

Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Ambrosia artemisiifolia* L. in Mitteleuropa

– Dietmar Brandes und Jens Nitzsche –

Zusammenfassung

Ambrosia artemisiifolia L. (Beifußblättrige Ambrosie) ist eine einjährige Art der *Asteraceae* aus den Präriegebieten Nordamerikas, die inzwischen in vielen Ländern der gemäßigten Zonen vorkommt. Entgegen bisheriger Prognosen ist *A. artemisiifolia* auch im nördlichen Mitteleuropa in der Lage, keimfähige Samen zu produzieren. Auf der Grundlage eigener Experimente wird die Etablierungswahrscheinlichkeit in Deutschland bewertet. Habitate und Vergesellschaftung von *A. artemisiifolia* in Deutschland werden erstmals untersucht und im mitteleuropäischen Kontext verglichen. Wegen der großen ökologischen und soziologischen Amplitude ist *A. artemisiifolia* nur als *Stellarietea mediae* Klassenkennart einzustufen. Wichtigste Quelle für die Einschleppung nach Deutschland ist Vogelfutter. Gegenwärtig gibt es in Deutschland neben zahlreichen unbeständigen Vorkommen eine räumlich eng umgrenzte Häufung in der Niederlausitz (Brandenburg) sowie einen weiteren Schwerpunkt im Raum Mannheim/Ludwigshafen. Wichtige Habitate sind Äcker, Ackerbrachen, Straßenränder und Industriebrachen. Entgegen anders lautender Medienberichte gibt es keine Hinweise auf eine Verdrängung einheimischer Arten. Auch wenn *A. artemisiifolia* im Verlauf der Sukzession rasch verschwindet, wird sie mit hoher Wahrscheinlichkeit Bestandteil der Flora von Mitteleuropa bleiben, insbesondere bei Anstieg von Temperatur /oder Kohlendioxid-Konzentration. Wegen des hohen allergenen Potentials sollte eine Bekämpfung erfolgen; Maßnahmen zum Management der betroffenen Flächen werden empfohlen.

Abstract: Ecology, distribution and phytosociology of *Ambrosia artemisiifolia* L. in Central Europe

Ambrosia artemisiifolia L. (common ragweed) is an annual species in the *Asteraceae* native to the prairie regions of North America, which occurs as an invasive species in many other countries. We show that, contrary to the existing prognosis, *A. artemisiifolia* is able to produce germinable seeds in northern Central Europe. We estimate the probability of establishing in Germany on the basis of several experiments. Habitats and associations of *A. artemisiifolia* in Germany were investigated for the first time and compared within the Central European context. Because of its large ecological and sociological amplitude, *A. artemisiifolia* can only be classified as a character species of the class *Stellarietea mediae*. Bird seed is the most important source of the introduction to Germany. In Germany numerous casual populations have been found, in addition to established populations in the Niederlausitz (Brandenburg) and in the vicinity of Mannheim/Ludwigshafen. Important habitats are arable land, old fields, roadsides and demolished industrial areas. Contrary to public reports, there is no indication of a displacement of native plants. Although *A. artemisiifolia* quickly disappears during succession, it is evident that it will become a naturalized member of the flora of Central Europe in the future, especially if temperatures will continue to rise and/or carbon dioxide concentration will increase. Because of its high allergenic potential, weed control measures should be carried out for *A. artemisiifolia*. We suggest several possible measures for the management of invaded areas.

Keywords: Biological invasions, Germany, ruderal vegetation, *Stellarietea mediae*, weed communities.

1. Einleitung

Die Gattung *Ambrosia* umfasst Einjährige, ausdauernde Kräuter, Halbsträucher und Sträucher. Ihre systematische Einordnung war lange umstritten, da die Gattung (und ihre Verwandten) durch eine Reihe von spezifischen Merkmalen relativ isoliert erscheint. An ihrer Zuordnung zum Tribus *Heliantheae* der *Asteraceae* besteht heute jedoch kein Zweifel mehr. Die Gattung *Ambrosia* umfasst mindestens 40 Arten und zahlreiche infraspezifische Taxa. Sie hat ihr Mannigfaltigkeitszentrum in den südwestlichen USA bzw. im angrenzenden

Mexiko; lediglich eine Art (*A. maritima* L.) wird für das Mittelmeergebiet bzw. das tropische Afrika als einheimisch eingestuft. *Ambrosia* gehört zu den relativ wenigen Asteraceen, die zur Windblütigkeit übergegangen sind. *Ambrosia* ist einhäusig, wobei die männlichen und weiblichen Blüten in getrennten Köpfchen angeordnet sind. Die nickenden männlichen Köpfchen bilden eine unbegrenzte Traube, deren unterste Köpfchen sich zuerst entfalten.

A. artemisiifolia ist die bezüglich der flächenhaften Ausbreitung erfolgreichste Sippe der Gattung. Von verschiedenen Autoren wurde die in Mitteleuropa ruderal auftretende Sippe als *Ambrosia elatior* von *A. artemisiifolia* [s. str.] abgetrennt, was offensichtlich in der taxonomischen Literatur keinen Bestand hatte, so dass die bei uns auftretende Sippe zumeist als *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* bezeichnet wird. Auf diese Sippe beziehen sich alle Angaben im folgenden Text. In Deutschland werden die drei Arten *A. artemisiifolia*, *A. coronopifolia* und *A. trifida* häufiger als Adventivpflanzen gefunden. Darüber hinaus wurden sehr selten einige weitere Arten der Gattung registriert: *Ambrosia bidentata* Michaux, *A. aptera* DC., *A. polystachya* DC., *A. tenuifolia* Sprengel sowie *A. maritima* L. (WAGENITZ in HEGI 1979).

A. artemisiifolia L. (Beifußblättrige Ambrosie) ist eine einjährige Art der *Asteraceae* aus den Präriegebieten Nordamerikas, die inzwischen in zahlreichen Ländern Europas (Belgien, Bulgarien, Deutschland, Estland, Frankreich, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Moldawien, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Türkei, Ukraine, Ungarn) und Asiens (Aserbaidschan, China, Japan, Kasachstan, Indien, Korea, Russland, Taiwan, Türkei) vorkommt. In Zentral- und Südamerika wurde sie in Argentinien, Brasilien, Chile, Guadeloupe, Guatemala, Jamaika, Kolumbien, Kuba, Martinique, Mexiko, Paraguay, Peru und Uruguay nachgewiesen. Ebenso sind Vorkommen in Australien und Neuseeland belegt, während die Art aus dem afrikanischen Raum bislang wohl nur auf Mauritius gefunden wurde.

Da die Ambrosie Heufieber durch ihre Pollen (Ferntransport!) wie auch bei Berühren des Blütenstandes auslösen kann (www.cps.skew.ch: Aufrechte Ambrosie) und durch ihre späte Blütezeit den Leidenszeitraum der Allergiker verlängert, ist sie insbesondere in Nordamerika sehr gefürchtet. So veröffentlichte ALLARD (1943) während des 2. Weltkrieges einen Aufsatz in Science, in dem er das Risiko für die amerikanischen Truppen im 2. Weltkrieg abzuschätzen versuchte, auf anderen Kontinenten (!) mit Pollen von *A. artemisiifolia* in Berührung zu kommen: Damals wurde die Wahrscheinlichkeit, dass die Art noch nördlich des 50. Breitengrades zur Blüte kommt, für sehr klein gehalten. Da *A. artemisiifolia* inzwischen auch in einigen Ländern Zentraleuropas invasiven Charakter zeigt, muss sie auch bei uns als Problempflanze eingestuft werden. In Ungarn ist sie zu einem der wichtigsten Ackerunkräuter geworden (vgl. PINKE 2000, CSABA & BENKÖ 2004).

Die vorliegende Arbeit stellt eigene Untersuchungsergebnisse zur Biologie und Vegetationsökologie von *A. artemisiifolia* zusammen, um die gegenwärtige mitunter sehr emotionale Diskussion über diese Problempflanze weiter zu versachlichen (vgl. auch BRANDES & NITZSCHE 2006). Hierbei wird erstmals die Vergesellschaftung der Ambrosie in Deutschland untersucht und im zentraleuropäischen Kontext verglichen; gesundheitliche Aspekte sind dagegen nicht Thema dieser Arbeit.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

2.1. Untersuchungsgebiet

Dem Ziel der Arbeit entsprechend wurden in einem von der BBA Braunschweig finanzierten Projekt alle Informationen über *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland zusammengetragen. Hierzu dienten sowohl Literaturlauswertung und Expertenbefragungen wie auch Abfragen bei allen für Pflanzenschutz zuständigen Landesämtern. Alle Gebiete mit größeren *Ambrosia*-Vorkommen wurden mehrfach in den Jahren 2005 und 2006 aufgesucht, um Populationsgrößen zu ermitteln, pflanzensoziologische Aufnahmen anzufertigen, Proben

der Samenbank und Samen für Versuche zu entnehmen. Darüber hinaus wurden Verbreitung und Soziologie von *Ambrosia artemisiifolia* in Slowenien, Westkärnten und Osttirol erfasst.

2.2. Methoden

Für die Erfassung der **morphologischen Daten** wurden *Ambrosia*-Individuen aus Konkurrenzversuchen im Botanischen Garten Braunschweig verwendet. Sie wurden willkürlich ausgewählt und mit farbigen Plastikbändchen markiert. Die Kultur erfolgte auf sandigem Boden mit einer Nitrat-Stickstoffversorgung von 6 g N / m² und ausreichender Wasserversorgung. Die entsprechenden Messungen erfolgten am 07.09. und am 10.10.2005. Im Oktober wurden alle Früchte von den markierten Pflanzen geerntet. Danach wurden die Früchte getrocknet, von Verunreinigungen befreit und die Masse von je 1000 Diasporen bestimmt. Aus der daraus resultierenden Masse wurde die Anzahl der Früchte pro Individuum in den restlichen Früchten des jeweiligen Individuums hochgerechnet.

Für die **Keimungsversuche** wurden jeweils 10 Samen auf Filtrierpapier in Petrischalen (Ø 9 cm) ausgelegt, mit 10 ml sterilem Wasser angefeuchtet und in Klimaschränken bei unterschiedlichen Temperaturen zum Keimen gebracht. Die Keimlinge wurden regelmäßig ausgezählt. Für die Bestimmung der maximalen Keimungstiefe wurden jeweils 10 x 10 stratifizierte Früchte aus Braunschweig (im Botanischen Garten Braunschweig angebaut; Herkunft: Ungarn) in Plastiktöpfen (12 cm Ø) mit handelsüblicher Blumenerde in einer definierten Tiefe eingebracht. Dazu wurde zunächst eine bestimmte Schicht Erde in den Topf gefüllt, darauf wurden die Früchte ausgelegt und mit weiterer Erde bis zur gewünschten Höhe aufgefüllt. Untersucht wurden die Tiefen 0,5 cm, 1 cm, 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm und 10 cm. Für den Kontrollansatz wurden die Früchte direkt auf die Oberfläche der Erde gelegt. Der Beginn des Versuches war am 15.05.2006, seine Laufzeit betrug 120 Tage. Die Kultur erfolgte im Gewächshaus, der Erfolg der Keimung wurde regelmäßig überprüft.

Samenbankanalyse: Es wurden von 10 Flächen der beiden größten *Ambrosia*-Bestände in Magdeburg jeweils 2 l Material von den obersten 10 cm des Bodens entnommen. Um Rhizome, Pflanzenreste und Steine zu entfernen, wurde grob gesiebt. Der so vorbereitete Boden wurde im Gewächshaus in dünner Schicht auf Schalen mit gedämpfter Gartenerde ausgebreitet und regelmäßig gewässert. Die aufgelaufenen Keimlinge wurden identifiziert, gezählt und entfernt. Anschließend wurde die obere Bodenschicht mit einem Spatel vorsichtig umgewendet. Die Laufzeit des Versuches betrug 1 Jahr.

***Ambrosia*-Beimengungen in Futtermitteln:** Käufliches Vogelfutter bzw. Sonnenblumensaaten wurden zur Abtrennung bzw. Anreicherung von *A. artemisiifolia* gesiebt (Stahlsieb von 3mm Maschenweite). Die Anzahl der *Ambrosia*-Früchte in der feineren Fraktion wurde durch Auszählen unter dem Binokular bestimmt. Es wurde jeweils die gesamte Verkaufsmenge untersucht.

Im Januar und Februar des Jahres 2006 wurden Wildvögeln im Außenbereich eines Privatgrundstücks in Wolfenbüttel für jeweils etwa 14 Tage verschiedene **Mischungen aus Vogelfutter und *Ambrosia*-Früchten** angeboten: (1.) nur Vogelfutter; (2.) Vogelfutter und *Ambrosia*-Früchte im Verhältnis 50 : 50 gemischt; (3.) *Ambrosia*-Früchte auf Vogelfutter; (4.) nur Früchte von *Ambrosia*. Die Menge des gefressenen Materials wurde regelmäßig überprüft.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Von quasihomogenen Vegetationsbeständen wurden **pflanzensoziologische Aufnahmen** nach der Braun-Blanquet-Methode angefertigt. Die Aufnahmen erfolgten zur Hauptentwicklungszeit zwischen Ende Juli und Mitte Oktober. Die Aufnahmen wurden zu Tabellen zusammengestellt, nach floristisch-soziologischen Kriterien sortiert und ihre Einordnung in das bestehende System untersucht. In einer Übersichtstabelle (Tab. 7) werden die uns bislang aus Mitteleuropa bekannten Vegetationsaufnahmen mit *Ambrosia artemisiifolia* verglichen.

3. Biologie von *Ambrosia artemisiifolia*

3.1. Morphologie

A. artemisiifolia ist ein sommerannueller Therophyt, der bei ausreichender Wasser- und Nährstoffversorgung beachtliche Größe und Biomasse erreichen kann.

Die Pflanze wächst aufrecht, ist zumeist reich verzweigt und in den oberen Teilen abstehend zottig behaart. Die Ambrosie zeigt möglicherweise nur eine schwache Apikaldominanz (IRWIN & AARSEN 1996). Die Blätter sind in der Regel doppelt fiederspaltig, wobei in



Abb. 1: *Ambrosia artemisiifolia* (Braunschweig, 19.10.2005).

Fig. 1: *Ambrosia artemisiifolia* (Braunschweig, 19.10.2005).

A. artemisiifolia-Populationen häufiger auch einzelne Individuen mit einfach fiederspaltigen bzw. fast ungeteilten Blättern gefunden werden. Die zahlreichen männlichen Köpfchen sind zu dichten blattlosen Trauben angeordnet, die weiblichen Köpfchen finden sich einzeln oder zu wenigen in den Achseln der oberen Blätter. Die gesamte Pflanze hat einen aromatischen Geruch.

Die Anzahl der Nodien liegt nach eigenen Untersuchungen zumeist zwischen 15 und 23. Der Durchmesser des Sprosses beträgt an der Basis 2 bis 4 cm. Die Pflanzen wachsen auch nach der Blühinduktion weiter, offensichtlich aber nur durch Internodienstreckung. Die Verzweigung beginnt bereits in ca. 2 bis 4 cm Höhe über dem Boden (am ersten bis dritten Knoten), sie umfasst zahlreiche Seitensprosse (20–29). Die Stängel brechen leicht, da nur die Nodien markgefüllt sind, die Internodien hingegen nicht.

Wie bei vielen krautigen Arten sind auch für *A. artemisiifolia* im Wesentlichen zu kleine Wuchshöhen in der mitteleuropäischen Literatur angegeben: OBERDORFER (2001): 30–100 cm, JÄGER & WERNER (2006): 0,50–1,00 (–1,50) m, ŠILC (2002): 120 cm. Im Gelände wurden von uns in Deutschland je nach Standortsbedingungen und Konkurrenzverhältnissen häufiger Wuchshöhen von 1,5 m gemessen, in Mailand bis 1,7 m. In Slowenien wurden 2005 bereits im Juli durchschnittliche Wuchshöhen von 160 cm (maximal 185 cm) ermittelt (BRANDES n. p.).

Wuchshöhe und Verzweigung hängen stark vom Standort, insbesondere von der Wasserversorgung, sowie von den Konkurrenten ab. Bei höherer Wuchsdichte (64 Individuen/m²) wird die Verzweigung der *A. artemisiifolia*-Individuen weitgehend unterdrückt und damit der Reproduktionserfolg gesenkt. In Tab. 1 sind die Ergebnisse der Vermessung einzelner Individuen aus Braunschweiger Konkurrenzversuchen bei durchschnittlicher Wasser- und Nährstoffversorgung im Zustand der Fruchtreife (10.10.2005) zusammengestellt. Ein 164,5 cm hohes Individuum mit 46 Seitenzweigen, das im Braunschweiger Botanischen Garten

Tab. 1: Morphologische Daten und Anzahl von Früchten ausgewählter *Ambrosia artemisiifolia*-IndividuenTab. 1: Morphological data and number of fruits of selected individuals of *Ambrosia artemisiifolia*

Nummer des Individuums	1	2	3	4
Höhe des Hauptsprosses [cm]	171	147	146	126
Höhe des männlichen Hauptblütenstandes [cm]	17	7	10	15
Höhe bis zum Hauptblütenstand [cm]	154	140	136	111
Anzahl der Seitenzweige	27	29	23	28
Seitenzweige mit männlichen Blütenständen	27	29	23	28
Anzahl der männlichen Blütenstände	~1500	~350	~600	~450
Früchte	~7200	~3500	~1100	~9600
Höhe bis zur 1. Verzweigung [cm]	5	7	10	2
Ø des Sprosses an der Basis [cm]	4	2	2	3
Anzahl der Knoten	20	23	15	18
Anz. der Knoten bis zur 1. Verzweigung	1	3	3	1

angezogen worden war, wurde komplett geerntet und in Hauptspross, Seitenzweige und Wurzel aufgeteilt. Die Frischmasse betrug mehr als 1160,1 g (die Trockenmasse 418,4 g). Auf die oberirdischen Teile entfielen 844,5 g (223,7 g), auf die Wurzeln 315,6 g (194,7 g).

3.2. Wachstum und Lebenszyklus

A. artemisiifolia ist eine einhäusige sommerannuelle Art, deren Wachstum vor allem durch ausreichende Feuchtigkeit und Wärme gefördert wird (DEEN et al. 1998a), während niedrige Temperaturen und unzureichende Wasserversorgung die Entwicklung verzögern (u. a. DEEN et al. 1998b), was sich auch im Sommer 2006 deutlich zeigte: die *Ambrosia*-Pflanzen zeigten im heißen aber trockenen Juli kaum Wachstum, während sie nach dem relativ niederschlagsreichen August deutlich an Wuchshöhe und Verzweigung zunahm. Höhere N-Gaben fördern signifikant (TILMAN 1986, GOLDBERG & MILLER 1990). Später im Jahr keimende Pflanzen entwickeln sich schneller als früh gekeimte, wobei nach eigenen Beobachtungen die Blatentwicklung zugunsten des Sprosswachstums zurückbleibt. Ein Modell für Wachstum und Entwicklung der Ambrosie wurde von DEEN et al. (2001) entwickelt. Einzelne wachsende Individuen erreichen eine geringere Wuchshöhe bei stärkerer Verzweigung. Dichter wachsende Pflanzen werden hingegen größer, sind aber weniger stark verzweigt. *A. artemisiifolia* reagiert mit hoher phänotypischer Plastizität auf inner- und zwischenartliche Konkurrenz. ACKERLY & JASIEŃSKI (1990) fanden, dass sowohl Wuchshöhe wie Biomasse das Geschlechtsverhältnis zugunsten der männlichen Blüten steuern.

A. artemisiifolia ist eine Kurztagspflanze, deren Blühinduktion bei einer Länge der Dunkelperiode von ca. 8 h erfolgt (DEEN et al. 1998a). Die Blütezeit wird in der deutschen Literatur mit August bis Oktober angegeben, was mit den eigenen Beobachtungen übereinstimmt. Im günstigsten Fall benötigt die windblütige Pflanze etwa 30 Tage nach Keimung bis zum Blütenansatz und 50 Tage bis zur Samenreife. Nach WAGENITZ (in HEGI 1979) reifen die Samen in Mitteleuropa oft nicht aus, was als Hauptgrund für die Etablierungsschwierigkeiten der Art gesehen werden kann. Die geschnäbelten Früchte tragen einige pflanzliche

förmige Dornen (Hüllblätter!), sie erreichen eine Größe von ca. 2–3 mm. Ihre Anzahl schwankt über einen weiten Bereich; als Maximum werden 60.000 pro Individuum angegeben (http://www.cps-skew.ch/deutsch/ambr_art_d.pdf). Die Anzahl der Früchte ist nach CHIKOYE et al. (1995) im Gegensatz zu *Artemisia annua* (BRANDES & MÜLLER 2004) offensichtlich stark dichteabhängig: 3.200 Früchte bei 0,75 Pflanzen/m², nur noch 1.770 Früchte bei 3,0 Pflanzen/m².

3.3. Keimungsversuche

Die Keimung von *A. artemisiifolia* erfolgt nach unseren Untersuchungen in einem relativ breiten Temperaturfenster zwischen 7°C und 28°C, wobei das Optimum zwischen 18°C und 25°C (nach Stratifizierung) liegt. Somit kann die Art im Gegensatz zu Literaturangaben nicht als Kältekeimer eingestuft werden. Die Keimung erfolgt bei den meisten Temperaturen relativ rasch, innerhalb von 2 Wochen sind die meisten keimfähigen Samen aufgelaufen. Das Ausmaß der Keimung ist deutlich temperaturabhängig: Früchte ungarischer Herkunft keimen innerhalb von 7 Wochen bei 7°C zu 20 %, bei 18°C zu 80 % und bei 28°C zu 30 %.

Samenchargen verschiedener Herkunft (Ungarn sowie aus den Botanischen Gärten Göttingen und Mainz) zeigten unterschiedliche Keimbereitschaft, die noch genauer untersucht werden muss. Stratifizierung (4 Monate bei –10°C) führte oft zu einer starken Steigerung der Keimbereitschaft. Da die 2005 in Braunschweig geernteten Früchte [Herkunft des Samenmaterials: Ungarn] trotz Stratifizierung nur zu ca. 48 % keimten, wurde ein Vitalitätstest mit TTC (2,3,5-Triphenyltetrazoliumchlorid) mit ihnen durchgeführt. Der Test ergab, dass nur max. 57 % der Früchte vital waren; die meisten der toten Samen waren vertrocknet. Viele Früchte reifen in Deutschland nicht aus (vgl. WAGENITZ in HEGI 1979); sie vertrocknen offensichtlich in unreifem Zustand. Während die Massenverteilung ausgereifter, weitgehend vitaler Samen annähernd einer Gauß-Verteilung gehorcht, zeigen Samenproben mit vielen vertrockneten Früchten ein kaum zu interpretierendes Verteilungsmuster; ihre Durchschnittsmasse ist erwartungsgemäß geringer.

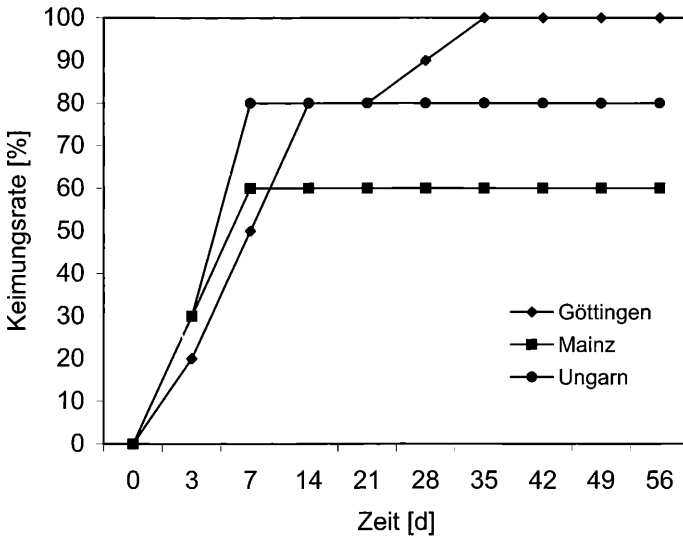


Abb. 2: Keimungsrate von Früchten verschiedener Herkunft [ohne Stratifizierung] bei 18°C und einem Tag-Nacht-Wechsel von 14h/10h.

Fig. 2: Germination rate of fruits of different origin (without stratification) at 18°C, day-night-rhythm 14h/10h.

A. artemisiifolia ist wie zahlreiche andere Pflanzenarten in der Lage, unter Wasser zu keimen. Unsere Versuche erbrachten allerdings keine eindeutigen Ergebnisse; die Keimung erfolgte zwischen 0 und 40 % und muss noch eingehender untersucht werden. Unter identischen Bedingungen zeigt *A. artemisiifolia* eine deutliche Abhängigkeit vom Aussaat-Termin. Bisherige Versuche zeigen für unterschiedliche Herkünfte übereinstimmend einen deutlichen Anstieg der Keimungsrate von Januar bis März, während die Werte im April wieder etwas niedriger liegen. Eine hohe Keimbereitschaft im Frühjahr erscheint für eine sommerannuelle Art sinnvoll.

In weiteren Experimenten wurde die maximale Bodentiefe bestimmt, in der *A. artemisiifolia* noch keimen bzw. die Erdoberfläche erreichen kann. Am besten keimten die Ambrosien-Samen, wenn sie sich an der Oberfläche befinden (27 von 100 ausgesäten Früchten). Bereits in 6 cm Tiefe sinkt die Keimungsrate auf ca. 60 % des Ausgangswertes ab; Samen, die 10 cm tief vergraben sind, weisen eine Keimungsrate von 0 % auf (Abb. 3).

3.4. Samenbank

Die Früchte sind langlebig: Sie bleiben in der Samenbank mindestens 20 Jahre keimfähig (ŠILC 2002), nach CHIKOYE et al. (1995) bis zu 30 Jahren, während in der deutschen Literatur sogar mehr als 35 Jahre (OBERDORFER 2001) angegeben werden. *Ambrosia artemisiifolia* kann in hoher Dichte in der Samenbank auftreten (SQUIERS 1989). In Deutschland ist vermutlich dieses Stadium noch nicht oder nur punktuell in einigen Befallsgebieten erreicht. Bei Vorliegen einer entsprechenden Samenbank kann Pflügen im Herbst oder Frühjahr zu *A. artemisiifolia*-dominierten Gesellschaften führen (ROTHROCK et al. 1993).

Vom größten *Ambrosia*-Vorkommen in Sachsen-Anhalt (Magdeburg) wurde die Samenbank untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass *A. artemisiifolia* bislang in der Samenbank nur eine sehr geringe Rolle spielt (Tab. 2). Nur 1,1 % aller insgesamt aufgelaufenen Keimlinge gehörten zu *A. artemisiifolia*, der Maximalwert in einer einzelnen Probe (Nr. 10) betrug mit 5 Keimlingen 9,4 %

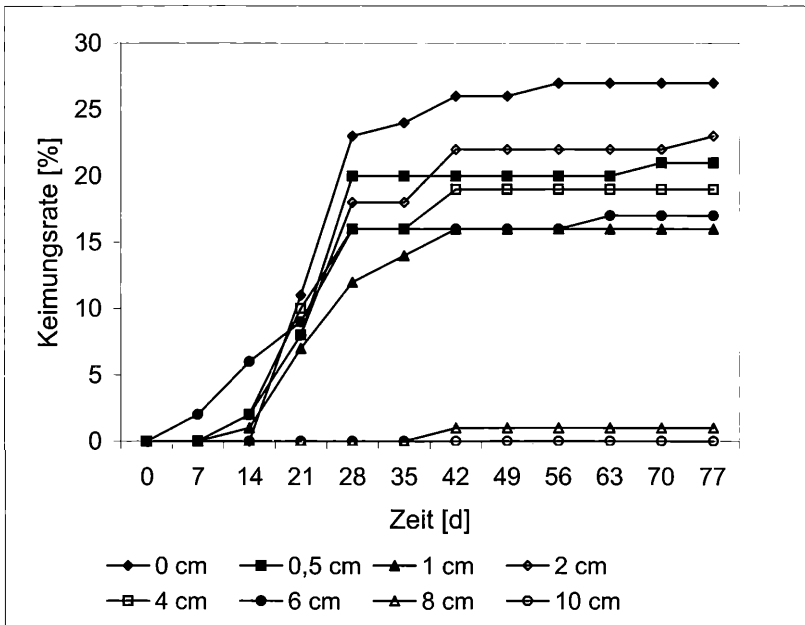


Abb. 3: Keimungsrate in Abhängigkeit von der Vergrabungstiefe der Früchte.

Fig. 3: Germination rate of buried fruits depending on the depth.

Tab. 2: Aufgelaufene Keimlinge von Bodenproben aus Magdeburg (ehemalige Ölmühle)

Tab. 2: Emergence of seedlings from soil samples (former oil mill of Magdeburg)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	K
<i>Achillea millefolium</i> agg.	3		3								6	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3	1						1		5	10	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>			2						6		8	
<i>Betula pendula</i>	4		6	4	3	4					21	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	4				1			3	6			
<i>Chelidonium majus</i>					1					3	4	
<i>Chenopodium album</i>		7	29		5	10	6	18	9	2	86	
<i>Conyza canadensis</i>	11	24	6	6	42	42	8	2	44		185	1
<i>Daucus carota</i>	15	6	1	1		1	1			7	32	
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>		2		2			5	1			10	
<i>Lamium purpureum</i>									1		1	
<i>Medicago lupulina</i>	4	5	48			32		3		1	93	
<i>Oxalis europaea</i>						1	1	1		1	4	2
<i>Picris hieracioides</i>	4						2	2	13		21	
<i>Poa trivialis</i>			3	7			59	72	4	9	154	
<i>Polygonum aviculare</i> agg.		6	2								8	
<i>Reseda luteola</i>						1		4	1		6	
<i>Robinia pseudoacacia</i>							1				1	
<i>Sagina procumbens</i>					1						1	
<i>Sonchus oleraceus</i>							2	1			3	
<i>Stellaria media</i>					1			2	3	1	7	
<i>Tanacetum vulgare</i>					1					8	9	
<i>Tripleurospermum perf.</i>	2	7	8		2	8				2	29	
<i>Urtica urens</i>			1		6		1	4			12	
<i>Poaceae</i> indet.	19	43	23	1	8	79			12	14	199	
Keimlingssummen	69	101	132	21	71	178	86	114	99	53	910	3

K = Kontrolle.

Proben 1-4, 6, 9, 10: Fläche der ehemaligen Ölmühle in Magdeburg. Proben 5, 7, 8: angrenzende Wegränder.

4. Ausbreitungsvektoren

Um die vorletzte Jahrhundertwende wurde *A. artemisiifolia* in Mitteleuropa mehrfach als Wolladventivpflanze gefunden (PROBST 1949). Dieser Einschleppungsweg dürfte jedoch schon lange keine Bedeutung mehr haben. Wie seltsam die Einschleppungswege für *A. artemisiifolia* im 19. Jahrhundert gewesen sein können, zeigte PESCHEL (2000) auf: Um minderwertiges, d. h. mit Kleeseide verunreinigtes Saatgut von *Trifolium pratense* europäischer Herkunft als vermeintlich qualitativ bessere nordamerikanische Herkunft verkaufen zu können, wurden zur Täuschung Samen amerikanischer Unkrautarten wie *A. artemisiifolia* beigemischt (vgl. auch KOWARIK 2003). Ob und in welchem Umfang Getreideimporte (noch) einen Vektor für *A. artemisiifolia* darstellen, muss offen bleiben. Immerhin gibt es in der Literatur zahlreiche Hinweise auf diesen Einschleppungsweg (z. B. BONTE 1930, SCHEUERMANN 1930, HUPKE 1935, BOLMAN 1971, CLEMENT & FOSTER 1994, VERLOOVE 2002, 2003).

SCHEUERMANN (1941) vermutete erstmals, dass *A. ambrosiifolia* höchstwahrscheinlich mit Vogelfutter ausgebracht wird, wobei der Nachweis allerdings noch ausstand. Derselbe Autor gab an, dass *Ambrosia psilostachya* (= *A. coronopifolia*) mit Hühnerfutter eingeschleppt wurde. Allerdings erwähnte MÜLLER (1950) *A. artemisiifolia* nicht als Verunreini-

Tab. 3: Verunreinigung von Saatgut und Vogelfutter mit *Ambrosia artemisiifolia*

Tab. 3: Contamination of crop seed and bird seed with *Ambrosia artemisiifolia*

Nr.	Produktname	Kauf	Untersuchte Menge	Gefundene Zahl von <i>Ambrosia</i> -Früchten
1	Volierenfutter	2005	1 kg	5
2	Volierenfutter	2005	5 kg	143
3	Streufrutter	2006	1 kg	41
4	Winterstreufrutter „Birdy“	2006	1 kg	0
5	Winterstreufrutter	2007	1 kg	2
6	Winterstreufrutter	2007	1 kg	50
7	Sonnenblumenkerne	2007	1 kg	564
8	Sonnenblumenkerne	2005	5 kg	171
9	Sonnenblumenkerne	2007	1 kg	0
10	Blühstreifenmischung	2005	10 kg	0

Nr. 1 u. 2: von Versele Lager, Eigenabfüllung Vogelcenter Stützer in Wolfenbüttel-Salzdahlum; Nr. 3: unbekannter Hersteller, Kauf in Dannenberg bei Fa. Kloppenburg; Nr. 4: von Fa. Rudloff in Sereetz; Nr. 5: Universal Kraftfutterwerk Kehl; Nr. 6: von Fa. Agros Trading in Hörsching/Österreich; Nr. 7: von Fa. Agros Trading in Hörsching/Österreich; Nr. 8: Eigenabfüllung Vogelcenter Stützer in Wolfenbüttel-Salzdahlum; Nr. 9: Universal Kraftfutterwerk Kehl; Nr. 10: „Blümmischung für Zuckerrüben ohne Leguminosen“ von Raiffeisen Genossenschaft Nord, Filiale Wendessen (Kr. Wolfenbüttel).

gung von Vogelfutter, wies sogar ausdrücklich auf die geringe Verunreinigung von Sonnenblumen-Saatgut hin. *A. artemisiifolia* ist nach HANSON & MASON (1985) Bestandteil des Vogelfutters und regelmäßig mit Hirsen aus den USA nach Großbritannien eingeschleppt. CLEMENT & FOSTER (1994) geben für *A. artemisiifolia* mehrere Vektoren an: „persistent bird-seed, grain, oil-seed and agricultural seed alien“. Inzwischen ist längst (und wiederholt) der Nachweis erbracht, dass *A. artemisiifolia* als Verunreinigung im Vogelfutter auftritt. Ein instruktives Bild hierzu veröffentlichten ALBERTERNST & NAWRATH (<http://www.ambrosiainfo.de>). Im Rahmen unserer Untersuchungen wurde handelsübliches Volierenfutter, Streufutter, „Sonnenblumenkerne“ sowie Saatgut für einen so genannten „Blühstreifen für Zuckerrüben ohne Leguminosen“ auf Verunreinigung mit *A. artemisiifolia*-Früchten untersucht (Tab. 3). Unsere Stichproben, die immerhin 27 kg Futter bzw. Saatgut umfassen, zeigen ein sehr unterschiedliches Ausmaß der Verunreinigung von handelsüblichem Vogelfutter. Größere *Ambrosia*-Mengen werden vor allem in sehr preiswerten Futtermischungen mit größerem Sonnenblumen-Anteil gefunden.

Da nach bisheriger Kenntniss verunreinigtes Vogelfutter bzw. verunreinigte Sonnenblumensaat Haupteinschleppungsquelle für *A. artemisiifolia* ist, wurde getestet, ob Wildvögel die Samen von *A. artemisiifolia* fressen. Im Januar und Februar des Jahres 2006 wurden Wildvögeln für jeweils etwa 14 Tage verschiedene Mischungen aus Vogelfutter und *A. artemisiifolia*-Früchten in 4 Varianten nacheinander angeboten:

- (a) Nur Vogelfutter: Nach Eingewöhnung an die neue Futterstelle wurde das Vogelfutter gut angenommen, besonders wenn es durch Niederschlag leicht eingeweicht war. Der Verzehr betrug etwa 70–80 %.
- (b) Vogelfutter mit *A. artemisiifolia* im Massenverhältnis 50:50 gemischt: Die Mischung wurde weniger gut angenommen und häufiger „durchwühlt“. Der Verzehr betrug ca. 40–50 %.
- (c) *A. artemisiifolia*-Schicht auf Vogelfutter: Dieser Ansatz wurde nicht angenommen und auch nicht „durchwühlt“. Der Verzehr betrug 0 %.
- (d) Nur *A. artemisiifolia*: Dieser Ansatz wurde nicht angenommen, so dass der Verzehr wiederum 0 % betrug.

A. artemisiifolia selbst verfügt über keine effektive Fernausbreitung, wird jedoch immer wieder mit Vogelfutter eingeschleppt und kann heute im Gefolge von Baumaßnahmen mit der Samenbank des Bodens ungewollt ausgebreitet werden.

5. Ausbreitung und Verbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* in Mitteleuropa

Die älteste Angabe von *A. artemisiifolia* aus Deutschland stammt von 1863 für Brandenburg (BASCHANT 1955). Nach WAGENITZ in HEGI (1979) tritt *A. artemisiifolia* gewöhnlich nur vorübergehend auf, was auch noch für die meisten Regionen der Bundesrepublik gilt. Früher war *A. artemisiifolia* vor allem auf Verladeplätzen in Häfen und Güterbahnhöfen zu finden (vgl. u. a. HEINE 1952, MAZOMEIT 2003). Heute ist (noch) eine schwache Häufung in Städten und ihrer Umgebung festzustellen, wobei der Vektor Vogelfutter wohl die bedeutendste Rolle übernommen hat (vgl. Abschn. 4). Nach WAGENITZ (in HEGI 1979) wurde *A. artemisiifolia* über längere Zeit am selben Ort nur bei Guben (nach LADEMANN (1937) seit 1928) sowie um Ludwigshafen beobachtet. *A. artemisiifolia* ist in manchen Gebieten der Niederlausitz (südliches Brandenburg) nach eigener Einschätzung längst eingebürgert. Nach Medienberichten ist im Oberrheingebiet zwischen Karlsruhe und Darmstadt derzeit eine deutliche Ausbreitung zu konstatieren.

Es gibt leider keine aktuelle Verbreitungskarte von *A. artemisiifolia*, da der „Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland“ (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988) den Stand der 1980er Jahre wiedergibt, der Erfassungszeitraum des ostdeutschen Pendants (BENKERT et al. 1996) nur bis 1995 reicht, und die Verbreitungskarte von „Floraweb“ als Redaktionsschluß den 31.12.1999 angibt. Letztere besitzt daher auch keine Bedeutung für die Beurteilung der Ausbreitungsdynamik, da sie (zeitlich undifferenziert) die Vorkommen einer (bislang) unbeständigen Art über 50 Jahre summiert. Entsprechendes gilt auch für die Verbreitungskarte von *A. artemisiifolia* in Niedersachsen (Abb. 4), die die Fundmeldungen von 1982 bis 2003 zusammenfasst. Allerdings kann die zeitliche Verteilung der Funde als Indiz für eine Zunahme in den letzten Jahren gewertet werden. So wurden 1985–1989 12 Fundmeldungen registriert, 1990–1994 22, 1995–1999 20, während es 2000–2003 immerhin 39 Meldungen waren.

Die neueren Gebietsflore (FUKAREK & HENKER 2006, GARVE 2004, GATTERER & NEZADAL 2003, HAEUPLER & MUER 2000, HARDTKE & IHL 2000, JÄGER & WERNER 2006, KORSCH et al. 2002, MEIEROTT 2001, OBERDORFER 2001, OTTO 2004, SCHMEL & FITSCHEN 2003) wurden auf Einbürgerungstendenzen von *A. artemisiifolia* und Vorkommen auf Äckern hin ausgewertet. Es wurden keine Hinweise auf Vorkommen an bzw. auf Äckern gefunden; für große Gebiete (Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Oberlausitz, Thüringen) wird die Art als unbeständig eingestuft. Lediglich für kleine Gebiete (Elbhügelland, Leipzig, Ludwigshafen / Darmstadt) wird *A. artemisiifolia* als eingebürgert eingestuft.

Sehr intensiv erforscht wurde *A. artemisiifolia* in Tschechien und in der Slowakei (z. B. JAROLIMEK et al. 1997, JEHLÍK 1995, 1997, 1998; JEHLÍK et al. 2005, MIKOLAŠ 1996, PYŠEK et al. 2002, ŠTRBA 2003). Der erste Nachweis stammt von 1883 (PYŠEK et al. 2002). *A. artemisiifolia* weist in der ehemaligen ČSSR zwei Häufigkeitszentren auf: Süd- bzw. Südostslowakei und Elbtalung (JEHLÍK 1997, 1998). In der Slowakei wurden fertile Individuen noch in einer Meereshöhe von 632 m gefunden (ŠTRBA 2003). Während die Art in der Slowakei auf Äckern (Mais, Sonnenblume, Tomate, Weizen, Ackerbohne, Kürbis), aber auch in Gemüse-, Obst- und Weingärten dauerhaft etabliert ist, wächst sie in Böhmen (bislang) nur ruderal in Elbhäfen, Bahnhöfen und Ölfruchtbetrieben (V. JEHLÍK, pers. Mitt. v. 25.1.2006). Hauptvektor für *A. artemisiifolia* in Böhmen waren bzw. sind seit 1961 Sojaimporte aus Nordamerika.

In Österreich breitet sich *A. artemisiifolia* vom pannonischen Raum (Burgenland, östl. Niederösterreich) nach Westen hin aus. Für Wien wird sie erst ab ca. 1960 als Neubürger angegeben, fallweise wird von Medien zur „Ausrottung“ aufgerufen (ADLER & MRKVICKA 2003). WALTER et al. (2002) stufen *A. artemisiifolia* als etabliert ein. Die aktuelle Exkursionsflora (FISCHER et al. 2005) gibt *A. artemisiifolia* vor allem für das Pannonische Gebiet als eingebürgert an und weist auf weitere Ausbreitung in sommerwarmen Gebieten hin. Eigene Untersuchungen im westlichen Kärnten (Drau-, Gail-, Möll- und Rosental) sowie in Osttirol ergaben in den Jahren 2005 und 2006 jedoch keine nennenswerten Befunde.

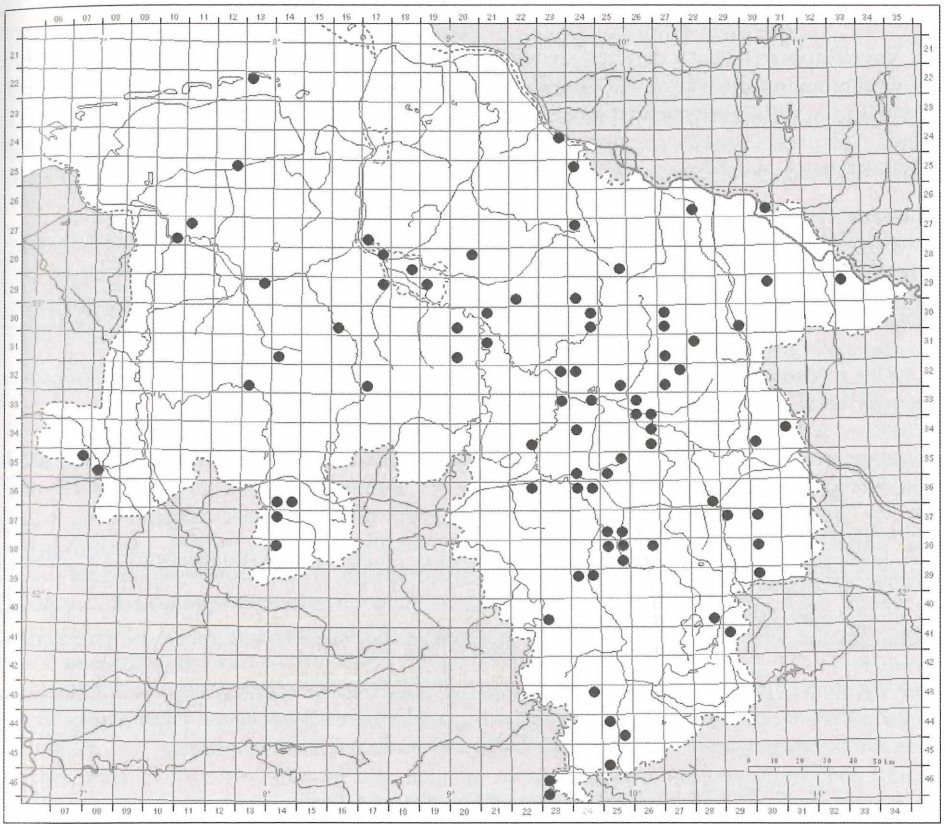


Abb. 4: Vorkommen von *Ambrosia artemisiifolia* in Niedersachsen (Kartierungszeitraum 1983–2003). Mit freundl. Genehmigung von Dr. E. Garve/NLKWN (2005).

Fig 4: Distribution of *Ambrosia artemisiifolia* in Lower Saxony (1983 – 2003). With the kind permission of Dr. E. Garve/NLKWN (2005).

In der Schweiz zeigt die Ambrosie derzeit drei Verbreitungsschwerpunkte: den Genfer Raum, das Tessin sowie die Umgebung von Basel. Neben der „üblichen“ Vogelfutter-Ausbreitung erfolgte die Einschleppung vor allem mit angemieteten französischen Erntemaschinen (Mähdrescher) in das Genfer Umland (vgl. auch JEANMONOD & LAMBELET 2002) sowie durch Transport im Profil von Autoreifen von Norditalien in das Tessin (CIOTTI & MASPOLI 2004). Die Art steht auf der „Schwarzen Liste der invasiven Neophyten der Schweiz, Stand 14.5.2004“, und „stellt ein Beispiel dar, wo durch rechtzeitiges Eingreifen, d.h. bevor die Art weit verbreitet ist, künftige Probleme vermieden werden können“ (GIGON & WEBER 2005).

6. Habitate und Vergesellschaftung von *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland

Die bisherigen Kenntnisse über *A. artemisiifolia* in Mitteleuropa wurden von ELLENBERG et al. (1992) in den folgenden Zeigerwerten zusammengefasst:

L 9 T 7 K ? F 4 R (8) N (6) S 0,

wobei die Einstufung der Kontinentalitätszahl ungeklärt ist, Reaktionszahl und Nährstoffzahl noch vorläufig sind. Die Reaktionszahl ist nach unseren bisherigen Befunden sicherlich niedriger anzusetzen. Auch die Salzverträglichkeit könnte nach Literaturangaben höher liegen, weswegen sie von uns derzeit experimentell untersucht wird. Die soziologische Zuordnung erfolgte zu 3.33 *Sisymbrietalia*.

6.1. Vogelfutterstellen und Gartenmüllhaufen

Vogelfutter stellt nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse den Hauptvektor für eine Einschleppung und Ausbreitung von *A. artemisiifolia* dar. Je nach Umgebung ist ihre Vergesellschaftung daher unterschiedlich. Die folgende Aufnahme belegt die Artenkombination eines beschatteten Saumes aus zumeist kurzlebigen Arten (*Alliarion* ↔ *Stellarietea*). In Folge der Beschattung erreicht *A. artemisiifolia* keine optimale Entwicklung.

Aufnahme 1:

Braunschweig, Saum einer Gehölzrabatte unterhalb einer Futterstelle. 14.9.2006. Aufnahmefläche 2 m², Vegetationsbedeckung 50 %:

+ *Ambrosia artemisiifolia* ;

Stellarietea-Arten: 3.3 *Stellaria media*, 2.3 *Cardamine hirsuta* (Keiml.), 2.2 *Urtica urens*, 1.1 *Chenopodium album*, +° *Conyza canadensis*, + *Echinochloa crus-galli*;

Sonstige: + *Sambucus nigra* juv., + *Mycelis muralis*, + *Epilobium montanum*, + *Poa annua*, r *Mahonia aquifolia* Keiml., r *Taraxacum officinale* agg.

Vogelfutterreste gelangen mit Gartenabfällen auf kleine Kehrlichthäufen, oft auch an Waldränder (vgl. BRANDES & SCHLENDER 1999):

Aufnahme 2:

Mit Gartenabfällen vermüllter Waldrand bei Gartow (Lkr. Lüchow-Dannenberg; TK 2934/4). 19.8.2006. Fläche 8 m², Vegetationsbedeckung 90 %:

1.1 *Ambrosia artemisiifolia*;

Stellarietea-Arten: 4/3.2 *Setaria pumila*, 1.2 *Conyza canadensis*, 1.2 *Chenopodium album*, 1.1 *Sisymbrium altissimum*, 1.1 *Descurainia sophia*, + *Atriplex patula*, + *Galinsoga parviflora*, + *Sonchus asper*;

Artemisieteae-Arten: 2.2 *Elymus repens*, 1.2 *Impatiens parviflora*, 1.1 *Calystegia sepium*, 1.1 *Artemisia vulgaris*, + *Oenothera biennis* agg., + *Malva sylvestris*, + *Silene latifolia* ssp. *alba*, + *Urtica dioica*;

Sonstige: 2.2 *Polygonum aviculare* agg., + *Calendula officinalis*, + *Tropaeolum majus*.

6.2. Häfen und Eisenbahnanlagen

Die Auswertung von Florenlisten von Seehäfen, Binnenhäfen und Bahnhöfen bezüglich des Vorkommens von *A. artemisiifolia* ergibt folgendes Bild: Bislang trat sie häufiger, aber zumeist unbeständig in Häfen auf; rezent ist die Art sowohl für die Häfen in Hamburg (u. a. JEHLÍK 1981) und Bremen (MISSKAMPF & ZÜGHART 2000) nachgewiesen. WAGENITZ (in HEGI 1979) gab als Binnenhäfen Düsseldorf, Homberg, Duisburg, Wesel, Neuss, Ürdingen, Emmerich an. Längst eingebürgert ist sie zumindest in den Rheinhäfen von Mannheim (ALBERTERNST & NAWRATH, pers. Mitt.) und Ludwigshafen (HEINE 1952, MAZOMEIT 2003), vermutlich auch in den Straßburger Hafenanlagen (BRANDES 2003). Darüber hinaus wurde die Art von uns in den Jahren 2003 bis 2005 in weiteren Binnenhäfen gefunden: Dömitz, Lauenburg, Regensburg (Osthafen und Westhafen). In den folgenden Häfen wurde die Art trotz intensiver Nachsuche in den letzten Jahren nicht gefunden: Boitzenburg, Braunschweig (bei jährlicher Kontrolle nur 1969 und 2002 einzelne Individuen), Dresden, Hannover (Nordhafen), Hildesheim, Magdeburg (unbeständig, 1992 vh.), Oldenburg, Riesa, Rinteln, Schnackenburg, Schönebeck (alter Hafen), Schönebeck-Frohse, Uelzen, Vorsfelde/Wolfsburg, Wittenberg.

A. artemisiifolia ist also mitunter in Häfen, in denen Futtermittel, Ölsaaten und/oder Getreide umgeschlagen werden, zu finden. Bei fehlendem Diasporennachschub und/oder bei ausbleibender Störung nimmt die Populationsgröße rasch ab. Dies soll am Beispiel des ehemaligen Elbehafens Dömitz aufgezeigt werden. Eine seit mindestens 4 Jahren vorhandene *A. artemisiifolia*-Population war von 2003 auf 2006 weitgehend zusammenbrochen, wobei die letzten 4 Individuen nur infolge einer Störung der Vegetation durch Wegebau geeignete offene Keimplätze fanden (Aufn. 3).

Aufnahme 3:

Ehem. Elbehafen Dömitz. 16.9.2006. Aufnahmeffläche 6 m², Vegetationsbedeckung 70%:

3.2 *Ambrosia artemisiifolia*;

Stellarietea-Arten: 3.2 *Amaranthus retroflexus*, 2.2 *Chenopodium album*, 2.1 *Nicandra physalodes*, 1.2 *Setaria pumila*, 1.2 *Galinsoga parviflora*, 1.1 *Datura stramonium* var. *tatula*, + *Solanum nigrum*, + *Cap-sella bursa-pastoris*, r *Chenopodium hybridum*;

Begleiter: 1.1 *Erodium cicutarium*, + *Equisetum arvense*, + *Erysimum cheiranthoides*, + *Persicaria lapa-thifolia*, + *Plantago major*.

Publizierte Funde von *A. artemisiifolia* auf Güterbahnhofen gibt es aus den letzten Jah-ren kaum: Hafengebäude in Braunschweig (unbeständig); altes DB-Bahngelände im Norden von Basel (BIRRER et al. 2003); unbeständig am Bahnübergang Marxen im Lkr. Har-burg (FEDER 2002).

6.3. Industriebrachen

Am Beispiel der Stadt Magdeburg wurden ruderale Vorkommen auf Industriebrachen untersucht (Tab. 4). Der Bestand von *A. artemisiifolia* in Magdeburg umfasste 2005 mindes-tens 25.000 Pflanzen. Der bei weitem größte Bestand befand sich an der ehemaligen Ölmüh-le auf eingebnetem Trümmerschutt. Er umfasst ca. 22.600 Individuen auf ca. 507 m², was einer mittleren Dichte von ca. 45 Pflanzen/m² entspricht. Die *Ambrosia*-Population hatte 2005 bereits gegenüber 2004 abgenommen (pers. Mitteilung D. Walther/Magdeburg). *Ambrosia* hat offensichtlich nur noch eine Etablierungschance in den Lücken der Matrix aus ausdauernden Arten der *Dauco-Melilotion*-Gesellschaften. 2006 umfasste die Population nur noch ca. 12.000 Individuen. Bei ausbleibender Störung dürfte der Bestand weiter zurückge-hen. Eine Aktivierung der Samenbank sollte trotz der in Abschn. 2.3 diskutierten Ergebnisse vermieden werden. In Nähe der ehemaligen Ölmühle wächst *A. artemisiifolia* in Form eines schmalen, oft unterbrochenen Streifens auf dem unbefestigten Rand eines asphaltierten Weges. Hier bleiben die Pflanzen sehr niedrig, vermutlich wegen der mechanischen Beschä-digungen durch Betreten und Befahren oder auch wegen der fehlenden höherwüchsigen Konkurrenten. Diese Bestände umfassen mindestens 2.500 Individuen auf ca. 166 m², was einer mittleren Dichte von ca. 15 Individuen/m² entspricht. Ein weiterer, ca. 200 Individuen umfassender Bestand wurde auf dem Gelände des ehemaligen Schlachthofes in unmittelbarer Nähe zu Eisenbahngelände gefunden.

6.4. Flussufer

In einem Forschungsprojekt zur Adventivflora der Elbufer wurden die Ufer von 1990 bis 2005 in einem festen Raster von Beprobungsflächen untersucht (BRANDES & SANDER 1995, BRANDES 2004). Bis 1995 war kein Fund der Art von den Ufern der Elbe bekannt, 2003 wurde sie bei Tesperhude (Schleswig-Holstein) an einem flachen Uferabschnitt gefun-den (lediglich 2 Individuen). Das von JEHLÍK & HEJNY (1974) vertretene Konzept des „Elb-weges der Adventivflora“ beschreibt die Einschleppung nordamerikanischer Arten mit sub-ozeanischer Ausbreitungstendenz in Europa per Schiff von Hamburg in die Tschechische Republik. Zu diesen Arten gehört auch *A. artemisiifolia*. Die Ausbreitung erfolgt per Schiff, keineswegs über Wanderungen entlang der Elbufer (die zudem noch flussaufwärts erfolgen müsste). Da *A. artemisiifolia* bei der Untersuchung der Uferflora der Elbe in Tschechien [außerhalb von Häfen] nicht gefunden wurde (JEHLÍK et al. 2005), ist auch eine Wanderung flussabwärts der Elbe zumindest derzeit sehr unwahrscheinlich.

Im floristisch sehr ausgiebig untersuchten Wesersystem fehlt die Art an der Weser (OPPERMANN 1996), der Oker (OPPERMANN & BRANDES 1999) und an der Aller (BRANDES et al. in Vorb.). Auch in dem sehr umfangreichen Aufnahmematerial der Flussuferpionierve-getation von WISSKIRCHEN (1995) von Elbe, Weser, Rhein, Sieg und Mosel fehlt *A. artemi-siifolia* völlig. Nach SIEDENTOPF (2005) zeigt *A. artemisiifolia* in Deutschland denn auch keine erkennbare Bindung an Flussufer. Von kleinen, eher zufallsbedingten und unbeständi-

Tab. 4: *Ambrosia artemisiifolia* auf Industriebrachen in Magdeburg

Tab. 4: *Ambrosia artemisiifolia* stands on demolished industrial sites in Magdeburg

Laufende Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	St.	13	14	15	16	17	18	St.
Größe d. Aufnahmefläche (m²)	4	4	4	10	4	12	9	4	4	4	4	4		1	1	1	1	1	1	
Deckung (%)	50	50	70	45	40	75	40	70	50	60	70	40		90	80	70	75	85	65	
Artenzahl	21	22	19	18	14	16	16	11	14	15	11	11	%	14	9	8	9	10	10	%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3	3	3	2	4	2	2	3	2	1	1	1	100	2	3	3	2	2	2	100
Artemisietea-Arten:																				
<i>Picris hieracioides</i>	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	100	+	2	2	2	3	2	100
<i>Daucus carota</i>	2	2	1	+	2	2	2	1	2	2	2	2	100	1	2	2	1	2		83
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	1	1	+	+	1	+	2	2	1	2	1	100	2	+	r			1	67
<i>Artemisia absinthum</i>	.	+	+	+j	1	r	1	.	.	+	+	.	67	+	.	.	.	.	.	17
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	+	+	.	2	r	r	.	.	.	+	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	+	1	.	1	.	2	1	.	+	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	3	3	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echium vulgare</i>	+	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	8	+	.	.	.	.	17
<i>Ballota nigra</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i> agg.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctium minus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago x varia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	+	.	.	17
<i>Carduus acanthoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	33
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	33
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	17
Stellarietea mediae-Arten:																				
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	r	+	+	r	r	1	+	.	+	+	r	+	92	.	.	.	.	.	r	17
<i>Conyza canadensis</i>	r	1	1	.	1	.	.	1	2	.	1	r	67	.	.	.	.	.	+	33
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	2	.	2	2	.	2	2	1	2	58	+	.	.	1	.	2	50
<i>Iva xanthifolia</i>	1	r	.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	r	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	.	33	.	.	.	.	r	.	17
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	.	2	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Descurainia sophia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Setaria viridis</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	+	.	.	.	.	.	17
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex patula</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium strictum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex micrantha</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	17
Molinio-Arrhenatheretea:																				
<i>Trifolium pratense</i>	2	.	2	+	+	2	+°	1	+	+	2	.	83	1	.	.	.	.	.	17
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	3	1	.	+	1	1	1	50	1	.	.	.	.	.	17
<i>Poa trivialis</i>	1	.	+	.	1	2	.	+	.	.	.	.	42	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	25	.	.	.	.	.	2	17
<i>Achillea millefolium</i> agg.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	25	.	r	.	.	.	.	17
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	17	.	.	.	.	+	.	17
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	8	2	1	.	2	2	2	83
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	2	83

Sonstige:

<i>Medicago lupulina</i>	1	+	3	1	2	2	1°	4	1	2	2	2°	100	r	.	.	.	.	.	17
<i>Plantago major</i>	+	+	r	.	1	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	r	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epiobium spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa canina</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i> juv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	33
<i>Trifolium campestre</i>	+	.	.	.	+	33
<i>Sedum cf. spurium</i>	r	17
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	r	.	.	.	17
<i>Trifolium arvense</i>	2 17

Aufn. 1-12: Eingeebener Schutt und ehemalige Bahnanlagen im Bereich der ehemaligen Ölmühle in Magdeburg, TK 3836/3 (Sommer 2006). Aufn. 13-18: Wegränder im Bereich der ehemaligen Ölmühle in Magdeburg, TK 3836/3 (Sommer 2006).

gen Vorkommen abgesehen, dürften insbesondere sommerliche Wasserstandsschwankungen eine Besiedlung unterhalb der Mittelwasserlinie erschweren bzw. verhindern, da die Art nicht überschwemmungstolerant zu sein scheint (pers. Mitt. Nawrath). Oberhalb der Mittelwasserlinie hat *A. artemisiifolia* jedoch kaum eine Chance, sich in dichter krautiger Vegetation zu etablieren. Agriophytische Vorkommen von *A. artemisiifolia* in Mitteleuropa sind daher nicht bekannt (LOHMEYER & SUKOPP 2001ff.).

Anders ist hingegen die Situation bei torrentiellen Fließgewässern mit einer langen sommerlichen Trockenphase: Dort wächst die Ambrosie oft in trocken gefallen Flussbetten nach eigenen Beobachtungen in Italien, im slowenischen Karst sowie im Ardèche, da der Schotterkörper immer noch eine vergleichsweise gute Wasserversorgung bietet (BRANDES 2006).

6.5. Straßenränder

Im südöstlichen Brandenburg (Raum Cottbus – Drebkau – Altdöbern – Calau) ist *A. artemisiifolia* an Straßenrändern allgemein häufig, wobei die Größe der Populationen sehr unterschiedlich ist. Unmittelbar an der Asphaltkante wachsen zumeist kurzlebige und prostrate Arten wie *Polygonum aviculare*, *Digitaria ischaemum* und auch *Spergularia rubra*. In den nächsten 20 cm wächst *A. artemisiifolia* mit diesen Arten, aber auch mit Jungpflanzen von *Rumex thyrsoiflorus*, *Artemisia vulgaris* und *Tanacetum vulgare*. Im Extremfall können die bandartigen Bestände als *Ambrosia*-Variante des *Rumici-Spergularietum rubrae* eingestuft werden:

Aufnahme 4:

Straßenrand bei Auras [N 51°39.679' E 14°16.961'] unmittelbar an der Asphaltkante. 21.7.2006. Deutliche Trocknissschäden. Aufnahmefläche 20 cm x 20 m. Vegetationsbedeckung 60 %:

1°.2 *Ambrosia artemisiifolia*, 3.2 *Rumex acetosella*, 2.3 *Spergularia rubra*, 1.2 *Agrostis capillaris*, +2 *Plantago lanceolata*, +° *Rumex thyrsoiflorus*.

Die meisten *A. artemisiifolia*-Bestände stehen pflanzensoziologisch zwischen *Sisymbrium*, *Dauco-Melilotion* und *Arrhenatheretalia*. Die Vegetationsdecke ist nie geschlossen, der Deckungsgrad ist selten größer als 85 %. Tab. 5 gibt die Artenzusammensetzung solcher Bestände wieder, wobei wegen der starken Störung des Lebensraumes nur wenige Arten mit höherer Stetigkeit auftreten: *Digitaria ischaemum*, *Polygonum aviculare* agg., *Spergularia rubra*, *Rumex thyrsoiflorus* und *Achillea millefolium*. Es deutet sich eine stärker ruderal getönte Variante mit *Chenopodium album*, *Tripleurospermum perforatum* und *Sonchus oleraceus* sowie eine *Calamagrostis epigejos*-Variante an. Mitunter können die Bestände allerdings sehr artenreich sein, wie die folgende Aufnahme dokumentiert:

Tab. 5: *Ambrosia artemisiifolia*-Bestände an Straßenrändern in der NiederlausitzTab.5: *Ambrosia artemisiifolia* stands along roadsides in the Niederlausitz

Laufende Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	St.
Aufnahmefläche [m ²]	5	10	18	15	40	5	7	5	4	50	50	50	50	50	25	
Vegetationsbedeckung [%]	65	85	85	95	80	40	80	75	80	80	85	85	70	80	85	
Artenzahl	15	17	15	15	12	11	11	10	13	16	14	18	17	14	9	%
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	3	4	4	4	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	100
Stellarietea-Arten:																
<i>Digitaria ischaemum</i>	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	.	2	.	.	.	80
<i>Chenopodium album</i>	+	+	.	+	+	1	.	.	+	.	.	1	1	.	.	53
<i>Setaria viridis</i>	+	+	.	.	3	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	33
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.	33
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	33
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	33
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	+	+	.	33
<i>Conyza canadensis</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Galinsoga parviflora</i>	.	.	+	.	r ^o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Setaria pumila</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	13
<i>Lepidium ruderales</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	13
<i>Sisymbrium loeselii</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Atriplex patula</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Bromus hordeaceus ssp. hord.</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	7
Artemisietea-Arten:																
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	.	.	.	2	.	+	+	2	.	2	2	r	+	1	2	67
<i>Artemisia vulgaris juv.</i>	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	r	.	1	.	53
<i>Tanacetum vulgare juv.</i>	+	.	+	+	.	r	.	.	.	1	.	+	.	.	.	40
<i>Elymus repens</i>	+	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	33
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	2	2	2	33
<i>Cichorium intybus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	20
<i>Bromus inermis</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	7
<i>Centaurea stoebe</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	7
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	7
Sonstige:																
<i>Polygonum aviculare agg.</i>	2	2	+	3	+	1	3	.	3	.	1	1	1	1	.	80
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	.	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	73
<i>Achillea millefolium agg.</i>	1	+	.	+	1	.	.	.	+	.	.	2	2	1	2	60
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	33
<i>Festuca rubra</i>	.	+	1	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	33
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	2	.	.	2	2	33
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	1	+	1	1	.	2	.	.	.	.	.	33
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	1	+	.	2	2	2	.	.	.	.	.	33
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	27
<i>Festuca ovina agg.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	2	27
<i>Plantago major</i>	+ ^o	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	20
<i>Poa annua</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
<i>Quercus rubra</i> Keiml.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	13
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	13
<i>Achillea cf. collina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	13
<i>Armeria maritima ssp. elongata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	13
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	13
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	13
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	7
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	7
<i>Heraclium sphondylium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	7
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7

Weiterhin in Nr. 2: r *Fagopyrum esculentum*, Nr. 3: + *Medicago lupulina*, + *Artemisia campestris*, Nr. 7: r *Brassica napus* Keiml.

Sämtliche Aufnahmen im August und September 2006:

Nr. 1: NW Stadtrand von Cottbus: N 51°46.957' E 14°18.450'. Nr. 2: NW Stadtrand von Cottbus:

N 51°46.964' E 14°18.469'. Nr. 3: NW Stadtrand von Cottbus: N 51°46.952' E 14°18.450'

Nr. 4: Bei Kläranlage von Burg (Spreewald). Nr. 5: B 97 E Cottbus: N 51°43.765 E 14°27.673.

Nr. 6: Muckwar (gefällte Quercus rubra-Allee): 51°38.561' E 14°14.457'.

Nr. 7: Bei Luckaitz: N 51°40.715' E 13°59.055'. Nr. 8: N Zwietow: N 51°41.231' E 13°57.295'.

Nr. 9: Muckwar (gefällte Quercus rubra-Allee): N 51°38.553 E 14°14.464'. Nr. 10 u. 11: Bei Altdöbern.

Nr. 12 u. 13: Straßenränder im Wald bei Muckwar. Nr. 14: Bei Calau. Nr. 15: Bei Auras.

Aufnahme 5:

Straßenrand bei Klein Oßnig, August 2006. Aufnahmefläche 50 m², Vegetationsbedeckung 80 %:

2 *Ambrosia artemisiifolia*;

Stellarietea-Arten: 2 *Lactuca serriola*, + *Atriplex sagittata*, 2 *Chenopodium album*, 1 *Lepidium ruderales*, + *Sisymbrium altissimum*, + *Atriplex oblongifolia*, + *Capsella bursa-pastoris*, + *Papaver dubium*, r *Laminium purpureum*;

Artemisietea-Arten: 2 *Berteroa incana*, 2 *Tanacetum vulgare*, 2 *Convolvulus arvensis*, 1 *Artemisia vulgaris*, 1 *Elymus repens*, + *Cichorium intybus*, + *Cirsium arvense*;

Sonstige: 2 *Polygonum aviculare* agg., 2 *Arrhenatherum elatius*, 2 *Lolium perenne*, 1 *Matricaria discoidea*, 1 *Hordeum vulgare*, + *Plantago lanceolata*, + *Brassica napus*.

In der dichten Matrix des mehr oder minder häufig gemähten Straßenbanketts aus *Rumex thyrsoiflorus*, weiteren *Daucus-Melilotion*-Arten und *Calamagrostis epigejos* kann sich die Ambrosie nicht etablieren, wie die folgende Aufnahme belegt, die unmittelbar an die Fläche von Aufnahme 4 grenzt:

Aufnahme 6:

Matrix aus *Rumex thyrsoiflorus* und *Calamagrostis epigejos* an einem Straßenrand bei Auras, in der sich *Ambrosia* nicht etablieren kann. N 51°39.679', E 14°16.961'. Juli 2006. Trocknisschäden. Fläche 20 m², Vegetationsbedeckung 90 %:

Artemisietea-Arten: 3.4 *Rumex thyrsoiflorus*, 3.3 *Calamagrostis epigejos*, 2.2 *Tanacetum vulgare*, 1.2 *Daucus carota*, 1.2 *Equisetum arvense*, 1.2 *Artemisia vulgaris*, 1°2 *Urtica dioica*, + *Silene latifolia* ssp. *alba*;

Molinio-Arrhenatheretea-Arten: 2.2 *Festuca rubra*, 1.2 *Arrhenatherum elatius*, 1.2 *Holcus lanatus*, 1.2 *Rumex acetosella*, + 2 *Achillea millefolium*;

Sonstige: + *Bromus tectorum*, + *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*.

Nach unseren Beobachtungen fehlt *A. artemisiifolia* an den gemähten Rändern älterer Straßen (z. B. Betonplattenstraßen aus der DDR-Zeit), während sie an solchen Straßen, die in jüngerer Zeit erneuert (z. B. neue Asphaltdecke) bzw. erst gebaut wurden, häufig auftritt. Ebenso wird die Ambrosie eindeutig durch das Abschieben der Straßenränder gefördert. Die aktuelle Verbreitung von *A. artemisiifolia* an Straßenrändern im Raum Calau – Cottbus – Rehnsdorf – Altdöbern im Sommer 2006 ist in Abb. 5 dargestellt.

Bandförmige *A. artemisiifolia*-Bestände wurden an den äußeren Fahrbahnrandern der Autobahn A 15 zwischen dem Autobahndreieck Spreewald und Cottbus im Juli 2005 beobachtet. Scharfes Ausmähen der Seitenstreifen verhinderte jedoch weitgehend, dass die Pflanzen im Spätsommer zur Blüte kamen. An der A 13 wurden im Herbst 2006 zwischen dem Dreieck Spreewald und der Abfahrt Staakow/Baruth immer wieder mittelgroße blühende Individuen von *A. artemisiifolia* gefunden.

6.6. Äcker

Segetale Vorkommen von *A. artemisiifolia* waren in Deutschland bis vor kurzem unbekannt. Häufungszentrum ist nach bisherigem Kenntnisstand die Niederlausitz (Brandenburg). Dort tritt die Ambrosie vor allem an den Rändern von Maisfeldern auf, während sie im Inneren der Bestände offensichtlich keine Etablierungschancen hat. Darüber hinaus wurde sie 2006 in weiteren Kulturen wie Lupine (*Lupinus angustifolius*), Raps (*Brassica napus*) und Sonnenblume (*Helianthus annuus*) gefunden. Die Ambrosie trat keineswegs nur an den Ackerrändern auf, sondern fand sich auch im Inneren der Schläge. In dichtwüchsigen Rapsfeldern hat sie nur an Störstellen (Treckerspuren, Depressionen) eine Etablierungschance. Im heißen Sommer 2006, der in Brandenburg auch sehr trocken war, konnte sie zwar in lückigen Sonnenblumenäckern keimen, zeigte aber starke Trocknisschäden. 2006 wurde *A. artemisiifolia* erstmals auch in Getreideäckern beobachtet. Auf einem Triticale-Acker (x *Triticosecale*) hatte sich die Ambrosie Ende Juli nach der Getreideernte in großer Menge zwischen der Stoppel etabliert. Die Pflanzen waren infolge der langen Dürreperiode noch nicht höher als die Stoppel, so dass bei ausreichenden Niederschlägen (wie sie im August zu verzeichnen waren) im (trockenen und warmen) September mit einer hohen Pollenbelastung sowie anschließend mit starker Samenproduktion zu rechnen war. Durch Pflügen konnte die

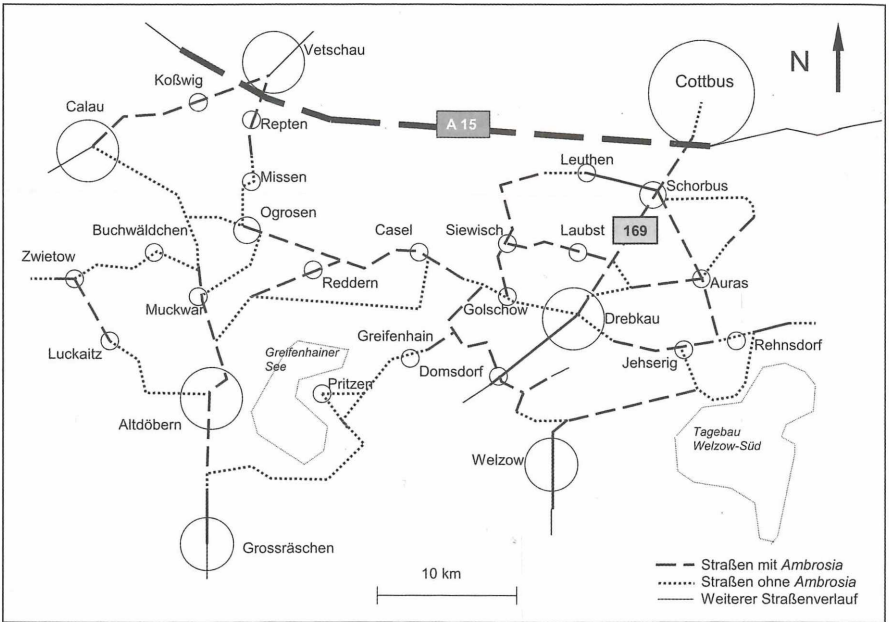


Abb. 5: Verbreitung von *Ambrosia artemisiifolia* im Gebiet Calau – Cottbus – Rehnsdorf – Altdöbern im Sommer 2006.

Fig. 5: Distribution of *Ambrosia artemisiifolia* in the region of Calau – Cottbus – Rehnsdorf – Altdöbern in the summer of 2006.



Abb. 6: *Ambrosia artemisiifolia* am inneren Rand des Straßenbanketts in Cottbus (10.9.2006).

Fig. 6: *Ambrosia artemisiifolia* along the inner margin of a roadside in Cottbus (10.9.2006)

Population jedoch problemlos und vollständig vernichtet werden. Da nach Literaturangaben mit einer langlebigen Samenbank zu rechnen ist, werden auch diese Äcker in Brandenburg in unser Langzeitmonitoring-Programm mit einbezogen (vgl. BRANDES et al. 2003).

Vegetationsaufnahmen von Äckern (Nr. 1–12), Brachen (Nr. 13–18) und Feldwegen (Nr. 19–20) sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Auch die Unkrautbestände der Äcker zeigen pflanzensoziologisch eine Zwischenstellung zwischen *Stellarietea* und *Artemisietea*, wobei auch Grünlandarten oft beteiligt sind. Interessanterweise finden sich in der pflanzensoziologischen Literatur keinerlei Hinweise auf segetale Vorkommen von *A. artemisiifolia* in Deutschland, obwohl die großen Populationen in der Niederlausitz vermutlich schon länger existieren.

In den (zumeist einjährigen) Brachen spielen neben *A. artemisiifolia* auch *Apera spica-venti*, *Conyza canadensis*, *Hypochaeris radicata*, *Achillea* cf. *collina*, *Rumex acetosella*, *Potentilla argentea*, *Rumex thyrsiflorus* und *Helichrysum arenarium* eine größere Rolle. Selbst ohne Bekämpfungsmaßnahmen verschwindet die Ambrosie auf den Ackerbrachen mitunter bereits im folgenden Jahr (pers. Mitt. Frau Simroth/Cottbus 2006). Die zwei Aufnahmen der Feldwegränder gehören hingegen bereits zum *Artemisio-Tanacetetum*. Auch in dieser Pflanzengesellschaft hat *A. artemisiifolia* nur noch am unmittelbaren Bestandesrand eine Etablierungschance.

Als potentielle Startpunkte für die Ausbreitung von *A. artemisiifolia* sind die Umgebungen von Mieten und landwirtschaftlichen Abfallhaufen einzustufen (vgl. Abb. 7). Boden- und Substrattransporte können die Ambrosie anschließend leicht ausbreiten. Der zunehmende Anbau von Mais und Sonnenblumen in Deutschland ist in diesem Zusammenhang als mögliches Problem zu sehen. In verschiedenen Regionen Deutschlands (Niederbayern, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen) wurden daher zahlreiche Mais- und Sonnenblumen-Äcker auf mögliche Kontaminierung mit *A. artemisiifolia* hin untersucht – erfreulicherweise ohne positiven Befund. Auch die „Blühstreifen-Mischungen“ zur Reduktion der Anbaufläche erwiesen sich als *Ambrosia*-frei. Lediglich bei einem Blumenfeld zum Selberschneiden



Abb. 7: *Ambrosia artemisiifolia* an einer landwirtschaftlichen Miete in der Niederlausitz (9.9.2006).

Fig. 7: *Ambrosia artemisiifolia* at an agricultural storage clamp in the Niederlausitz (9.9.2006).

Tab. 6: *Ambrosia artemisiifolia* auf Äckern in der Niederlausitz

Tab. 6: *Ambrosia artemisiifolia* in fields in the Niederlausitz

Laufende Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	St.
Standort	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	W	W	W
Größe d. Aufnahmefläche (m ²)	30	30	20	50	10	15	50	50	50	25	50	25	9	6	25	4	50	50	10	10	
Deckung (%)	65	60	40	20	80	20	45	45	65	55	45	85	65	30	70	35	70	85	80	85	
Artenzahl	12	13	10	10	11	6	16	16	14	20	11	12	12	12	13	14	13	8	13	17	%

Ambrosia artemisiifolia 4 4 3 2 4 4 3 3 4 2 2 2 1 2 1 1 3 4 2 2 100

Stellarietea mediae - Arten:

<i>Chenopodium album</i>	+	+	2	+	2	1	r	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60
<i>Apera spica-venti</i>	2	1	.	.	.	.	.	1	2	.	1	.	2	1	1	+	2	.	.	.	50
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	r	1	+	1	1	2	2	2	2	.	.	.	50
<i>Setaria pumila</i>	2	2	+	3	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	35
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	+	.	.	.	2	.	.	.	1	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	30
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	2	r	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	2	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	15
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
<i>Anchusa arvensis</i>	.	.	.	.	.	r	.	2	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
<i>Vicia villosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Bromus tectorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	10
<i>Atriplex patula</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Viola arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Fagopyrum esculentum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	5
<i>Persicaria lapathifolia (D)</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	5

Artemisietea - Arten:

<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	2	1	2	r	+	1	.	2	.	.	r	2	.	1	.	+	55
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>	2	2	.	r	.	.	1	.	.	.	1	.	+	r	.	r	.	.	.	.	45
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	1	2	2	1	.	1	.	.	.	2	.	2	.	.	.	50
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	r	.	+	.	1	.	1	+	40
<i>Cirsium arvense</i>	+	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	20
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	2	.	.	.	.	.	.	2	2	20
<i>Berteroa incana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	10
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	10

Molinio-Arrhenatheretea - Arten:

<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	.	2	2	25
<i>Achillea millefolium agg.</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2	.	.	.	.	.	.	.	.	25
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	20
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.	.	.	20
<i>Poa pratensis</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	15
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	10
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	5

Sonstige:

<i>Polygonum aviculare agg.</i>	1	.	.	2	2	+	.	1	.	1	+	2	40
<i>Achillea cf. collina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	+	.	2	.	35
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	+	.	2	+	2	.	.	.	30
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	2	2	25
<i>Festuca ovina agg.</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	2	20
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	15
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	15
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
<i>Helianthus annuus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	1	.	.	15
<i>Festuca arundinacea</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Brassica napus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Cerastium spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	5
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	5

Standort: A = Acker, B = Ackerbrache; W = Feldweg.

Außerdem in Nr. 1: 1 *Potentilla reptans*; Nr. 2: + *Equisetum arvense*; Nr. 3: 1 *Secale cereale*, + *Arenaria serpyllifolia*, r *Sisymbrium officinale*; Nr. 5: 1 *Lacluca serriola*, + *Atriplex sagittata*, + *Sisymbrium loeselii*, r *Amaranthus retroflexus*; Nr. 7: + *Papaver dubium*, r *Geranium pusillum*; Nr. 8: 1 *Calamagrostis epigejos*, Nr. 9: 1 *Sisymbrium altissimum*, + *Papaver argemone*; Nr. 10: 1 *Thlaspi arvense*; + *Daucus carota*, + *Oenothera biennis*, r *Centaurea stoebe*; Nr. 10: + *Lolium perenne*; Nr. 11: 1 *Setaria viridis*; Nr. 13: + *Crepis capillaris*; Nr. 14: + *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus*, + *Quercus rubra* juv., r *Taraxacum officinale* agg.; Nr. 17: 1 *Anthoxanthum aristatum*; Nr. 19: 1 *Echium vulgare*; Nr. 20: + *Euphorbia cyparissias*, + *Galium verum*, r *Plantago major*.

Sämliche Aufnahmen im August 2006.

Nr. 1 und 2: Maisäckerrand bei Laubst. Nr. 3: Kartoffelacker bei Schorbus. Nr. 4: Maisacker bei Oelsnig. Nr. 5: Silagemiete bei Schorbus. Nr. 6: Rand eines abgeernteten Weizenackers bei Schorbus. Nr. 7: Maisacker bei Zwielow. Nr. 8: Rapsacker bei Löschen. Nr. 9: Rapsacker bei Siewischn. Nr. 10: Sonnenblumenfeld zum Selbstschneiden bei Repten. Nr. 11: Sonnenblumenfeld bei Kolzig. Nr. 12: Maisäckerrand bei Zwielow. Nr. 13: Brache bei Auras. Nr. 14-17: Brachen bei Radensdorf. Nr. 18: Brache bei Reddern. Nr. 19 u.20: Feldwegränder bei Domsdorf.

wurde 2006 in Niederbayern Verunkrautung von größerem Ausmaß gefunden. Die auf Teilflächen ausgezählte und für die gesamte Fläche hochgerechnete Individuenzahl betrug immerhin 1.500 Pflanzen auf ca. 1,5 ha. Sicherheitshalber sollten Sonnenblumen-haltige Saatmischungen ebenso wie Blumenfelder zum Selberschneiden regelmäßig auf *A. artemisiifolia* untersucht werden.

Aufnahme 7:

Gladiolen- bzw. Sonnenblumenfelder zum Selbstpflücken bei Geisenhausen südlich Landshut. 48°29.037', 12°14.536', 482 m. Kontakt zu einem Maisacker, der jedoch (noch) nicht befallen war. 29.7.2006. Aufnahmefläche 40 m², Vegetationsbedeckung 70 %:

3.3 *Ambrosia artemisiifolia*;

Stellarietea-Arten: 2.2 *Sonchus asper*, 2.2 *Setaria glauca*, 2.2 *Echinochloa crus-galli*, 1.2 *Atriplex patula*, 1.2 *Tripleurospermum perforatum*, +2 *Chenopodium album*, + *Capsella bursa-pastoris*, + *Chenopodium polyspermum*, + *Chenopodium glaucum*, + *Polygonum lapathifolium*;

Sonstige: 3.2 *Plantago major*, 1.2 *Matricaria discoidea*, 1.2 *Cirsium arvense*.

In der Slowakei (pers. Mitt. V. Jehlík/Praha 2006), in Ungarn (PINKE 2000) und in Slowenien (BRANDES 2006) hat sich *A. artemisiifolia* längst zu einem gefürchteten Ackerunkraut entwickelt. Nach eigenen Untersuchungen spielt die Art in Südwestkärnten und in Osttirol bislang noch keine Rolle auf Äckern, ebensowenig in Tschechien (pers. Mitt. V. Jehlík/Praha 2006).

6.7. Sandtrockenrasen

Wir fanden *A. artemisiifolia* sehr vereinzelt auch in frühen Sukzessionsstadien im Bereich von Braunkohletagebauten auf extrem nährstoffarmen Tertiärsanden zusammen mit *Corispermum leptopterum*, *Conyza canadensis* und *Rumex acetosella*. Die Gefahr, dass sich die Ambrosie in diesem Habitat stark vermehren könnte, wird jedoch wegen der Nährstoffarmut als sehr gering eingestuft.

Aufnahme 8:

Tagebau Welzow Süd. August 2006. Aufnahmefläche 40 m², Vegetationsbedeckung 20 %:

2 *Ambrosia artemisiifolia*;

Stellarietea: 2 *Conyza canadensis*, 2 *Echinochloa crus-galli*;

Sonstige: 2 *Rumex acetosella*, 2 *Agrostis capillaris*, 2 *Pinus sylvestris* juv., 1 *Jasione montana*, + *Scleranthus annuus*, + *Gnaphalium sylvaticum*, r *Senecio vulgaris*.

In Medienberichten werden *Ambrosia*-Vorkommen in Sandtrockenrasen bei Daßfeld (Kreis Kelheim/Niederbayern) immer wieder als Beleg herangezogen, dass die Ambrosie eine Gefahr für einheimische Arten darstelle und die Biodiversität beeinträchtige. Die Art ist seit mindestens 1975 bei Daßfeld/Siegenburg auf den Binnendünen inmitten eines Kiefernforstes vertreten. Die in den letzten Jahren erfolgte Vergrößerung der Population wird auf ungeeignete Landschaftspflegemaßnahmen zurückgeführt. *A. artemisiifolia* wurde durch Ausreißen bekämpft: Während 2004 ca. 10.000 Individuen ausgerissen werden mussten, waren es 2005 nur noch ca. 1.000 (W. Zahlheimer/Landshut, pers. Mitteilung 2005). 2006 liefen nach eigener Beobachtung noch etwa 300 Individuen auf. Vermutlich wurde *A. artemisiifolia* mit Substraten zur „Bodenverbesserung“ eingeschleppt, weswegen das aktive Eindringen in Sandtrockenrasen wohl in den Bereich der Legende verwiesen werden muss.

Aufnahme 9:

NSG „Binnendünen bei Siegenburg“. 28.7.2006. Aufnahmefläche 4 m², Vegetationsbedeckung 35 %:

1.2 *Ambrosia artemisiifolia* (15 Individuen);

Sedo-Scleranthetea-Arten: 3.3 *Corynephorus canescens*, 2.2 *Artemisia campestris*, 2.2 *Rumex acetosella*, +2 *Arenaria serpyllifolia*, + *Jasione montana*;

Stellarietea-Arten: 1.2 *Setaria viridis*, r *Conyza canadensis*.

Flechten ca. 5 %, Musci ca. 10 %.

Tab. 7: *Ambrosia artemisiifolia*-Bestände in MitteleuropaTab. 7: Stands with *Ambrosia artemisiifolia* in Central Europe

Laufende Nummer der Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Land	RO	SK	H	SL0	SL0	D	D	D	D	D	I
Anzahl der Aufnahmen	7	12	15	20	8	7	12	12	6	15	7
Mittlere Größe der Aufnahmeflächen	46	17	-	18	37	8,7	5,6	39	24	26	50
Mittlere Artenzahl	32	23	25	20	22	15	16	13	12	14	17

Arten der Klasse Stellarietea mediae:

<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Conyza canadensis</i>	86	42	87	40	38	100	67	42	83	20	71
<i>Chenopodium album</i>	57	25	100	80	75	29	.	83	33	53	.
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	100	33	60	5	25	43	92	17	17	33	.
<i>Lactuca serriola</i>	29	25	53	30	63	29	33	8	.	.	.
<i>Setaria pumila</i>	86	50	87	50	88	14	.	58	.	13	.
<i>Setaria viridis</i>	43	.	27	35	13	.	8	8	.	33	100
<i>Echinochloa crus-galli</i>	43	42	33	55	25	.	.	42	.	33	.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	42	13	15	13	14	.	8	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	71	.	13	20	13	.	.	17	17	7	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	43	.	73	30	.	14	.	42	17	.	.
<i>Galinsoga parviflora</i>	57	25	33	15	.	.	.	.	.	13	.
<i>Bromus sterilis</i>	86	.	.	.	.	29	8	.	.	.	.
<i>Persicaria maculosa</i>	43	8	.	35	25	.	.	.	.	.	.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	43	.	47	25	13	.	.	.	.	.	.
<i>Iva xanthiifolia</i>	57	8	.	.	.	71	33	.	.	.	.
<i>Lepidium ruderales</i>	71	8	.	.	.	.	.	.	.	13	.
<i>Xanthium strumarium</i>	57	17	.	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus albus</i>	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex tatarica</i>	57	42	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus blitoides</i>	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia annua</i>	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apera spica-venti</i>	.	8	.	.	.	43	58	42	83	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	25	100	.	.	.	.	.	17	.	.
<i>Persicaria lapathifolia</i>	.	8	13	15	50	.	.	.	17	.	.
<i>Atriplex patula</i>	.	25	.	45	.	.	8	.	.	7	.
<i>Chenopodium strictum</i>	.	42	.	.	.	.	8	.	.	.	86
<i>Stellaria media</i>	.	8	53	15	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthemis ruthenica</i>	.	.	73	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	67	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	.	.	67	5	.	.	.	8	.	.	.
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	60	10	38	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	15	38	14	.	.	.	33	14
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57
<i>Digitaria ischaemum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.

Arten der Klasse Artemisietea s.l.:

<i>Convolvulus arvensis</i>	57	33	60	35	25	.	8	33	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	71	17	80	30	.	42	33	42	33	33	.
<i>Cirsium arvense</i>	43	.	47	35	13	.	8	25	.	7	.
<i>Daucus carota</i>	86	67	.	55	25	71	100	8	.	.	86
<i>Linaria vulgaris</i>	57	17	.	10	.	14	17	.	.	7	.
<i>Cichorium intybus</i>	100	25	.	35	63	.	.	.	.	20	.
<i>Carduus acanthoides</i>	57	33	.	.	.	14	8	.	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	43	17	.	20	50	.	.	.	.	.	14
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	75	47	55	25	57	100	58	50	53	.
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>	.	25	40	20	13	.	8	42	67	7	.

<i>Equisetum arvense</i>	.	17	.	5	25	29	.	8	.	7	.
<i>Tussilago farfara</i>	.	8	.	15	.	.	.	.	.	.	14
<i>Saponaria officinalis</i>	.	8	.	5	.	29	.	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	25	.	.	.	42	.	.	.	40	.
<i>Echium vulgare</i>	.	33	.	.	.	14	33	.	17	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	8	13	50	25	.	.	.	.	.	57
<i>Verbena officinalis</i>	.	8	.	10	63	.	.	.	.	.	29
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	25	25	71	100	.	.	.	29
<i>Melilotus albus</i>	.	8	.	10	13	14	.	.	.	.	.
<i>Reseda lutea</i>	.	17	.	.	13	42	.	.	.	.	.
<i>Artemisia verlotiorum</i>	.	.	.	.	25	.	67	.	.	.	29
<i>Poa compressa</i>	.	.	.	.	.	42	50	.	.	.	.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	.	.	.	.	.	71	50	.	.	.	.
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	25	50	67	.
<u>Arten der Kl. Molinio-Arrhenatheretea:</u>											
<i>Trifolium pratense</i>	43	17	40	25	25	14	83	.	.	.	29
<i>Plantago lanceolata</i>	86	42	13	60	50	29	8	.	17	7	71
<i>Taraxacum officinale</i>	71	33	67	60	13	43	17	.	17	33	57
<i>Achillea millefolium agg.</i>	.	67	20	75	25	14	25	.	83	73	.
<i>Trifolium repens</i>	57	33	20	25	25	.	25	.	.	.	29
<i>Medicago lupulina</i>	43	50	27	30	13	29	100	.	.	7	14
<i>Lolium perenne</i>	100	42	.	5	.	86	8	8	.	13	14
<i>Lotus corniculatus</i>	57	8	.	10	38	.	.	.	.	.	43
<i>Poa pratensis</i>	71	.	.	.	.	.	50	.	.	13	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	30	13	.	.	.	33	.	14
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	30	25	.	8	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	30	25	.	.	.	33	33	.
<u>Sonstige:</u>											
<i>Polygonum aviculare agg.</i>	100	58	93	65	25	14	25	58	.	80	14
<i>Plantago major</i>	86	33	40	55	25	14	33	.	17	20	.
<i>Poa annua</i>	57	17	.	.	.	.	.	.	.	13	.
<i>Achillea collina</i>	71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
<i>Brachyactis ciliata</i>	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	8	.	60	25	.	.	.	.	.	14
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	.	.	8	.	50	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	8	.	5	.	.	.	8	33	13	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	.	.	20	25	.	.	.	.	.	29
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	25	.	73	.
<i>Ulmus minor juv.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57
<i>Aster squamatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71

Sp. 1: Rumänien (VIȚALARIU 1973), Sp. 2: Slowakei (JAROLIMEK et al. 1997), Sp. 3: Kleine Ungar. Tiefebene (PINKE 2000), Sp. 4: Slowenien (ŠILC 2000), Sp. 5: Slowenien (BRANDES 2005 n.p.), Sp. 6: Magdeburg (BRANDES 2005 n.p.), Sp. 7: Magdeburg (diese Arbeit, Tab. 4 p.p.), Sp. 8: Niederlausitz (diese Arbeit, Tab. 6 p.p.), Sp. 9: Niederlausitz (diese Arbeit, Tab. 6 p.p.), Sp. 10: Niederlausitz (diese Arbeit, Tab. 5), Sp. 11: Mailand [Milano] (BRANDES & MÜLLER 2004).

7. Zusammenfassende Diskussion

A. artemisiifolia ist ein sommerannueller Therophyt mit einem breiten Keimfenster (7 bis 28°C), jedoch entgegen anders lautender Literaturangaben kein Kältekeimer. Ausreichende Feuchtigkeit und Sommerwärme vorausgesetzt, kann die Art beachtliche Größe erreichen. Im Verlauf der Sukzession verschwindet *A. artemisiifolia* rasch, allerdings kann nach Störungen die vermutlich langlebige Samenbank aktiviert werden. Die Art reproduziert sich in Deutschland zumindest in warmen Sommern, wobei allerdings längst nicht alle Samen ausreifen. Trat die Art am Nordrand ihres sekundären Areals zunächst nur unbeständig an Futterplätzen für Vögel sowie inselartig an Verladeplätzen ruderal und zumeist nur unbeständig auf, so begünstigen die warmen Sommer auch segetale Vorkommen.

A. artemisiifolia wächst im nördlichen Mitteleuropa in offenen Pflanzenbeständen, deren Deckungsgrad nur selten 85 % überschreitet, zumeist sogar deutlich niedriger ist. Die Artenvielfalt der offenen Bestände ist relativ hoch: bei 127 Aufnahmen wurden insgesamt mehr als 300 Arten erfasst. In Tab. 7 sind die veröffentlichten bzw. uns zugänglichen Aufnahmen von *A. artemisiifolia*-Beständen zusammengestellt. Demnach reicht die soziologische Amplitude von *A. artemisiifolia* vom *Rumici-Spergularietum rubrae* über *Stellarietea*-Gesellschaften bis zum *Dauco-Melilotion*. Der Kern der Vorkommen liegt in *Stellarietea*-Gesellschaften, sowohl in Ruderalgesellschaften des *Sisymbrium* als auch in Ackerunkrautgesellschaften. Sukzessionsbedingt findet sich *A. artemisiifolia* auch in lückigen *Dauco-Melilotion*-Beständen, vor allem in Initialen des *Dauco-Picridetum*, seltener auch im *Tanaceto-Artemisietum*. Daneben findet sich die Art auch in offener bzw. stark gestörter Pioniervegetation auf Sand, so im *Corynephorietum* sowie im *Bromo-Corispermetum leptopteri*.

Demnach können zumindest für das nördliche Mitteleuropa weder das *Ambrosietum artemisiifoliae* Viřalariu 1973 noch das *Odontito-Ambrosietum artemisiifoliae* Jarolimek et al. 1997 aufrecht erhalten werden, da die soziologische [und ökologische] Amplitude von *A. artemisiifolia* wesentlich größer ist. Wir schließen uns deswegen PINKE (2000) an und bewerten die Art zunächst als *Stellarietea*-Klassencharakterart.

Wie wird *Ambrosia artemisiifolia* auf die anzunehmende Klimaänderung reagieren? Die in den letzten Jahren an einigen Orten gezeigte Wüchsigkeit zeigt deutlich, dass die Ambrosie bereits unter den augenblicklichen Bedingungen in Deutschland erhebliche Populationen aufbauen kann. *A. artemisiifolia* wird durch höhere Sommertemperaturen – bei ausreichender Feuchtigkeit – auch im nördlichen Mitteleuropa stark gefördert werden, wie es bisher schon in subkontinentalen Sommerregengebieten des südöstlichen Mitteleuropa der Fall ist. Trotz ihrer kurzen Lebensspanne stellt sie aufgrund ihrer Wuchshöhe und Verzweigung eine relativ konkurrenzkräftige Pflanze dar (Übergang von R-Strategie zur R-K-Strategie). Zunehmende CO₂-Konzentration beschleunigt das Jugendwachstum der C3-Pflanze und verstärkt damit möglicherweise die Konkurrenzfähigkeit. Wahrscheinlich wird auch die Blütenbildung beschleunigt und die Pollenproduktion hierdurch erhöht. Ein weiterer relativer Konkurrenzvorteil besteht in der Unempfindlichkeit von *A. artemisiifolia* gegenüber erhöhten Ozon-Konzentrationen (ZISKA 2002).

Wenn man die weitere Ausbreitung der Art verhindern oder zumindest verlangsamen will, so müssen alle Wege, die ihr eine Fernausbreitung ermöglichen, möglichst blockiert werden. Dies scheint insbesondere auch für die Ausbreitung mit der Samenbank des Bodens zu gelten, wobei die Zwischenlagerung abgeschobener [kontaminierter] Böden zu ungewollten Vermehrungskulturen führen kann. Werden solche Substrate zur Ausbesserung von Straßenrändern, Feldrändern oder zur Anlage von Verkehrsinseln benutzt, dann kann es – geeignetes Störungsregime vorausgesetzt – zu einer dramatischen Vermehrung von *A. artemisiifolia* kommen (BRANDES 2006). Als Ackerunkraut könnte die Ambrosie nach orientierenden Versuchen besonders in Hackfruchtkulturen Ertragseinbußen verursachen. Es sollte durch Pflügen aber verhindert werden, dass *Ambrosia* nach der Ernte noch zur Samenreife gelangen kann.

A. artemisiifolia stellt einen der ganz wenigen Fälle dar, bei denen bereits während des Ausbreitungsprozesses Monitoring sowie Untersuchungen zu Biologie und Ökologie erfol-

gen, so dass Bekämpfungsmaßnahmen bereits frühzeitig ergriffen werden können. Wir sehen die Ausbreitung von *A. artemisiifolia* als ein globales Experiment zur Biologie eines Invasionsprozesses an, dass auch Aussagen darüber ermöglicht, ob und in welchem Umfang die ungewollte Ausbreitung von Organismen durch Managementmaßnahmen gestoppt bzw. zumindest verlangsamt werden kann.

Danksagung

Dr. V. Jehlik danken wir für seine umfangreichen Auskünfte und Hinweise sowie insbesondere für die Erschließung der ostmitteleuropäischen Literatur. Weiterhin danken wir für Auskünfte bzw. Hinweise Prof. Dr. K. Adolphi (Köln), Dr. B. Alberternst (Frankfurt a. M.), D. Büscher (Dortmund), Dr. C. Evers (Braunschweig), Dr. D. Frank (Halle), Dr. K. Fritzsche (Stuttgart), Dr. E. Garve (Braunschweig), A. Hänisch (Frankfurt/Oder), Dr. W. Hilbig (Petershagen), Dr. H. Jage (Kemberg), M. Littel (Kelheim), Dr. S. Nawrath (Frankfurt/Main), Prof. Dr. E.-G. Mahn (Halle), U. Raabe (Recklinghausen), Dr. I. Schininger (Wien), H.-U. Schmidt (Berlin), Ch. Schneider (Genf), Dr. A. Schacherer (Hannover), Frau Simroth (Cottbus), P. Sturm (Laufen), Prof. Dr. Dr. H. Sukopp (Berlin), PD Dr. V. Weiß (Leipzig) und Dr. W. Zahlheimer (Landshut).

Annette Kaiser danken wir für Mithilfe bei der Durchführung der Laborversuche, Torsten Marschall danken wir für die Betreuung der Versuche im Botanischen Garten der TU Braunschweig. Dr. G. Schrader (Braunschweig) danken wir für die Beschaffung von *Ambrosia*-Samen aus Ungarn sowie für Hinweise, den Botanischen Gärten in Göttingen, Mainz und Oldenburg für die Überlassung im Rahmen des Samentausches.

Literatur

- ACKERLY, D. D. & JASIENSKI, M. (1990): Size-dependent variation of gender in high density stands of the monoecious annual, *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae). – *Oecologia* 82: 474–477. Berlin.
- ADLER, W. & MRKWICKA, A. C. (2003): Die Flora Wiens gestern und heute. – *Naturhist. Museum Wien*: 831 S.
- ALLARD, H. A. (1943): The North American ragweeds and their occurrence in other parts of the world. – *Science* 98: 292–294. Washington, DC.
- BASCHANT, R. (1955): Ruderalflächen und deren Pflanzen in und um Linz. – *Naturkundl. Jahrbuch Stadt Linz* 1: 253–261. Linz.
- BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (Hrsg.) (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Gustav Fischer, Stuttgart: 615 S.
- BIRNER, S., BRODTBECK, T. & KIENZLE, U. (2003): Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta). – In: BURCKHARDT, D., BAUR, B. & STUDER, A. (Red.): Fauna und Flora auf dem Eisenbahngelände im Norden Basels. S. 45–70, Basel. (Monographien Entomol. Ges. Basel 1.)
- BOLMAN, J. (1971): Amsterdams graan-adventieven 1962–1969. – *Gorteria* 5: 132–134. Leiden.
- BONTE, L. (1930): Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes 1913–1927. – *Verh. naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westf.* 86: 141–255. Bonn.
- BRANDES, D. (2003): Contributions to the urban flora and vegetation of Strasbourg (France). <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2003/517/>
- (2004): Exkursionsführer Neophyten. Führer der wissenschaftlichen Exkursion „Neophyten“ der Botanikerkatung 2004 in Braunschweig. 33 S. – <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2004/621>
- (2005): Straße und Geobotanik. Vortrag auf dem 6. Braunschweiger Kolloquium: Geobotanik der Verkehrsanlagen. – <http://www.ruderal-vegetation.de/epub/>
- (2006): Zum aktuellen Vorkommen von *A. artemisiifolia* in Slowenien 2005. – PDF, 24 Folien. – <http://www.ruderal-vegetation.de/epub/>
- GROTE, S. & OPPERMANN, F. W. (2003): Langzeitmonitoring von gebietsfremden Pflanzenarten in Braunschweig sowie im nördlichen Harzvorland. – PDF, 9 S. – <http://www.biblio.tu-bs.de/geobot/langzeit.pdf>
- & MÜLLER, M. (2004): *Artemisia annua* L. – ein erfolgreicher Neophyt in Mitteleuropa? – *Tuexenia* 24: 339–358. Göttingen.
- & NITZSCHE, J. (2006): Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. – *Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes* 58: 286–291. Stuttgart.
- & SANDER, C. (1995): Neophytenflora der Elbufer. – *Tuexenia* 15: 447–472. Göttingen.

- & SCHLENDER, H. (1999): Zum Einfluß der Gartenkultur auf die Flora der Waldränder. – Braunschweig. Naturk. Schr. 5: 769–779. Braunschweig.
- CHIKOYE, D., WEISE, S. F. & SWANTON, C. J. (1995): Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) time of emergence and density on white Bean (*Phaseolus vulgaris*). – Weed Science 43: 375–380. Dallas.
- CIOTTI, W. & MASPOLI, G. (2004): *Ambrosia artemisiifolia* Monitoring im Tessin. – Museo cantonale di storia naturale, Lugano: 11 S. [zitiert nach GIGON & WEBER 2005]
- CLEMENT, E. J. & M. C. FOSTER (1994): Alien plants of the British Isles. – Bot. Soc. British Isles, London: XVIII, 590 S.
- CSABA, S. & BENKŐ, Z. R. (2004): Ürömlevelü parlagfü (*Ambrosia artemisiifolia* L.). – In: MIHÁLY, B. & BOTTA-DUKÁT, Z. (ed.): Biológiai invaziók Magyarországon: Özönnövények. – TermészetBÜVÁR, Budapest: 337–370.
- DEEN, W., HUNT, L. A. & SWANTON, C. J. (1998a): Influence of temperature, photoperiod and irradiance on phenological development of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). – Weed Science 46: 555–560. Dallas.
- , – & – (1998b): Photothermal time describes common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) phenological development and growth. – Weed Science 46: 561–568. Dallas.
- , SWANTON, C. J. & HUNT, L. A. (2001): A mechanistic growth and development model of common ragweed. – Weed Science 49: 723–731. Dallas.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V. WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. erw. u. verb. Aufl. – Scripta Geobot., 18., Göttingen: 258 S.
- FEDER, J. (2002): Bemerkenswerte Pflanzenarten der Landkreise Harburg und Lüneburg (I). – Ber. Botan. Ver. Hamburg, 20: 87–102. Hamburg.
- FISCHER, M. A., ADLER, W. & OSWALD, K. (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – Linz, OÖ Landesmuseen: 415 S.
- FUKAREK, F. & HENKER, H. (2006): Flora von Mecklenburg-Vorpommern. Hrsg. von H. Henker & C. Berg. – Jena, Weissdorn-Verlag: 425 S.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassg., Stand 1.3.2004. – Informationsd. Naturschutz Niedersachsen 1/2004: 76 S. Hannover.
- GATTERER, K. & NEZADAL, W. (2003): Flora des Regnitzgebietes. 2. Bd. – Eching, IHW-Verlag: 1058 S.
- GIGON, A. & WEBER, E. (2005): Invasive Neophyten in der Schweiz: Lagebericht und Handlungsbedarf. – Geobot. Institut ETH Zürich, Zürich: 21 S.
- GOLDBERG, D. E. & MILLER, T. E. (1990): Effect of different resource additions on species diversity in an annual plant community. – Ecology 71: 213–225. New York.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 759 S.
- & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer, Stuttgart: 768 S.
- HANSON, C. G. & MASON, J. L. (1985): Bird seed aliens in Britain. – *Watsonia* 15: 237–252. London.
- HARDTKE, H.-J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – Dresden, Sächsisches Landesamt f. Umwelt u. Geologie: 806 S. (Materialien zu Naturschutz u. Landschaftspf. 2000).
- HEGI, G. (1979): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. VI, 2., völlig neu bearb. Aufl. hrsg. u. bearb. v. G. WAGENITZ. – Parey, Berlin: XLIV, 366 S.
- HEINE, H.-H. (1952): Beiträge zur Kenntnis der Ruderal- und Adventivflora von Mannheim, Ludwigshafen und Umgebung. – Jahresber. Ver. Naturk. Mannheim 117/118 (177–178): 85–132. Mannheim.
- HUPKE, H. (1935): Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schutzplätze. I. Nachtrag. – *Decheniana* 91: 187–204. Bonn.
- IRWIN, D. L. & AARSEN, L. W. (1996): Testing for cost of apical dominance in vegetation: a field study of three species. – *Annales Bot. Fennici* 33: 123–128. Helsinki.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (2006): Exkursionsflora von Deutschland. Begr. von W. ROTHMALER. Bd. 4: Kritischer Bd. 10. Aufl. – Spektrum, Heidelberg. 980 S.
- JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., MUCINA, L. & MOCHNACKÝ, S. (1997): Rastlinné spoločensvá Slovenska: 2. Synantropná vegetácia. – Veda, Bratislava: 416 S.
- JEANMONOD, D. & LAMBELET, C. (2002): Alerte à l'ambrosie. – *Saussurea* 32 : 132–133. Genève.
- JEHLÍK, V. (1981): Beitrag zur synanthropen (besonders Adventiv-)Flora des Hamburger Hafens. – *Tuexenia* 1 : 81–97. Göttingen.

- (1995): Occurrence of alien expansive plant species at railway junctions of the Czech Republic [tschech.]. – Ochr. Rostl. 31: 149–160. Praha.
- (1997): Šíření ambrosie pelyňkolisté v Ča a SR dále pokračuje. – Rostlinolekar 6(2): 27–29. Praha.
- (ed.) (1998): Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky [Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic]. – Academia Press, Praha: 506 S.
- , DOSTÁLEK, J. & ZALIBEROVÁ, M. (2005): Spreading of adventive plants on river banks of the Elbe River in the Czech Republic and the Danube River in Slovakia outside of harbours. – *Thaizia* 15: 35–42.
- & HEJNÝ, S. (1974): Main migration routes of adventitious plants in Czechoslovakia. – *Folia Geobot. Phytotax.* 9: 241–248. Praha.
- KORSCH, H., WESTHUS, W. & ZÜNDORF, H.-J. (2002): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. – Weißdorn-Verlag, Jena: 419 S.
- KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – Ulmer, Stuttgart: 380 S.
- LADEMANN, O. (1937): Adventivpflanzen der östlichen Niederlausitz. – *Verh. Bot. Vr. Prov. Brandenburg* 77: 1–24. Berlin-Dahlem.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (2001 ff.): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas: unveröffentlichte Fortschreibung der Sammlung von Daten über agriophytische Vorkommen von Pflanzenarten. – http://www.tu-berlin.de/~oekosys/pdf_dateien/liste_agrio.pdf (vidi 19.9.2006).
- MAZOMEIT, J. (2003): Bemerkenswerte Pflanzen der Flora von Ludwigshafen. – <http://www.pollichia.de/fruehjahrstagung2003.htm#pflanzen> (vidi 18.10.2005).
- MEIEROTT, L. (Hrsg.) (2001): Kleines Handbuch zur Flora Unterfrankens. – Würzburg, Eigenverl.: 264 S.
- MIKOLÁŠ, V. (1996): *Ambrosia artemisiifolia* L. na východním Slovensku. – *Natura Carpatica* 37: 85–107. Košice.
- MISSKAMPE, R. & ZÜGHART, W. (2000): Floristisch-ökologische Untersuchung der Spontanflora in Bremer Häfen unter besonderer Berücksichtigung der anthropochoren Pflanzen. – *Bibliotheca Botanica* 150: 110 S. Stuttgart.
- MÜLLER, K. (1950): Die Vogelfutterpflanzen. – *Mitt. Ver. Naturwiss. Ulm* 23: 55–85. Ulm.
- OBERDORFER (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1051 S.
- OPPERMANN, F. W. (1996): Die Uferflora der Weser. – In: BRANDES, D. (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen. – Braunschweig. *Geobot. Arb.* 4: 133–154. Braunschweig, 4.)
- & BRANDES, D. (1999): The riparian flora of the Oker river system. – <http://www.biblio.tu-bs.de/geobot/lit/okerpage.html>
- OTTO, H.-W. (2004): Die Farn- und Samenpflanzen der Oberlausitz. – *Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz* 12: 1–376. Görlitz.
- PESCHEL, T. (2000): Vegetationskundliche Untersuchungen der Wiesen- und Rasengesellschaften historischer Gärten in Potsdam. – *Ibidem* Verlag, Stuttgart: 109 S.
- PINKE, G. (2000): Die Ackerwildkraut-Gesellschaften extensiv bewirtschafteter Felder in der kleinen Ungarischen Tiefebene. – *Tuexenia* 20: 335–364. Göttingen.
- PYŠEK, P., SÁDLO, J. & MANDÁK, B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. – *Preslia* 74: 97–186. Praha.
- PROBST, R. (1949): Wolladventivflora von Mitteleuropa. – *Vogt-Schild, Solothurn*: VI, 192 S.
- ROTHROCK, P. E., SQUIERS, E. R. & SHEELY, S. (1993): Heterogeneity and size of a persistent seedbank of *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Setaria faberi* Herrm. – *Bull. Torrey Bot. Club* 120: 417–422. Lancaster, Pa.
- SCHUEERMANN, R. (1930): Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rhein.-westf. Industriegebietes. – *Ver. Naturhistor. Ver. Preuss. Rheinlande u. Westfalen* 86: 256–342. Bonn.
- (1941): Die Pflanzen des Vogelfutters. – *Die Natur am Niederrhein* 17: 1–13. Krefeld.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 92. Aufl. hrsg. v. SENGHAS, K. & SEYBOLD, S. – *Quelle & Meyer, Wiebelsheim*: XII, 864 S.
- SIEDENTOPF, Y. (2005): Checkliste der Stromtalpflanzen Deutschlands. – Braunschweig. 19 S. <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00001655>
- ŠILC, U. (2002): *Odontito-Ambrosietum Jarolímek et al. 1967* – a ruderal association new to Slovenia. – *Acta Bot. Croatica* 61(2): 179–198. Zagreb.
- SQUIERS, E. R. (1989): The effects of seasonal timing of disturbance on species composition in a first-year oldfield. – *Bull. Torrey Bot. Club* 116: 356–363. Lancaster, Pa.

- ŠTRBA, P. (2003): Maximum altitude of invasive species *Ambrosia artemisiifolia* L. in Slovakia [tschech.]. – Bull. Slov. Bot. Spoloč. 25: 155–156. Bratislava.
- TILMAN, D. (1986): Nitrogen-limited growth in plants from different successional stages. – Ecology 67: 555–563. New York.
- VERLOOVE, F. (2002): Ingeburgerde plantensoorten in Vlaanderen. – Med. Instituut voor Natuurbehoud 20: 1–227. Brussel.
- (2003): Graanadventieven nieuw voor de Belgische flora, hoofdzakelijk in 1999 en 2000. – Dumortiera 80: 45–53. Meise.
- VIȚALARIU, G. (1973): Contribuții la cunoașterea vegetației ruderale din Moldova. – Muzeul de științele naturii Bacău, studii și comunicări (1973): 333–341. Bacău.
- WALTER, J., ESSL, F., NIKLFELD, H. & FISCHER, M. A. (2002): Gefäßpflanzen. – In: ESSL, F. & RABITSCH, W. (Hrsg.): Neobiota in Österreich. – Umweltbundesamt, Wien: S. 46–173.
- WISSKIRCHEN, R. (1995): Verbreitung und Ökologie von Flußufer-Pioniergesellschaften (*Chenopodium rubri*) im mittleren und westlichen Europa. – Diss. Bot. 236: 375 S. Berlin.
- & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 765 S.
- ZISKA, L. H. (2002): Sensitivity of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) growth to urban ozone concentrations. – Functional Plant Biology 29:1365–1369. Collingwood.

Weitere Internetquellen:

- <http://www.ambrosiainfo.de> (vidi 29.6.2006)
- <http://www.cps-skew.ch> (vidi 23.3.2004)
- <http://floraweb.de> (vidi 30.9.2006)
- <http://www.spiegel.de/wissenschaft/erde/0,1518,420856,00.html> (vidi 11.5.2006)
- <http://www.racchangins.ch/doc/fr/chercheurs/malherb/ambrosie> (vidi 15.2.2006)

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Dipl.-Biol. Jens Nitzsche
Technische Universität Braunschweig
Institut für Pflanzenbiologie
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
D-38029 Braunschweig
E-Mail: D.Brandes@tu-bs.de
E-Mail: jensnitzsche89@msn.com

Eingang des Manuskriptes am 19.10.2006, endgültig angenommen am 16.03.2007.