfasst werden. Im Rahmen einer Datenrecherche zu Nomenklatur, Taxonomie und Systematik wurde folgende Quellen ausgewertet: International Organization for Plant Information, Provisional Global Plant Checklist (IOPI 2008), Catalogue of Life: 2008 Annual Checklist (Catalogue of Life 2008), The Integrated Taxonomic Information System (ITIS 2008), Germplasm Resources Information Network (GRIN 2008), The PLANTS National Database (USDA 2008), MARQUIS (1990), UCHITYL (1991), McVaugh (1951). Erfasst wurden nomenklatorische Daten (Basionyme, Synonymie), Zuordnungen zu taxonomischen Rangstufen und die systematische Gliederung der Gesamtart.

### 3.2.2 Verbreitungsdatenerfassung

Die Heimatverbreitung der *Prunus-serotina*-Sippen in Nordamerika wurde mit Hilfe von publizierten floristischen Daten (MCVAUGH 1951, LITTLE 1971, USDA 2008, GBIF 2008) ermittelt. Auch für die Erfassung der neophytischen Verbreitung in Europa wurden zahlreiche regionale und nationale Florenatlanten und Florenwerke, die hier nicht alle zitiert werden können, ausgewertet. Alle Verbreitungsdaten wurden georeferenziert und in ArcGIS zu shapefiles (Punktdaten, Polygondaten) weiterverarbeitet.

### 3.2.3 Makroökologische Analysen

Die in Polygonen vorliegenden Verbreitungsdaten wurden in ArcGIS in Punktdaten umgewandelt, die einem einheitlichen Raster von 10 Gradminuten entsprechen. Diese wurden mit den übrigen erfassten Punktdaten vereinigt. Mit der GIS-Analyse-Software DIVA-GIS wurden für die nun als Punkt-shapefiles vorliegenden Heimatgebiete klimatische Daten aus einer daran gekoppelten Klimadatenbank (Worldclim, HIJMANS et al. 2005) extrahiert. Diese wurde ebenfalls in einer Version mit der räumlichen Auflösung von 10 Gradminuten verwendet und für jeden Punkt die in der entsprechenden Rasterzelle herrschenden Klimawerte für 19 "bioklimatisch" relevante Variablen ausgelesen und in Tabellenform überführt.

Um die klimatische Einordnung des neophytischen Areals im Vergleich zur Heimat der Art vornehmen zu können, wurden arealweite Nischenmodelle aufgestellt. Sie beschreiben die makroökologischen Ansprüche und die realisierte Nische von Arten in Form statistischer oder logik-basierter Modellformulierungen, indem sie den Zusammenhang zwischen dem Artenvorkommen und der Umwelt (Klima etc.) quantifizieren. Verändert sich das Gefüge der Umweltvariablen, wie es in neu besiedelten Kontinenten fast unweigerlich der Fall ist, so lässt sich mit gut angepassten Modellen die Vorkommenswahrscheinlichkeit schätzen. Voraussetzung ist, dass möglichst vollständige Fundortdaten vorliegen bzw. dass die vorliegenden Daten eine Stichprobe aus der ganzen Breite der ökologischen Amplitude repräsentieren.

Für die vorliegende Studie wurden zwei Modellierungsmethoden vergleichend verwendet. BIOCLIM (BUSBY 1986, NIX 1986) ist eine einfache Methode auf der Basis von klimatischen Amplituden. Hier werden die Variablen unabhängig voneinander betrachtet und in Form von Frequenzkurven ausgewertet. Den besiedelten Rasterzellen werden Perzentilwerte zugeordnet die ausdrücken, in welchem Bereich der Häufigkeitsverteilung entlang von Klimagradienten sie gelegen sind, bzw. potentiell liegen würden. Diese Perzentilwerte werden über alle verwendeten Klimavariablen gemittelt. Rasterzellen, die vollständig außerhalb aller 0-100 Prozentbereiche des Heimatarealklimas liegen erhalten den Wert „0“. Die Zellen, die in einer oder mehreren Klimavariablen Werte aufweisen, die auch im Heimatareal vorliegen, erhalten die entsprechend gemittelten Perzentilwerte, die also maximal den Wert 50 erreichen können.

Die zweite verwendete Methode ist DOMAIN (CARPENTER et al. 1993). Die Domain-Methodik errechnet die Gower Ähnlichkeits-Statistik zwischen jeder Rasterzelle der Vorhersagekarte und jedem Vorkommenspunkt der untersuchten Art. Die Distanz bzw. Ähnlichkeit zwischen Vorkommenspunkt X (im Heimatareal in Nordamerika) und Rasterzelle Y (z. B. in Europa) wird für jede einzelne Variable als Quotient aus der absoluten Differenz zwischen den dort herrschenden Klimawerten und der Wertespanne der jeweiligen Variable im Heimatareal (alle Vorkommenspunkte) ermittelt. Die multivariate Gower-Ähnlichkeit ist dann das arithmetische Mittel über alle Klimavariablen. Der maximal erreichbare Wert ist 1 bzw. 100% Ähnlichkeit.

Beide Methoden wurden verwendet, um auf Grundlage der Heimatarealvorkommen und des dort herrschenden Klimas einfache Modelle potentieller klimatischer Eignung zu

kartieren. BIOCLIM und DOMAIN wurden noch einmal verwendet, um auf Grundlage der Klimawerte im Bereich der neophytischen Vorkommen in Europa zu berechnen, ob und wo klimatisch ähnliche Gebiete in Nordamerika existieren. So kann geprüft werden, ob diese Klimabereiche in Nordamerika überhaupt für *Prunus serotina* erreichbar bzw. besiedelbar sind.

Um die multivariat klimatischen Ähnlichkeiten bzw. Unähnlichkeiten zwischen Heimat und neophytischem Areal besser interpretieren zu können, wurden noch die klimatischen Daten für Nordamerika, das Heimatareal und das neophytische Areal entlang charakteristischer Klimavariablen (mittlere Jahrestemperatur - mittlerer Jahresniederschlag, Mitteltemperatur des wärmsten Quartals - mittlerer Niederschlag des wärmsten Quartals, Mitteltemperatur des kältesten Quartals - mittlerer Niederschlag des trockensten Quartals) in Streudiagrammen gegeneinander aufgetragen. Diese Temperatur-Niederschlag-Diagramme sollen helfen, die Nischenposition des europäischen Areals in Bezug zum Heimatareal besser interpretieren zu können.

## 3.3 Ergebnisse

### 3.3.1 Systematik und Taxonomie

Die Datenrecherche zu Systematik und Taxonomie ergab dass die Sippen, die *Prunus serotina* sensu lato als Gesamtart umfasst, weitgehend übereinstimmend aufgeführt werden:

*Prunus serotina* var. *serotina*
= *Prunus serotina* subsp. *serotina*

*Prunus serotina* var. *eximia* (SMALL) LITTLE – Phytologia 4(5): 309 (1953)
= *Prunus serotina* subsp. *eximia* (SMALL) MCVAUGH – Brittonia 7(4): 302 (1951)

*Prunus serotina* var. *salicifolia*(H.B.KUNTH) KOEHNE – Deutsche Dendr. 305: (1893).
= *Prunus serotina* subsp. *capuli* (CAV. ex SPRENG.) MCVAUGH – Brittonia 7(4): 308 (1951)

*Prunus serotina* var. *virens* (WOOTON & STANDL.) MCVAUGH – Brittonia 7(4): 303 (1951)
= *Prunus serotina* subsp. *virens* (WOOTON & STANDL.) MCVAUGH – Brittonia 7(4): 303 (1951)

*Prunus serotina* var. *rufula* (WOOTON & STANDL.) MCVAUGH – Brittonia 7(4): 307 (1951)
= *Prunus virens* var. *rufula* (WOOTON & STANDL.) SARG. – Journ. Arnold Arb. 2: 117 (1920)

Letztendlich beziehen sich die meisten Einschätzungen auf MCVAUGH (1951)[1], der aber noch *Prunus alabamensis* MOHR, als subsp. *hirsuta* (ELLIOT) MCVAUGH zu *P. serotina* stellt. Allerdings stellte er fest: "Prunus 'hirsutus' differs from the other representatives of the serotina complex in so many ways that one could with considerable justification

[1] Nach meiner Einschätzung ist die Bearbeitung MCVAUGHS die bisher gründlichste und aufschlussreichste zu Taxonomie, Systematik und Biogeographie von *Prunus serotina* s. l.

consider it a distinct species ..." (MCVAUGH 1951: 302). Unterschiede zwischen den infraspezifischen Gliederungsansätzen bestehen in der Zuordnung taxonomischer Rangstufen. Letztendlich stehen die einzelnen Sippen einander relativ gleichwertig gegenüber. Einzig die Sippe "*rufula*" wurde von MCVAUGH als Varietät in eine Subspezies "*virens*" eingeordnet. Die makroökologischen Untersuchungen beziehen sich auf *Prunus serotina* s. str. exklusive aller weiteren infraspezifischen Taxa.

### 3.3.2 Verbreitungsdaten

*Prunus serotina* s. l. kommt im östlichen Nordamerika in einem kompakten Areal vom westlichen Minnesota südwärts bis Ost-Texas und weiter östlich bis zum Atlantik von Zentral-Florida bis Nova Scotia in Kanada vor (Abb. 4). Es umfasst Gebiete mit Jahresniederschlägen von ca. 600-1100 mm und ca. 7 bis 20 °C Jahresmitteltemperatur. Disjunkte Teilareale, Exklaven und Vorposten sind im Südwesten Nordamerikas in Zentral-Texas (Edwards-Plateau), in den Gebirgszügen West-Texas', Neumexikos und Arizonas sowie Nordmexikos nachgewiesen. Ein kleineres, zusammenhängendes Gebirgsareal erstreckt sich von Nordmexiko bis zum Bergland Guatemalas.

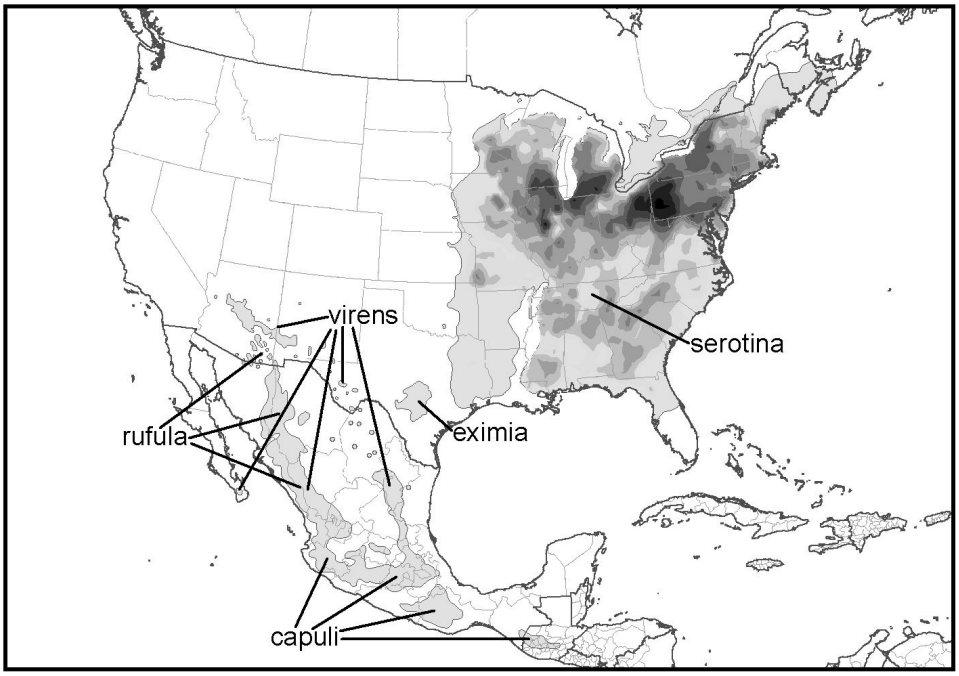


Abb. 4: Verbreitungsgebiete der *Prunus-serotina*-Sippen in Nord- und Mittelamerika. Graustufen im *P. serotina* s. str. Areal entsprechen interpolierten forstwirtschaftlichen 'importance values' nach PRASAD & IVERSON (2003). Die Werte reichen von hellgrau (1-1,5) bis schwarzgrau (25-40).

Fig. 4: Distribution ranges of *Prunus-serotina*-taxa in North- and Latin America. The grey scale of the *P. serotina* s. str. range represents classes of interpolated forestry 'importance values' according to PRASAD & IVERSON (2003). The values ranging between lightgrey (1-1,5) and darkgrey (25-40).

Die infraspezifischen Taxa sind folgendermaßen verbreitet (vgl. Abb. 4): *Prunus serotina* s. str. von Nova Scotia im Nordosten westlich bis Zentral-Minnesota, entlang 95° w. L. südwärts bis Ost-Texas und ostwärts bis Zentral-Florida; *P. serotina eximia* Edward-Plateau Region in Zentral-Texas; *P. serotina capuli* Gebirge Zentral-Mexikos bis Guatemala; *P. serotina virens* von W-Texas, Südwest-Neumexiko und Nord-Arizona südwärts bis Zentral-Mexiko; *P. serotina rufula* von W-Texas [?], Südwest-Neumexiko und Süd-Arizona südwärts bis Zentral-Mexiko.

Das Heimatareal von *P. serotina* s. str. entspricht dem 'Eastern Regional Element' nach MCLAUGHLIN (2007). Dieser auf Familienniveau (phylogenetisch relativ alt) aufgestellte Arealtyp weist seine größte Sippendichte in den Gulf Coastal Plains auf. Auf Gattungsebene findet er seine Entsprechung besonders im 'Carolinian Provincial Element', das auf Gattungsebene abgegrenzt wurde. Seinem Sippenzentrum entspricht auf Artebene das 'Austroriparian Subprovincial Element', das gemeinsam mit dem 'Illinoian SE', dem 'Appalachian SE' und teilweise dem 'Comanchian SE'* am 'Carolinian PE' beteiligt ist. Als Arealformel im Sinne von MEUSEL (vgl. WELK 2002) wäre anzugeben: **m-temp·$c_{1-6}$ O-NAM**.

*P. serotina* s. str. ist in ihrem Heimatareal in weiten Bereichen in mittlerer bis relativ hoher Frequenz anzutreffen. So gilt sie selbst am nördlichen Arealrand, auf der nördlichen Halbinsel von Michigan in mehreren Counties als 8- bis 10-häufigste Gehölzart (von 30-40 Arten) (COOK 1998). Die Art kommt zerstreut in sehr zahlreichen Waldtypen und -gesellschaften Ost-Nordamerikas vor. Der coenologische Schwerpunkt liegt in artenreichen Laubwäldern, welche unseren artenreichsten Eichen-Hainbuchenwäldern ähnlich sind, auf nährstoffreichen, nachhaltig frischen, oft etwas sauren Böden. Als auch mengenmäßig dominante Hauptbaumart ist sie allerdings nur regional auf dem Allegheny-Plateau (W-Pennsylvania, O-Ohio, W-Virginia) anzutreffen. Nur hier ist eine nennenswerte kommerzielle Nutzung als Furnierholz möglich (EYRE 1980, MARQUIS 1990). Zerstreut kommen hochwüchsige Bäume noch entlang der südlichen Appalachen und in hochgelegenen Gebieten der Gulf Coastal Plains vor. Überall sonst in dem riesigen Areal ist *P. serotina* s. str. ein meist kleiner Baumstrauch von geringem forstwirtschaftlich-kommerziellem Wert. In Abb. 4 sind für *P. serotina* s. str. in das Verbreitungsgebiet auch interpolierte forstwirtschaftliche 'importance values' nach PRASAD & IVERSON (2003) eingetragen, die auch die Regionen S-Wisconsin, S-Michigan, N-Indiana und N-Illinois als Gebiete erhöhter Individuendichte und Holzmasse (die Werte beruhen auf basal areas) erkennen lassen. Die Art gilt in ihrem Heimatareal als beschattungsintolerant und kann sich in reiferen Wald-Sukzessionsstadien nur in seltenen Fällen im Kronenraum halten. Bezüglich der Bodeneigenschaften ist eine breite ökologische Amplitude zu erkennen, doch sind die meisten Bodentypen recht sauer und durch grobe Korngrössen-Fraktionen gekennzeichnet (MARQUIS 1990). Staufeuchte und zu große, expositionsbedingte Bodentrockenheit gelten als limitierende edaphische Faktoren (HALL 1955).

Das bisher feststellbare neophytische Areal von *Prunus serotina* s. str. in Europa (Abb. 5 - 6) ist gegenwärtig auf die mitteleuropäische Florenregion sensu MEUSEL & JÄGER (1992) beschränkt. Die Art konnte sich ausgehend von extensiven Anpflanzungen in Forsten und Hecken in einem Gebiet etablieren, das von Mittelengland im Nordwesten

über Dänemark bis nach Ostpolen und Litauen im Nordosten, nach Südosten bis nach Slowenien und Kroatien und bis nach Südwestfrankreich reicht. Momentan entspricht sie mit dem Verbreitungsschwerpunkt in der nordtemperaten Florenzone und der vorrangigen Besiedlung der Kontinentalitätsstufen 1-3 am ehesten dem Erica-tetralix Arealtyp [8.2.] (MEUSEL & JÄGER 1992), dem auch *Lonicera periclymenum* angehört, deren Verbreitungsgebiet dem gegenwärtigen von *P. serotina* s. str. recht gut entspricht. Allerdings ist diese Zuordnung vorläufig und unsicher; es bestehen auch Ähnlichkeiten mit dem Fagus-sylvatica-Typ [8.7.].

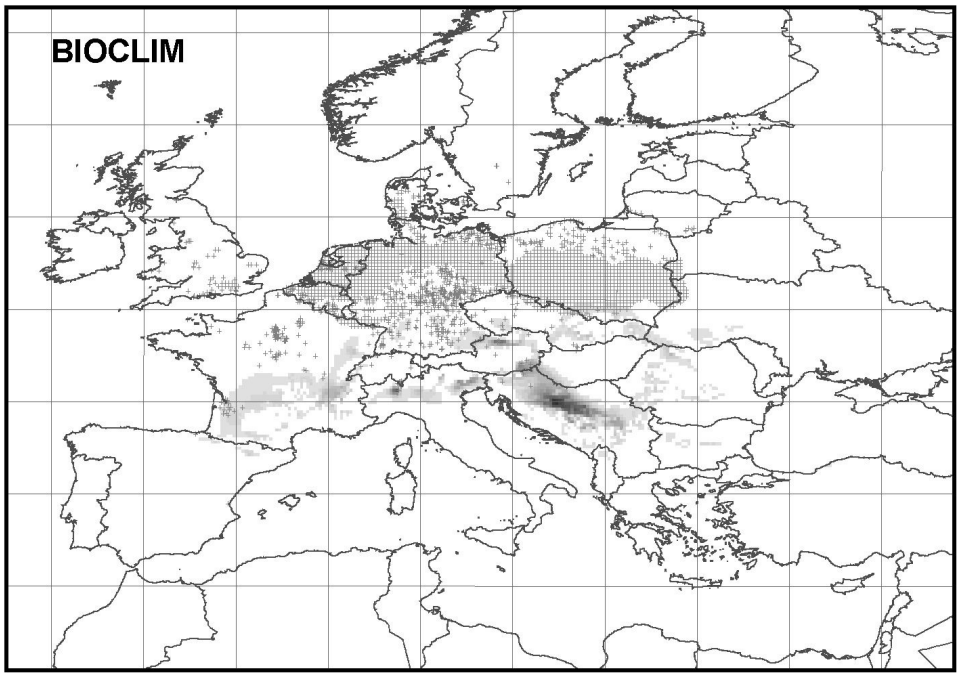


Abb. 5: Projektion des klimabasierten BIOCLIM-Modells nach Europa. Die Werteskala reicht von Perzentilwerten >0,2 (hellgrau) bis zu Werten von 5-10 (dunkelgrau). Kreuzsignaturen zeigen nachgewiesene neophytische Vorkommen.

Fig. 5: Projection of the climate-based BIOCLIM-model to Europe. Percentile values are ranging from >0.2 (lightgrey) to values between 5 and 10 (darkgrey). Cross signs are representing recorded neophytic occurrences.

### 3.3.3 Makroökologische Analysen

Die Ergebnisse der klimabasierten Nischenmodellierungen sind in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. Das BIOCLIM-Modell (Abb. 5) zeigt für Mitteleuropa, dass eigentlich wärmere, aber auch sommerfeuchtere Gebiete den vorherrschenden Klimabedingungen im nordamerikanischen Heimatareal besser entsprechen würden, als die bisher neophytisch besiedelten Gebiete. Allerdings erreichen selbst die als am geeignetsten gekennzeichneten, dunkelgrauen Flächen in den warm feuchten illyrischen und insubrischen Regionen nur maximale Entsprechungsbereiche innerhalb des 5-10er

Perzentilbereichs (maximal 7.8). Nur diese könnten als 'high suitability'-Regionen interpretiert werden, während die restlichen, hellgrauen Flächen 'low suitability' anzeigen.

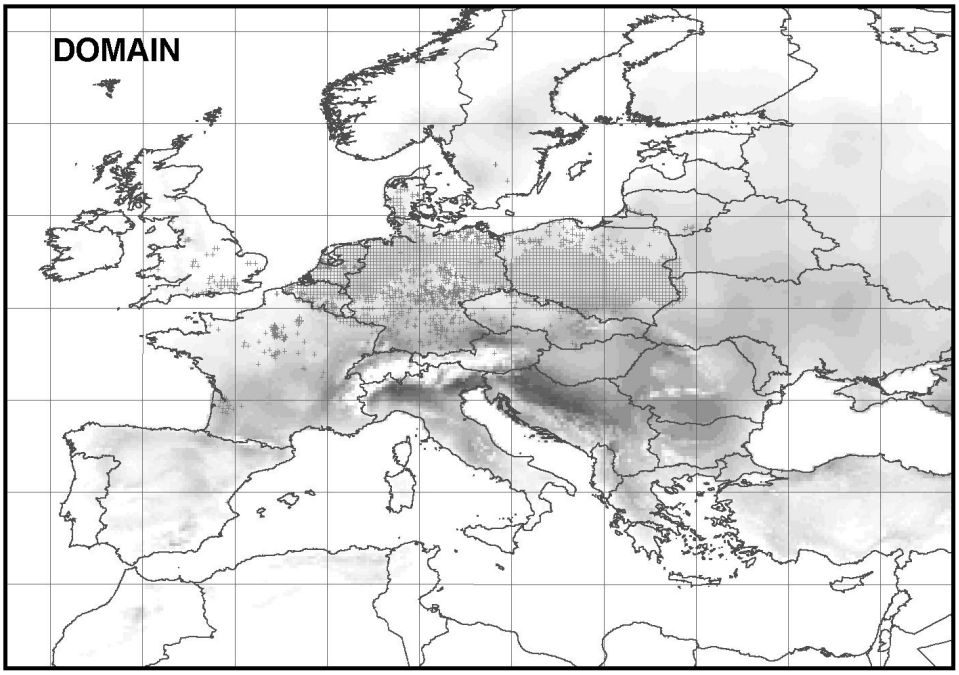


Abb. 6: Projektion des klimabasierten DOMAIN-Modells nach Europa. Die Werteskala reicht von Ähnlichkeitswerten >67 % (hellgrau) bis zu Werten von ca. 80 % (dunkelgrau). Kreuzsignaturen zeigen nachgewiesene neophytische Vorkommen.

Fig. 6: Projection of the climate-based DOMAIN-model to Europe. Similarity values are ranging from >67% (lightgrey) to values of ca. 80% (darkgrey). Cross signs are representing recorded neophytic occurrences.

Das DOMAIN-Modell (Abb. 6) zeigt insgesamt ähnliche Ergebnisse. Die multivariat ermittelten mittleren Ähnlichkeiten aus den Werten der 19 betrachteten bioklimatisch relevanten Variablen erreichen mit 81 % ihre höchsten Werte im Illyricum, im Südalpenraum und im oberösterreichischen Voralpenraum bzw. in Wald- und Mühlviertel. Diese entsprechen aus rein klimatischer Sicht nur 'medium suitability' in der Interpretation ihrer Eignung für die erfolgreiche natürliche Etablierung der Art.

Nicht kartographisch dargestellt wurde die Projektion der Modelle auf Grundlage der Klimadaten in den neophytisch besiedelten Rasterfeldern auf den Heimatkontinent Nordamerika. Die BIOCLIM-Perzentil-Werte liegen dort nur in einem eng begrenzten Gebiet Neu-Englands höher als 0.1. Das Maximum wird mit 0.7 im Raum Barnstable/Cape Cod in Massachusetts erreicht, die weiteren Gebiete beschränken sich auf Long Island und die Südspitze von Nova Scotia. Auch hier liefert DOMAIN ähnliche Ergebnisse. Die Maximalwerte klimatischer Ähnlichkeit werden hier mit 90 bis 92 % (medium suitability) der Südspitze von Nova Scotia zugewiesen. 'Low suitability'-Bereiche mit Ähnlichkeitswerten von mehr als 85 % liegen im Bereich von N-Ohio und der Seeflächen

von Lake Erie, Lake Huron und Lake Michigan. Das heißt salopp ausgedrückt, dass es den nordwestdeutschen Klimatyp in Nordamerika nur ganz lokal in Küstennähe und über nördlich gelegenen, großen Wasserflächen gibt.

Die Streudiagramme charakteristischer Klimavariablen (mittlere Jahrestemperatur – mittlerer Jahresniederschlag, Mitteltemperatur des wärmsten Quartals - mittlerer Niederschlag des wärmsten Quartals, Mitteltemperatur des kältesten Quartals - mittlerer Niederschlag des trockensten Quartals) sind in den Abb. 7 - 9 zusammengestellt.

Abb. 7 zeigt, dass die neophytischen Vorkommen entlang der Nischendimensionen mittlere Jahrestemperatur - mittlerer Jahresniederschlag zwar teilweise mit den nordamerikanischen Heimatgebieten überlappen, aber im trocken-kühlen Bereich auch außerhalb der Heimatnische gelegen sind. Die Sommerbedingungen (Mitteltemperatur des wärmsten Quartals - mittlerer Niederschlag des wärmsten Quartals) in Abb. 8 lassen erkennen, dass sich die neophytischen Arealbereiche Mitteleuropas am kalten Grenzbereich der heimatlich "besiedelten" Sommertemperaturen einordnen und sich auch hier zu großen Teilen außerhalb der Heimatnische befinden. Die Gegenüberstellung der hauptsächlich vermuteten Stressfaktoren Kälte und Trockenheit (Abb. 9, Mitteltemperatur des kältesten Quartals - mittlerer Niederschlag des trockensten Quartals) weist darauf hin, dass die neophytischen Vorkommen im Bereich von Trocken- und Kältestress komplett innerhalb der realisierten Heimatnische streuen. Sowohl hinsichtlich Kälte als auch Trockenheit ist demnach die potentielle klimatische Nische in Europa noch nicht ausgeschöpft.

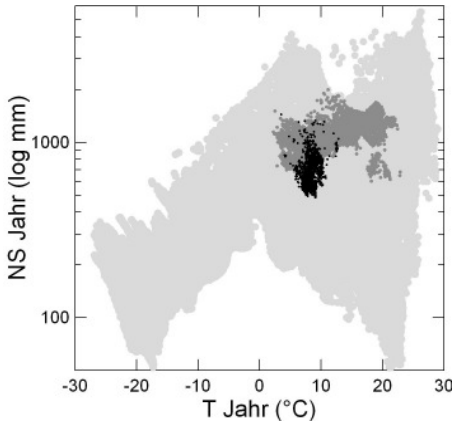


Abb. 7: Streudiagramm Mittlere Jahrestemperatur (°C) - Mittlerer Jahresniederschlag (log mm). Hellgrauer Hintergrund: Nordamerika, dunkelgrau: Heimatareal, schwarz: neophytische Vorkommen.

Fig. 7: Scatterplot of Mean annual temperature (°C) versus mean annual precipitation (log mm). Lightgrey background: North America, dark grey: native range, black: neophytic range.

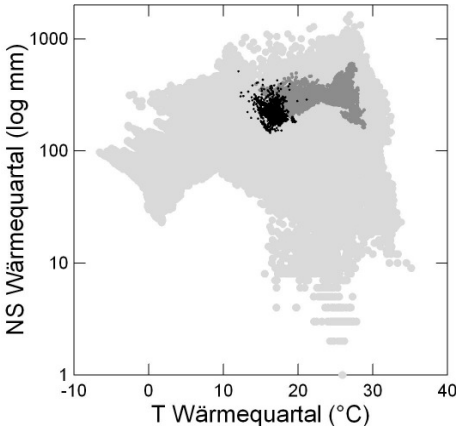


Abb. 8: Streudiagramm Mitteltemperatur des wärmsten Quartals (°C) - mittlerer Niederschlag des wärmsten Quartals (log mm). Hellgrauer Hintergrund: Nordamerika, dunkelgrau: Heimatareal, schwarz: neophytische Vorkommen.

Fig. 8: Scatterplot of mean temperature of warmest quarter (°C) versus mean precipitation of warmest quarter (log mm). Lightgrey background: North America, dark grey: native range, black: neophytic range.

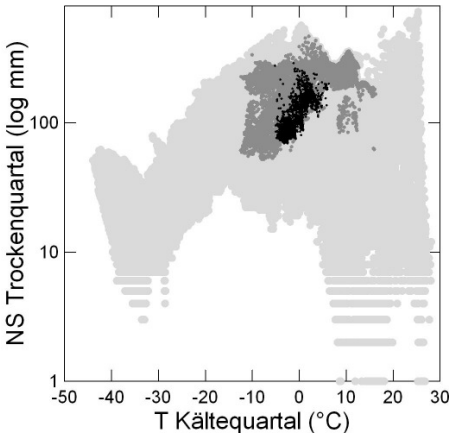


Abb. 9: Streudiagramm Mitteltemperatur des kältesten Quartals (°C) - mittlerer Niederschlag des trockensten Quartals (log mm). Hellgrauer Hintergrund: Nordamerika, dunkelgrau: Heimatareal, schwarz: neophytische Vorkommen.

Fig. 9: Scatterplot of mean temperature of coldest quarter (°C) versus mean precipitation of driest quarter (log mm). Lightgrey background: North America, dark grey: native range, black: neophytic range.

## 3.4 Diskussion

Die Ergebnisse der systematisch-taxonomischen Datenrecherche zeigen, dass in Europa gegenwärtig die Nominatform des Sippenkomplexes, also *Prunus serotina* s. str. neophytisch etabliert vorkommt. Diese besiedelt in einem riesigen ostnordamerikanischen Areal verschiedenste Waldvegetations-Typen meist bodensaurer Standorte. Die Fähigkeit, im Bereich niedriger pH-Werte gute Samenproduktion bzw. Zuwachsleistungen zu erzielen, ist gemeinsam mit der massiven "Starthilfe" durch forstliche Anpflanzungen und der ebenfalls forstwirtschaftlich verantworteten Dominanz lichter Kiefernplantagen die Hauptursache für den Etablierungserfolg der Art im nordwestlichen Mitteleuropa. Diese Faktoren bestimmen gemeinsam mit ausreichender Sommerfeuchtigkeit das gegenwärtige Arealbild. Die rein klimabasierten Modellierungen und Nischenanalysen deuten an, dass sich die bisherigen neophytischen Ansiedlungen nicht in Bereichen höchst möglicher klimatischer Eignung befinden. Klimatisch gesehen existiert das ostnordamerikanische Klima in Europa ebenfalls nur ganz regional (Abb. 5, 6). Das atlantisch-westeuropäische hat zwar feuchte, aber zu kühle Sommer, der subozeanisch-subkontinentale Osten Europas weist zwar ausreichende Sommerwärme auf, doch sind die Sommer oft zu trocken und die Winter zu kalt.

Da aber die Modellierungsergebnisse auch durch räumliche Autokorrelation der Klimadaten in unterschiedlich großen Ökoregionen (unterschiedliche Replikationszahlen) beeinflusst werden, sind die geringen "Eignungszahlen" des neophytisch doch so erfolgreich besiedelten Areals kritisch zu hinterfragen. Die Streudiagramme zeigen zwar deutlich, dass das neophytische Areal sich am trocken-kühlen Grenzbereich der sommerlichen Nischenbedingungen einordnet, doch lässt die Betrachtung fundamentaler Stressfaktoren wie Kälte und Trockenheit erkennen, dass sich die neophytischen Vorkommen durchaus im Hauptbereich der nordamerikanischen realisierten Nische befinden.

Noch interessanter erscheint die Betrachtung der klimabasierten Rückmodellierung des neophytischen Areals nach Nordamerika. Zwar sind Bereiche höherer klimatischer Entsprechung nur ganz regional bzw. fast lokal anzutreffen. Doch *Prunus serotina* s. str. ist in diesen Gebieten eine dominante, strauchförmig wachsende Gehölzart der küstennahen natürlichen Strauchvegetation (HARRISON 2004). Die Tatsache, dass derartige Klimate erfolgreich besiedelt werden, aber schlicht nicht in größerer Flächenausdehnung vorhanden sind, relativiert die Annahme, dass *Prunus serotina* s. str. in Norddeutschland nur wegen des ungünstigen Klimas ein forstwirtschaftlich-kommerzieller Misserfolg sei. Dieser oft zitierte Misserfolg keine Werthölzer erzielen zu können, ist aus Betrachtung des Gesamtareals fast als zwangsläufig anzusehen. Denn auch in ihrem sommerfeuchteren Heimatareal ist *Prunus serotina* s. str. in mehr als 95 % der untersuchten Bestände eine untergeordnete, kommerziell wertlose Art der Strauchschichten, Waldränder und Auflichtungen (PRASAD & IVERSON 2003).

Generell bleibt jedoch festzuhalten, dass die europäischen Gebiete relativ hoher klimatischer Eignung wirklich dem Klima nahe kommen, unter dem sich die Art zu 30 bis 40 Meter großen Baumindividuen entwickeln kann. Deren Lage in den gehölzartenreichsten, sommerfeuchten submediterranen Regionen unterstreicht wieder einmal die Ergebnisse von MEUSEL & JÄGER (1989), die zeigten, dass die gegenwärtige "Baumartenarmut" des

nördlichen Mitteleuropa neben historischen auch ganz klar aktuell-klimatische Ursachen hat. Der oft zitierte "Alpenriegel" hat sicher die Nordwanderung vieler Arten erschwert, doch hat die jahrzehntelange Präsenz hunderter Gehölzarten in Gärten und Landschaftsparks trotzdem noch immer nicht zur massenhaften Etablierung der angeblich nur durch die ungünstige Streichrichtung der Alpen fehlenden Gattungen und Arten geführt.

# 4 Gemeinsame Zusammenfassung

Die wissenschaftliche Untersuchung des ökologischen Verhaltens einer Pflanzenart in einer bestimmten Region konnte durch die Berücksichtigung arealgeographischer Aspekte inhaltlich sehr gewinnen. Sowohl die mit chorologischen Artengruppen untermauerte, verbesserte syntaxonomische Gliederung von Vegetationsdaten, als auch die makroökologische Analyse von Gesamtarealdaten zeitigen neue Erkenntnisse zu der viel untersuchten Art *Prunus serotina*. Die Ausprägung des gegenwärtigen neophytisch besiedelten Areals widerspiegelt sich in der regionalen Vergesellschaftung mit einheimischen Arten des gleichen Arealtyps. Die Tendenz innerhalb natürlicher Eichenwälder die luftfeuchteren Ausprägungen zu bevorzugen, bestätigt wiederum die arealweite Bevorzugung sommerfeuchter Laubwaldklimate. Die Ausbildung von Dominanzbeständen, die auch als invasives Verhalten bewertet wird, ist allerdings vorrangig nur in lichtreichen, relativ konkurrenzarmen Vegetationstypen bodensaurer Sandstandorte zu erwarten. In den für sie klimatisch optimalen, sommerlich feucht-warmen Gebieten Europas wird sich *P. serotina* aufgrund der dort herrschenden Konkurrenzverhältnisse nicht so erfolgreich etablieren können.

# 5 Literatur


BAKKER, M. J. (1963): De ontwikkelingsgeschiedenis van Prunus serotina Ehrh. in Nederland. – Ned. Bosbouw Tijdschr. **35**: 201-206.

BARELMANN, H. (1959): Zur Emslandaufforstung. – Forst- Holzwirt **(5)**: 108-110.

BARELMANN, H. (1963): Bodenbearbeitung, Düngung und Baumartenwahl bei der Ödlandaufforstung im Emslanderschließungsgebiet. – Allg. Forstz. **18**(42): 649-653.

BARKMAN, J. J. & V. WESTHOFF (1969): Botanical evaluation of the Drenthian District. – Vegetatio **19**: 330-388.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl., 865 S. – Springer: Wien, New York.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2008): http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch/prunusserotina.html. Auch als pdf.

BUSBY, J. R. (1986): A biogeographical analysis of Nothofagus cunninghamii (Hook.) Oerst. in southeastern Australia. – Austral. J. Ecol. **11**: 1-7.

CARPENTER, G., A. N. GILLISON & J. WINTER (1993): DOMAIN: a flexible modeling procedure for mapping potential distributions of plants and animals. – Biodivers. & Conservertion **2**: 667-680.

Catalogue of Life (2008): http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2008/search.php

COOK, W. (1998): Upper Peninsula Tree Identification Key. Michigan State University Extension, Upper Peninsula Tree Improvement Center, Escanaba, Michigan. – Available on-line at http://uptreeid.com.

ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER, & D. PAULISSEN (1992): Zeiger-

werte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scripta Geobot. **18**: 1-258.
EYRE, F. H. (ed.) (1980): Forest cover types of the United States and Canada. Washington, DC: – Society of American Foresters. 148 p.
GRIN (2008): Germplasm Resources Information Network, http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl
HALL, T. F. & G. E. SMITH (1955): Effects of flooding on woody plants, West Sandy dewatering project, Kentucky Reservoir. – J. Forest. (Washington, DC) **53**: 281-285.
HARRISON, J.W. (2004): Classification of vegetation communities of Maryland: First iteration. NatureServe and Maryland Natural Heritage Program, Wildlife and Heritage Service, Maryland Department of Natural Resources. Annapolis, MD., availavle online at http://www.dnr.state.md.us/wildlife/Md_Veg_Com/toc.asp
HIJMANS, R. J., S. E. CAMERON, J. L. PARRA, P. G. JONES & A. JARVIS (2005): Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. – Int. J. Climatology **25**: 1965-1978.
IOPI (2008): International Organization for Plant Information - Provisional Global Plant Checklist, http://www.bgbm.org/IOPI/GPC/query.asp
ITIS (2008): The Integrated Taxonomic Information System, – http://www.itis.gov/
JÄGER, E. (1968): Die pflanzengeographische Ozeanitätsgliederung der Holarktis und die Ozeanitätsbindung der Pflanzenareale. – Feddes Repert. **79**: 157-335.
JAGOW, G. von (1954): Aufforstung im Emsland. – Jahrb. Emsländ. Heimatvereins **2**: 22-32.
JAGOW, G. von (1957): Ödlandaufforstung im Emsland. – Neues Arch. Niedersachsen **9**: 28-38.
KLEYMANN, M. (1981): Wald – zwischen Wunsch und Wirklichkeit. – Jahrb. Emsländ. Heimatbundes **27**: 191-223.
KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – 320 S., Ulmer, Stuttgart.
LITTLE, E. L., Jr., (1971): Atlas of United States trees, volume 1, conifers and important hardwoods: U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 1146, 9 p., 200 maps.
LOHMEYER, W. & H. SUKOPP (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. – Schriftenreihe Vegetationsk. **25**: 185 S.
MARQUIS, D. A. (1990): Prunus serotina Ehrh. Black cherry. – In: Burns, R. M.; Honkala, B. H., (technical coordinators): Silvics of North America. Volume **2**. Hardwoods. Agric. Handb. 654. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 594-604.
MCLAUGHLIN, S. P. (2007): Tundra to Tropics: the floristic plant geography of North America. – Sida Bot. Misc. **30**:1-58.
MCVAUGH, R. (1951): A revision of the North American Black Cherries (Prunus serotina Ehrh., and relatives). – Brittonia **7** (4): 279-315.
MEUSEL, H. (1941): Pflanzengeographische Betrachtungen über mitteleuropäische Waldgesellschaften. 1. Über die pflanzengeographische Stellung des nordwestdeutschen Eichen-Birkenwaldes. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. **59**: 69-82.
MEUSEL, H. & E. JÄGER (1989): Ecogeographical differentiation of the Submediterranean deciduous forest flora. – Pl. Syst. Evol. **162**: 315-329.
MEUSEL, H. & E. JÄGER (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora III: Textbd. I-IX + 1-333, Kartenbd. I-IX + 422-688. – G. Fischer, Jena.
MEUSEL, H., E. JÄGER & E. WEINERT (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora I: Textbd. 1-583, Kartenbd. 1-258. – G. Fischer, Jena.
MEUSEL, H., E. JÄGER, S. RAUSCHERT & E. WEINERT (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora II: Textbd. I-XI + 1-418, Kartenbd. 259-421. – G. Fischer, Jena.
NIX, H. A. (1986) A biogeographic analysis of Australian Elapid Snakes. – In: LONGMORE, R. (ed.): Atlas of Elapid Snakes of Australia. Australian Flora and Fauna Series Number **7**. Australian Government Publishing Service: Canberra: 4-15.

PALLAS, J. (2000): Zur Synsystematik und Verbreitung der europäischen bodensauren Eichenmischwälder (*Quercetalia roboris* Tüxen 1931). – Abh. Westfäl. Mus. Naturk. **62**(3): 1-125.

PALLAS, J. (2002): Artenarme bodensaure Eichenmischwälder (*Deschampsio-Quercetum* Passarge 1966) in Nordwestdeutschland. – Abh. Westfäl. Mus. Naturk. **64**(4): 1-132.

PALLAS, J. (2003): Formation F.1 Artenarme azidophile Eichen- und Eichenmischwälder. – In: BOHN, U., G. GOLLUB, C. HETTWER, Z. NEUHÄUSLOVÁ, H. SCHLÜTER & H. WEBER (Bearb.)(2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab 1: 2.500.000. Teil 1: Erläuterungstext mit CD-ROM: Kapitel Charakterisierung und typologische Abgrenzung; geographische Verbreitung (mit J. CROSS): 246-247; Kapitel Floristische Zusammensetzung (Artengefüge): 247-250; Kapitel Stellung im pflanzensoziologischen System (Syntaxa): 250-253; Kapitel Gliederung in Untereinheiten: 256-270. – Landwirtschaftsverlag, Münster.

PRASAD, A. M. & L. R. IVERSON (2003): Little's range and FIA importance value database for 135 eastern US tree species. - http://www.fs.fed.us/ne/delaware/4153/global/littlefia/index.html, Northeastern Research Station, USDA Forest Service, Delaware, Ohio.

SCHEPKER, H. & I. KOWARIK: Bekämpfung von Neophyten in Niedersachsen: Ursachen, Umfang, Erfolg. – In: KOWARIK, I. & U. STARFINGER (2002): Biologische Invasionen. Herausforderung zum Handeln? – Neobiota **1**: 343-354.

STARFINGER, U. (1997): Introduction and naturalization of Prunus serotina in Central Europe. – In: STARFINGER, U., K. EDWARDS, I. KOWARIK & M. WILLIAMSON (eds.): Plant Invasions: Ecological mechanisms and human responses, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands: 161-171.

STARFINGER, U., (1990): Die Einbürgerung der Spätblühenden Traubenkirsche (Prunus serotina Ehrh.) in Mitteleuropa. – Landschaftsentw. Umweltforsch. **69**, 119 S., Techn. Univ. Berlin

STARFINGER, U., I. KOWARIK, M. RODE & H. SCHEPKER (2003): From desirable ornamental plant to pest to accepted addition of the flora? – the perception of an alien tree species through the centuries. – Biol. Invas. **5**: 323-335.

TÜXEN, R. & H. ELLENBERG (1937): Der systematische und der ökologische Gruppenwert. – Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen **3**: 171-184.

UCHYTIL, R. J. (1991): Prunus serotina. – In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Available: http://www.fs.fed.us/database/feis/ [2008, May 23].

USDA (2008): The PLANTS National Database, http://plants.usda.gov/, - National Plant Data Center, Baton Rouge, LA 70874-4490 USA.

WEBER, H. E. (1995): Flora von Südwest-Niedersachsen und dem benachbarten Westfalen. – 770 S. Wenner, Osnabrück.

WELK, E. (2002): Arealkundliche Analyse und Bewertung der Schutzrelevanz seltener und gefährdeter Gefäßpflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **37**: 1-337.

WITTIG, R. (1979): Verbreitung, Vergesellschaftung und Status der Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh., *Rosaceae*) in der Westfälischen Bucht. – Natur & Heimat (Münster) **39**(2): 48-52.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Jens Pallas, Kanalstraße 81, 48147 Münster, Germany

Dr. Erik Welk, Institut für Biologie / Geobotanik und Botanischer Garten
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Neuwerk 21, 06108 Halle, Germany

Anhang / Appendix:

1) Vegetationstabelle 1 [vier Seiten]
2) Stetigkeitstabelle 1 [zwei Seiten]
3) Liste mit den Rechts- und Hochwerten der einzelnen Aufnahmen (List containing the Gauß-Krüger coordinates of the releve plots)

Vegetationstabelle 1: *Prunus serotina*-Eichenwälder, *Betulo pendulae-Quercetum roboris prunetosum serotinae* Pallas 2008

Einheit 1.1, Aufn.-Nr. 1-9: Hängebirken- und Faulbaum-arme Rasse des Wuchsbezirks Leda-Moorniederung (drenthescher Florenbezirk)

Einheit 1.2, Aufn.-Nr. 10-32: Normalrasse der übrigen ozeanischen Wuchsbezirke, vorwiegend Ems-Hase-Geest

* = trophische Differentialarten

| | 1.1 | | | | | | | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahme-Nummer | 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 | ste |
| Lfde. Tagesnummer | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 2 | 4 | 10 | 2 | 6 | 1 | 1 | 4 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 9 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 2 | 6 | abs |
| Datum der Aufnahme | 270 | 910 | 102 | 109 | 270 | 921 | 109 | 270 | 921 | 072 | 107 | 101 | 0 | 020 | 618 | 101 | 011 | 060 | 806 | 080 | 908 | 0908 | 028 | 10281 | 027 | 081 | 110 | 120 | 614 | 081 | 310 | 280 | 527 | 060 | 606 | 250 | 805 | 090 | 411 | 100 | 822 | 102 | 109 |
| Jahr der Aufnahme | 199 | 019 | 921 | 990 | 199 | 019 | 901 | 990 | 199 | 011 | 991 | 992 | 199 | 199 | 199 | 199 | 199 | 199 | 219 | 921 | 991 | 199 | 219 | 901 | 990 | 199 | 219 | 911 | 991 | 199 | 119 | 911 | 991 | 199 | 219 | 901 | 989 | 199 | 1 | | | | | |
| Forstlicher Wuchsbezirk | LM | LM | LM | LM | LM | LM | LM | LM | LM | EH | EH | EH | EH | EH | EH | EH | WMü | WMü | EH | EH | OMü | EH | EH | EH | EH | EH | EH | EH | OMü | OMü | OMü | HH | | | | | | | | | | | |
| Meßtischblatt-Nummer TK25 | 290 | 929 | 092 | 909 | 290 | 929 | 093 | 109 | 310 | 931 | 092 | 909 | 340 | 933 | 103 | 608 | 351 | 035 | 103 | 509 | 350 | 937 | 083 | 708 | 340 | 633 | 123 | 711 | 371 | 135 | 133 | 514 | 351 | 435 | 143 | 515 | 331 | 538 | 113 | 812 | 391 | 430 | 26 | | | | |
| Quadrant/Viertelquadr. | 24 | 44 | 23 | 24 | 23 | 24 | 24 | 22 | 41 | 14 | 12 | 12 | 31 | 33 | 14 | 14 | 21 | 21 | 44 | 32 | 12 | 11 | 24 | 23 | 23 | 34 | 32 | 21 | 43 | 31 | 34 | 24 | | | | | | | | | | | |
| Ort der Aufnahme | Dre | iHe | edR | hed | Dre | iRh | ed | Dre | iFr | esF | res | Bor | s | Dal | uDö | rgB | ran | Hes | sHe | ssE | lbM | ElbM | Gild | Gild | Itte | Berg | Hörs | Hörs | Thie | Vörd | Vörd | Lapp | Hunt | Lohn | Went | Ladb | Sass | Oerr | | | | | | |
| Fläche (m²) | 500 | 500 | 800 | 350 | 400 | 600 | 350 | 350 | 500 | 800 | 1000 | 400 | 600 | 300 | 600 | 800 | 800 | 500 | 1000 | 300 | 500 | 500 | 600 | 600 | 350 | 400 | 250 | 400 | 400 | 600 | 400 | 800 | | | | | | | | | | | |
| Meereshöhe (m über NN) | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | 15 | 20 | 20 | 26 | 29 | 33 | 32 | 32 | 37 | 38 | 46 | 42 | 42 | 42 | 41 | 44 | 44 | 48 | 44 | 51 | 40 | 47 | 60 | 68 | | | | | | | | | | | |
| Exposition | U | - | SW | U | - | ≈ | ≈ | U | ≈n | U | ≈ | - | - | - | - | n | - | - | - | - | - | N | U | - | - | ≈ | - | - | W | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Inklination | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| Veget. Gesamtdeckung (%) | 95 | 95 | 95 | 90 | 95 | <100 | 95 | 95 | 85 | 95 | <100 | 90 | 95 | 95 | <100 | <100 | 95 | 95 | <100 | 95 | 85 | 90 | 95 | 95 | <100 | 80 | 85 | 90 | 95 | 95 | <100 | 90 | | | | | | | | | | | |
| Species Zahl gesamt | 21 | 26 | 30 | 21 | 28 | 17 | 29 | 21 | 26 | 41 | 23 | 26 | 32 | 32 | 22 | 20 | 25 | 22 | 19 | 14 | 38 | 35 | 19 | 18 | 18 | 34 | 30 | 26 | 29 | 37 | 34 | 32 | | | | | | | | | | | |
| Gehölze Artenzahl | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 7 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 8 | 8 | 6 | 9 | 6 | 5 | 9 | 6 | 9 | 7 | 7 | 6 | 9 | 9 | 11 | 5 | 7 | 10 | 9 | | | | | | | | | | | |
| Kräuter Artenzahl | 9 | 13 | 13 | 10 | 11 | 3 | 13 | 13 | 10 | 19 | 4 | 12 | 10 | 13 | 8 | 6 | 11 | 8 | 7 | 4 | 18 | 16 | 7 | 6 | 8 | 17 | 18 | 11 | 15 | 17 | 18 | 18 | | | | | | | | | | | |
| Moose Artenzahl | 5 | 6 | 9 | 3 | 8 | 7 | 10 | 3 | 9 | 15 | 12 | 6 | 13 | 11 | 6 | 8 | 5 | 8 | 7 | 1 | 14 | 10 | 5 | 5 | 4 | 8 | 3 | 4 | 9 | 13 | 6 | 5 | | | | | | | | | | | |
| Baumschicht Artenzahl | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 5 | 6 | 4 | 6 | 3 | 2 | 4 | 2 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 1 | 2 | 5 | 1 | | | | | | | | | | | |
| Strauchsch. Artenzahl ges. | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | | | | | | | | | | |
| Strauchsch. Jungbäume | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| Strauchsch. echte Str. | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | | | | | | | | | | | |
| juv. u. Klge. Artenzahl | 5 | 4 | 6 | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 9 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 7 | 3 | 2 | 2 | 6 | 7 | 6 | 3 | 6 | 8 | 9 | | | | | | | | | | | |
| troph. Diff.-Arten Zahl | 8 | 10 | 7 | 7 | 10 | 5 | 5 | 6 | 8 | 17 | 5 | 7 | 9 | 13 | 8 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 7 | 8 | 6 | 4 | 5 | 11 | 12 | 8 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | |
| troph. Diff.-Arten Proz. | 38 | 38 | 23 | 33 | 36 | 29 | 17 | 29 | 31 | 41 | 22 | 27 | 28 | 41 | 36 | 25 | 24 | 27 | 28 | 36 | 18 | 23 | 32 | 22 | 28 | 32 | 40 | 31 | 34 | 27 | 29 | 31 | | | | | | | | | | | |
| "trockene" DA Zahl | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 8 | 17 | 5 | 6 | 9 | 12 | 8 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 4 | 5 | 10 | 12 | 8 | 8 | 10 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | |
| Erlenbegleiter Zahl | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | |
| Hainbuchenbegl. Zahl | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| mesotr. Maianth.-Gr. Zahl | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | | | | | | | | | | | |
| Baumschicht Ges.Deck. (%) | 75 | 70 | 65 | 75 | 65 | 65 | 75 | 80 | 65 | 65 | 75 | 75 | 75 | 85 | 70 | 70 | 65 | 70 | 65 | 70 | 65 | 75 | <80 | 70 | 65 | 65 | 75 | 70 | 85 | 75 | 70 | 80 | | | | | | | | | | | |
| B1 Deckung (%) | <75 | <70 | <65 | <75 | 60 | 65 | 70 | 75 | <65 | <65 | <75 | <75 | 70 | 75 | 60 | 65 | <65 | <70 | 65 | 65 | <65 | 65 | 75 | 65 | 60 | <65 | 70 | <70 | 75 | 75 | <70 | <80 | | | | | | | | | | | |
| B1 Höhe (m) | <19 | 16 | <20 | 22 | <18 | 17 | 14 | 17 | 17 | 20 | <25 | 22 | 22 | 14 | 21 | 21 | <22 | <21 | 22 | <20 | 20 | 22 | <26 | <18 | 19 | 15 | 16 | 22 | 22 | 23 | 23 | 21 | | | | | | | | | | | |
| B2 Deckung (%) | <5 | 5 | <5 | 5 | 5 | - | 5 | 5 | 3 | 2 | <10 | 3 | <10 | 10 | 15 | 10 | 10 | <5 | - | 10 | 5 | 25 | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 | 2 | 15 | - | <5 | <5 | | | | | | | | | | | |
| B2 Höhe (m) | 12 | 10 | 14 | 12 | 7 | - | 8 | 8 | 7 | 8 | 14 | <12 | 14 | 9 | 12 | 10 | 15 | <14 | - | 11 | 12 | 14 | <20 | 8 | 12 | 10 | 10 | 12 | 15 | - | 15 | 16 | | | | | | | | | | | |
| B1 Quercus robur | 4b | 4s | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4b | 4 | 4 | 4b | 4b | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4b | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4b | 4b | 4 | 5a | 32 | | | | | | | | | | |
| B2 Quercus robur | + | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | + | 2a | +° | 2a | 1 | 2 | 1 | + | 1 | . | 2a | 1 | 2b | 1 | + | 1 | 2a | 2 | + | 2 | . | + | 1 | 28 | | | | | | | | | | |
| B1 Betula pendula | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 2 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | . | 15 | | | | | | | | | | | |
| B2 Betula pendula | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 6 | | | | | | | | | | | |
| B1 Betula pubescens | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | . | . | + | . | 8 | | | | | | | | | | | |
| B2 Betula pubescens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | + | . | + | + | . | . | . | 1 | + | . | . | . | 2a | + | . | . | 1 | . | 11 | | | | | | | | | | | |
| B1 Pinus sylvestris /B2 | . | . | . | . | +° | . | . | /+° | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | 1a | (+) | 1 | . | . | . | . | + | . | 9 | | | | | | | | | | | |

| Aufnahme-Nummer | 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 | ste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *B1 Fagus sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | 4 |
| *B2 Fagus sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | (+) | . | . | . | . | . | + | (+) | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 |
| *B1 Alnus glutinosa | + | . | . | . | 2a | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| B2 Qu. rob. x petr. B1/ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | 1/ | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| *B1 Prunus serotina | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 3a | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | + | . | . | . | . | 7 |
| *B2 Prunus serotina | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1b | . | . | . | . | . | . | 1a | + | . | . | . | . | . | . | . | 5 |
| *B1 Sorbus aucuparia | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| *B2 Sorbus aucuparia | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | 1b | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 8 |
| *B1 Ilex aquifolium | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| *B2 Lonicera periclymenum | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Strauchschicht Deckung (%) | 80 | 60 | 70 | 65 | 80 | 90 | 55 | 45 | 50 | 80 | 75 | 70 | 70 | 4 | 90 | 75 | 80 | 85 | 95 | 85 | 65 | 50 | 75 | 65 | 85 | <5 | 5 | 75 | 70 | 80 | 65 | 30 | |
| Strauchschicht Höhe (m) | <4 | 4 | 3 | <3 | <4 | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | <4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | <5 | 4 | 3 | <4 | <4 | 3 | <6 | 4 | 4 | 3 | 4 | <3 | 4 | <3 | 3 | |
| juvenile Gehölze Höhe (cm) | 50 | 50 | 50 | 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | 60 | 30 | 50 | 40 | 40 | <100 | 30 | 30 | 50 | 40 | <50 | 20 | 50 | 50 | 60 | 15 | 30 | 60 | <100 | 40 | 30 | 20 | 30 | 40 | |
| SS Quercus robur | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | 1 | . | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | 8 |
| ju Quercus robur | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | 1 | 9 |
| Kl Quercus robur | + | + | + | . | + | + | + | 1 | + | + | 1 | + | + | + | + | + | . | + | + | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | + | . | + | + | + | 23 |
| SS Betula pubescens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | 3 |
| ju Betula pubescens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 3 |
| SS Betula pendula /ju | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | /+ | 4 |
| *SS Fagus sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| ju Fagus sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Kl Fagus sylvatica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| ju Populus tremula | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | . | 3 |
| *SS Prunus serotina | 5a | 4 | 4 | 4 | 5a | 5 | 4a | 3 | 3b | 5a | 4 | 4 | 4 | + | 5 | 4 | 5a | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | + | . | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 31 |
| ju Prunus serotina | 1 | . | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | + | + | 3 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 2b | + | 1 | + | 1 | 1 | 31 |
| Kl Prunus serotina | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | 6 |
| *SS Sorbus aucuparia | + | + | 2a | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 2a | 2 | 1 | + | 1 | + | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | 28 |
| ju Sorbus aucuparia | + | + | 1 | + | 1 | + | + | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | 1 | . | 1b | 1 | 1 | + | + | + | 1 | + | + | 1 | + | + | 31 |
| Kl Sorbus aucuparia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 3 |
| SS Rhamnus frangula B2/ | + | . | . | . | . | . | . | . | . | +/1 | . | 1 | + | . | + | + | 1 | . | + | + | . | 2 | . | + | + | 1 | + | 2 | . | 2 | 1 | + | 18 |
| ju Rhamnus frangula | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | + | + | + | . | . | . | + | + | . | . | . | + | + | . | . | + | + | + | 13 |
| Kl Rhamnus frangula | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| *SS Amelanchier lam. *B2/ | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | +/ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| ju Amelanchier lamarckii | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | 6 |
| *SS Lonicera periclymenum | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 |
| *SS Ilex aquifolium | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| ju Ilex aquifolium | . | . | + | . | . | + | + | . | + | 1 | + | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | 12 |
| SS Sambucus nigra | . | . | + | 1 | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | 2 | . | . | . | 10 |
| ju Sambucus nigra /Kl | . | . | + | + | . | . | /+ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | 7 |
| *SS Crataegus monogyna*B2/ | . | +/+ | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 |
| *SS Corylus avellana /ju | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | +/+ | . | 2 |
| Kl Corylus avellana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2 |
| *SS Ribes rubrum /ju | . | . | + | . | . | . | /+ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| ju Ribes uva-crispa | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | 5 |
| Krautschicht Deckung (%) | 3 | 20 | 2 | 20 | 3 | 1 | 25 | 10 | <5 | 3 | 3 | <5 | 5 | 60 | 1 | 3 | <5 | <5 | 5 | <1 | 10 | 10 | <5 | 3 | 1 | 25 | 40 | 5 | <5 | 3 | 10 | 20 | |
| Krautschicht Höhe (cm) | 40 | 30 | 40 | 50 | 50 | 40 | 50 | 30 | 60 | 30 | 40 | 30 | 30 | <100 | 20 | 20 | 40 | 30 | 15 | 20 | 25 | 50 | 50 | 40 | 20 | 40 | 50 | <30 | 40 | 20 | 30 | 40 | |
| Avenella flexuosa | + | . | + | + | . | + | 1 | 1 | 1a | 1 | + | . | 1 | + | + | + | 1 | + | + | . | . | . | + | 1 | + | 1 | . | + | . | + | 1 | 2 | 23 |
| Carex pilulifera | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | 1 | 9 |
| *Melamyrum pratense | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 |
| *Vaccinium myrtillus | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | 5 |
| *Trientalis europaea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (1) | . | . | . | . | + | 2 |
| *Maianthemum bifolium | . | . | . | . | . | . | . | . | 1a | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |

| Aufnahme-Nummer | 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 | ste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lonicera periclymenum | + | 2 | . | 2 | + | . | 1 | + | + | + | 1 | 1 | . | + | . | . | + | + | + | + | 1 | + | 1 | . | . | 1 | 1 | + | . | + | 1b | . | 23 |
| *Holcus mollis | + | . | + | + | 1 | (+) | . | . | . | + | . | 1 | . | + | + | + | + | 1 | + | . | + | . | . | + | + | 1 | + | + | 1b | + | 1a | + | 23 |
| Dryopteris carthusiana | + | + | + | . | 1 | . | + | . | + | + | + | . | + | + | + | 1 | 1 | . | + | . | + | + | . | 1 | + | . | + | + | + | 1 | . | . | 22 |
| Dryopteris dilatata | + | 1 | 1 | . | + | + | + | . | 1 | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | + | 1 | + | . | 15 |
| Corydalis claviculata | . | . | + | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | . | + | 1 | . | . | + | . | . | + | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | 12 |
| Polypodium vulgare | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1a | . | . | . | . | + | . | . | + | (+) | . | . | . | . | . | . | + | (+) | . | . | 7 |
| *Galium saxatile | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | 4 |
| *Pteridium aquilinum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 |
| *Teucrium scorodonia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| *Polygonatum multiflorum | + | + | + | + | + | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1a | + | . | + | + | . | . | . | . | 11 |
| *Moehringia trinervia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | 1a | + | . | . | 8 |
| *Hedera helix | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | (+) | 1 | . | + | . | . | . | 5 |
| *Convallaria majalis | . | . | . | 2 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| *Dryopteris filix-mas | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | 2 |
| *Luzula albida | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| Rubus gratus | + | + | + | + | + | . | 1 | + | . | . | . | + | + | + | . | + | 1 | + | . | . | + | + | + | . | . | . | 1 | + | . | + | + | . | 20 |
| Rubus plicatus | + | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | 15 |
| Rubus frut. agg. indet. | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | + | 10 |
| Rubus idaeus | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 6 |
| Rubus silvaticus | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Rubus flexuosus | . | + | . | . | (+) | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 4 |
| Rubus pyramidalis | . | . | . | 1 | . | . | 2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 |
| Rubus corylifolius agg. | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 4 |
| Rubus adspersus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Rubus sprengelii | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Rubus amisiensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Rubus vigorosus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 |
| Agrostis vinealis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | 1 | . | . | + | 1a | . | 7 |
| Festuca tenuifolia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | + | 5 |
| Carex arenaria | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 3 |
| Rumex acetosella | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | 3 |
| *Luzula campestris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Nardus stricta | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| *Danthonia decumbens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| *Agrostis capillaris | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | + | 1 | + | + | . | + | . | . | + | 1 | . | . | . | + | + | + | . | . | + | + | 16 |
| *Luzula multiflora | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | 5 |
| *Anthoxanthum odoratum | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1a | . | + | . | 3 |
| *Poa pratensis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 3 |
| *Epipactis helleborine | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| *Festuca rubra | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 2 |
| *Hieracium laevigatum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | 2 |
| *Calamagrostis epigeios | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| *Dactylis glomerata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 |
| Molinia coerulea | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | 1b | 1a | 9 |
| Carex nigra | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | 3 |
| Carex leporina | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Agrostis canina | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| *Solanum dulcamara | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | 3 |
| *Juncus effusus | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| *Deschampsia caespitosa | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| *Calamagrostis canescens | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| *Lysimachia vulgaris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . | 1 |

| Aufnahme-Nummer | 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 | ste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Holcus lanatus | . | + | + | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 7 |
| Galeopsis spec. /bifida | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | /+ | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | 7 |
| Epilobium angustifolium | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | 5 |
| Stellaria media | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| Urtica dioica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 3 |
| Senecio sylvaticus | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Galium aparine | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Polygonum convolvulus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | 2 |
| Moosschicht Deckung (%) | 1 | <1 | <1 | <1 | 1 | 2 | <2 | <1 | <1 | 1 | <1 | <1 | 4 | 4 | <1 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | 5 | 1 | <2 | <1 | 1 | 2 | <1 | <1 | <2 | 2 | 1 | <1 | |
| Moosschicht Höhe (cm) | <2 | 5 | 4 | 2 | <2 | <2 | <4 | <2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | <3 | 4 | 4 | <3 | 2 | <5 | <3 | 4 | <2 | 1 | 2 | <2 | <2 | 4 | 3 | <2 | <3 | |
| Hypnum cupressiforme | + | + | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | + | 1a | + | + | + | + | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | 1 | + | + | + | 1 | + | + | 32 |
| Pohlia nutans | . | . | + | . | + | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | + | . | . | + | + | + | + | + | + | + | + | 18 |
| Polytrichum attenuatum | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | + | 1 | . | + | . | . | . | . | 1b | + | 1a | + | . | + | . | . | + | 1 | + | . | 15 |
| Dicranum scoparium | . | . | + | . | . | . | + | . | + | + | + | e | + | + | . | . | . | . | . | . | 1 | e | . | e | . | + | . | . | . | + | + | . | 11 |
| Plagiothecium curvif/laet | + | . | + | . | + | + | 1 | . | + | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | 1 | + | . | 1 | + | + | . | . | + | . | + | 1a | 1 | e | + | 24 |
| Lophocolea heterophylla | + | + | + | + | + | + | + | . | + | + | + | e | + | + | + | e | + | + | + | . | 1 | + | . | + | + | + | . | . | . | + | + | . | 23 |
| Aulacomnium androgynum | + | + | . | . | . | . | + | + | + | e | + | e | + | 1 | . | + | + | + | . | . | 1 | + | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | 16 |
| Leucobryum glaucum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | (+) | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 5 |
| Campylopus pyriformis | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Sharpiella seligeri | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| Dicranoweisia cirrata | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | e | e | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| Dicranella heteromalla | . | . | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + | . | + | + | + | e | + | . | . | + | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 24 |
| Mnium hornum | . | + | + | . | + | + | + | . | + | + | + | + | 1 | 1 | . | . | + | + | + | . | + | + | 1 | e | . | . | . | . | + | + | . | . | 19 |
| *Isopterygium elegans | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 7 |
| *Atrichum undulatum | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | 6 |
| Brachythecium rutabulum | . | . | + | + | + | . | . | . | . | + | + | e | + | . | . | + | e | . | . | . | e | + | . | e | . | . | . | . | . | + | + | . | 10 |
| *Eurhynchium praelongum | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | 8 |
| *Rhytidiadelphus squarros. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 |
| *Plagiothecium denticulat. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1a | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| *Scleropodium purum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |

Außerdem (Aufn.-Numm.: Art, Deckung):
1: ju, Kl Fraxinus excelsior +, +, ju Philadelphus coronarius (+); 2: SS Sambucus racemosa +, ju Prunus padus +; 4: SS Malus domestica 1; 5: *SS Prunus spinosa (+);
10: Polygonum dumetorum +, Pleurozium schreberi +; 14: ju Crataegus monogyna +, Eurhynchium striatum +; 17: B2 Larix sp. 1, *B2 Picea abies +°; 19: Isothecium myosuroides +, Dicranum montanum +;
20: *B1, *B2 Quercus petraea +, +, Lamium galeobdolon ssp. argentatum +; 21: Poa trivialis +, Campylopus flexuosus +, C. introflexus +, Tetraphis pellucida +; 26: Geranium robertianum (+), Senecio viscosus +; 27: *SS, ju Prunus avium +, +; 28: SS, ju Acer pseudoplatanus 1, +, Reynoutria japonica (+); 29: *SS Evonymus europaeus +, Melandrium rubrum +;
30: Impatiens parviflora +, Lophocolea bidentata +; 31: *B2 Populus tremula (+); 32: ju Quercus petraea 1, ju Pinus sylvestris +.

Aufnahmeorte: Berge, Borsum, Nordhorn-Brandlecht, Dalum, Dörgen, NSG Dreiberge n Aschendorf, Elberger Moor, Fresenburg, Gildehaus, Heede, Hesselte, Hörstel, Hunteburg, Itterbeck, Ladbergen, Lappenstuhl, Lohne, Oerrel, Rhede, Sassenberg, Thiener Feld, Vördener Feld, Wentruper Berge bei Greven.

## Stetigkeits-und Übersichtstabelle 1:
## Prunus serotina-Stieleichenwälder,
## Betulo pendulae-Quercetum roboris prunetosum serotinae Pallas 2008 (BQp)

* = trophische Differentialarten

| Einheit-Nummer | ste | 1 |
|---|---|---|
| | abs | |
| Zahl der Aufnahmen | 32 | 32 |
| Assoziations-/Subass.-Name | | BQp |
| Luftfeuchtekategorie | | alle |
| mittlere Flächengröße (m²) | | *539* |
| mittlere Meereshöhe (m NN) | | 31 |
| mittl. Ges.-Deck. Veget. (%) | | 93.9 |
| mittl. Artenzahl (mAZ) ges. | | 26.4 |
| mittl. Zahl Gehölze | | 7.5 |
| mittl. Zahl Kräuter | | 11.4 |
| mittl. Zahl Moose | | 7.4 |
| mAZ Baumschicht | | *3.5* |
| mAZ Strauchschicht | | *3.9* |
| mAZ Jungbäume in Str. | | *0.5* |
| mAZ echte Sträucher in Str. | | *3.4* |
| mAZ juvenile u. Keimlinge | | *4.8* |
| mittl. Zahl troph. D-Arten | | 7.9 |
| mittl. Proz. troph. D-Arten | | 29.9 |
| mittl. Zahl mes. Maianth.Gr. | | *1.0* |
| mittl. Zahl trDA trocken.St. | | *7.4* |
| mittl. Zahl Erlenwaldarten | | *0.3* |
| mittl. Zahl Hainbuchenbegl. | | *0.3* |
| westliche Arten pro Aufn. | | 8.4 |
| westl. Arten in Proz. d. mAZ | | 31.7 |
| Gesamtartensumme der Aufn. | | *845* |
| Gesamtartensumme troph. DA | | *253* |
| westliche Arten Summe | | *268* |
| mittl. Deck. Baumschicht (%) | | 71.7 |
| mittl. Deckung B1 (%) | | 68.9 |
| mittl. Höhe B1 (m) | | *19.9* |
| mittl. Deckung B2 (%) | | 6.9 |
| mittl. Höhe B2 (m) | | *11.8* |
| Stetigkeit/mittl. Deckung(%) | | ste *TCV* |
| B1 Quercus robur | 32 | 100 *6331* |
| B2 Quercus robur | 28 | 87 *472* |
| B1 Quercus robur x petraea | 1 | 3 *9* |
| B2 Quercus robur x petraea | 2 | 6 *6* |
| *B1 Quercus petraea | 1 | 3 *6* |
| *B2 Quercus petraea | 1 | 3 *3* |
| B1 Betula pendula | 15 | 46 *363* |
| B2 Betula pendula | 6 | 18 *25* |
| B1 Betula pubescens | 8 | 25 *59* |
| B2 Betula pubescens | 11 | 34 *75* |
| B1 Pinus sylvestris | 8 | 25 *53* |
| B2 Pinus sylvestris | 1 | 3 *3* |
| *B1 Fagus sylvatica | 4 | 12 *28* |
| *B2 Fagus sylvatica | 6 | 18 *19* |
| *B1 Alnus glutinosa | 2 | 6 *38* |
| B2 Larix spec. | 1 | 3 *9* |
| *B2 Picea abies | 1 | 3 *3* |
| *B2 Populus tremula | 1 | 3 *3* |
| *B1 Prunus serotina | 7 | 21 *138* |
| *B2 Prunus serotina | 5 | 15 *34* |
| *B1 Sorbus aucuparia | 2 | 6 *13* |
| *B2 Sorbus aucuparia | 8 | 25 *53* |
| *B1 Ilex aquifolium | 1 | 3 *6* |
| *B2 Lonicera periclymenum | 2 | 6 *13* |
| *B2 Crataegus monogyna | 1 | 3 *3* |
| B2 Rhamnus frangula | 1 | 3 *3* |
| *B2 Amelanchier lamarckii | 1 | 3 *3* |

| Einheit-Nummer | ste | 1 |
|---|---|---|
| | abs | |
| Zahl der Aufnahmen | 32 | 32 |
| mittl. Deck. Strauchsch. (%) | | 64.8 |
| mittl. Höhe Strauchsch. (m) | | *3.9* |
| mittl. Höhe juv. Hölzer (cm) | | *43.6* |
| SS Quercus robur | 8 | 25 *38* |
| ju Quercus robur | 9 | 28 *19* |
| Kl Quercus robur | 23 | 71 *61* |
| ju Quercus petraea | 1 | 3 *9* |
| SS Betula pubescens | 3 | 9 *9* |
| ju Betula pubescens | 3 | 9 *4* |
| SS Betula pendula | 3 | 9 *9* |
| ju Betula pendula | 1 | 3 *1* |
| *SS Fagus sylvatica | 1 | 3 *3* |
| ju Fagus sylvatica | 4 | 12 *5* |
| Kl Fagus sylvatica | 2 | 6 *3* |
| SS Acer pseudoplatanus | 1 | 3 *9* |
| ju Acer pseudoplatanus | 2 | 6 *3* |
| *SS Prunus avium | 1 | 3 *3* |
| ju Prunus avium | 1 | 3 *1* |
| ju Populus tremula | 3 | 9 *4* |
| ju Fraxinus excelsior | 1 | 3 *1* |
| Kl Fraxinus excelsior | 1 | 3 *1* |
| ju Pinus sylvestris | 1 | 3 *1* |
| *SS Prunus serotina | 31 | 96 *5872* |
| ju Prunus serotina | 31 | 96 *393* |
| Kl Prunus serotina | 6 | 18 *24* |
| *SS Sorbus aucuparia | 28 | 87 *344* |
| ju Sorbus aucuparia | 31 | 96 *115* |
| Kl Sorbus aucuparia | 3 | 9 *4* |
| SS Rhamnus frangula | 18 | 56 *219* |
| ju Rhamnus frangula | 13 | 40 *16* |
| Kl Rhamnus frangula | 1 | 3 *1* |
| SS Sambucus nigra | 10 | 31 *81* |
| ju Sambucus nigra | 6 | 18 *16* |
| Kl Sambucus nigra | 1 | 3 *1* |
| *SS Crataegus monogyna | 5 | 15 *22* |
| ju Crataegus monogyna | 1 | 3 *1* |
| *SS Lonicera periclymenum | 5 | 15 *22* |
| *SS Ilex aquifolium | 2 | 6 *6* |
| ju Ilex aquifolium | 12 | 37 *39* |
| *SS Amelanchier lamarckii | 2 | 6 *6* |
| ju Amelanchier lamarckii | 6 | 18 *8* |
| *SS Corylus avellana | 2 | 6 *6* |
| ju Corylus avellana | 1 | 3 *1* |
| Kl Corylus avellana | 2 | 6 *3* |
| *SS Ribes rubrum | 1 | 3 *3* |
| ju Ribes rubrum | 1 | 3 *1* |
| SS Sambucus racemosa | 1 | 3 *3* |
| SS Malus domestica | 1 | 3 *9* |
| *SS Prunus spinosa | 1 | 3 *3* |
| *SS Evonymus europaeus | 1 | 3 *3* |
| ju Ribes uva-crispa | 5 | 15 *6* |
| ju Philadelphus coronarius | 1 | 3 *1* |
| ju Prunus padus | 1 | 3 *1* |
| mittl. Deckung Krautsch. (%) | | 10.1 |
| mittl. Höhe Krautsch. (cm) | | *37.5* |
| Avenella flexuosa | 23 | 71 *136* |
| Carex pilulifera | 9 | 28 *19* |
| *Melampyrum pratense | 1 | 3 *1* |
| *Vaccinium myrtillus | 5 | 15 *23* |
| *Trientalis europaea | 2 | 6 *11* |
| *Maianthemum bifolium | 1 | 3 *6* |

| Einheit-Nummer | ste abs | | 1 | |
|---|---|---|---|---|
| Zahl der Aufnahmen | 32 | | 32 | |
| *Lonicera periclymenum | 23 | | 71 | *188* |
| *Holcus mollis | 23 | | 71 | *78* |
| Dryopteris carthusiana | 22 | | 68 | *68* |
| Dryopteris dilatata | 15 | | 46 | *59* |
| Corydalis claviculata | 12 | | 37 | *31* |
| Polypodium vulgare | 7 | | 21 | *14* |
| *Galium saxatile | 4 | | 12 | *5* |
| *Pteridium aquilinum | 1 | | 3 | *1* |
| *Teucrium scorodonia | 1 | | 3 | *1* |
| *Polygonatum multiflorum | 11 | | 34 | *27* |
| *Moehringia trinervia | 8 | | 25 | *15* |
| *Hedera helix | 5 | | 15 | *14* |
| *Convallaria majalis | 2 | | 6 | *48* |
| *Dryopteris filix-mas | 2 | | 6 | *3* |
| *Luzula albida | 1 | | 3 | *1* |
| Rubus gratus | 20 | | 62 | *49* |
| Rubus plicatus | 15 | | 46 | *19* |
| Rubus frutic. agg. indet. | 10 | | 31 | *13* |
| Rubus idaeus | 6 | | 18 | *8* |
| Rubus silvaticus | 4 | | 12 | *13* |
| Rubus flexuosus | 4 | | 12 | *21* |
| Rubus pyramidalis | 4 | | 12 | *59* |
| Rubus corylifolius agg. | 4 | | 12 | *21* |
| Rubus adpsersus | 2 | | 6 | *3* |
| Rubus sprengelii | 1 | | 3 | *1* |
| Rubus amisiensis | 1 | | 3 | *1* |
| Rubus vigorosus | 1 | | 3 | *1* |
| Agrostis vinealis | 7 | | 21 | *22* |
| Festuca tenuifolia | 5 | | 15 | *6* |
| Carex arenaria | 3 | | 9 | *12* |
| Rumex acetosella | 3 | | 9 | *4* |
| *Luzula campestris | 1 | | 3 | *1* |
| Nardus stricta | 1 | | 3 | *9* |
| *Danthonia decumbens | 1 | | 3 | *1* |
| *Agrostis capillaris | 16 | | 50 | *44* |
| *Luzula multiflora | 5 | | 15 | *6* |
| *Anthoxanthum odoratum | 3 | | 9 | *9* |
| *Poa pratensis | 3 | | 9 | *4* |
| *Epipactis helleborine | 2 | | 6 | *3* |
| *Festuca rubra | 2 | | 6 | *3* |
| *Hieracium laevigatum | 2 | | 6 | *3* |
| *Calamagrostis epigeios | 1 | | 3 | *1* |
| *Dactylis glomerata | 1 | | 3 | *1* |
| Molinia coerulea | 9 | | 28 | *44* |
| Carex nigra | 3 | | 9 | *4* |
| Carex leporina | 2 | | 6 | *3* |
| Agrostis canina | 1 | | 3 | *1* |
| *Solanum dulcamara | 3 | | 9 | *4* |
| *Juncus effusus | 2 | | 6 | *3* |
| *Deschampsia caespitosa | 1 | | 3 | *1* |
| *Calamagrostis canescens | 1 | | 3 | *1* |
| *Lysimachia vulgaris | 1 | | 3 | *1* |

| Einheit-Nummer | ste abs | | 1 | |
|---|---|---|---|---|
| Zahl der Aufnahmen | 32 | | 32 | |
| Holcus lanatus | 7 | | 21 | *9* |
| Galeopsis spec. | 6 | | 18 | *8* |
| Epilobium angustifolium | 5 | | 15 | *14* |
| Stellaria media | 3 | | 9 | *4* |
| Urtica dioica | 3 | | 9 | *4* |
| Senecio sylvaticus | 2 | | 6 | *3* |
| Galium aparine | 2 | | 6 | *3* |
| Polygonum convolvulus | 2 | | 6 | *3* |
| Polygonum dumetorum | 1 | | 3 | *1* |
| Lamium galeobd. ssp. arg. | 1 | | 3 | *1* |
| Poa trivialis | 1 | | 3 | *1* |
| Galeopsis bifida | 1 | | 3 | *1* |
| Senecio viscosus | 1 | | 3 | *1* |
| Geranium robertianum | 1 | | 3 | *1* |
| Reynoutria japonica | 1 | | 3 | *1* |
| Melandrium rubrum | 1 | | 3 | *1* |
| Impatiens parviflora | 1 | | 3 | *1* |
| mittl. Deckung Moossch. (%) | | | 1.5 | |
| mittl. Höhe Moossch. (cm) | | | *3.2* | |
| Hypnum cupressiforme | 32 | | 100 | *43* |
| Pohlia nutans | 18 | | 56 | *11* |
| Polytrichum formosum | 15 | | 46 | *29* |
| Dicranum scoparium | 11 | | 34 | *9* |
| Plagiothecium curvif./laet. | 24 | | 75 | *33* |
| Lophocolea heterophylla | 23 | | 71 | *17* |
| Aulacomnium androgynum | 16 | | 50 | *15* |
| Leucobryum glaucum | 5 | | 15 | *6* |
| Campylopus pyriformis | 2 | | 6 | *1* |
| Sharpiella seligeri | 2 | | 6 | *1* |
| Dicranoweisia cirrata | 1 | | 3 | *1* |
| Pleurozium schreberi | 1 | | 3 | *1* |
| Dicranum montanum | 1 | | 3 | *1* |
| Campylopus flexuosus | 1 | | 3 | *1* |
| Campylopus introflexus | 1 | | 3 | *1* |
| Tetraphis pellucida | 1 | | 3 | *1* |
| Dicranella heteromalla | 24 | | 75 | *15* |
| Mnium hornum | 19 | | 59 | *19* |
| *Isopterygium elegans | 7 | | 22 | *7* |
| *Atrichum undulatum | 6 | | 18 | *4* |
| Brachythecium rutabulum | 10 | | 31 | *6* |
| *Eurhynchium praelongum | 8 | | 25 | *5* |
| *Rhytidiadelphus squarrosus | 3 | | 9 | *2* |
| Plagiothecium denticulatum | 2 | | 6 | *4* |
| *Scleropodium purum | 2 | | 6 | *1* |
| Eurhynchium striatum | 1 | | 3 | *1* |
| Isothecium myosuroides | 1 | | 3 | *1* |
| Lophocolea bidentata | 1 | | 3 | *1* |

| Nr. | Datum | MTB.QV | Rechtsw. | Hochw. | Ass. | FWB | Höhe | Alter | Qual. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BQp | | | | | | | | | |
| A.2 | 22.10.1989 | 3914.34 | 3434330 | 5764650 | BQp | OMü | 60 | m-alt | ** |
| A.1 | 12.06.1990 | 3711.12 | 3401900 | 5794900 | BQp | OMü | 42 | alt | ** |
| A.1 | 10.08.1990 | 3812.31 | 3409010 | 5778840 | BQp | OMü | 47 | alt | ** |
| A.2 | 14.08.1990 | 3711.11 | 3400460 | 5795770 | BQp | EH | 42 | alt | ** |
| A.1 | 21.09.1990 | 2909.23 | 2586910 | 5880500 | BQp | LM | 5 | alt | *** |
| A.2 | 21.09.1990 | 2909.23 | 2586940 | 5880370 | BQp | LM | 3 | alt | *** |
| A.1 | 27.09.1990 | 2909.24 | 2588980 | 5882310 | BQp | LM | 3 | alt | ** |
| A.2 | 27.09.1990 | 2909.24 | 2588980 | 5882220 | BQp | LM | 4 | alt | ** |
| A.5 | 27.09.1990 | 2909.24 | 2589170 | 5882080 | BQp | LM | 4 | m | ** |
| A.1 | 28.05.1991 | 3514.23 | 3438380 | 5813280 | BQp | EH | 44 | m-alt | *** |
| A.6 | 02.06.1991 | 3409.14 | 2584380 | 5827440 | BQp | EH | 20 | m-alt | *** |
| A.1 | 06.06.1991 | 3514.34 | 3436260 | 5809380 | BQp | EH | 48 | m-alt | ** |
| A.4 | 27.06.1991 | 3514.23 | 3438380 | 5813520 | BQp | EH | 44 | alt | *** |
| A.4 | 21.07.1991 | 3109.24 | 2588680 | 5860720 | BQp | LM | 8 | m | ** |
| A.10 | 21.07.1991 | 3109.22 | 2587290 | 5861180 | BQp | LM | 8 | m-alt | *** |
| A.2 | 06.08.1991 | 3510.33 | 2592840 | 5810030 | BQp | EH | 33 | j-m | ** |
| A.4 | 06.08.1991 | 3510.31 | 2591460 | 5812750 | BQp | EH | 29 | alt | ** |
| A.3 | 09.08.1991 | 3509.14 | 2582310 | 5813610 | BQp | EH | 32 | alt | *** |
| A.5 | 09.08.1991 | 3509.14 | 2582400 | 5813650 | BQp | EH | 32 | alt | *** |
| A.1 | 25.08.1991 | 3515.32 | 3446220 | 5810410 | BQp | EH | 44 | m | ** |
| A.9 | 27.08.1991 | 3406.44 | 2555480 | 5818860 | BQp | EH | 46 | alt | **** |
| A.5 | 05.09.1991 | 3315.21 | 3450770 | 5839490 | BQp | EH | 51 | m | ** |
| A.6 | 21.09.1991 | 3026.24 | 3575920 | 5869820 | BQp | HH | 70 | alt | **** |
| A.2 | 10.10.1992 | 2909.41 | 2585310 | 5878790 | BQp | LM | 15 | m-alt | *** |
| A.3 | 10.10.1992 | 2909.44 | 2587950 | 5875660 | BQp | LM | 4 | m | ** |
| A.3 | 11.10.1992 | 3312.32 | 3415000 | 5833210 | BQp | EH | 42 | m | *** |
| A.2 | 13.10.1992 | 3513.24 | 3429720 | 5814630 | BQp | EH | 41 | alt | *** |
| A.1 | 18.10.1992 | 3310.12 | 2593450 | 5841100 | BQp | EH | 20 | alt | *** |
| A.2 | 28.10.1992 | 3708.21 | 2574480 | 5794230 | BQp | WMü | 37 | alt | *** |
| A.3 | 28.10.1992 | 3708.21 | 2574700 | 5794600 | BQp | WMü | 38 | alt | ** |
| A.2 | 04.11.1992 | 3811.43 | 3403730 | 5776190 | BQp | OMü | 40 | m-alt | *** |
| A.1 | 10.11.1992 | 3608.12 | 2572960 | 5805950 | BQp | EH | 26 | m-alt | *** |

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: 70_3-4_2008

Autor(en)/Author(s): Pallas Jens, Welk Erik

Artikel/Article: Erkenntnisse zum ökologischen Verhalten von Prunus serotina Ehrh. (Späte Traubenkirsche) aus nordwestdeutscher, regionaler und globaler Sicht 165-198