

Verwilderungen von kultivierten Arten im Freiland des Botanischen Gartens Braunschweig

Plant species escaping from cultivation in the Botanical Garden Braunschweig (Germany)

Dietmar Brandes & Jens Nitzsche

Abstract

Within the area of the botanical garden Braunschweig plant species running wild are recorded and documented. Between 2004 and 2012 157 species have been documented may be with additional 4 unclear cases. Only 7 of these species have been able to get over the borders of the garden. Compared to the high importance of gardening and horticulture for the running wild of alien species our investigations show again that botanical gardens do not play an important role in spreading of nonresident plants. Our explanation is the small population grown in botanical gardens and the high efforts in maintaining.

1. Einleitung

Botanische Gärten sind eine Erfindung der Renaissance und stellen seitdem wichtige Anlagen für die pflanzenbiologische Forschung dar. Mit ihren großen Lebendsammlungen demonstrieren sie Formenvielfalt, sowie evolutionsbiologische und ökologische Zusammenhänge. Sie stellen unverzichtbares Anschauungsmaterial für universitäre Lehre, Naturschutzforschung und die interessierte Öffentlichkeit bereit. Mit der Kultivierung von Spezialsammlungen bieten sie der Forschung in der systematischen Botanik wichtige Voraussetzungen und tragen zur Erhaltung der Biodiversität bei.

Botanische Gärten stellen darüber hinaus Flächen für Versuche unter kontrollierten Bedingungen in der Populationsbiologie der Pflanzen und in der Vegetationsökologie zur Verfügung. Sie schließen damit die Lücke zwischen Labor und Gewächshaus einerseits und Freiland andererseits.

Seit ihrer „Erfindung“ um 1452 in Pisa werden in Botanischen Gärten zunehmend mehr oder minder gebietsfremde Arten kultiviert. Je nach Herkunft und

Standortsansprüchen der Pflanzen erfordert die Kultur einen unterschiedlich großen gärtnerischen Aufwand. Einige Arten zeigen eine Präadaption an ihre neue Umwelt und können sich aus eigener Kraft ausbreiten, wenige Arten zeigen ausgesprochene Unkrauteigenschaften („weediness“) und können sogar Wuchsorte außerhalb ihres Pflanzbeetes erobern. Diese unterschiedlichen Verhaltensweisen von kultivierten Pflanzen sind übrigens jedem Gartenbesitzer geläufig.

Diese Studie soll die Rolle der Botanischen Gärten bei der Ausbreitung von Neophyten klären helfen. In einer Folgestudie untersuchen wir die Verwilderung von Pflanzenarten in den Gewächshäusern.

2. Material und Methoden

Der Botanische Garten Braunschweig wurde 1840 auf Betreiben von Prof. Dr. Johann Heinrich Blasius (1809-1870) eingerichtet. Er wurde in landschaftlich reizvoller Lage auf dem Gelände des damaligen Herzoglichen Holzhofes unter Ausnutzung der Reliefunterschiede angelegt. Trotz nur geringer Erweiterungsmöglichkeiten und Zerstörungen im Zweiten Weltkrieg konnte sich der Garten zu einer Pflanzensammlung von außerordentlicher Schönheit entwickeln. Bereits in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts mangelte es an Versuchsflächen für das Botanische Institut der TH Braunschweig, zu dem der ehemalige Herzogliche Botanische Garten nun gehörte. Von Prof. Dr. Gustav Gassner (1881-1955) wurde daher bereits 1923 ein 1,9 ha großes Versuchsfeld eingerichtet, das der TH Braunschweig bald wieder verloren ging; auf ihrem Gelände entwickelte sich die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, das heutige Julius Kühn-Institut (JKI). 1995 konnte die Technische Universität Braunschweig zu ihrer 250-Jahresfeier endlich Erweiterungsflächen für Zwecke von Forschung und Lehre in unmittelbarer Nähe bekommen (BRANDES & EVERS 1997). Leider mussten kleinere Anteile von dieser Erweiterungsfläche bereits nach wenigen Jahren wieder abgegeben werden. Die Fläche des Botanischen Gartens beträgt derzeit ca. 2,95 ha.

Wie oft wurden die Flächen untersucht? Im Verlauf einer Diplomarbeit (NITZSCHE 2004; NITZSCHE & BRANDES 2008) wurde die große Rasenfläche im alten Botanischen Garten zu vier unterschiedlichen Terminen in der Vegetationsperiode 2003 intensiv untersucht. Seit 2011 wurde im Zusammenhang mit der Revision und Nachbestimmung des Artenbestandes im Botanischen Garten bewusst auf

verwildernde Taxa in beiden Gartenteilen geachtet. Die Kontrollgänge erfolgten in der Vegetationsperiode mindestens zweimal im Monat.

Die Nomenklatur der Arten richtet sich in der Regel nach der European Garden Flora (CULLEN et al. 2011); bei Arten, die dort fehlen, wird soweit wie möglich HAEUPLER & MUER (2007) gefolgt.

3. Ergebnisse

Im Botanischen Garten Braunschweig verwildern 103 (unter Einbeziehung von 4 unklaren Fällen 107) gebietsfremde Arten, die erst nach 1492 in Deutschland eingeführt worden sind. Weiterhin finden sich 9 Neophyten, die zumindest rezent nicht im Garten kultiviert werden. Ebenso verwildern 45 indigen und archäophytische Arten aus der Kultur.

3.1. Neophytische Arten

Folgende nichteinheimische Arten, die erstmals nach der Entdeckung Amerikas nach Deutschland eingeführt wurden, wurden zwischen 2004 und 2012 im Gartengelände außerhalb ihrer Pflanzorte festgestellt:

***Acaena buchananii* HOOK. – Blaugrünes Stachelnüsschen (Rosaceae)**

Fundort: Nordamerika-Abteilung (2011).

***Acer palmatum* THUNB. EX MURR. – Echter Fächer-Ahorn (Aceraceae)**

Fundort: Große Rasenfläche im alten Garten (Nitzsche 2004).

***Acer saccharinum* L. – Silber-Ahorn (Aceraceae)**

Fundort: am Wirtschaftshof in Nähe des Samenbaums, mitunter reichliche Verjüngung (2011, 2012), infolge Unkrautbekämpfung jedoch keine Etablierung. 2012 Jungpflanze in der Linnéstraße in einer Rabatte, 2013 auf einer Baumscheibe in der Gaußstraße. Lit.: AAS (2010).

***Agastache foeniculum* (PURSH) KUNTZE – Anis-Riesensop (Lamiaceae)**

Fundort: Forum & Torhaus (2011).

***Alcea rosea* L. – Stockrose (Malvaceae)**

Fundort: Bauerngarten, Erweiterungsfläche: Gartenkompost (2001).

***Alchemilla mollis* (BUSER) ROTHM. – Weicher Frauenmantel (Rosaceae)**

Fundort: z. B. große Rasenfläche, Erweiterungsgelände.

***Amaranthus cruentus* L. – Rispiger Fuchsschwanz (Amaranthaceae)**

Fundort: Flößerhaus (auch 2011).

***Amaranthus retroflexus* L. – Zurückgekrümmter Fuchsschwanz (Amaranthaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände, vor allem Komposthaufen.

***Ambrosia artemisiifolia* L. – Beifußblättriges Traubenkraut (Asteraceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (auch 2011 und 2012). Die wenigen pro Jahr auflaufenden Individuen werden sofort nach dem Erkennen vernichtet.

***Amelanchier* cf. *canadensis*. juv. (L.) MEDIK. – Kanadische Felsenbirne (Rosaceae)**

Fundort: Arboretum (2011), große Rasenfläche im alten Garten (2004), gehäuft vor allem am Alpinum in Nähe des Zugangs zum Neubaugarten. Vermehrung wohl meist durch Wurzelbrut, Keimlinge wurden nicht gefunden.

***Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. – Gewöhnlicher Meerrettich (Brassicaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (1997), dort ab 2010 auch kultiviert.

***Artemisia annua* L. – Einjähriger Beifuß (Asteraceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004).

***Artemisia tournefortiana* RCHB. – Armenischer Beifuß (Asteraceae)**

Fundort: Ränder von Wegen und Rasenflächen, nachdem die Art ab 2008 im Erweiterungsgelände zu Forschungszwecken kultiviert wird. 2011 auch auf dem Wirtschaftshof im alten Gartenteil.

2012: Verwilderung über die Grenzen des Botanischen Gartens hinaus: Gosse der Linnéstraße.

***Arum italicum* MILL. – Italienischer Aronstab (Araceae)**

Fundort: verwildert im System und dessen Umgebung (2011).

***Aster lanceolatus* WILLD. – Lanzettblättrige Aster (Asteraceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (1997).

***Aster novi-belgii* L. – Glattblatt-Aster (Asteraceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011), Erweiterungsgelände (Okerufer 2011). Status: eingebürgerter Neophyt.

***Aubrietia deltoidea* (L.) DC. – Griechisches Blaukissen (Brassicaceae)**

Fundort: Rosarium (2011).

***Bidens frondosa* L. – Schwarzfrüchtiger Zweizahn (Asteraceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (gelegentlich seit 1997).

***Broussonetia papyrifera* (L.) Vent. – Papiermaulbeerbaum (Moraceae)**

Fundort: Eingangsbereich, 2012 starke Verjüngung in größerem Abstand zu einem fruchtenden Individuum beobachtet, mit hoher Wahrscheinlichkeit vegetativ.

***Brunnera macrophylla* (ADAMS) I. M. JOHNST. – Großblättriges Kaukasusvergißmeinnicht (Boraginaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Calendula officinalis* L. – Garten-Ringelblume (Asteraceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Campanula alliariifolia* WILLD. – Knoblauchraukenblättrige Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: alter Gartenteil, auf Mauerkronen verwildert (2010).

***Campanula portenschlagiana* SCHULT. – Dalmatiner Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: Alpinum, in Nähe des Pflanzorts in Fugen einer Stützmauer, am Flößerhaus (2011).

***Campanula poscharskyana* DEGEN – Hängepolster-Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: Alpinum, in Nähe des Pflanzorts in Stützmauerfugen. (Blühte 2011 noch am 29. Dezember). Status: lokal eingebürgerter Neophyt.

***Centaurea pulcherrima* WILLD. – Silber-Flockenblume (Asteraceae)**

Fundort: Alpinum (2011).

***Centaurea solstitialis* L. – Sonnenwend-Flockenblume (Asteraceae)**

Fundort: Neubaugarten 2012 (alter Garten!).

***Cerastium tomentosum* L. – Filziges Hornkraut (Caryophyllaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (Trockenrasenhang), z. B. 2011.

***Ceratostigma plumbaginoides* BUNGE – Kriechende Hornnarbe
(Plumbaginaceae)**

Fundort: Institutshof (2011).

***Chionodoxa luciliae* Boiss. – Gewöhnliche Sternhyazinthe (Hyacinthaceae)**

Fundort: Kronen von Stützmauern im alten Gartenteil (2012).

***Cimicifuga racemosa* (L.) NUTT. – Juli-Silberkerze (Ranunculaceae)**

Fundort: Arboretum (2011).

***Corydalis cheilanthifolia* Hemsley – Farnblättriger Lerchensporn
(Fumariaceae)**

***Crocus serotinus* SALISB. – Spanischer Herbst-Krokus (Iridaceae)**

Fundort: Alpinum (2011), Nordamerika-Abteilung (2011). Die starke Ausbreitung vor einigen Jahren erforderte insbesondere im Alpinum den Austausch bzw. das Sieben des Substrats.

***Cymbalaria muralis* P. GAERTN. – Mauer-Zymbelkraut (Scrophulariaceae)**

Fundort: Stützmauern, besonders in Mauern des Rosariums (2011). Im neuen Gartenteil bislang nur unbeständig. Vorkommen auf dem Büldenweg (seit ca. 1985) und auf der Linnéstraße (2012 ff.) gehen vermutlich auf Ausbreitungen aus dem Botanischen Garten zurück.

***Datura stramonium* L. – Gewöhnlicher Stechapfel (Solanaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände auf Gartenkompost (auch 2011).

***Dianthus giganteus* D'URVILLE – Riesen-Nelke (Caryophyllaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände, Kulturrelikt südl. des Tribünenrestes (2011), Trockenrasenhang (2011).

***Dicentra eximia* (KER GAWL.) TORR. – Zwerg-Herzblume (Fumariaceae)**

Fundort: Forum und Torhaus (2011).

***Dorstenia multiradiata* Engl. – Vielstrahlige Dorstenie (Moraceae)**

Fundort: Eingang vom Tropenhaus, im Topf von *Syagrus schizophyllus* (Arecaceae).

***Duchesnea indica* (ANDREWS) FOCKE – Indische Scheinerdbeere (Rosaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004; 2011), Bauerngarten, hinter dem Torhäuschen. Von 1995 bis 2000 in dichten, teppichartigen Beständen auch am damaligen Ostrand der Erweiterungsfläche als Relikt vorheriger gärtnerischer Kultur. Deutlicher Rückgang durch konkurrenzstärkere Bodendecker (z. B. *Waldsteinia geoides*) sowie bei starker Überschattung durch Gehölze.

***Echinops sphaerocephalus* L. – Drüsige Kugeldistel (Asteraceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände auf Rasen im Schutz der Kantsteine, Distanz zum Pflanzort ca. 5 m (2011, 2012).

***Erigeron philadelphicus* L. – Philadelphia-Feinstrahl (Asteraceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011). Verwildert auch in Pflasterfugen des östlich angrenzenden Büldenwegs.

***Erinus alpinus* L. – Alpen-Steinbalsam (Scrophulariaceae)**

Fundort: Alpinum in Nähe der Kultivierung (2012).

***Eschscholzia californica* CHAM. – Kalifornischer Kappennohn (Papaveraceae)**

Fundort: Nordamerika-Abteilung (2011), Erweiterungsgelände (2011).

***Fallopia japonica* (Houtt.) RONSE DECR. – Japanischer Flügelknöterich (Polygonaceae)**

Fundort: alter Gartenteil im Neubaugarten (2011).

***Fallopia sachalinensis* (F. SCHMIDT) RONSE DECR. – Sachalin-Flügelknöterich (Polygonaceae)**

Fundort: alter Garten an der Oker. Vermutlich vegetative Ausbreitung, ob überhaupt verwildert?

***Foeniculum vulgare* MILL. – Fenchel (Apiaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Geranium endressii* J. GAY – Rosa Storchschnabel (Geraniaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Gleditsia triacanthos* L. – Amerikanische Gleditschie (Caesalpiniaceae)**

Fundort: Gehölzstreifen am Büldenweg. Vegetative Vermehrung mit Wurzel ausläufern.

***Helleborus argutifolius* VIV. – Korsische Nieswurz (Ranunculaceae)**

Fundort: Alpinum, am Flößerhaus (2011).

***Hesperis matronalis* L. – Gewöhnliche Nachtviole (Brassicaceae)**

Fundort: Erweiterungsfläche (seit mindestens 2010).

***Hosta venusta* MAEKAWA – Zwerg-Funkie (Hostaceae)**

Fundort: Wirtschaftshof (2011).

***Hyacinthoides cf. hispanica* (MILL.) ROTHM. – Spanisches Hasenglöckchen (Hyacinthaceae)**

Fundort: große Rasenfläche, seit mindestens 2010 auch im Rasen des Erweiterungsteils.

***Impatiens glandulifera* ROYLE – Drüsiges Springkraut (Balsaminaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004; 2012).

***Kerria japonica* (L.) DC. – Nesselröschen (Rosaceae)**

Fundort: Farnschlucht, am Weg oberhalb des Wasserfalls (Pleniflora); am Haupteingang, nahe dem Torhaus (Simplex). Starke vegetative Vermehrung in Nachbarschaft der gepflanzten Individuen.

***Lobularia maritima* (L.) Desv. – Strand-Silberkraut (Brassicaceae)**

Fundort: Anzuchtkästen im alten Garten (auch 2012).

Status: auf dem Weg zur Einbürgerung.

***Mahonia aquifolium* (PURSH) NUTT. – Gewöhnliche Mahonie (Berberidaceae)**

Fundort: Bauerngarten; Tribüne (2011).

***Malva sylvestris* subsp. *mauretanica* (L.) BOISS. EX COUTINHO – Mauretanische Malve (Malvaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Malus domestica* juv. BORKH. – Kultur-Apfel (Rosaceae)**

Erweiterungsgelände: Tribüne (2008).

***Meconopsis cambrica* (L.) VIG. – Wald-Scheinmohn (Papaveraceae)**

Fundort: an beschatteten Mauerfüßen und Beeten, Alpinum, Bauerngarten (2011, 2012), lokal starke Ausbreitungstendenz.

***Narcissus poeticus* L. – Dichter-Narzisse (Amaryllidaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten (Nitzsche 2004).

***Nicandra physalodes* (L.) P. GAERTN. – Giftbeere (Solanaceae)**

Erweiterungsgelände: Gartenkompost (2011).

***Oenothera biennis* L. – Gewöhnliche Nachtkerze (Onagraceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004), Bauerngarten (2011).

***Oenothera rosea* L'HÉR. ex AITON – Rosablütige Nachtkerze (Onagraceae)**

Fundort: Alpinum, am Flößerhaus (2011).

***Pachysandra terminalis* SIEBOLD ET ZUCC. – Japanischer Ysander (Buxaceae)**

Fundort: Forum und Torhaus (2011).

***Papaver atlanticum* COSS. – Atlas-Mohn (Papaveraceae)**

Fundort: Alpinum, Bauerngarten (2011, 2012).

***Papaver orientale* L. - Orientalischer Mohn (Papaveraceae)**

Fundort: große Rasenfläche (NITZSCHE 2004), Bauerngarten (2011).

***Parthenocissus inserta* (KERN.) FRITSCH – Fünfblättriger Wilder Wein (Vitaceae)**

Fundort: Forum und Torhaus, Neubaugarten (2011, 2012). Die Ausbreitung in den Neubaugarten erfolgte offensichtlich vegetativ.

***Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. & Zucc.) Planchon – Kletterwein**

Kultiviert am Gärtnerhaus, häufiger verwildert in Anzuchtbeeten. Die Art verwildert seit einigen Jahren zunehmend in unseren Städten (z. B. BRANDES 2011). Status: derzeit noch unbeständiger Neophyt, vermutlich auf dem Weg zur Einbürgerung.

***Pennisetum alopecuroides* (L.) SPRENG. – Japanisches Lampenputzergras (Poaceae)**

Fundort: Nordamerika-Abteilung (2011).

***Petasites fragans* (VILL.) C. PRESL. – Vanille-Pestwurz (Asteraceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004).

***Philadelphus coronarius* juv. L. – Gewöhnlicher Pfeifenstrauch (Hydrangeaceae)**

Fundort: Arboretum (2011).

***Phuopsis stylosa* (TRIN.) B. D. JACKS. – Langgriffliger Rosenwaldmeister (Rubiaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Potentilla atosanguinea* LODD. EX D. DON – Blutrotes Fingerkraut (Rosaceae)**

Erweiterungsgelände: System (2011).

***Prunus x domestica* juv. L. – Pflaume (Rosaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004).

***Prunus laurocerasus* L. – Lorbeer-Kirsche (Rosaceae)**

Erweiterungsgelände: Tribüne (ab 2006).

***Pseudofumaria lutea* (L.) BORKH. – Gelber Lerchensporn (Fumariaceae)**

Fundort: verwildert in Stützmauern im gesamten Garten. Myrrmekochore Art. Status: eingebürgerter Neophyt.

***Pterocarya fraxinifolia* (LAM.) SPACH – Kaukasische Flügelnuss (Juglandaceae)**

Fundort: alter Garten am Okerufer mit deutlicher vegetativer Ausbreitung??

***Rhus typhina* L. – Hirschkolben-Sumach (Anacardiaceae)**

Fundort: Gehölzstreifen (2011, 2012), vermutlich Wurzelbrut.

***Robinia pseudoacacia* L. – Gewöhnliche Scheinakazie (Fabaceae)**

Erweiterungsgelände: Großer Baum seit mindestens 1990, Verjüngung z. B. am Okerufer (2011, 2012), Tribüne (2011, 2012).

***Rudbeckia hirta* L. – Rauher Sonnenhut (Asteraceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Salvia officinalis* L. – Echter Salbei (Lamiaceae)**

Erweiterungsgelände (2011).

***Satureja montana* L. – Winter-Bohnenkraut (Lamiaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Saxifraga geranioides* L. – Storchnabel-Steinbrech (Saxifragaceae)**

Fundort: Alpinum, an einer Stützmauer verwildert (2012).

***Scrophularia vernalis* L. – Frühlings-Braunwurz (Scrophulariaceae)**

Fundort: Bauerngarten, Institutshof (2011), hinter dem Torhaus (2012).

***Sedum hispanicum* L. – Spanische Fetthenne (Crassulaceae)**

Fundort: verwildert an Mauerfüßen und in Plattenritzen im Alpinum (2011, 2013), auf Mauerkronen im Rosarium (2012).

***Sedum kamtschaticum* FISCH. ET C. A. MEY. – Kamtschatka-Fetthenne (Crassulaceae)**

Fundort: Waldhang (2011).

***Sedum spurium* M. BIEB. – Kaukasus-Fetthenne (Crassulaceae)**

Fundort: Alpinum, Nordamerika-Abteilung (2011).

***Silene coronaria* (L.) CLAIRV. – Kronen-Lichtnelke (Caryophyllaceae)**

Erweiterungsfläche: Okerufer (2011).

***Silybum marianum* (L.) P. GAERTN. – Gewöhnliche Mariendistel (Asteraceae)**

Fundort: Wegesystem im neuen Gartenteil (2011).

***Solanum villosum* MILL. subsp. *villosum* – Gelbfrüchtiger Nachtschatten (Solanaceae)**

Fundort: verwildert am Kultivierungsort im System und in dessen Umgebung (2011), 2012 sogar auf einem Hochbeet im angrenzenden Büldenweg gefunden.

***Solidago canadensis* L. – Kanadische Goldrute (Asteraceae)**

Fundort: alter Garten: große Rasenfläche (2004), Bauerngarten (2011); Erweiterungsgelände sehr häufig, z. B. Tribüne (2008-2010).

***Sorbaria sorbifolia* (L.) A. BRAUN – Gewöhnliche Federspiere (Rosaceae)**

Fundort: Gehölzstreifen gegenüber dem Flößerhaus: vermutlich vegetative Vermehrung.

***Stachys byzantina* K. KOCH – Woll-Ziest (Lamiaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004).

***Symphoricarpos albus* juv. (L.) S. F. BLAKE – Gewöhnliche Schneebeere (Caprifoliaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004).

***Syringa vulgaris* juv. L. – Gewöhnlicher Flieder (Oleaceae)**

Fundort: Fuß der Mauer nahe der Stellfläche der Wasserpflanzen am alten System seit mindestens 2007.

***Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG. – Große Telekie (Asteraceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (Ausstellungsgelände 2011), *Solidago canadensis*-Böschung (dort seit Jahren stabile Population).

***Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl. – Falsche Alraunenwurzel (Saxifragaceae)**

Fundort: Waldhang (2012).

***Tiarella cordifolia* L. – Herzblättrige Schaumblüte (Saxifragaceae)**

Fundort: oberer Teil des Waldhangs im Übergang zur Nordamerika-Abteilung (vegetative Ausbreitung 2012).

***Tropaeolum majus* L. – Große Kapuzinerkresse (Tropaeolaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011).

***Tulipa gesneriana* L. – Garten-Tulpe (Liliaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004).

***Verbascum speciosum* SCHRAD. – Prachtige Königskerze (Scrophulariaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (seit ca. 2005 stabile, sich ausbreitende Population).

***Viola x wittrockiana* GAMS – Garten-Stiefmütterchen (Violaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004), Bauerngarten (2011).

***Waldsteinia geoides* WILLD. – Gelapptblättrige Waldsteinie (Rosaceae)**

Fundort: Bauerngarten, Institutshof (2011).

***Waldsteinia ternata* (STEPHAN) FRITSCH – Dreiblättrige Waldsteinie (Rosaceae)**

Fundort: Institutshof (2011). Status:

3.2. Unklare Fälle

Die folgenden vier im alten Garten wachsenden Crocus-Arten könnten alle gesteckt sein. Ob eine Vermehrung wirklich stattfindet, ist zwar wahrscheinlich, aber nicht zu belegen:

***Crocus biflorus* MILL. – Zweiblütiger Krokus (Iridaceae)**

Fundort: Große Rasenfläche (2011).

***Crocus chrysanthus* (HERB.) MAW – Balkan-Krokus (Iridaceae)**

Fundort: Große Rasenfläche (2011).

***Crocus sieberi* J. GAY – Sieber-Krokus (Iridaceae)**

Fundort: Große Rasenfläche (2011).

***Crocus tommasinianus* HERB. – Dalmatiner Krokus (Iridaceae)**

Fundort: Große Rasenfläche (2011).

3.3. Neophytische Arten, die im Botanischen Garten [rezent] nicht kultiviert werden

***Celtis occidentalis* L. – Amerikanischer Zürgelbaum (Ulmaceae)**

Fundort: Nordwestrest der Begrenzung des ehemaligen Leu-Sportplatzes. Der nächste Samenbaum steht im Theaterpark. Der Wuchsort gehört heute nicht mehr zum Areal des Botanischen Gartens und wurde durch bauliche Maßnahmen stark verändert.

***Impatiens parviflora* DC. – Kleines Springkraut (Balsaminaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten (NITZSCHE 2004; Erweiterungsfläche (2011).

***Lupinus polyphyllus* LINDL. – Vielblättrige Lupine (Fabaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (2004).

***Oxalis corniculata* L. – Hornfrüchtiger Sauerklee (Oxalidaceae)**

Fundort: in beiden Gartenteilen.

***Physalis philadelphica* LAM. – Tomatillo (Solanaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände auf Gartenkompost (2011). Vgl. MEIEROTT (2008).

***Prunus serotina* EHRH. – Späte Trauben-Kirsche (Rosaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände: auf Tribünenrest (2011: bereits Strauch von ca. 1,3 m Höhe).

***Quercus rubra* L. – Rot-Eiche (Fagaceae)**

Fundort: Erweiterungsfläche auf Tribünenrest (2011: bereits Baum), ebenso Jungwuchs (2011 ff).

***Rubus armeniacus* FOCKE – Armenische Brombeere (Rosaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände am Okerufer (2011ff).

***Solidago gigantea* AITON – Späte Goldrute (Asteraceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände (2011): auch auf Tribünenreste.

3.4. Indigene und archäophytische Arten

***Alchemilla alpina* L. – Alpen-Frauenmantel (Rosaceae)**

Fundort: Verwildert im Alpinum an Wegrändern und Steinblöcken in Nähe der Kultivierung. Status: in Deutschland einheimisch, jedoch in Niedersachsen gebietsfremd.

***Anthriscus cerefolium* (L.) HOFFM. – Garten-Kerbel (Apiaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011, unbeständig). Status: archäophytisch.

***Aquilegia vulgaris* L. – Gewöhnliche Akelei (Ranunculaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (2004), 2012 häufig im Bauerngarten und im Alpinum, vereinzelt auch in anderen Gartenteilen. Status: Indigen, möglicherweise handelt es sich bei den verwilderten Individuen auch um Gartenformen.

***Aristolochia clematitis* L. – Gewöhnliche Osterluzei (Aristolochiaceae)**

Fundort: Alpinum (2011, 2012): Ausbreitung in Wuchsorte von nitrophilen Säumen. Status: im nationalen Rahmen archäophytisch, in Braunschweig jedoch vermutlich neophytisch.

***Asarum europaeum* L. – Gewöhnliche Haselwurz (Aristolochiaceae)**

Fundort: besonders Arboretum und Eingangsbereich am Torhaus(2011). Status: indigen.

***Asplenium scolopendrium* L. – Hirschzunge (Aspleniaceae)**

Fundort: Alpinum (2011). Oft var. *angustifolia undulata*. Status: indigen.

***Bistorta officinalis* DELARBRE – Schlangen-Wiesenknöterich (Polygonaceae)**

Fundort: um 2004 auf der großen Rasenfläche im alten Garten. Vegetative Ausbreitung im Erweiterungsteil in Teichnähe am Okerufer (2011, 2012). Status: indigen.

***Campanula persicifolia* L. – Pfirsichblättrige Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: Alpinum (2011); Erweiterungsgelände: Tribüne (2006). Status: indigen.

***Campanula rapunculoides* L. – Acker-Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände; große Rasenfläche im alten Garten. Status: indigen.

***Campanula rapunculus* L. – Rapunzel-Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten. Status: indigen.

***Campanula rotundifolia* L. – Rundblättrige Glockenblume (Campanulaceae)**

Fundort: Wegrand im Arboretum (2012). Status: indigen.

***Chenopodium ficifolium* SM. – Feigenblättriger Gänsefuß (Chenopodiaceae)**

Fundort: Erweiterungsfläche, in den Versuchsbecken (2011).

Status: archäophytisch (?).

***Chenopodium vulvaria* L. – Stinkender Gänsefuß**

Fundort: Stützmauerkrone am Duftgarten (2010, 2012). Status: indigen.

***Centaurea montana* L. – Berg-Flockenblume (Asteraceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011). Status: im nationalen Rahmen indigen, jedoch in Niedersachsen nicht einheimisch.

***Convallaria majalis* L. Gewöhnliches Maiglöckchen (Convallariaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten. Status: indigen.

***Cornus mas* juv. L. – Kornelkirsche (Cornaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten. Status: indigen.

***Corydalis solida* (L.) Clairv. – Gefingertes Lerchensporn**

Fundort: Hochbeet am Sukkulentehaus (z. B. 2013).

***Digitalis purpurea* L. – Roter Fingerhut (Scrophulariaceae)**

Fundort: Erweiterungsgelände: seit 1997 an wechselnden Plätzen. Status: indigen.

***Dryopteris filix-mas* (L.) SCHOTT – Gewöhnlicher Wurmfarne (Dryopteridaceae)**

Fundort: Alter Garten. Status: indigen. Anmerkung: *Dryopteris filix-mas* ist der im urbanen Bereich häufigste Farn in Mauerfugen (BRANDES, SCHRADER & WEISHAUPT 1998), da die Art in Gärten und auf Friedhöfen häufig kultiviert wird.

***Fagus sylvatica* L. – Rot-Buche (Fagaceae)**

Fundort: Jungpflanzen im Arboretum (2011); Erweiterungsgelände: Tribüne (2011). Status: indigen.

***Euphorbia lathyris* L. – Kreuzblättrige Wolfsmilch (Euphorbiaceae)**

Fundort: Bauerngarten unter den Magnolien (2011, 2012), dort nie gepflanzt.

Status: archäophytisch.

***Fragaria vesca* L. – Wald-Erdbeere (Rosaceae)**

Fundort: Tribüne im Erweiterungsgelände (2004-2012).

Status: indigen.

***Galium odoratum* (L.) SCOP. – Waldmeister (Rubiaceae)**

Fundort: Arboretum (2011).

Status: indigen.

***Geranium pratense* L. – Wiesen-Storchschnabel (Geraniaceae)**

Fundort: Große Rasenfläche im alten Garten.

Status: indigen.

***Hedera helix* L. – Gewöhnlicher Efeu (Araliaceae)**

Fundort: Schwerpunkt am Okerufer in beiden Gartenteilen, wobei allerdings oft nicht zwischen Anpflanzung und spontaner Ansiedlung unterschieden werden kann. Spontane Vorkommen z. B. auf dem Institutshof (2008), auf der großen Rasenfläche (2004), auf der Tribüne im Erweiterungsteil (seit 2002). Status: indigen.

***Helleborus foetidus* L. – Stinkende Nieswurz (Ranunculaceae)**

Fundort: am Flößerhaus, Okerufer, Waldhang (2011), Stützmauerkronen (2012).

Status: Indigen, natürliche Populationen fehlen in Niedersachsen jedoch.

***Hyoscyamus niger* L. – Schwarzes Bilsenkraut (Solanaceae)**

Fundort: große Rasenfläche (Nitzsche 2004). Status: archäophytisch.

***Isatis tinctoria* L. – Färber-Waid (Brassicaceae)**

Fundort: bis ca. 2002 an den Zäunen des Erweiterungsgeländes. Status: archäophytisch, lokal/regional sicher neophytisch.

***Larix decidua* MILL. – Europäische Lärche (Pinaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011). Status: indigen, in Niedersachsen jedoch keine natürlichen Populationen.

***Luzula sylvatica* (HUDS.) GAUDIN – Wald-Hainsimse (Juncaceae)**

Fundort: Waldhang unter *Fagus sylvatica* sowie unter *Quercus frainetto* (2011, 2012); vermutlich ehemals kultiviert. Status: indigen.

***Melissa officinalis* L. – Zitronen-Melisse (Lamiaceae)**

Fundort: verwildert im Bauerngarten, große Rasenfläche (2004). Status: archäophytisch.

***Myosotis sylvatica* EHRH. EX HOFFM. – Wald-Vergißmeinnicht (Boraginaceae)**

Fundort: „vagabundierend“ an verschiedenen Stellen, so z. B. im Bauerngarten. Vermutlich handelt es sich [auch] um verwildernde Kultivare. Status: indigen.

***Onopordum acanthium* L. – Gewöhnliche Eselsdistel (Asteraceae)**

Fundort: Alter Garten (vermehrt sich in Nähe des Pflanzortes im Bauerngarten, große Rasenfläche im alten Garten), System (2011); Erweiterungsfläche (z. B. auf Komposthaufen: 2011, 2012), Reste in der Samenbank des Bodens von populationsbiologischen Experimenten von Dr. Sabine Brandes. Status: archäophytisch.

***Orobanche hederæ* VAUCHER EX DUBY – Efeu-Sommerwurz (Orobanchaceae)**

Fundort: am Gärtnerhaus usw. auf Efeu (*Hedera helix*), 2012 infolge des sehr kalten Winters deutlich weniger als in den vergangenen ca. 20 Jahren der Beobachtung. [Auf Efeu jeweils auch in einem Hochbeet am Büldenweg sowie in der Spielmannstraße auf Efeu an der Schule Büldenweg.]. Status: im nationalen Rahmen indigen, jedoch keine spontanen Populationen in Niedersachsen.

***Oxalis acetosella* L. – Wald-Sauerklee (Oxalidaceae)**

Fundort: am Flößerhaus (2011). Status: indigen.

***Papaver rhoeas* L. – Klatsch-Mohn (Papaveraceae)**

Fundort: Erweiterungsfläche: Gartenkompost (2011). Ob überhaupt in Kultur?

***Parietaria officinalis* L. – Aufrechtes Glaskraut (Urticaceae)**

Fundort: Wirtschaftshof, beschattete Beete, Forum und Torhaus, Nordamerika-Abteilung, Okerufer (2011, 2012). Status: archäophytisch.

***Physalis alkekengi* L. – Wilde Blasenkirche (Solanaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011). Status: indigen (?).

***Polystichum setiferum* (FORSSK.) T. MOORE EX WOYN. – Borstiger Schildfarn (Dryopteridaceae)**

Fundort: Rosarium (2011). Status: indigen.

***Primula elatior* (L.) HILL – Hohe Schlüsselblume (Primulaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten. Status: indigen.

***Rubus idaeus* L. – Himbeere (Rosaceae)**

Fundort: Bauerngarten (2011, 2012). Status: indigen.

***Taxus baccata* juv. - L. Europäische Eibe (Taxaceae)**

Fundort: Jungpflanzen kommen häufiger im gesamten Gartengelände auf. Status: Indigen, jedoch lokal wieder durch Gartenkultur eingeführt.

***Veratrum album* L. – Weißer Germer (Melanthiaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten (Nitzsche 2004). Status: in Deutschland einheimisch, jedoch in Niedersachsen gebietsfremd.

***Viola odorata* L. – Wohlriechendes Veilchen (Violaceae)**

Fundort: große Rasenfläche im alten Garten (2004), Erweiterungsteil: Sukzessionsfläche (seit mindestens 1997). Status: archäophytisch.

***Viola riviniana* RCHB. – Hain-Veilchen (Violaceae)**

Fundort: Alpinum (2011, 2012): unter *Pinus sylvestris* cv. ‚Wateri‘. Status: indigen.

4. Diskussion

Die in Abschnitt 3 verzeichneten Pflanzenarten verwildern alle zumindest innerhalb des Gartens, wobei die meisten noch(?) in der Nähe des jeweiligen Pflanzortes zu finden sind. Diese Arten sind bis auf wenige generativ oder vegetativ herdenbildende Taxa (z. B. *Crocus serotinus*, *Duchesnea indica*, *Fallopia japonica*, *Fallopia sachalinensis*, *Meconopsis cambrica* oder *Sorbaria sorbifolia*) in ökologischer Hinsicht unbedenklich. Aus gärtnerischer Sicht können sie lästige Unkräuter darstellen, wobei es kaum Unterschiede zu häufigen und etablierten Gartenunkräutern gibt. Welche Taxa sind nun im Begriff, den Garten – unbeabsichtigt - zu verlassen? Am Zaun Büldenweg bzw. unmittelbar außerhalb davon wurden 2012/13 die folgenden Sippen gefunden:

Agrostemma githago, *Cornus sanguinea*, *Erigeron philadelphicus*, *Hedera helix*, *Orobanche hederæ*, *Parietaria officinalis*, *Scilla siberica*, *Sorbaria sorbifolia*, *Symphytum asperum*, *Tulipa sylvestris*.

Über die Grenzen des Braunschweiger Botanischen Gartens **hinaus** gelangt sind bislang die folgenden Arten:

Acer saccharinum, *Artemisia tournefortiana*, *Erigeron philadelphicus*, *Isatis tinctoria*, *Orobanche hederæ*, *Parietaria officinalis*, *Solanum villosum*.

Dauerhaft etablieren konnten sich bislang *Erigeron philadelphicus*, *Orobanche hederæ* sowie vor allem *Parietaria officinalis*, während die anderen Sippen nur gelegentlich auftreten und deren Teilpopulationen außerhalb des Botanischen Gartens noch auf Diasporennachschub angewiesen sind.

Braunschweig besitzt mit dem seit 1981 eingerichteten Arzneipflanzengarten eine weitere wissenschaftlich geleitete Pflanzensammlung. Aus dem Arzneipflanzengarten verwildern aktuell zumindest die folgenden Taxa:

Artemisia absinthium, *Cynoglossum officinale*, *Isatis tinctoria*, *Lavandula angustifolia*, *Leonurus cardiaca* subsp. *villosus*, *Marrubium vulgare*, *Origanum vulgare*, *Phytolacca acinosa*, *Ruta graveolens*, *Tanacetum parthenium*, *Verbena officinalis*.

Weiterhin verwildern vermutlich auch *Convallaria majalis*, *Fragaria* cf. *vesca*, *Hieracium aurantiacum*, *Primula veris* und *Senecio jacobaea* aus der Kultur: Alle diese Arten finden sich auch außerhalb des Gartenzauns, fehlen aber ansonsten in der näheren Umgebung des Arzneipflanzengartens.

Schließlich wurden in der Umgebung des Braunschweiger Schul- und Bürgergartens (1919 angelegt) subspontane Vorkommen folgender Arten, die dort kultiviert wurden, gefunden:

Aristolochia clematitis, *Conium maculatum*, *Leonurus cardiaca* subsp. *villosus*.

Der Gartenbau stellt heute in Mitteleuropa die wichtigste Quelle für die Ausbreitung von Neophyten dar (vgl. ASMUS 1981, BRANDES & SCHLENDER 1999, BRANDES 2000, KOWARIK 2003 u. 2010). Die Wahrscheinlichkeit, dass eine gebietsfremde Pflanzenart sich in Gärten reproduziert, die Grenzen irgendeines der vielen Gärten

wie auch immer überwindet und sich in neuen Habitaten etabliert, ist dann deutlich erhöht, wenn die Art zeitgleich an vielen Orten angeboten und anschließend auch an möglichst vielen verschiedenen Plätzen kultiviert wird. Für kurzlebige und rasch reproduzierende Arten ist daher zumindest eine kurzfristige Verwilderung zu prognostizieren. Beispiele hierfür sind *Chaenorrhinum origanifolium*, *Erigeron karvinskianus*, *Leucanthemum pludosum* oder *Sutera cordata*. Wird eine solche Art nach wenigen Jahren wieder aus den Sortimenten genommen, dann kann die Ausbreitung rasch zusammenbrechen und die befürchtete Invasion durchaus ausbleiben.

Sieht man Botanische Gärten als Sonderfall von Zierpflanzengärten an, dann stellt sich sofort die Frage, ob auch sie wichtige Quellen für die Ausbreitung gebietsfremder Pflanzenarten sind? Nach BONN & POSCHLOD (1998) spielen Verwilderungen von Pflanzen, die in Botanischen Gärten kultiviert wurden, im Verhältnis zu den in Gärten angebauten Nutz- und Heilpflanzen eine relativ geringe Rolle. Auch SUKOPP (1972, 2006) weist Ausbreitungen von Pflanzen, die zum Teil seit Jahrhunderten in Botanischen Gärten kultiviert wurden, im Vergleich zu „normalen“ Gärten nur eine geringe Rolle zu. Unmittelbare Verwilderungen aus einem Botanischen Garten mit anschließender erfolgreicher Etablierung sind dagegen offensichtlich relativ selten, in der Literatur werden für Deutschland hierfür *Impatiens parviflora*, *Matricaria discoidea*, *Galinsoga parviflora* und *Conyza canadensis* genannt (KOWARIK 2013).

Gut untersucht und dokumentiert ist die Situation im Ökologisch-Botanischen Garten der Univ. Bayreuth, der freilich etwas anderen Zwecken als ein traditioneller Botanischer Garten dient. In seiner vegetationsgeographischen Station wurden auf einer Fläche von ca. 6 ha 5.000 Arten angebaut. Von diesen zeigen etwa 60 Arten eine mehr oder minder starke Ausbreitungstendenz, von denen 18 aufgrund bestimmter Kriterien für eine nähere Untersuchung ausgewählt wurden (WOITAS 2001). AAS et al. (2005) geben für den gesamten Bayreuther Garten mit einer Fläche von 24 ha mehr als 4.000 Sippen nicht einheimischer Taxa an, die gärtnerisch kultiviert wurden. Es konnten 420 spontan wachsende Sippen nachgewiesen werden, von denen ca. 80 % nicht einheimisch waren.

Für die acht Botanischen Gärten in Polen geben GALERA & SUDNIK-WÓJCIKOWSKA (2010) ca. 12.000 nicht-einheimische Arten an. Hiervon wurden 350 Taxa verwildert in den Gärten angetroffen, von denen nur 31 in der Nachbarschaft der Gärten festgestellt werden konnten. Nach eigenen Beobachtungen fallen im Botanischen Garten Helsinki vor allem Verwilderungen von *Corydalis nobilis*, *Geum macrophyllum* und *Lilium martagon* auf, die sich auch gelegentlich über den Garten hinaus ausbreiten

konnten. Auf europäischer Ebene befasst sich schließlich auch das EUROPEAN BOTANIC GARDENS CONSORTIUM (2013) mit diesem Problemfeld.

Unsere Ergebnisse bestätigen die bisherigen, einander anscheinend widersprechenden Literaturangaben relativ gut: Im Braunschweiger Botanischen Garten wurden insgesamt 161 Gefäßpflanzenarten (bei 4 unklaren Arten) festgestellt, von denen jedoch lediglich 7 Arten den Bereich des Botanischen Gartens überschreiten konnten. Sehr kleine Populationsgrößen und ein hoher Pflegeaufwand scheinen offensichtlich die wichtigsten Gründe für diese Phänomene zu sein. Auf Grund unserer Untersuchungen in Braunschweig sowie gelegentlicher Beobachtungen in zahlreichen Botanischen Gärten stellen wir die Hypothese auf, dass eine Ausbreitung von Pflanzenarten immer von Komposthaufen aus erfolgt. Um unerwünschte Ausbreitung von Botanischen Gärten aus zu verringern, sollten Komposthaufen daher nicht mehr in Nähe der Zäune bzw. Grundstücksgrenzen angelegt werden.

5. Zusammenfassung

Im Botanischen Garten Braunschweig wurden diejenigen Gefäßpflanzenarten erfasst, die sich aus eigener Kraft ausbreiten können. Zwischen 2004 und 2012 wurden insgesamt 157 Arten dokumentiert, zu denen möglicherweise noch 4 unklare Fälle hinzukommen. Lediglich 7 dieser Arten konnten die Grenzen des Botanischen Gartens aus eigener Kraft überwinden. Verglichen mit der großen Bedeutung des Gartenbaus für die Ausbreitung von gebietsfremden Arten belegt auch unsere Untersuchung, dass Botanische Gärten hierbei nur eine geringe Rolle spielen, was von uns sowohl mit den kleinen Populationsgrößen in den Botanischen Gärten als auch mit dem hohen Pflegeaufwand erklärt wird.

6. Literatur

AAS, G. (2010): Naturverjüngung von *Acer saccharinum* auf einer Ruderalfläche in Bayreuth. - Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, 80:161-167

AAS, G., M. LAUERER, H. VOLLRATH, M. BREITFELD & H.-D. HORBACH (2005): Spontanflora im Ökologisch-Botanischen Garten unter besonderer Berücksichtigung von „Adventivarten“. – Vortrag auf dem Treffen der Arbeitsgemeinschaft Flora NO-Bayern am 10.12.2005. –

<http://www.flora.uni-bayreuth.de/Kurzvortrag/SpontanfloraOEBG.pdf> [vidi 5.6.2013].

ASMUS, U. (1981): Der Einfluss von Nutzungsänderung und Ziergärten auf die Florenzusammensetzung stadtnaher Forste in Erlangen. - Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, 52: 117-121

BONN, S. & P. POSCHLOD (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – Wiesbaden. X, 404 S.

BRANDES, D. (2000): Neophyten in Deutschland - Ihre standörtliche Einnischung und die Bedrohung der indigenen Flora. - In: C. MAYR & A. KIEFER (Red.): Was macht der Halsbandsittich in der Thujahecke? Zur Problematik von Neophyten und Neozoen und ihrer Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt. - Bonn: NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V. S. 44-54.

BRANDES, D. (2011): Lianen in urbanen Lebensräumen. – Floristische Rundbriefe, 44: 1-12.

BRANDES, D. & C. EVERS (1997): Das Erweiterungsgelände des Botanischen Gartens in Braunschweig. – Braunschweig. 62 S. (Braunschweiger Botanische Arbeiten, Beiheft 2.)

BRANDES, D. & H. SCHLENDER (1999): Zum Einfluß der Gartenkultur auf die Flora der Waldränder. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 6: 769-779.

BRANDES, D., H.-J. SCHRADER & A. WEISHAUPT (1998): Die Mauerflora von Braunschweig. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 5: 629-639.

CULLEN, J., S. G. KNEES & H. S. CUBEY (eds.) (2011): The European Garden Flora. 2. edit. Vol 1-5. – Cambridge.

EUROPEAN BOTANIC GARDENS CONSORTIUM (2013): Sharing information, and policy, on potentially invasive alien plants in Botanic Gardens. – <http://www.plantnetwork.org/aliens/index.html> (vidi 2013-6-5).

GALERA, H. & B. SUDNIK-WÓJCIKOWSKA (2010): Central European gardens as centres of dispersal of alien plants. - Acta Societatis Botanicorum Poloniae, 79: 147-156.

HAEUPLER, H. & T. MUER (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 2. Aufl. 789 S.

KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – Stuttgart. 380 S.

KOWARIK, I. (2010): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. 2. Aufl. mit Beiträgen v. W. RABITSCH. – Stuttgart. 492 S.

MEIEROTT, L. (2008): Flora der Haßberge und des Grabfelds. Bd. 2. – Eching. S. 691-1448.

NITZSCHE, J. (2004): Arteninventar und Samenbank von städtischen Rasen in Braunschweig. – Unveröffentlichte Diplomarbeit TU Braunschweig. 82 S.

NITZSCHE, J. & D. BRANDES (2008): Zur Phytodiversität städtischer Rasen in Braunschweig. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 8: 49-73.

SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Berichte über Landwirtschaft, 50: 112-139.

SUKOPP, H. (2006): Botanische Gärten und die Berliner Flora. – Willdenowia, 36: 115-125.

WOTTAS, B. (2001): Diplomarbeit Bayreuth. - http://www.obg.uni-bayreuth.de/de/Forschung/Stud_Abschlussarbeiten/Abschlussarbeiten_aelter/2001_Diplomarbeit_Birgit.pdf (vidi 2013-6-5).

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Dietmar Brandes & Dr. Jens Nitzsche

Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie

Institut für Pflanzenbiologie der Technischen Universität Braunschweig

D 38092 Braunschweig

<http://www.biblio.tu-bs.de/geobot/>

<http://www.ruderal-vegetation.de>

d.brandes@tu-bs.de