

Projektgruppe Biodiversität

und Landschaftsökologie

Neophyten – invasive Arten, eine Gefahr für unsere Natur

Beate Alberternst

22. Kasseler Gartenbautage 2015
55. Fachtagung des Vereins ehemaliger
Gartenbauschüler Kassel-Oberzwehren
15. Januar 2015



Forschungsschwerpunkt: Problematische gebietsfremde Pflanzenarten



© B. Alberternst & S. Nawrath



Dr. Beate
Alberternst



Dr. Stefan
Nawrath

Projektgruppe Biodiversität

projektgruppe@online.de

phone: 06031-1609233

- Speziell zu: *Ambrosia artemisiifolia*, *Lysichiton americanus*, *Fallopia*-Sippen, *Lupinus polyphyllus*, *Impatiens glandulifera*
- Seit 2005 freiberuflich tätig
- diverse Forschungsprojekte im Auftrag von Ministerien, Regierungspräsidien, Landesanstalten, Städten

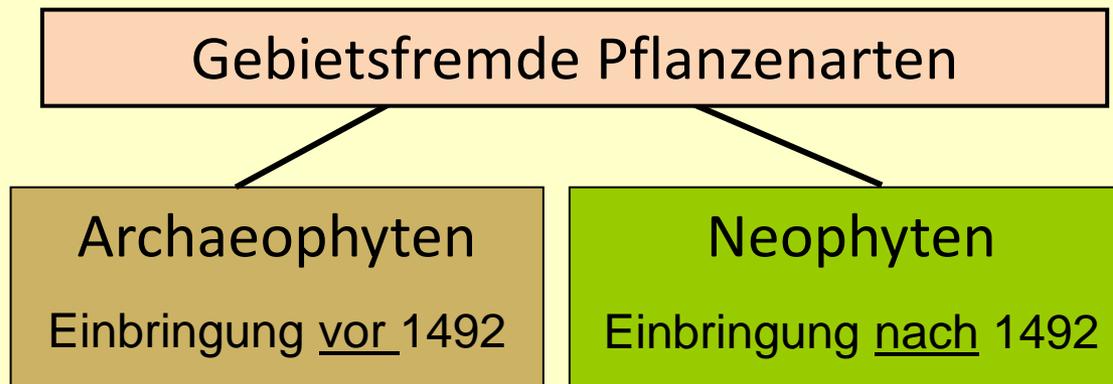


Überblick

- Einführung/Begriffserklärung
- Auswirkungen gebietsfremder Arten für den Naturschutz und verschiedene Sektoren
- Fallbeispiele
- Umgang mit invasiven Arten



Gebietsfremde Pflanzenarten: Pflanzenarten, die in einem Gebiet nicht einheimisch sind und unter direkter oder indirekter Mithilfe des Menschen in dieses Gebiet gelangt sind, oder aus solchen Arten entstanden sind. Sie kommen wildwachsend vor.



Anzahl

- Ca. 12.000 Pflanzenarten bislang nach Mitteleuropa eingeführt
- Ca. 450 etablierte Neophyten in D
- 38 Neophyten invasiv
- 42 potenziell invasiv

Riesenbärenklau



Indisches
Springkraut



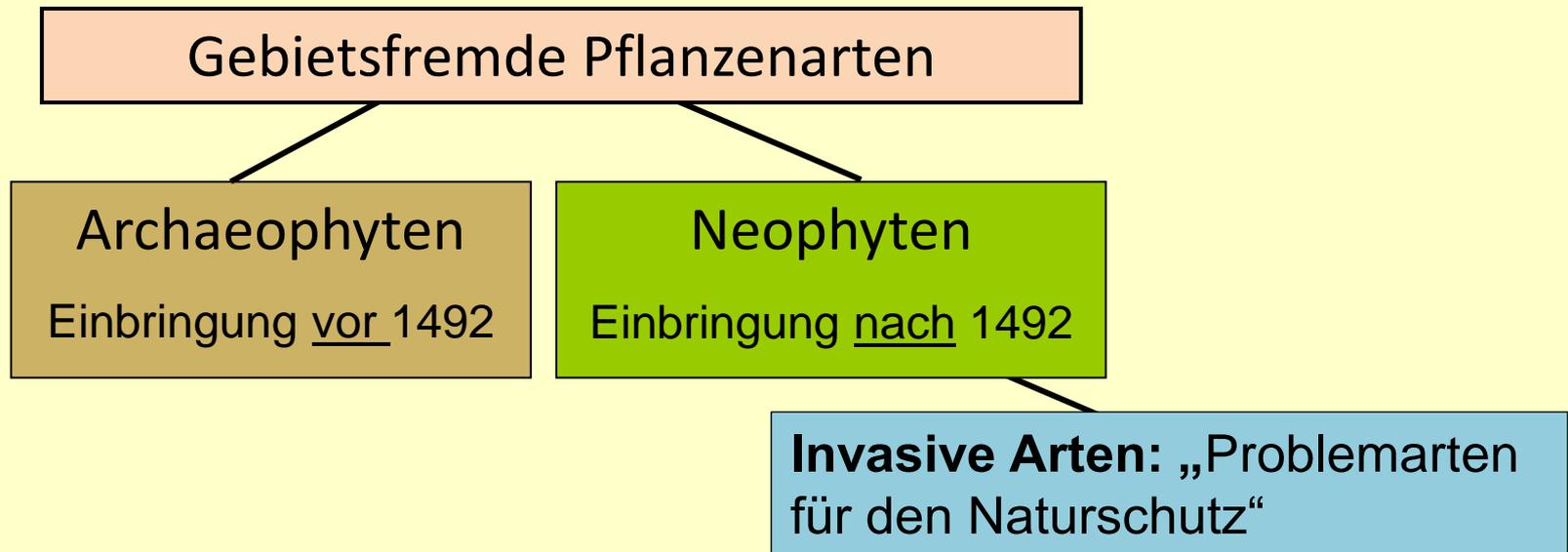
Kanadische
Goldrute



Stauden-Lupine



Gebietsfremde Pflanzenarten: Pflanzenarten, die in einem Gebiet nicht einheimisch sind und unter direkter oder indirekter Mithilfe des Menschen in dieses Gebiet gelangt sind, oder aus solchen Arten entstanden sind. Sie kommen wildwachsend vor.



§ 7 BNatschG: „invasive Art“ = Art deren Vorkommen außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets ein erhebliches Gefährdungspotenzial für dort natürlich vorkommende Ökosysteme, Biotope oder Arten darstellt.

Umgang mit invasiven Arten im Naturschutz

Listen invasiver/potenziell invasiver Pflanzenarten des Bundesamts für Naturschutz (BfN) für Deutschland seit 2013 verfügbar

Wolfgang Rabitsch, Stephan Gollasch,
Maike Isermann, Uwe Starfinger und Stefan Nehring

Erstellung einer Warnliste in
Deutschland noch nicht vorkommender
invasiver Tiere und Pflanzen



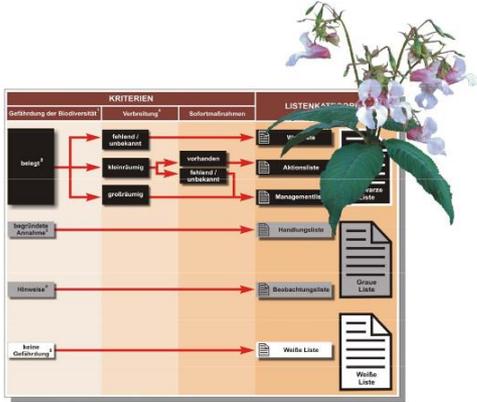
**Warn-
liste**



BfN-Skripten 331
2013

Stefan Nehring, Ingo Kowarik, Wolfgang Rabitsch
und Franz Essl (Hrsg.)

Naturschutzfachliche Invasivitäts-
bewertungen für in Deutschland
wild lebende gebietsfremde
Gefäßpflanzen



Gefährdung der Biodiversität	KRIERIEN		LISTENKATEGORIEN	
	Verbreitung ¹	Sofortmaßnahmen	Warte-Liste	Grüne Liste
bedingte ²	fehlt / unbekannt	vorhanden	Warte-Liste	Grüne Liste
	häufig	häufig / unbekannt	Management-Liste	Grüne Liste
	gelegentlich	gelegentlich	Management-Liste	Grüne Liste
keine Gefährdung			Warte-Liste	Grüne Liste



BfN-Skripten 352
2013

Internet:

<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript352.pdf>

<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript331.pdf>

• Gefährdung der Biodiversität

- Konkurrenz für einheimische Arten
- Veränderungen der Standortbedingungen
- Hybridisierung

ökologische A.

Beispielarten

- Kanadische und Späte Goldrute
- Staudenknöterich-Sippen (Japan-, Sachalin-, Böhmischer Staudenkn.)
- Riesen-Bärenklau
- Götterbaum
- Armenische Brombeere
- Stauden-Lupine
- Australisches Nadelkraut
- Bastard-Pappel

Auswirkungen auf den Naturschutz

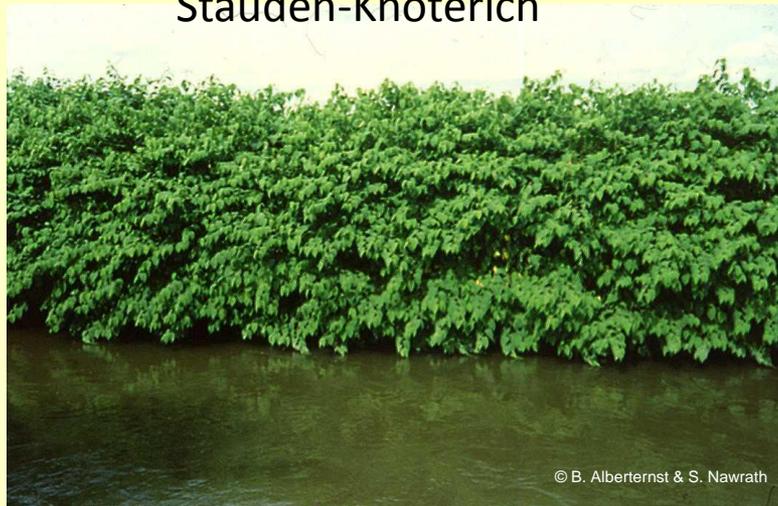
1) Verdrängung einheimischer Arten

- Bildung dichter, hochwüchsige Bestände
- Licht-, Nährstoff- und Wasserkonkurrenz, oft allelopathische Wirkung



Goldrute

Stauden-Knöterich



© B. Alberternst & S. Nawrath



© B. Alberternst & S. Nawrath

Riesen-Bärenklau

Götterbaum (*Ailanthus altissima*)

Herkunft: China, Nordkorea

Einfuhr nach Europa: als
Zierpflanze 1740

Ausbreitung: seit ca. 1945

Vorkommen vor allem in
Städten, wärmeliebend



Götterbaum (*Ailanthus altissima*)

Merkmale:



Gefiedertes Blatt



Drüse am Blattgrund



Blattnarbe

Götterbaum (*Ailanthus altissima*)

In Ungarn: Eindringen in naturnahe Auenwälder und Mager- und Felsrasen (Naturschutzkonflikt!)

Im warmen Südhessen: Zunehmend Ailanthus-Bestände außerhalb von Städten, auch in Sandmagerrasen



Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*)

- **Herkunft:** Kaukasus
- **Einfuhr:** Gartenpflanzen
- sehr wuchskräftig, schmackhafte Früchte
- Ausbreitung der Samen durch Tiere (z.B. Vögel)
- vegetative Vermehrung durch Wurzel- und Sprossfragmente

Wuchsorte außerhalb von Gärten:

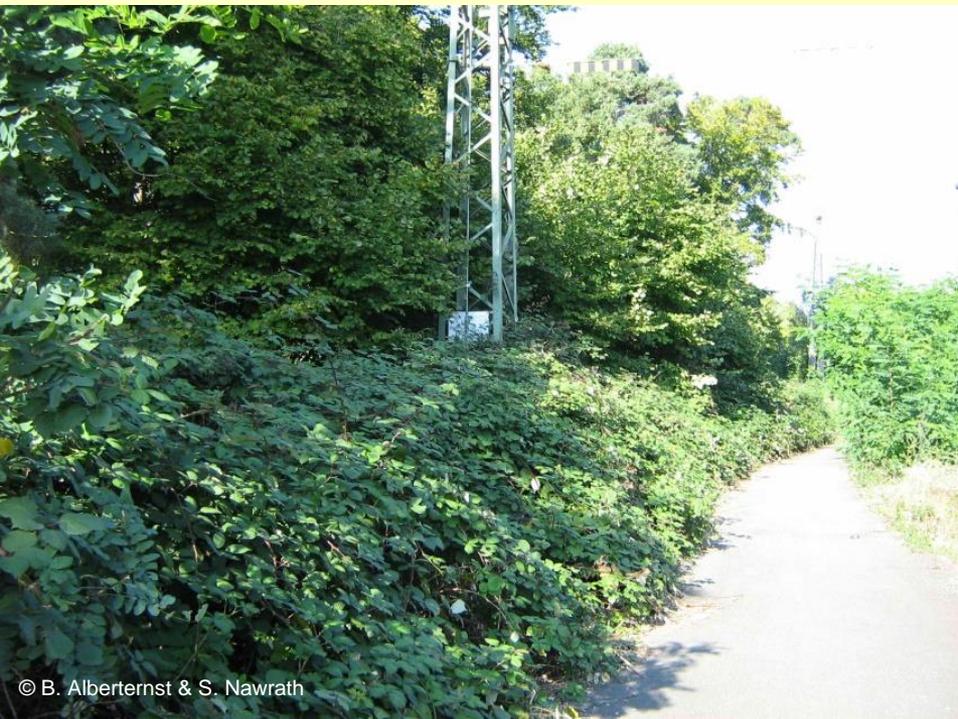
Wegränder, Brachflächen, Flussufer,
Streuobstwiesen/Wiesen, Bahnböschungen,
unbewirtschaftete Gärten, Waldränder



Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*)

Problematik

- Bildet dichte Bestände, unterdrückt das Wachstum standorttypischer Arten
- Problematisch für Offenlandarten z.B. in artenreichen Grünlandbeständen, auf Magerrasen oder für Pioniervegetation
- Behinderung der Pflege von Streuobstbeständen



Australisches Nadelkraut (*Crassula helmsii*)

Australisches Nadelkraut (*Crassula helmsii*)



- **Herkunft:** Australien, Vietnam
- **Einfuhr:** als Zierpflanze (Aquaristik)
- **Besonderheit:** ausdauernde, wintergrüne, sukkulente Sumpf- und Wasserpflanze
- Art in D selten, in GB verbreitet, problematisch



Nadelkraut (*Crassula helmsii*)

- kann in Gewässern/ ufern und in Feuchtgebieten großflächige, dichte Polster bilden und standorttypische, u.a. auch gefährdete Arten verdrängen
- Vorkommen in Hessen, u.a. in FFH-Gebiet
- Großen Regenerationsvermögen, mechanisch kaum bekämpfbar
- Ausbreitung verhindern!



2) Nachhaltige Veränderung der Standortbedingungen zum Nachteil schutzwürdiger Arten

Leguminosen: z.B. Robinie und Stauden-Lupine

Nährstoffanreicherung über Laubstreu: z.B. Götterbaum

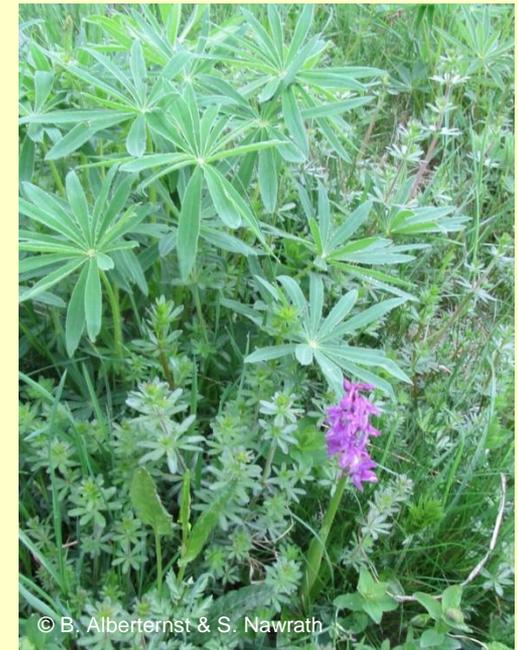
Anreicherung des Bodens mit Stickstoff \Rightarrow Förderung konkurrenzkräftiger, stickstoffliebender Arten \Rightarrow Verdrängung von Arten nährstoffarmer Standorte



© B. Alberternst & S. Nawrath



© B. Alberternst & S. Nawrath



© B. Alberternst & S. Nawrath



Vegetations- und Standortveränderungen durch

- Anreicherung des Bodens mit Stickstoff (Leguminose!)
- Förderung konkurrenzkräftiger, stickstoffliebender Arten
- Verdrängung von Arten (u.a. Arnika, Orchideen)

Extensivgrünland bei Greifenstein

Ausbreitung problematisch für schutzbedürftige Biotope wie

- Extensivgrünland
- Borstgrasrasen
- Magerrasen
- Feuchtwiesen



Lupinen-Vorkommen mit Arnika © B. Abernethy & S. Nawrath

3) Strukturelle Veränderungen, Beeinträchtigung der Habitatqualität für Tiere

Hochwüchsige, dichte Neophyten-Bestände können offene Bereiche zuwachsen oder Nahrungspflanzen verdrängen

- **Indisches Springkraut:** Zuwachsen offener Bereiche vermutlich negativ für Insekten und Spinnen, die an Offenlandhabitats gebunden sind (Tanner 2011)
- **Japan-Knöterich:** Verdrängung von Nahrungspflanzen von Insekten; Veränderung der Arthropoden-Fauna in ausgedehnten Knöterich-Beständen ⇒ Verringerung des Nahrungsangebots z.B. für Amphibien (Gerber et al. 2008)

⇒ Weitere Untersuchung erforderlich!



4) Veränderung des Genpools durch Hybridisierung und Rückkreuzungen, bzw. gebietsfremde Herkünfte einheimischer Arten

Durch Einkreuzen von Genen und Rückkreuzungen wird die genetische Vielfalt gefährdet

Beispiele:

- Bastard-Pappel kreuzt sich mit Schwarz-Pappel (Starfinger et al. 2011)
- Drüsiges Weidenröschen hybridisiert mit verschiedenen einheimischen Arten (z.B. *E. hirsutum*, *E. montanum*, *E. palustre*; Gregor 2012)
- Gebietsfremde Herkünfte einheimischer Arten können sich mit regionaltypischen Herkünften kreuzen (z.B. Haselnuss aus der Türkei mit der regionaltypischen Haselnuss)

Auswirkungen gebietsfremder Pflanzenarten

- **Gefährdung der Biodiversität**

- Konkurrenz für einheimische Arten
- Veränderungen der Standortbedingungen
- Hybridisierung

ökologische A.

- **Landwirtschaft/Gartenbau:** Problemunkraut

- **Verkehrswesen:** Sichtbehinderung, Schäden an Verkehrsflächen

- **Wasserwirtschaft:** Schädigung d. Uferbefestigung

- **Gesundheit:** Allergien, Hautschäden

ökonomische/
gesundheitliche A.

Schätzungen ökonomischer Schäden durch gebietsfremde Arten (Schäden + Kosten für Bekämpfung)

Pimentel et al. (2001): für USA, GB, Australien, Süd-Afrika, Indien, Brasilien: 314 Mrd. US \$/Jahr

Hochgerechnet weltweit: 1,4 Billionen US \$/Jahr

Kettunen et al. (2009): für Europa 12,5 Mrd. €/Jahr

Beispiele für Deutschland

Reinhardt et al. (2003):

- Riesenbärenklau: 12,3 Mio €/Jahr
- Späte Traubenkirsche: 25,6 Mio €/Jahr

Bekämpfung Staudenknöterich

Etablierte Bestände sind sehr schwer zu bekämpfen.

Ziel mechanischer Maßnahmen: Abbau der Reservestoffe in den Rhizomen! Je nach Umfang des Rhizomsystems Maßnahmen über viele Jahre erforderlich

Methoden:

- Intensivmahd oder Mulchen (mind. 6x/a, alle 3 Wochen), Mulchen (nur bei länger anhaltender Trockenheit - sonst Ausbreitungsgefahr)
- Intensivbeweidung (8-10maliger Verbiss bei Triftweide)
- Weidenspreitlagen an Ufern
- Herbizide (gesetzliche Bestimmungen beachten!); 1x Glyphosat (10%ig) im August oder 2x 2%ig im Mai + im August
- Kombination Mahd/Herbizid: Mahd im Juli + Glyphosat im August (2%ig)
Oder: Mahd Mitte/Ende Mai: Glyphosat 4-6 Wochen später, zweite Mahd nach 3-4 Wochen (über 3-4 Jahre)

Ausbreitungsprävention

- Verzicht auf Verkauf und Anbau
- Verschleppung von Rhizomen durch Erde verhindern!
- Keinen Gartenabfall mit Rhizomen in der freien Landschaft ablagern



Gebietsfremde Pflanzenarten können die Gesundheit beeinträchtigen

- Auslösen von Hautläsionen: z.B. Riesen-Bärenklau
- Auslösen von Atemwegs-, Lebensmittel- und Kontaktallergien: Beifuß-Ambrosie

Riesen-Bärenklau



Beifuß-Ambrosie



Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)

Bekämpfung Riesenbärenklau

Maßnahmen sind aufwändig und langwierig.

- Ausgraben von Jungpflanzen (März/April)
- Durchtrennen des Wurzelstocks mit einem Spaten im April
- Konsequentes Entfernen von Fruchtdolden (Ende Juli), Nachtriebe entfernen
- Mahd zu Beginn oder während der Blüte (Ende Juni/Anfang Juli), ggf. kombinieren mit Durchstechen des Wurzelstocks
- Fräsen oder Pflügen, nachtreibende Pflanzen herausziehen, Sämlinge entfernen
- Herbizide: Triclopyr (mähen, Neuaustriebe behandeln, 1%ig) und Glyphosat (Ende April bis Ende Mai, 3-5%ig), gesetzliche Bestimmungen beachten!



© B. Alberternst & S. Nawrath

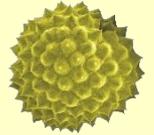


© B. Alberternst & S. Nawrath



© B. Alberternst & S. Nawrath

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit



Herkunft: Nordamerika

Einschleppung: unbeabsichtigt

Familie: Korbblütler

- Blüte: (Juni) Aug.- Sept. (bis Frost), windbestäubt
- durchschnittlich große Pfl. bildet ca. 3000-4000 Samen, bis ca. 40 Jahre keimfähig
- Pionierart \Rightarrow bevorzugt auf offenen Böden (z.B. Brachflächen, Straßen- u. Wegränder, Neubaugebiete, Äcker)
- seit den 1990er Jahren starke Ausbreitung in Süd- und Südosteuropa

Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*)

- **Gesundheit: Pollenallergie, Kontaktallergie**

- **Heuschnupfen:**

⇒ Abgeschlagenheit, Gelenkschmerzen, Krankheitsgefühl

Asthma tritt besonders häufig auf

Schwellendosis für Allergiekranke: ca. 10^* Pollen pro m^3

- Häufig **Kreuzreaktionen** mit Pollenallergenen anderer Korbblütler (z.B. Beifuß, Wermut); Raps

- Bei Berührung der Pflanze **Kontaktallergie** möglich (Sesquiterpenlactone)

- **Nahrungsmittelallergie:** z.B. Bananen, Melonen, Gurken

* Bergmann et al. (2008): The threshold value for number of ambrosia pollen including nasal reactions is very low. Allergo J. 17: 375-376:



Untersuchungen des Landesgesundheitsamtes BW und ZAUM sowie des Allergiezentrum der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU)

- Test auf Ambrosia-Sensibilisierung* an Viertklässlern in Baden-Württemberg: **10-17%** der Kinder sind sensibilisiert
- **27,2 %** der Patienten (312/1147) im Allergiezentrum der LMU (Uni München)** sind gegen Ambrosia sensibilisiert, ca. 54 % reagieren im Provokationstest positiv



*Forschungsvorhaben: „Herausforderung Klimawandel“, (Dr. T. Gabrio, Prof. Behrendt); Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz bzw. Umweltministerium Baden-Württemberg (2006-2009)

** PD Dr. Franziska Ruëff, Dr. Ricarda Eben, Dr. Bernhard Przybilla (2009), Klinik für Dermatologie und Allergologie der LMU

Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*)



Born et al. (2012):

Geschätzte **Zusatzkosten** für medizinische Behandlung und für volkswirtschaftliche Schäden bei Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in Deutschland: **193 Mio. bis 1,192 Mrd. € /Jahr**



© B. Alberterst & S. Nawrath



© B. Alberterst & S. Nawrath



© B. Alberterst & S. Nawrath

Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*)

Ausbreitungsmöglichkeit durch Gartenbau

- Einschleppung auf Betriebsgelände durch Aussaat belasteten Vogelfutters
- Einschleppung mit belasteter Erde aus privaten Gärten
- Ausbreitung durch Maschinen auf Betriebsgelände
- Verschleppung der Ambrosien mit Erde durch Betrieb in weitere Gärten bzw. Umgebung



Erdlager einer GALABAU-Firma mit Ambrosien, Bayern, 13.8.2014



Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*)

Prävention:

- Saatgut verwenden, ggf. Vogelfutter-Sonnenblumensamen durchsieben (Maschenweite: ca. 3-4 mm)
- Keine belastete Erde für Gartenanlagen verwenden
- Belastete Erde dämpfen
- Bei Auftreten erster Ambrosien sofort handeln (Aufbau einer Samenbank verhindern!)

Bekämpfung Beifuß-Ambrosie

- Jungpflanzen hacken
- Einzelpflanzen ausreißen
- Tiefe Mahd mit Freischneider, Bestände nachkontrollieren (Ambrosia ist sehr regenerationsfähig! Nacharbeiten)
- Mahd Ende August/Anfang September, Nacharbeiten
- Chemische Bekämpfung: z.B. Glyphosat (bis 6-Blattstadium gut wirksam, große Pflanzen schwerer zu bekämpfen!)

Welche Bedeutung hat der Garten- und Landschaftsbau für die Thematik „Invasive Arten“?

Einbringung: Je etwa 50 % der invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten wurden als Zierpflanzen eingeführt (Nehring et al. 2013)

Ausbreitung

Bauwirtschaft:
Erde, Maschinen

Natürliche Vektoren
Wind, Wasser, Tiere

Privatpersonen:
Kauf u. Pflanzung,
Gartenabfall, Vogelfutter,
aktive Ausbringung

Verkehrswesen:
Mähfahrzeuge,
Fahrzeuge

**Mögliche Ausbreitung
gebietsfremder Arten**

Land- und Forstwirtschaft:
Erde, Maschinen,
Verwendung invasiver Arten,
Aussaat Vogelfutter

Garten- und Landschaftsbau:
Produktion, Verkauf,
Verwendung invasiver Arten,
Erde, Maschinen

Jagd
Wildäcker

Wasserwirtschaft:
Verschleppung bei
Uferverbau

Sektorübergreifende Handlungskonzepte erforderlich!

- Zusammenarbeit der Ressorts notwendig
- Einschleppung/Ausbreitung durch alle Sektoren verhindern

Ziel: Schäden an der Natur, Gesundheit oder Volkswirtschaft verhindern/minimieren

Spezialrechtliche Regelungen erforderlich!

BNatSchG § 40: Nichtheimische, gebietsfremde und invasive Arten (01.03.2010)

- Möglicherweise invasive Arten: beobachten
- Neu auftretende invasive Arten: beseitigen, Ausbreitung verhindern
- Weit verbreitete invasive Arten: Auswirkungen mindern, Ausbreitung verhindern

Sofern Aussicht auf Erfolg der Maßnahmen besteht und der Aufwand in angemessenem Verhältnis zum Erfolg stehen

Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten

Verordnung seit 01.01.2015 in Kraft:

- Europaweite Kooperationen zwischen Staaten, um Ausbreitung invasiver Arten zu verhindern
- Liste problematischer Arten gegen die Maßnahmen ergriffen werden sollen
- u.a. Einfuhr-, Transport-, Verkaufs- und Züchtungsverbote geplant

Liste invasiver Arten von europaweiter Bedeutung wird derzeit erarbeitet

Handlungsoptionen für den Sektor Garten- und Landschaftsbau

- Konsequente Umsetzung der Selbstverpflichtung des Zentralverbands Gartenbau zum Umgang mit invasiven Arten
 - Vereinbarung zwischen Bundesumweltministerium und dem Zentralverband Gartenbau im Jahr 2008
 - Umfasst 33 Arten, die als problematisch auf den Internetseiten des BfN gelistet waren
 - Empfehlungen für Gartenbau und Pflanzenverwender
z.B. Herausnahme aus Sortiment, Verzicht auf Pflanzung in bestimmten Lebensräumen, Hinweise auf Pflanzetiketten

Internet

https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/10-02-Invasive%20Arten_Anlage-2_selbstverpflich_1.pdf

Handlungsoptionen für den Sektor Garten- und Landschaftsbau

- Konsequente Umsetzung der Selbstverpflichtung des Zentralverbands für Gartenbau
- Förderung der Bewusstseinsbildung der Mitarbeiter (Schulungen, Fachmagazine, Einbezug der Thematik in die Ausbildung)
- Gezielte Information der Kundschaft zum Umgang mit „unverzichtbaren“ invasiven/potenziell invasiven Arten (Beratung, Hinweise auf Pflanzetiketten)
- Verwendung gebietsheimischen Saatguts mit Herkunftsnachweis zur Anzucht einheimischer Arten (z.B. Haselnuss, Schlehe, Weißdorn)

Information der Verbraucher durch Gartenbau

Beispiel Zanthorrea-Gartencenter in West-Australien

<http://www.zanthorrea.com/>

- attraktives Gartencenter, umfangreiches Sortiment
- informieren gezielt über invasive Pflanzenarten
- kein Verkauf invasiver Arten
- bieten Alternativen zum Kauf an



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: Projektgruppe Biodiversität, Telefon: 06031-1609233

projektgruppe@online.de



Literaturhinweise

- Bollens, U. (2005): Bekämpfung des Japanischen Staudenknöterichs. Literaturreview und Empfehlungen für Bahnanlagen. Umwelt-Materialien UM 192 D, 44 S.
- Bollens, U. (2011): Pilotversuch zur Bekämpfung des Japan-Knöterichs. Umweltpraxis 67:21-23.
- Born, W.; Gebhardt, O.; Gmeiner, J.; Rueff, F. (2012): Gesundheitskosten der Beifuß-Ambrosie in Deutschland. Umweltmed Forsch Prax 17 (2): 71-80.
- Gelpke, G. (2012): Problempflanzen Riesen-Bärenklau *Heracleum mantegazzianum*. Amt für Landschaft u. Natur Fachstelle Naturschutz. Baudirektion Zürich. www.neophyten.net/problemarten/riesenbaerenklau.html
- Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklin, R., Schaffner, U. (2008): Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* ssp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological conservation* 141: 646-654.
- Hartmann, E., Schuldes, H., Kübler, R., Konold, W. (1995): Neophyten. Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten. Ecomed, Landsberg 302 S.
- Kowarik, I. (2010): Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. - Stuttgart, 2. Auflage, 492 Seiten (Verlag Eugen Ulmer).
- Tanner, R. (2012): An Ecological Assessment of *Impatiens glandulifera* in its Introduced and Native range and the Potential for its Classical Biological Control. Thesis, University of London.
- Meinlschmidt, E. (2006): Staudenknöteriche. Faltblatt Integrierter Pflanzenschutz, Heft 6. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch/faltblatt_staudenknöteriche_sachsen.pdf
- Starfinger, U., Kowarik, I., Nehring, S. (2011): *Populus x canadensis*. Artenhandbuch Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. <http://www.neobiota.de/12632.html>
- Gregor, T. (2012): *Epilobium ciliatum* s. l. × *palustre* – Drüsiges × Sumpf-Weidenröschen BNH24 – 2012: 121
- Walser, B. (1995): Praktische Umsetzung der Knöterichbekämpfung. In: Böcker, R., Gebhardt, H., Konold, W., Schmidt-Fischer, S. (1995): Gebietsfremde Pflanzenarten. Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Kontrollmöglichkeiten und Management. Landsberg: 161-171.

Verfügbare Dokumente im Internet mit links:

Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U. ten Brink, P. & Shine, C. 2008. Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 44 pp. + Annexes. http://www.ieep.eu/assets/448/ias_assessments.pdf

Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2013a): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten. Version 1.2. BfN-Skripten 340.

Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W. & Essl, F. (Hrsg.) (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352: 202 S.
<http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript352.pdf>

Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zern, J., Aquino, T., Tsomondo, T. (2001): Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 84 (2001): 1-20. <http://www.prairieswine.com/pdf/3442.pdf>

Reinhard, F., Herle, M, Bastiansen, F, Streit, B. (1999): Ökonomische Folgen der Ausbreitung von Neobiota. Texte des Umweltbundesamts 79/03. <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2433.pdf>.

Zentralverband Gartenbau (2008): Umgang mit invasiven Arten, Anhang zur Selbstverpflichtung.
https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/10-02-Invasive%20Arten_Anlage-2_selbstverpflich_1.pdf

Ambrosia-Bekämpfung:

- Bohren, C. (2005): Massnahmen gegen Ambrosia. *UFA-Revue* 9/05: 36-38.
- Gehring, K. (2009): Was tun bei Ambrosia auf Ackerflächen? Internetseite der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ips/dateien/ambrosia-konzepte_09.pdf
- Schröder, G., Meinschmidt, E. (2009): Untersuchungen zur Bekämpfung der Beifußblättrigen Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) mit herbiziden Wirkstoffen. *Gesunde Pflanzen* 61: 135-150.
- Meinschmidt, E., Schröder, G., Ullrich, M. (2014): Bekämpfung von Beifußblättriger Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in Mais, Getreide, Grünland und Nichtkurland mit Herbiziden. *Julius-Kühn-Archiv* 445: 93-105.
<http://pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/view/3090>