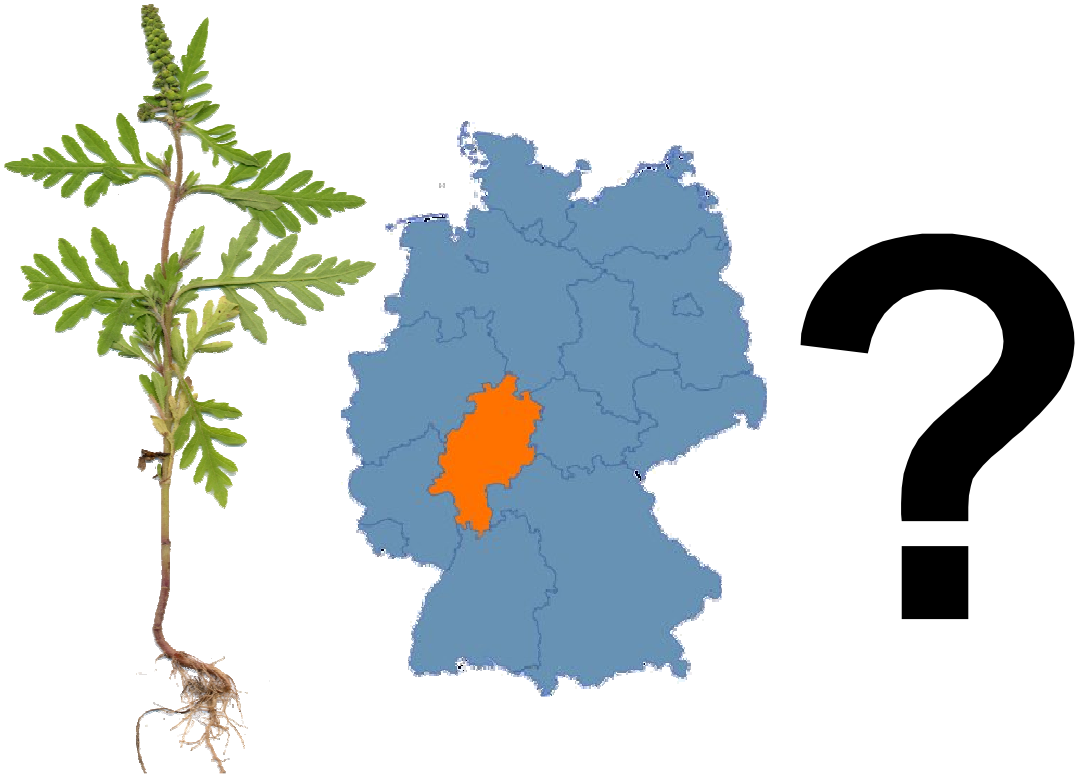
Situationsbericht und Maßnahmenvorschläge zur Eindämmung der Beifuß-Ambrosie in Hessen 2009



Projektgruppe Biodiversität und Landschaftsökologie
Dr. Beate Alberternst & Dr. Stefan Nawrath
Hinter´m Alten Ort 9
61169 Friedberg (Hessen)
Tel. 06031/1609233, projektgruppe@online.de

05.11.2009

Inhalt

1 Einführung 4
2 Untersuchungen der Autoren zur Beifuß-Ambrosie 4
3 Negative Auswirkungen der Beifuß-Ambrosie 5
3.1 Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit in Europa 5
3.2 Aktuelle allergologische Untersuchungen aus Baden-Württemberg und Bayern 6
3.3 Auswirkungen auf die Landwirtschaft 7
3.4 Auswirkungen auf die Biodiversität 7
4 Vorkommen und Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in Hessen 8
5 Maßnahmen gegen die Beifuß-Ambrosie in Hessen 2005 bis 2009 12
6 Bewertung des Bekämpfungserfolges und Prognose der zukünftigen Bestandsentwicklung in Hessen 14
7 Maßnahmenvorschläge zur Verhinderung der Ausbreitung von Ambrosia in Hessen 15
8 Ausblick 16
9 Die Autoren 16
10 Literatur 17

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ambrosienfunde in Hessen 2000 bis 2009. Nach 2005 nur Funde außerhalb von Gärten (Quelle: Projektgruppe Biodiversität) 8
Abb. 2: Vorkommen der Beifuß-Ambrosie in den Landkreisen Hessens 2006 bis 2009. 9
Abb. 3: Sehr großer Ambrosia in einem Kohlfeld in Pfungstadt 9
Abb. 4: Ambrosia-Vorkommen im Baugebiet-Süd der Stadt Griesheim. 10
Abb. 5: Ambrosia-Vorkommen an Straßenrändern bei Riedstadt und an der Autobahn A67 bei Pfungstadt. 10
Abb. 6: Ambrosia-Vorkommen auf einem Wildacker bei Butzbach und in einem Schnittblumenfeld bei Bensheim. 11

Zusammenfassung

Die Ergebnisse aktueller Untersuchungen zur medizinischen Relevanz aus Baden-Württemberg und Bayern belegen die Bedeutung der Ambrosia-Pollenallergene auch in Deutschland. Im Falle einer Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie ist mit einer Zunahme der Allergieerkrankungen in Deutschland zu rechnen, ähnlich wie es auch aus anderen europäischen Ländern wie z.B. Italien, Österreich und Ungarn dokumentiert ist. Eine durch den Klimawandel verlängerte Vegetationszeit begünstigt wahrscheinlich die Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in vielen Gebieten Deutschlands. Neben den gesundheitlichen Auswirkungen sind erhebliche Beeinträchtigungen auch in der Landwirtschaft und im Naturschutz zu erwarten.

Die Autoren befassen sich seit 2004 intensiv mit der Biologie, Verbreitung und den Einschleppungs- und Ausbreitungswegen der Beifuß-Ambrosie und haben im Rahmen ihrer deutschlandweiten Untersuchungen auch Funddaten für Hessen erhoben. Die Untersuchungen zeigen, dass Hessen gemeinsam mit Baden-Württemberg, Bayern und Berlin-Brandenburg zu den Hauptverbreitungsgebieten der Beifuß-Ambrosie in Deutschland zählt. Noch vor wenigen Jahren waren große Bestände der Art weitgehend unbekannt. Inzwischen treten auch in Hessen sich ausbreitende große Vorkommen mit vielen tausend Pflanzen auf. Die meisten Ambrosia-Bestände kommen derzeit in Südhessen vor, das aufgrund der naturräumlichen und klimatischen Situation besonders günstige Ausbreitungsbedingungen für die Art bietet. Hier lässt sich auch an einigen Stellen bereits eine sekundäre Ausbreitung insbesondere mit Erdreich feststellen, die unabhängig vom primären Einschleppungsereignis ist. Besonders bedenklich sind hier Vorkommen auf Ackerflächen und in Erdzwischenlagern bzw. Baugebieten.

Obgleich bereits eine Reihe von Funddaten vorliegt, fehlt derzeit in Hessen ein genauer Überblick über die Verbreitung und die Ausbreitungsdynamik der Art. Aufgrund von Erfahrungen aus anderen Bundesländern ist von einer erheblichen Dunkelziffer bislang unerkannter Bestände auszugehen. Die Klärung der Frage wo Ambrosia-Bestände in Hessen auftreten, ist jedoch essentielle Voraussetzung für ein gezieltes und effektives hessenweites Vorgehen.

Da derzeit anders als z.B. in der Schweiz keine Verpflichtung besteht, die Art zu bekämpfen, wird auf kommunaler Ebene sehr unterschiedlich mit auftretenden Ambrosiabeständen verfahren: Einige Kommunen gehen zum Schutz ihrer Bevölkerung bereits intensiv gegen die Ausbreitung der Art vor (z.B. Griesheim), andere führen hingegen keine oder nur ungenügende Maßnahmen durch. Besonders kritisch ist der Ausbreitungsweg der Beifuß-Ambrosie über belastetes Erdmaterial, das derzeit diesbezüglich keiner Regelung unterliegt. Auf einigen Ackerflächen ist aufgrund ungenügender Pflanzenschutzmaßnahmen eine Zunahme und Ausbreitung festzustellen.

Aufgrund der in zahlreichen Fällen ungenügenden Bekämpfung und der weiterhin wirksamen Einschleppung und Ausbreitung über belastetes Vogelfutter und Erde ist eine weitere Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in Hessen wahrscheinlich. Aktuell ist die Pflanze in Hessen aber noch so selten, dass hier durch wirksame Gegenmaßnahmen eine flächenhafte Ausbreitung verhindert bzw. eingedämmt werden kann. Die Eindämmungskosten in der Frühphase der Ausbreitung sind erheblich geringer als die Folgekosten nach erfolgreicher Ausbreitung.

1 Einführung

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Situation der aus Nordamerika stammenden Beifußblättrigen Ambrosie (kurz: Beifuß-Ambrosie, auch Traubenkraut oder Ragweed genannt, wiss. Name *Ambrosia artemisiifolia*) in Hessen, basierend auf den Untersuchungen der Autoren, die sich seit 2004 intensiv mit der Biologie, Verbreitung, den Einschleppungs- und Ausbreitungswegen sowie Managementmaßnahmen befassen. Die Untersuchungen belegen, dass die Pflanze in Hessen und anderen Bundesländern inzwischen Fuß gefasst hat und sich ausbreitet. In manchen europäischen Ländern hat sich die Beifuß-Ambrosie bereits stark ausgebreitet, beispielsweise in Ungarn, Frankreich, Italien und Österreich (Dahl & al. 1999, Yankova & al. 2000, Járai-Komlódi 2000, Déchamp & Méon 2002, Bohren & al. 2005, Chauvel & al. 2006, Zwander 2001). Als Folge sind erhebliche Probleme in den Bereichen Landwirtschaft und Gesundheit aufgetreten. Untersuchungen aus medizinischer, landwirtschaftlicher und biologischer Sicht der jüngsten Zeit unterstreichen die gesundheitliche und ökonomische Relevanz der Beifuß-Ambrosie auch für Deutschland. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Art in Hessen aber noch relativ selten. Eine durch den Klimawandel verlängerte Vegetationsperiode begünstigt aber wahrscheinliche die Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in Hessen (vgl. Vogl & al 2009, Dullinger & al 2009). Durch gezieltes und effizientes Verhalten kann eine Situation wie in den anderen bereits stark befallenen europäischen Ländern mit verhältnismäßig geringem Aufwand noch verhindert werden.

2 Untersuchungen der Autoren zur Beifuß-Ambrosie

Aufmerksam gemacht durch Berichte aus dem europäischen Ausland haben die von den Autoren im Jahr 2004 begonnenen Nachforschungen auch für Deutschland und Hessen eine Zunahme großer Bestände der Beifuß-Ambrosie belegt. In der ersten deutschen Website (www.ambrosiainfo.de) wurden die Beobachtungen seit Februar 2006 einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Seit 2004 haben die Autoren diverse Untersuchungen zur Beifuß-Ambrosie in Deutschland und Hessen durchgeführt:

Untersuchungen bundesweit und in anderen Bundesländern

- Seit 2004: Monitoring ausgewählter Befallsgebiete in Baden-Württemberg (Auftraggeber: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) und Eigenforschung, Alberternst & al. 2006c, 2009).
- 2006 bis 2009: Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Ambrosia-Vorkommen, Pollenfreisetzung und medizinischen Auswirkungen in zwei exemplarischen Gebieten. 3-jähriges Verbundprojekt von Projektgruppe Biodiversität mit Landesgesundheitsamt Stuttgart, Deutschem Wetterdienst und dem Zentrum für Allergie und Umwelt München ZAUM (Auftraggeber: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg LUBW, Alberternst & al. 2009).
- Seit 2007: Monitoring und Erfolgskontrolle aller bekannten großen Ambrosia-Vorkommen in Bayern (Auftraggeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit StMUG, Nawrath & Alberternst 2009a).

- 2007 und 2009: Untersuchung der Einschleppungs- und Ausbreitungswege in Bayern, u.a. Schnittblumenfelder, Autobahnränder und Erdzwischenlager (Auftraggeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit StMUG, Nawrath & Alberternst 2008a).
- 2008 und 2009: Erfolgskontrolle, Maßnahmenempfehlung und Ausbreitung der Autobahnvorkommen in Bayern (Auftraggeber: Oberste Baubehörde Bayern, Nawrath & Alberternst 2009b).
- 2006: Untersuchung von Einschleppungswegen und Blindkartierungen ausgewählter Flächen (Auftraggeber Biologische Bundesanstalt Braunschweig BBA – jetzt: Julius-Kühn-Insitut JKI, Alberternst & Nawrath 2006b).
- 2007: Evaluierung des Bekämpfungserfolges großer Vorkommen in Deutschland (Auftraggeber Julius-Kühn-Insitut JKI, Alberternst & Nawrath 2008a).

Untersuchungen in Hessen

- Seit 2004: Fundortrecherche von Vorkommen außerhalb von Gärten und Monitoring ausgewählter Bestände (Finanzierung: Univ. Frankfurt, Eigenforschung PBL, z. T. in Alberternst & Nawrath 2005).
- 2005: Untersuchung zur Individualentwicklung und Regeneration der Ambrosie nach mechanischer Beeinträchtigung im Botanischen Garten der Univ. Frankfurt (Finanzierung: Univ. Frankfurt, Alberternst & al 2006c).
- 2006 bis 2008 flächendeckende Erhebungen in mehreren Kommunen: Griesheim (Alberternst & Nawrath 2006, 2007), Weiterstadt (Alberternst & Nawrath 2006c), Obertshausen (Alberternst & Nawrath 2008b) (Finanzierung in Griesheim: Landesmittel Hessen; sonstige: Kommunen).
- 2006 und 2007: Untersuchung von Einschleppungswegen und Blindkartierungen ausgewählter Flächen und Evaluierung des Bekämpfungserfolges ausgewählter Flächen in Hessen (Auftraggeber BBA, Alberternst & Nawrath 2006b, 2008).

3 Negative Auswirkungen der Beifuß-Ambrosie

In den letzten Jahren wurden durch mehrere Untersuchungen die negativen Auswirkungen der Beifuß-Ambrosie in den Bereichen Gesundheit, Landwirtschaft und Naturschutz belegt.

3.1 Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit in Europa

In den USA, dem Heimatland der Beifuß-Ambrosie, ist die Art der Hauptauslöser für Heuschnupfen im Spätsommer (Boulet & al. 1997, Wilken & al. 2002). Bei Allergien auf Ambrosia-Pollen tritt etwa zweimal so häufig Asthma auf wie bei anderen Pollenallergien (Dahl & al. 1999). Nach Einschleppung und starker Ausbreitung in verschiedenen europäischen Ländern (z.B. in Ungarn, Frankreich, Italien, Schweiz, Österreich) haben auch dort die gesundheitlichen Auswirkungen erheblich zugenommen (vgl. Jarai-Komlódi 2000, Yankova & al. 2000, Brückner & al. 2003, Taramarcaz & al. 2005, Kadocsa & Juhász 2002).

In einigen stark mit Ambrosia bewachsenen Regionen in Frankreich und Italien wurden bei bis zu 12 % der Bevölkerung Allergien auf festgestellt, die mit Ambrosia-Pollen in Verbindung stehen (Taramarcaz & al., 2005). Rybncek & Jäger (2001) geben an, dass die Sensibilisierungsraten gemessen im Hauttest oder im Serum gegenüber den Ambrosienpollen bei Pollenallergikern in einigen Gebieten z.B. in Ungarn (>80%), in Nord-Italien (fast 70 %) und Wien (ca. 30 %) bereits Ende der 1990er Jahre hoch waren und treffen die Aussage, dass nicht nur die Intensität des Ambrosia-Pollenfluges bis heute angestiegen ist (Jäger und Berger 2009), sondern auch die Sensibilisierungsraten. Szilasi (1990 zit. in Kadocsa & Juhász 2002) beschreibt, dass im östlichen Teil von Ungarn, wo sich die Beifuß-Ambrosie besonders stark ausgebreitet hat, die Zahl der Patienten, die auf die Ambrosie reagieren in den späten 1980er Jahren, extrem stark angestiegen ist. Die Anzahl der Patienten mit registrierter Allergie hat sich seit den späten 1990er Jahren über die letzten 40 Jahre verdoppelt und die Anzahl der Asthmafälle ist in Südungarn viermal höher geworden (Mezei & al. 1992, Farkas & al. 1998 zit. in Tombácz 2007).

Patienten, die auf die Allergene der Beifuß-Ambrosie reagieren, zeigen häufig Kreuzreaktionen mit den Pollen anderer Pflanzen wie z. B. dem Gemeinen Beifuß (*Artemisia vulgaris*) (Bottero & al., 1990, D`Amato & al. 2007). Nicht selten treten auch Kreuzallergien mit Lebensmitteln, das sogenannte Ragweed - Banane - Melone - Gurke - Syndrom auf (Egger & al. 2006; zu Kreuzreaktionen allgemein Leiferman & al. 1976, Enberg & al. 1987; Perrick & al. 1991, Fernandez & al. 1993, Pham & Baldo 1995, Vallier & al. 1995).

3.2 Aktuelle allergologische Untersuchungen aus Baden-Württemberg und Bayern

Eine jüngst im Oktober 2009 abgeschlossene Studie zur Sensibilisierung von Kindern der vierten Klasse in Baden-Württemberg zeigt, dass bei 10-17 % der untersuchten Schulkinder spezifische IgE-Antikörper gegenüber Bestandteilen aus Pollen der Beifuß-Ambrosie nachweisbar waren (vgl. Boehme & al. 2009, Verbundprojekt Ambrosia-Pollen: Alberternst & al 2009). Die relativ hohen Prävalenzen von ca. 17 % gegenüber Ambrosiapollen-Extrakten sind wahrscheinlich (noch) nicht ursächlich mit einer relevanten Exposition zu erklären, sondern sind eher in Verbindung mit bekannten Kreuzreaktivitäten zwischen Korbblütlern allgemein, insbesondere aber mit Beifuß, zu sehen. Die Tatsache, dass alle auf Ambrosia getesteten Probanden auch im allgemeinen Inhalationsscreen (sx1) positiv reagierten, weist insbesondere auf Ko-Sensibilisierungen mit Beifußpollen, aber auch mit anderen Baum- und Graspollen über kreuzreaktive (Pan-)Allergene in einem insgesamt polysensibilisierten Kollektiv hin. Allerdings zeigen die Vergleichsuntersuchungen mit erwachsenen Probanden sowie die Auswertung der Fragebögen, dass der Verbreitung der Ambrosia eine klinische Relevanz zukommt. Kinder zeigten in der hier vorliegenden Studie häufiger eine Sensibilisierung gegenüber Amb a 1 als Erwachsene. Dies könnte als Hinweis interpretiert werden, dass bei der gegenwärtig noch relativ geringen Verbreitung der Ambrosia in Baden-Württemberg sich erste Effekte bezüglich einer spezifischen Sensibilisierung gegenüber Ambrosia zuerst bei Kindern manifestieren. Die Autoren schlussfolgern:

„Derzeit zeigt sich in Baden-Württemberg eine ähnliche Situation wie in Norditalien Mitte der 1990er Jahre mit geringen messbaren Pollenmengen, Polysensibilisierungen und bereits

relativ hohen Sensibilisierungsraten. Dort wurden keine Gegenmaßnahmen ergriffen, die Ambrosie hat sich seither rasant in Norditalien ausgebreitet und ist dort mittlerweile von hoher allergologischer Relevanz (Asero 2007). Diese Erfahrungen, aber auch weitere aus anderen Ländern zeigen, dass die Verbreitung der Ambrosia im Sinne der Vorsorge in Deutschland unterbunden werden sollte“.

Eine im März 2009 abgeschlossene Untersuchung im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums der Ludwig-Maximilian-Universität in München zeigte, dass bereits 27,2 % der untersuchten Patienten, die sich in der allergologischen Ambulanz der Universitätsklinik vorstellten, eine Ragweedsensibilisung aufwiesen. Die Autoren folgerten, dass eine weitere Zunahme der Ragweedsensibilisierung mit daraus resultierende Krankheitsfällen zu erwarten sind und daher Maßnahmen zur Eindämmung der Verbreitung der Beifuß-Ambrosie aus allergologischer Sicht zu unterstützen sind (Rueff & al. 2009).

3.3 Auswirkungen auf die Landwirtschaft

Neben den beschriebenen negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit bereitet die Beifuß-Ambrosie in verschiedenen Ländern teils erhebliche Probleme im landwirtschaftlichen Bereich. Nach Bridges (1992) ist die Pflanze in den östlichen und südöstlichen Vereinigten Staaten ein problematisches Unkraut. In einigen Bundesstaaten wie z. B. in Illinois und Oregon wird die Art auf der Liste der „noxious weeds“ aufgeführt (The University of Montana 1997-2006). Bosak & Mod (2000) stellten bei ihren Untersuchungen an Zuckerrüben fest, dass der Rübenertrag bei einer Dichte von 2-5 Ambrosia-Pflanzen/m^2 um 40-50 % reduziert war und der Zuckergehalt unter dem Einfluss der Beifuß-Ambrosie um 13-15 % zurück ging. Eine aktuelle Untersuchung von Zwerger & Eggers (2008) zur Konkurrenzwirkung der Beifuß-Ambrosie in Mais aus Deutschland zeigt, dass bereits 2 Ambrosia-Pflanzen pro Quadratmeter den Maisertrag auf 91%, acht Ambrosien/m^2 diesen auf 68 % senken können. In einigen Regionen Ungarns hat sich die Beifuß-Ambrosie stark auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebreitet (Pál 2004). Pinke (2000) erwähnt, „dass diese Art zum lästigsten Problemunkraut Ungarns geworden ist“.

3.4 Auswirkungen auf die Biodiversität

Zu den direkten Auswirkungen der Beifuß-Ambrosie auf die Biodiversität durch Verdrängung anderer Pflanzen bzw. Lebensraumveränderungen liegen bislang nur wenige Untersuchungen vor. Pinke (2000) sieht in Ungarn eine Gefährdung einiger Unkrautgesellschaften durch das Eindringen der Beifuß-Ambrosie. Protopopova & al. (2006) beschreiben für die Ukraine die Verdrängung von Steppenarten durch die Pflanze.

Die wesentlichen Auswirkungen auf die Biodiversität ergeben sich aber indirekt durch ergriffene Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Beifuß-Ambrosie. Die Art kommt in diversen für den Naturschutz bedeutsamen Lebensräumen vor wie Feldraine, Ackerbrachen, Ackerwildkrautgesellschaften, Magerrasen. Durch zusätzliche Bodenbearbeitungen und Herbizidanwendungen können diese Lebensräume in beträchtlichem Ausmaß geschädigt werden.

4 Vorkommen und Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in Hessen

Bis zum Jahr 2005 waren in Hessen nur wenige individuenarme Vorkommen der Beifuß-Ambrosie zumeist aus Gärten bekannt. Die Anzahl der Funde hat seither stark zugenommen (vgl. Abb. 1). Mittlerweile treten in Hessen auch große, viele tausend Individuen der Beifuß-Ambrosie umfassende Bestände außerhalb von Gärten auf.

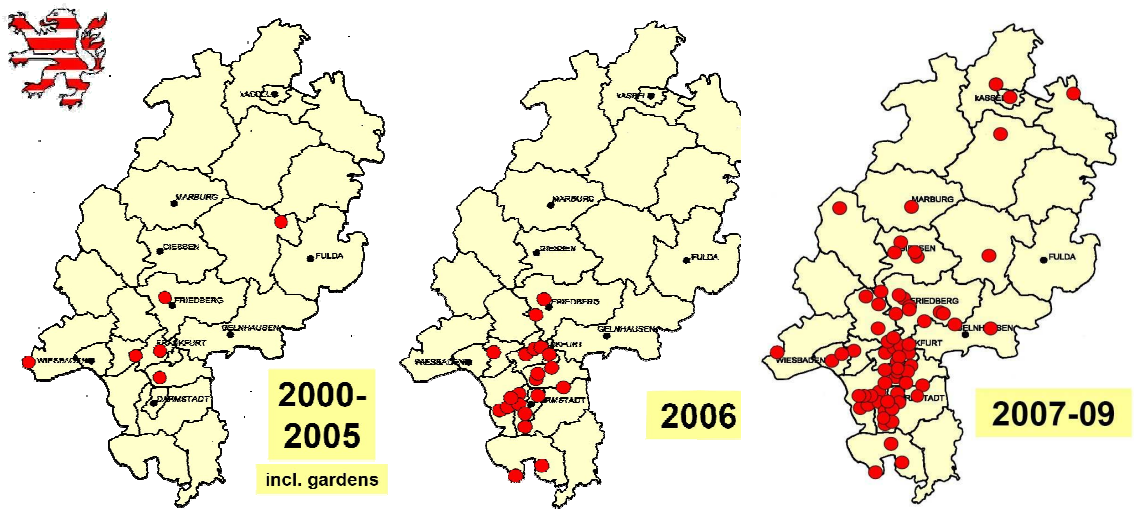


Abb. 1: Ambrosienfunde in Hessen 2000 bis 2009. Nach 2005 nur Funde außerhalb von Gärten (Quelle: Projektgruppe Biodiversität).

Die meisten Ambrosia-Vorkommen sind derzeit aus Südhessen bekannt. Große Vorkommen (über 100 Pflanzen) sind in den letzten Jahren in verschiedenen Städten und Gemeinden in Hessen aufgetreten. Die Abb. 2 stellt die Vorkommen bezogen auf die Landkreise dar. In 21 der 26 hessischen Landkreise bzw. kreisfreien Städte sind bereits Vorkommen außerhalb von Gärten bekannt geworden. Von großen Ambrosia-Vorkommen sind insgesamt 12 Landkreise betroffen. Die Ambrosia-Bestände wuchsen auf Ackerflächen bzw. Ackerbrachen (siehe Abb. 3), in Neubaugebieten (Abb. 4), an Straßen- und Wegrändern (siehe Abb. 5), Wildäckern (Abb. 6), Schnittblumenfeldern (siehe Abb. 6), Erdablagerungen, Ruderalflächen, einer Pferdeweide und einem renaturierten Sandmagerrasen.

Funddaten von mehr als 30 großen Vorkommen wurden von den Autoren aus wissenschaftlichem Interesse zusammengetragen und größtenteils vor Ort aufgesucht. Ausgewählte Vorkommen werden seit mehreren Jahren dokumentiert. Systematische wissenschaftliche Erhebungen liegen für Griesheim (seit 4 Jahren), Weiterstadt (Laufzeit: 1 Jahr), Obertshausen (Laufzeit: 1 Jahr) und Marburg (Laufzeit: 1 Jahr) vor. Für den Großteil der hessischen Kommunen liegen keine Informationen vor.

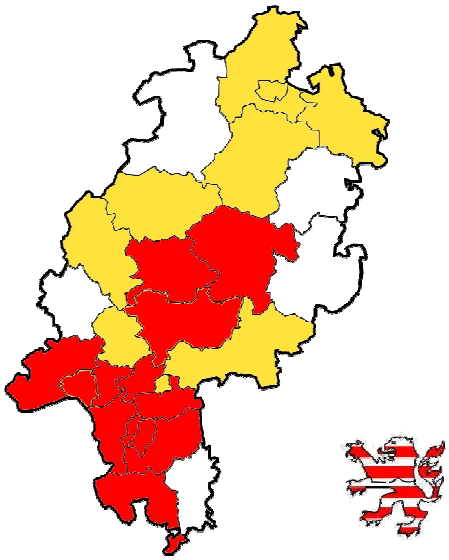


Abb. 2: Vorkommen der Beifuß-Ambrosie in den Landkreisen Hessens 2006 bis 2009.

Nur Funde außerhalb von Gärten.

Rot: Landkreise mit großen Vorkommen der Beifuß-Ambrosie (>=100 Pflanzen)

Gelb: Landkreise mit Vorkommen (<100 Pflanzen)

Weiß: bislang keine Vorkommen bekannt

(Quelle: Projektgruppe Biodiversität)

Abb. 3: Sehr großer Ambrosia in einem Kohlfeld in Pfungstadt.

Durch ungenügende Unkrautkontrolle und gefördert durch die landwirtschaftliche Bodenbearbeitung konnte sich der Bestand in den letzten Jahren ausdehnen (Foto: 11.09.2008).

Abb. 4: Ambrosia-Vorkommen im Baugebiet-Süd der Stadt Griesheim.

Durch Bekämpfungsmaßnahmen der Stadt konnte eine Pollenbelastung der Bevölkerung und die Auffüllung der Samenbank verhindert werden. Eine weitere Verschleppung von belastetem Erdmaterial im Rahmen der Baumaßnahmen war wahrscheinlich (Fotos: Projektgruppe Biodiversität; links: 27.06.2006, rechts: 25.07.2006).

Abb. 5: Ambrosia-Vorkommen an Straßenrändern bei Riedstadt und an der Autobahn A67 bei Pfungstadt.

Straßenrandvorkommen sind für die weitere Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie von großer Bedeutung (Fotos: Projektgruppe Biodiversität; links: 23.07.2007, rechts: 31.08.2006).

Die Beifuß-Ambrosie wird derzeit in erster Linie durch Vogelfutter eingeschleppt (vgl. Albert-ernst & al. 2006). Können sich eingeschleppte Ambrosia-Pflanzen entwickeln und reife Samen ausstreuen, werden diese häufig effektiv durch Erdmaterial, z.B. bei Bauarbeiten weiter verbreitet. Dies konnte sehr eindrücklich in Griesheim, wo 2005/06 die ersten Großvorkommen der Art in Hessen bekannt wurden, gezeigt werden.

Abb. 6: Ambrosia-Vorkommen auf einem Wildacker bei Butzbach und in einem Schnittblumenfeld bei Bensheim.

Wildäcker liegen sehr versteckt, so dass die Entdeckung von Ambrosia-Vorkommen meist nur Zufallsfunde sind (Fotos: Projektgruppe Biodiversität; links: 28.10.2008, rechts: 25.07.2006).

Neben der **primären Ausbreitung**, die auf eine nachvollziehbare Einschleppungsursache zurückzuführen ist (meist Vogelfutter), kommt in Hessen bereits die problematischere **sekundäre Ausbreitung** vor, die i. d. R. auf diffuse Ausbreitung durch Erdmaterial im Rahmen der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung oder Baumaßnahmen zurück geht. Die Vorkommen in der Stadt Griesheim sind dafür ein deutliches Beispiel. Besonders bedenklich für den sekundären Ausbreitungsweg sind die Vorkommen auf Ackerflächen und in Erdzwischenlagern bzw. Baugebieten.

Fazit: Auch für Hessen ist eine Etablierung und Zunahme von Ambrosia-Vorkommen durch die Autoren dokumentiert. Wesentliche Voraussetzung zur effektiven Bekämpfung der Beifuß-Ambrosie in Hessen ist aber die Kenntnis über Vorkommen, Größe und Bestandsentwicklung möglichst aller im Land vorhandenen Ambrosia-Bestände. Bisher ist in Hessen das Wissen darüber nur sehr fragmentarisch, da eine hessenweite systematische Erfassung der Bestände bislang noch nicht erfolgte. Es ist von einer erheblichen Dunkelziffer auszugehen. Wichtig wäre die Einrichtung einer zentralen Meldestelle, die die Funddaten aus allen Landkreisen zentral an einer Stelle zusammenträgt. Für die Gewinnung der Fundorte ist neben der Mitwirkung von Behördenmitarbeitern die Mitarbeit der Bevölkerung sehr wichtig. Dafür sind örtliche Ansprechpartner in den Behörden hilfreich, die die Fundmeldungen auf Richtigkeit überprüfen und die Meldungen sammeln. Erfahrungen aus den anderen Bundesländern zeigen, dass zahlreiche Bestände der Beifuß-Ambrosie erst durch gezieltes Suchen auf ihren bevorzugten Wuchsorten z.B. auf Schnittblumenfeldern, Erdzwischenlagern, an Autobahnrändern, auf Wildäckern, in Neubaugebieten usw. gefunden werden.

5 Maßnahmen gegen die Beifuß-Ambrosie in Hessen 2005 bis 2009

Entdeckung der Ambrosia-Problematik in Hessen

Mit der Vorstellung der Untersuchungsergebnisse der Autoren auf dem Hessischen Floristentag im März 2005 und dem Fund des ersten großen Ambrosia-Vorkommens in Griesheim im selben Jahr, hat auch in Hessen die öffentliche und behördliche Wahrnehmung der Problematik begonnen. Das Referat Artenschutz, Dr. Schütz (Hessisches Umweltministerium) hat bereits 2005 das Thema auf dem Treffen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) eingebracht.

Öffentliche und behördliche Wahrnehmung

Im August 2007 haben sich das Hessische Ministerium für Arbeit, Familie und Gesundheit und das Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz in Pressemitteilungen dafür ausgesprochen, die Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie zu verhindern und eine breite Informationskampagne angekündigt (siehe www.hessen.de). Im August 2007 hat Hessen als eines der ersten Bundesländer ein Faltblatt zur Information der Bevölkerung herausgegeben), das stark nachgefragt und daher bereits zweimal nachgedruckt wurde. Am 6. September 2007 fand in der Naturschutzakademie eine Infoveranstaltung statt, die vor allem von den Naturschutzbehörden und den Gesundheitsämtern besucht wurde. Der Hessische Pflanzenschutzdienst am Regierungspräsidium Giessen (M. Kerber, M. Fischbach) hat die Beifuß-Ambrosie in ihre Beratungstätigkeit aufgenommen, eine verwaltungsinterne Fortbildung durchgeführt und beteiligt sich am bundesweiten Ambrosia-Arbeitskreis im JKI. Seit 2006 wurde durch intensive Berichterstattung in den Medien und durch verschiedenen Publikationen auf die Problematik hingewiesen (z.B. in der Zeitschrift der staatlichen Vogelschutzwarte, im Warndienst Haus- und Kleingarten des Pflanzenschutzdienstes Nr. 9 vom 11.10.06 und dem Hessischem Ärzteblatt der Landesärztekammer vom Juni 2008).

Fazit: Durch die Öffentlichkeitsarbeit wurde eine gute Grundinformation der Bevölkerung erreicht. Kenntnisdefizite bestehen noch bei verschiedenen Personengruppen, die für die Einschleppung und Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie von besonderer Relevanz sind, z. B. Baubranche, Jäger, Straßenunterhaltung.

Vorreiter Griesheim

Ein Vorreiter im offensiven Umgang mit der Beifuß-Ambrosie ist die Stadt Griesheim, die eine der am stärksten von Ambrosia betroffenen Kommunen in Hessen ist. Frühzeitig wurden mit Unterstützung des Hessischen Umweltministeriums Gegenmaßnahmen eingeleitet. Noch im Jahr der Entdeckung (2005) wurden erste Bekämpfungen durchgeführt und die Bevölkerung informiert. 2006 und 2007 wurde das gesamte Stadtgebiet von den Autoren nach Ambrosia-Vorkommen abgesucht und Empfehlungen zur Optimierung der Bekämpfung gegeben. In den Folgejahren wurde die Kontrolle der Bestände und Bekämpfung durch Mitarbeiter des Umweltamtes und städtischen Bauhofs fortgeführt. Die personelle Ausstattung und fachliche Kompetenz der Stadt ist für die Erfüllung der Aufgabe sehr günstig. An einem „Runden Tisch“ wurden bei mehreren Treffen zwischen 2006 und 2007 unter Beteiligung von Unterer Naturschutzbehörde, Naturschutzverbänden, Gesundheitsamt, Forstamt, dem Refe-

rat Artenschutz des HMULF und Projektgruppe Biodiversität das weitere Vorgehen in Griesheim abgestimmt. Unterstützt wurde die Stadt durch den Landkreis Darmstadt-Dieburg, der sich der Thematik ebenfalls intensiv angenommen hat (Neophytenbeauftragter K. Heinrich).

Fazit: Durch die Maßnahmen der Stadt Griesheim wurde in Griesheim die Pollenbelastung und Auffüllung der Samenbank wirksam unterbunden. Nicht beeinflusst wurde hingegen die weitere Verschleppung belasteten Erdmaterials im Rahmen der Baumaßnahmen über das Stadtgebiet hinaus. Der Wirkungsbereich der Arbeitsgruppe beschränkte sich auf das Stadtgebiet und einige angrenzende Kommunen. Zur Bildung eines hessenweiten „Runden Tisches“ ist es nicht gekommen. Inzwischen hat sich der „Runde Tisch“ in Griesheim aufgelöst.

Aktivitäten in anderen Kommunen

Auch in manchen anderen hessischen Gemeinden wurde wirksam gegen die Beifuß-Ambrosie vorgegangen z.B. in Weiterstadt, Dieburg, Darmstadt, Bensheim (vgl. Alberternst & Nawrath 2006, 2007) – in anderen hingegen weniger wirksam.

Fazit: Die Intensität der Gegenmaßnahmen ist abhängig von Problembewusstsein, personeller und fachlicher Ausstattung der Kommunen. Problematisch ist die fehlende Rechtsgrundlage, um Eigentümer auf Privatflächen zu einer Bekämpfung der Pflanze zu verpflichten (fehlende Bekämpfungspflicht). Appelle an die Eigenverantwortung reichen oftmals nicht aus. Besonders schwierig wird es, wenn wirtschaftliche Belange tangiert sind (z.B. Ernteausfälle, Pflegemehraufwand). Gezielte Erhebungen zur Ermittlung der Ambrosia-Vorkommen erfolgten nur in wenigen hessischen Städten (Weiterstadt, Obertshausen und Marburg). Keine oder nur unzureichende Maßnahmen haben an mehreren Stellen zu einer Vermehrung und Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie geführt (z.B. in Dreieich und Pfungstadt).

Aktivitäten in anderen Bundesländern

Bundesweite Vorreiter im Umgang mit der Beifuß-Ambrosie sind Bayern, Baden-Württemberg und Berlin. Folgende Maßnahmen wurden dort durchgeführt:

- Erarbeitung eines ausführlichen Aktionsprogramms (Bayern).
- Bildung einer interministeriellen Arbeitsgruppe Ambrosia (Bayern).
- Benennung von Ambrosia-Ansprechpartnern auf Ebene der Landkreise (Bayern).
- Unterhaltung einer zentralen Meldestelle mit kartographischer Darstellung der Vorkommen (Bayern, Baden-Württemberg, Berlin).
- Durchführung von Forschungsvorhaben auch im Zusammenarbeit mit medizinischen, aerobiologischen und phytosanitären Fragestellungen (Bayern, Baden-Württemberg).
- Regelmäßige Fortbildungen für Behördenvertreter und Betriebspersonal (Bayern, Baden-Württemberg, Berlin).
- Monitoring und Erfolgskontrolle/Evaluierung (Bayern, Baden-Württemberg).
- Systematische Suche nach unentdeckten Vorkommen (Bayern, Baden-Württ., Berlin).
- Untersuchungen zur Relevanz potentieller Einschleppungswege (Bayern).

6 Bewertung des Bekämpfungserfolges und Prognose der zukünftigen Bestandsentwicklung in Hessen

Kein Überblick über Wirksamkeit der Maßnahmen in Hessen

Mit Ausnahme von Griesheim und ausgewählter Gebiete fehlt derzeit ein hessenweiter Überblick über die in den Gemeinden und von den Eigentümern/Nutzern ergriffenen Maßnahmen sowie deren Erfolg. Eine wichtige Grundlage zur Beurteilung der Ambrosia-Problematik fehlt daher.

Prognose der Bestandsentwicklung

Trotz der in Hessen bislang durchgeführten Maßnahmen und teilweise erzielten Erfolge ist zukünftig mit einer weiteren Einschleppung und Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie zu rechnen.

Dafür sprechen folgende Umstände:

- Die vorhandenen Vorkommen der Beifuß-Ambrosie werden teilweise nicht oder nur ungenügend bekämpft.
- Den Kommunen fehlt ein wirksames Instrument gegen Ambrosia-Vorkommen auf Privatgrund vorzugehen (fehlende Bekämpfungspflicht).
- Der wesentliche Einschleppungsweg über belastetes Vogelfutter ist weiterhin wirksam (fehlende Reinigungspflicht belasteter Futtermittel). Im Winter 2008/09 war noch keine Reduktion der Samen-Belastung im Vogelfutter festzustellen (eigene Untersuchung der Autoren). Etwa 70% des sonnenblumenhaltigen Vogelfutters wiesen eine Belastung auf.
- Der Ausbreitungsweg über belastete Erde (Aushubmaterial, Erdzwischenlager, landwirtschaftliche Bodenbearbeitung) ist bislang gänzlich ungeregelt, inklusive der Duldung von Vermehrungskulturen auf Erdzwischenlagern und Brachflächen.
- Im Ackerbau sind die üblichen Maßnahmen gegen Unkraut (Pflanzenschutz) für eine gezielte Bekämpfung der Beifuß-Ambrosie oftmals nicht ausreichend.
- Bevorzugte Wuchsorte der Ambrosie wie Straßenränder, Erdzwischenlager, Brachflächen, Schnittblumenfelder, Wildäcker werden nicht systematisch auf Vorkommen der Art kontrolliert.
- Bislang erfolgt keine Koordinierung der Gegenmaßnahmen, keine Erfolgskontrolle/Evaluierung, kein Feedback an die Kommunen zur Bestandentwicklung.
- Vielfach sind bei den für die Einschleppung und Ausbreitung besonders bedeutsamen Personengruppen, insbesondere der Baubranche und der Straßenunterhaltung ein mangelndes Problembewusstsein und fehlende Fachkenntnisse vorhanden.

Die Gegenmaßnahmen müssen sich nicht nur auf die sichtbaren Pflanzen sondern auch auf die im Boden befindlichen „unsichtbaren“ Pflanzen in Form der Samen erstrecken, da die Beifuß-Ambrosie eine langjährige Samenbank aufbaut. Laborversuche belegen eine mehrere Jahrzehnte (bis zu 40 Jahre) andauernde Keimfähigkeit der Ambrosia-Samen.

7 Maßnahmenvorschläge zur Verhinderung der Ausbreitung von Ambrosia in Hessen

Erfahrungen aus dem europäischen Ausland nutzen

Hinsichtlich wirksamer Gegenmaßnahmen liegen umfangreiche Erfahrungen aus dem europäischen Ausland vor, die sich teilweise schon erheblich länger um eine Eindämmung der Beifuß-Ambrosie bemühen, so z.B. Frankreich, Italien, Ungarn. Neben wirksamen Bekämpfungsmaßnahmen und Sanierungskonzepten befallener Gebiete sind insbesondere rechtliche Regelungen zu nennen. Sehr durchdacht und engagiert sind die Gegenmaßnahmen der Schweiz, wo der Ausbreitungsprozess ähnlich weit fortgeschritten ist wie in Deutschland. Es gibt dort ein Fundortkataster, eine intensive Schulung behördlicher Mitarbeiter, eine Reinigungspflicht für Vogelfutter mit Festlegung von Grenzwerten, eine Melde- und Bekämpfungspflicht sowie Entschädigungsregelung für wirtschaftlich betroffene Landwirte. Anzumerken ist, dass die Schweiz als nicht-EU-Land leichter gesetzliche Regelungen treffen konnte als dies in der EU möglich ist.

Erfahrungen aus Deutschland nutzen

Auch in Deutschland gibt es bereits Erfahrung mit einem konzeptionellen Vorgehen gegen die Beifuß-Ambrosie. So wurden 2007 ein deutschlandweites und ein bayrisches Aktionsprogramm erarbeitet, um Schritte festzulegen, wie eine wirksame Kontrolle der Beifuß-Ambrosie erzielt werden kann (siehe JKI 2007, StMUG 2008).

Konsequentes Vorgehen

Manche Akteure nehmen das Problem sehr ernst und gehen sehr sorgfältig und engagiert gegen Ambrosia vor, andere bagatellisieren die Problematik. Wichtig ist es, eine konsequente Linie zu vertreten.

Maßnahmenvorschläge für Hessen

- Fortsetzung der breiten Informationskampagne zur Problematik und zu wirksamen Bekämpfungsmethoden.
- Zielgruppenspezifische Informationen (Baubranche, Jäger, Straßenbauverwaltung, Landwirte).
- Regelung der Zuständigkeiten und Benennung von Ansprechpartnern auf Ebene der Kreisverwaltungsbehörden.
- Einrichtung eines Meldewesens mit zentraler Sammlung der Daten.
- Fundortrecherche und gezielte Kontrollen potentieller Wuchsorte wie Ackerflächen, Wildäcker, Erdzwischenlager, Baustellen, Straßenränder, zur ermittlung möglichst aller Vorkommen.
- Monitoring der bekannten Bestände.
- Erfolgskontrolle/Evaluierung der Bekämpfungsmaßnahme mit Bericht an die Gemeinden, Kreisverwaltungsbehörden und Aufsichtsbehörden.

8 Ausblick

Die Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie in Hessen zu verhindern, ist eine große Herausforderung, die Aktivitäten der Sektoren Gesundheitsvorsorge, Landwirtschaft, Naturschutz, Futtermittelindustrie, Straßenunterhaltung, Bauüberwachung u. a. erfordern. Da die Pflanze bislang noch relativ selten ist, sind die Chancen gut, die Zunahme der Pflanzenzahl und der Bestände in der Frühphase der Ausbreitung zu verhindern (vgl. Alberternst & al. 2008). Da sich die Beifuß-Ambrosie schnell vermehren kann, ist die umgehende Durchführung von Maßnahmen wichtig, um die Bevölkerung vor Pollenemissionen und wirtschaftlichen Schäden zu schützen. Ökonomische Untersuchungen legen dar, dass die Folgekosten (Behandlungskosten, Arbeitsausfälle, Bekämpfungsaufwand, Ernteverluste) beträchtlich sein können und die Aufwendungen in der Frühphase der Ausbreitung weit übersteigen. Zu bedenken ist ferner, dass der Einwanderungsprozess irreversibel ist, d. h. ab einer gewissen Besiedlungsintensität eine Umkehr nicht mehr möglich ist. Die Ausbreitung der Beifuß-Ambrosie ist maßgeblich ein Phänomen von Klimawandel und Globalisierung. Die Art ist als Modell anzusehen, ob unser Staatensystem in der Lage ist, auf diese Herausforderung der aktuellen Zeit angemessen zu reagieren.

9 Die Autoren

Dr. Beate Alberternst, Diplom-Agrarbiologin

Dr. Stefan Nawrath, Diplom-Biologe

Die Autoren studierten und arbeiteten viele Jahre als wissenschaftliche Mitarbeiter an der Universität Stuttgart-Hohenheim bzw. der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main. Seit Anfang der 1990er Jahre forschen sie auf dem Themenfeld der Erfassung und Bewertung gebietsfremder problematischer Pflanzenarten sowie regionaler Artenvielfalt (Biodiversität) und den Auswirkungen des Klimawandels auf die Vegetation.

2006 gründeten sie mit Kollegen eine unabhängige Wissenschaftlergruppe, die für verschiedene Bundes- und Landesbehörden Forschungsprojekte durchführt. Aktuell bilden die Untersuchungen zur Beifuß-Ambrosie einen Arbeitsschwerpunkt.

10 Literatur

Alberternst, B., Behrendt, H., Gabrio, T., Kaminski, U. (2009): Verbundprojekt Ambrosia-Pollen: Einfluss klimatischer Faktoren und ihrer bisherigen sowie erwarteten Änderung bezüglich der Zunahme von Sensibilisierungen am Beispiel von Ambrosia-Pollen. - Forschungsprojekt im Auftrag der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und des Umweltministeriums Baden-Württemberg. 234 S.

Alberternst, B. & S. Nawrath (2005): Biologie, Ökologie und Verbreitung von *Ambrosia*-Arten in Hessen.- In: 39. Hessischer Floristentag - Tagungsbeiträge. Schriftenreihe Umweltamt Stadt Darmstadt Bd. **17** (4): 22-29. Darmstadt.

Alberternst, B., Nawrath, S. (2006a): Vorkommen der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) in Griesheim. Unveröff. Bericht im Auftrag der Stadt Griesheim. 25 S.

Alberternst, B., Nawrath, S. (2006b): Untersuchungen zur Bewertung und Gefahrenabschätzung von *Ambrosia artemisiifolia*-Vorkommen in Deutschland in der Frühphase der Einbürgerung. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig. 75 S.

Alberternst, B. & Nawrath, S. (2006c): Vorkommen der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) in Weiterstadt und Maßnahmenempfehlungen. Ergebnisse der Kartierung potenzieller Wuchsorte im Stadtgebiet. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Weiterstadt.

Alberternst, B. & S. Nawrath (2007): Vorkommen der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) in Griesheim. Wiederholungskartierung 2007 im Auftrag der Stadt Griesheim. Unveröff. Studie, 31 S.

Alberternst, B., S. Nawrath (2008a): Grundlagenuntersuchungen für gezielte Aktionen gegen *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland: Analyse von Maßnahmen nach Meldung großer Bestände. Unveröff. Studie im Auftrag des Julius Kühn-Instituts- Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen, Braunschweig. 112 S.

Alberternst, B. & S. Nawrath (2008b): Vorkommen der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) in Obertshausen und Maßnahmenempfehlungen. Ergebnisse der Kartierung des Stadtgebiets. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Obertshausen.

Alberternst, B. Nawrath, S., Hussner, A., Starfinger, U. (2008): Auswirkungen invasiver Arten und Vorsorge. Sofortmaßnahmen und Management am Beispiel von vier unterschiedlich weit verbreiteten Neophyten. Natur und Landschaft 83. Jg. (9/10): 412-417.

Alberternst, B., Nawrath, S., Klingenstein, F. (2006c): Biologie, Verbreitung und Einschleppungswege von *Ambrosia artemisiifolia* in Deutschland und Bewertung aus Naturschutzsicht. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 58 (11): 279-285.

Asero, R. (2007): The changing pattern of ragweed allergy in the area of Milan, Italy. Allergy 62: 1097-1099.

Bohren, C., Delabays, N., Mermillod, G., Keimer, C., Kündig, C. (2005): *Ambrosia artemisiifolia* in der Schweiz – eine herbologische Annäherung. AgrarForschung 12(2): 71-78.

Bosak, P., Mod, S. (2000): Influence of different weed species on sugar beet yield. Novenytermeles 5, vol. 49: 571-580. (Abstract).

Bottero, P., Venegoni, E., Riccio, G., Vignati, G., Brivio, M., Novi, C., Ortolani, C. (1990): Pollinosi da *Ambrosia artemisiifolia* in provincia di Milano. Folia Allergol. Immunol. Clin. 37: 99-105.

Boulet, L. P., Turcotta, H., Laprise C. & al. (1997): Comparative degree and type of sensitiation to common indoor and outdoor allergens in subjects with allergic rhinitis and/or asthma. Clin. Exp. Allergy 27: 52-59.

Bridges, D. C. (1992): Crop losses due to weeds in the United States. Weed Science Society of America, Champaing, IL, USA, S. 1-30.

Brückner, D. J., Lepossa, A., Herpai, Z. (2003): Inhibitory effect of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) inflorescence extract on the germination of *Amaranthus hypochondriaca* L. and growth of two soil algae. Chemosphere 51: 515-519.

Chauvel, B., Dessaint, F., Cardinal-Legrand, C., Bretagnolle, F. (2006) : The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. in France from herbarium records. J. Biogeogr. 33: 665-673.

D`Amato, G., Checci, L., Bonini, S., Nunes C., Annesi-Maesano, I, Behrendt, H., Liccardi, G., Popov, T., van Cauwenberge, P. (2007): Allergenic Pollen and pollen allergy in Europe. Allergy 2007 (62): 976-990.

Dahl, Å., Standhede, S. O., Wihl, J. Å. (1999): Ragweed – An allergy risk in Sweden?: Aerobiologia 15: 293-297.

Déchamp, C., Méon, H. (2002): Ambroísíes, Polluants Bíologíques. Lyon. 287 S.

Dullinger, S., Kleinbauer, I., Peterseil, J., Smolik, M. & Essl, F. (2009): Niche based distribution modelling of an invasive alien plant: effects of population status, propagule pressure and invasion history. Biological Invasions online January 2009.

Egger, M., Mutschlechner, S., Wopfner, N., Gademaier, G., Briza, P., Ferreira, F. (2006): Pollen-food syndromes associated with weed pollinosis: an update from the molecular point of view. Allergy 61: 461-476.

Enberg, R. N, Leickly, F. E., McCullough J., Bailey, J., Ownby, D. R. (1987): Watermelon and ragweed share allergens. J. Allergy Clin. Immunol. 79: 867-875.

Farkas, I., Erdei, E., Magyar, D., Feher, Z. (1998): Anti-ragweed campaign in Hungary in the frame of the National Health Action Programme. In Spieksma, F. Th. M. (ed.): Ragweed in Europe. Satellite Symposium Proceedings of 6th International Congress on Aerobiology. Peria, Italy. Alk-Abello A/S, Horsholm, Denmark. 46.

Fernandez, C., Martin-Esteban, M., Fiandor, A. et al. (1993): Analysis of cross-reactivity between sunflower pollen and other pollens of the Compositae family. J. Allergy Clin. Immunol. 92: 660-667.

Jäger, S., Berger, U. (2009): Pollen flight over Europe – an indicator for climate change? Vortrag am 6th Symposium on Environmental Allergy and Allergotoxicology: Climate Change and Allergy, München, 29.-31. Januar 2009

Járai-Komlódi, M. (2000): Some details about ragweed airborne pollen in Hungary. Aerobiologia 16: 291-294.

JKI (2007): Aktionsprogramm Deutschland 2007.- Hrsg: Julius Kühn Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) ULR: www.bba.bund.de/.../ambrosia/ambrosia__aktionsprogramm __node.html (Abruf 11/2009)

Kadocsa, E., Juhász, M. (2002): Study of airborne pollen composition and allergen spectrum of hay fever patients in south Hungary (1990-1999). Aerobiologia 18: 203-209.

Leiferman, K. M., Gleich, G. J., Jones, R. T. (1976): The cross-reactivity of IgE antibodies with pollen allergens. II. Analyses of various species of ragweed and other fall weed pollens. J. Allergy Clin. Immunol.; 58 (1 PT.2): 140-148

Mezei, G., Jarai-Komlodi, M., Papp, E., Cserhati, E. (1992): Late summer pollen and allergen spectrum in children with allergic rhinitis and asthma in Budapest. Pädiatrie Pädologie 27/3: 75.

Nawrath, S. & B. Alberternst (2008): Untersuchungen von Einschleppungs- und Ausbreitungswegen der Beifuß-Ambrosie in Bayern. Unveröff. Studie im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. 79 S.

Nawrath, S., Alberternst, B. (2009a): Evaluierung von Maßnahmen der Eradikation der Beifuß-Ambrosie in Bayern. Endbericht. Forschungsprojekt im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. 136 S.

Nawrath, S., Alberternst, B. (2009b): Zwischenbericht OBB

Pál, R. (2004): Invasive Plants Threaten Segetal Weed Vegetation of South Hungary. Weed Technology 18: 1314-1318.

Perrick, D., Stafford, C. T., Armstrong, E., DuRant, R. H. (1991): Modification of the fluorescent allergosorbent test as an inhibition assay for determination of cross-reactivity among aeroallergens. J. Allergy Clin. Immunol. 87 (1 PT.1): 98-103.

Pham, N. H., Baldo, B. A. (1995): Allergenic relationship between taxonomically diverse pollens. Clin. Exp. Allergy 25: 599-606.

Pinke, G. (2000): Die Ackerwildkraut-Gesellschaften extensiv bewirtschafteter Felder in der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Tuexenia 20: 335-364. Göttingen.

Protopopova, V., Shevera, M. V., Mosykin, S. L. (2006): Deliberate and unintentional introduce of invasive weeds: A case study of the alien flora of Ukraine. Euphytica 148: 17-33.

Rybncek, O., Jäger, S. (2001): Ambrosia (Ragweed) in Europe. Allergy Clin. Immunol. Int. J. World Allergy Org, 13(2): 60-66.

Ruëff F., Sabanés Bové D., Eben R., Gmeiner J., Küchenhoff H., Przybilla B. (2009): Forschungsvorhaben Ragweedpollen (Ambrosia artemisiifolia, syn. beifußblättriges Traubenkraut) - ein bedeutames neues Allergen? Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Abschlußbericht

StMUG (2009): Aktionsprogramm Ambrosiabekämpfung in Bayern.- Hrsg: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit URL: http://www.stmugv.bayern.de/gesundheit/umweltgesund/ambrosia/index.htm (Abruf 11/2009)

Taramarcaz, P., Lambelet, C., Clot, B., Keimer, C., Hauser, C. (2005): Ragweed (Ambrosia) progression and its health risk : Will Switzerland resist this invasion ?: Swiss med. Wkly: 135-548.

The University of Montana, 1997-2006, URL:www.invader.dbs.umt.edu/noxious_weeds/ noxlist.asp

Tombácz, Sz., Makra, L., Bálint, B., Motika, G., Hirsch, T. (2007): The Relation of Meteorological Elements and Biological and Chemical Air Pollutants to Respiratory Diseases. Acta Climatologica et Chorologica, Universitatis Szegediensis, 40-41: 135-146.

Vallier, P., Balland, S., Harf, R., Valenta, R., Deviller, P. (1995): Identification of profilin as an IgE-binding component in latex from *Hevea brasiliensis*: clinical implications. Clin. Exp. Allergy 25: 332-339.

Vogl, G, Smolik, M., Stadler, L.-M., Leitner, M., Essl, F., Dullinger, S., Kleinbauer, I. & Peterseil, J. (2008): Modelling the spread of ragweed: effects of habitat, climate change and diffusion. European Physical Journal - Special Topics 161: 167-173.

Wilken, J. A., Berkowitz, R., Kane, R. (2002): Decrements in vigilance and cognitive funcioning associated with ragweed-induced allergic rhinitis. Annals of Allergy Asthma & Immunology 89: 372-380.

Yankova, R., Zlatev, V., Baltadjieva, D., Mustakov, T., Mustakov, B. (2000): Quantitative dynamics of Ambrosia pollen grains in Bulgaria. Aerobiologia 16: 299-301.

Zwander, H. (2001): Der Pollenflug im Klagenfurter Becken (Kärnten) 1980-2000. Carinthia II, 191./111. Jg.: 117-134. Klagenfurt.

Zwerger, P., Eggers, T. (2008): *Ambrosia artemisiifolia* in Mais: Entwicklung und Konkurrenz. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 9: 531-358.