

MILIEU

Center for Urban Earth System Studies

FK 3 - Climate Change and Human Health

Sandra Kannabei, Thomas Dümmel

Invasive Schadorganismen infolge der Klimaerwärmung

Ambrosia

Analysen aus Berlin und Brandenburg 2010

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Biologie	2
1.2	Verbreitung	4
1.3	Bekämpfung	4
1.4	Gesundheitsgefahr	6
2	Motivation und Ziele	7
2.1	Motivation	7
2.2	Ziele	8
3	Material und Methoden	9
3.1	Monitoring	9
3.2	Bekämpfung und Controlling	10
3.3	Pollenanalyse	12
3.4	Allergietest	14
3.5	Allergiepotenzial	16
4	Ergebnisse	17
4.1	Verbreitung in Berlin und Brandenburg	18
4.1.1	Ambrosia Arten	18
4.1.2	Ausbreitungswege - Berlin und Brandenburg	19
4.1.3	Bekämpfungserfolge in Berlin	21
4.2	Bekämpfung	23
4.3	Pollenbelastung	24
4.4	Allergietest	26
4.5	Allergiepotenzial	27
5	Diskussion und Ausblick	28
6	Schlussfolgerung und Handlungsempfehlung	29
7	Anhang	30
	Abbildungsverzeichnis	II
	Tabellenverzeichnis	II
	Literatur	III

1 Einleitung

Ambrosia (Mehrzahl: Ambrosien) sind ein- und mehrjährige Kräuter oder Stauden, deren Pollen (Blütenstaub) häufig starke allergische Reaktionen auslösen. Die allergenen Arten *Ambrosia artemisiifolia* L. (Beifußblättrige Traubenkraut), *Ambrosia psilostachya* (Stauden-Ambrosie), *Ambrosia trifida* (Dreiblättrige Traubenkraut) und *Ambrosia bidentata* gelten als besonders gefährlich für die menschliche Gesundheit.

Im besonderen Fokus steht in Europa bisher die einjährige *Ambrosia artemisiifolia* (*A.a.*), welche sich vorwiegend auf landwirtschaftlichen Flächen ansiedeln konnte. Ihre Samen verbreiten sich häufig durch den Vertrieb der von diesen Flächen geernteten Produkte (mit Ambrosia-Samen verunreinigtes Saatgut oder Futtermittel). Auf diesem Wege gelangte der ursprünglich in Nordamerika beheimatete Neophyt (neo=neu und phyton=Pflanze) schon im 19. Jahrhundert aus den USA nach Europa und wurde hier häufig an Häfen oder Wasserstraßen gesichtet [ALBERTERNST ET AL. 2006]. Lange Zeit waren diese auch in Deutschland beobachteten Vorkommen unproblematisch, da sie ihren Vegetationszyklus vor dem Frost nicht beendeten und daher unbeständig blieben.

Die Ambrosia wurde in Europa erst zu einem Problem, als nach dem 1. Weltkrieg für die Selbstversorgung der Bevölkerung in Ungarn ebenfalls (verunreinigtes) Saatgut aus Nordamerika importiert wurde [MARKA ET AL. 2004]. Aufgrund des vorherrschenden Klimas konnten dort die Pflanzen auf den landwirtschaftlichen Flächen ihren vollen Lebenszyklus absolvieren und so noch vor dem Frost reife Samen ausbilden. Aus den nun aufgefüllten Samenspeichern im Boden und den geernteten Samen für die Saatgutherstellung entstanden in den folgenden Jahren neue Ambrosia-Population, die sich in den kommenden Jahrzehnten über Norditalien bis nach Frankreich ausbreiten konnten. Unter den daraus resultierenden Konsequenzen für die Gesundheit hat die Bevölkerung nun zu leiden. Auch in Deutschland werden zunehmend Ambrosia-Bestände entdeckt, da sich durch die stetige Klimaerwärmung nun auch hier bessere Witterungsbedingungen für die Entwicklung der Pflanzen ergeben.

Neben dem Beifußblättrigen Traubenkraut (*A.a.*) wird auch die Verbreitung der mehrjährigen *Ambrosia psilostachya* (*A.p.*) beobachtet und besonders in Berlin ist eine Häufung der Art zu verzeichnen. Wie sich dieser Neophyt und wann dieser Neophyt in die Stadt gelangt, konnte im Detail noch nicht beleuchtet werden.

1.1 Biologie

Die zur Familie der *Asteraceae* gehörenden Ambrosia-Arten *Ambrosia artemisiifolia* und *Ambrosia psilostachya* sind insbesondere im südlichen Kanada, in fast allen kontinental geprägten Gebieten der Vereinigten Staaten und im nördlichen Teil Mexikos beheimatet. Sowohl die mehrjährige Staude als auch das einjährige Kraut wachsen in diesen Gebieten an Straßenrändern und auf trockenen, kargen Flächen. Dort können sie je nach Standortbedingungen eine Größe von 50-200 cm erreichen.



Abb. 1: *Ambrosia psilostachya* - Pflanze, Blüte, Pollen und Samen

Beide Ambrosia-Arten zeigen Ähnlichkeiten im physiologischen Bau und viele Gemeinsamkeiten in ihrer Entwicklung. Die Samen beider Arten beginnen ab März zu keimen. Zu Beginn der Vegetationsperiode entwickeln sich die Pflanzen sehr zögerlich, können aber zum Ende der Wachstumsperiode auch eine Größe von bis zu zwei Metern erreichen. Das Größenwachstum ist vorwiegend abhängig von den Standortbedingungen. Im Durchschnitt werden sie ca. einen Meter groß und wachsen auf kargen Böden sogar nur wenige Zentimeter hoch.

Am wenig verzweigten Stängel sind die 4-12 cm langen, lanzettförmigen bis ovalen, meist einfach bis doppelt gefiederte Blätter kreuzgegenständig angeordnet. Sowohl der Stängel als auch die Blätter sind behaart.

Auch wenn sie, wie die Sonnenblume, zur Familie der Korbblüter gehört, hat die Ambrosia doch sehr unscheinbare Blüten, die außerdem an unterschiedlichen Stellen der Pflanze sitzen, also monözisch untergliedert sind. Dabei befinden sich die im Knäuel angeordneten weiblichen Blüten in den Blattachseln. Die kleinen, männlichen Blüten ragen als dichte Trauben von 10-40 Blütenköpfen an den

Sprossenden empor und stäuben während der Blütezeit tausende gelber Pollen aus, die mit dem Wind verbreitet werden. Als Auslöser für den Blühimpuls fungiert die abnehmende Tageslänge, weshalb Ambrosien recht spät im Jahr (Ende Juli bis Anfang Oktober) zu blühen beginnen.

Nach der Befruchtung entwickeln sich bei diesen anemophilen (windbestäubten) Arten ab Mitte September aus jeder weiblichen Blüte eine 2-6 mm lange und 3.5 mm breite geschnäbelte Frucht (Achäne), welche mit 4 bis 7 stumpfen Höckern oder Stacheln versehen sind. Pro Pflanze werden im Durchschnitt 4.000 Samen ausgebildet, die aufgrund der Form meist unweit der Mutterpflanze zu Boden fallen. Aus diesen können sich in den Folgejahren wiederum neue Ambrosia-Pflanzen entwickeln. [HICKMAN 1993]

Beide Arten weisen eine unglaublich hohe Regenerationsrate auf. Werden die Pflanzen während der Wachstumsperiode kurz vor dem Boden abgeschnitten, wachsen aus dem Haupttrieb neue Seitentriebe von wenigen Zentimetern Höhe, die ebenfalls Blüten und Samen ausbilden können. Bemerkenswert ist auch die Keimfähigkeit einiger Samen, die bei bis zu 40 Jahren liegen kann [BASSET & CROMPTON 1975].

Name	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Ambrosia psilostachya</i>
Synonym	Beifußblättrige Ambrosie	Stauden-Ambrosie
Lebensdauer	einfährig	mehrfährig
Blätter	doppel fiederschnittig beidseitig grün	einfach fiederschnittig beidseitig grün und behaart
Stiel	leicht behaart	stark behaart
Vermehrung	Samen	Samen und Rhizom

Tab. 1: Relevante Unterschiede zwischen *A. artemisiifolia* und *A. psilostachya*

Der markanteste Unterschied (siehe Tabelle 1) zwischen den hier vorgestellten Ambrosien ist, dass sich mehrjährige Stauden-Ambrosie durch Samen, aber auch über ihr Rhizom, also durch die Bildung von Klonen aus den Wurzelstöcken, vermehrt. Nach der Entwicklung der Klone im ersten Jahr können diese im darauf folgenden Jahr Samen produzieren und aus dem Wurzelsystem weitere Klone in einen Bereich von 2 m² bilden. [BASSET & CROMPTON 1975] Die horizontal auslaufende Wurzeln dieser Art dringen bei tiefgründigen Böden bis in eine Tiefe von 1.5 m bis 2 m vor [VERMEIRE ET AL. 1997].

1.2 Verbreitung

Gelangen die Ambrosien zur Samenreife, fallen die Samen aufgrund des Gewichtes und der Form meist unweit der Mutterpflanze zu Boden. Eine eigenständige großräumliche Ausbreitung ist von diesen Beständen nicht zu erwarten. Warum werden dann immer wieder neue Bestände entdeckt? Der Grund ist, dass die Hauptverbreitung der Pflanze hauptsächlich durch den Menschen erfolgt.

Die wichtigsten Verbreitungsarten der *Ambrosia artemisiifolia* wurden von [NAWRATH & ALBERTERNST 2008] für Bayern dokumentiert:

- Straßenverkehr
 - Warenverlust von Futtermitteln beim Transport oder Unfall an Straßen und Häfen
 - an Fahrzeugen anhaftende Samen (Bsp. Landwirtschaft)
 - Verteilung der Samen durch Bankettpflege
 - Transport der Samen durch Luftverwirbelungen/-strömungen an Autobahnen
- Erdmaterial bei
 - Baumaßnahmen
 - Erdablagerungen
 - Erdzwischenlagern
- mit Ambrosia-Samen verunreinigtes Vogelfutter
 - Zweckentfremdung für die Aussaat für Schnittblumenfelder
 - Fütterungsstellen
 - Entsorgung von Futterresten

Bezüglich der Ausbreitungswege der *Ambrosia psilostachya* wurde bisher die Ausbreitung über Baumaßnahmen beobachtet. Auch eine Ansiedlung von Ambrosien entlang der Bahnanlagen ist zu verzeichnen, die vermutlich durch den Transport von mit Ambrosia verunreinigten Waren dorthin gelangten.

1.3 Bekämpfung

Im Ursprungsland der Ambrosia wurden schon unzählige Bekämpfungsstrategien gegen diese Pflanzen getestet.

So bekämpfte unter anderem [VERMEIRE ET AL. 1997] die in den USA heimische *Ambrosia psilostachya* mit folgenden Resultaten:

CHEMISCHE BEKÄMPFUNG

Es ist möglich, die Stauden-Ambrosie chemisch mit dem Wirkstoff 2,4-D zu bekämpfen. Wird bei der Benutzung des Mittels der richtige Zeitpunkt abgepasst, also im Mai, wenn die Temperaturen ansteigen, die Bodenfeuchte hoch ist und die Pflanzen eine Größe von 2-4 cm aufweisen, dann liegen die Bekämpfungserfolge bei 80-100%.

MECHANISCHE BEKÄMPFUNG

Das Mähen der betroffenen Flächen ist sehr aufwendig und wenig effizient. Zwar kann durch eine wiederholte Maht in den Sommermonaten die Blütenbildung verhindert werden, doch muss diese Aktion kontinuierlich über mehrere Jahre erfolgen, um das Wurzelsystem zu schädigen. Des Weiteren ist zu beachten, dass die Maht nicht in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode erfolgen darf, da durch die Beschädigung des Haupttriebs, die Pflanze in einen kurzen buschigen Wuchs mit vielen Seitentrieben übergeht, welche dann die Mähwerkzeuge nicht erreichen können.

WEITERE METHODEN

Weitere Methoden zur Bekämpfung großflächiger *Ambrosia psilostachya* Bestände in der Landwirtschaft sind mit einer strukturierten Weidewirtschaft oder durch das Abbrennen der Flächen möglich. Auch mit biologischen Mitteln, wie einer Heuschrecke, die die Pflanzen oder dem Präriehuhn, das die Samen frisst, können diese Ambrosien bekämpft werden.

Bezüglich der *Ambrosia artemisiifolia* wurden in Europa von [WALDISPUHL & BOHREN 2009] folgende Bekämpfungsstrategien getestet, deren Fokus auf die Reduzierung der im Boden enthaltenen Samenbank bei Großbeständen lag:

CHEMISCHE BEKÄMPFUNG

In der Studie zur Reduktion der Ambrosia Biomasse wurden die Herbizide Glyphosat, Mesotrion, Clopyralid, MCPP und Florasulam untersucht. Diese zeigten ihre größte Wirksamkeit, wenn sie recht früh in der Pflanzenentwicklung, also im 4-Blatt-Stadium angewendet wurden. Bei der wiederholten Anwendung bis zur Blüte konnte einzig das Glyphosat gute Resultate zeigen, ohne die Herbizidosis zu erhöhen.

MECHANISCHE BEKÄMPFUNG

Des Weiteren ist auch eine Mahd der Flächen möglich, wobei das einjährige Beifußblättrige Traubenkraut danach Seitentriebe und keimfähige Samen (wenn auch wenige) ausbilden kann.

WEITERE METHODEN

Auf landwirtschaftlichen Flächen sind nicht immer Herbizide anwendbar. Daher lässt sich mit Fruchtfolgen die Samenbank im Boden reduzieren. Außerdem

ist die Ambrosia wenig konkurrenzfähig, weshalb schnell wachsende Pflanzen die Entwicklung der Ambrosia hemmen oder gar unterbinden können.

1.4 Gesundheitsgefahr

Wie aus den USA bekannt ist, zählen dort die Pollen der Ambrosia (engl. Ragweed) zu den Hauptallergenen und besitzen ein sehr hohes Allergiepotezial. So reagieren zwischen 10% und 20% der nordamerikanischen Bevölkerung allergisch auf die Ambrosia [ALBERTERNST ET AL. 2006].

Ähnliches wurde nun auch in den besonders betroffenen Regionen Europas, wie zum Beispiel in Ungarn beobachtet. Hier reagieren von den 65% der Gesamtbevölkerung, die gegen Pollen sensibilisiert sind bereits 60% auf Ambrosia. Erschreckend ist in diesem Zusammenhang, dass sich die Anzahl der Patienten mit allergischen Beschwerden innerhalb von 40 Jahren verdoppelt und mit Asthma sogar vervierfacht haben. [MARKA ET AL. 2004]

Die Gefahr ist groß, dass mit der weiteren Ausbreitung der Ambrosia auch in Deutschland die Allergikerrate steigt. Schon jetzt sind nach einer Studie aus Baden-Württemberg 10-17% der untersuchten Schulkinder gegen diese Pflanze sensibilisiert [BOEHME ET AL. 2009].

Als gefährlich gelten die Eiweiße (Allergene/Antigene) in den Ambrosia-Pollen, die zu den stärksten Inhalationsallergenen weltweit zählen. Schon wenige (ca. 5-10) Pollen pro m³ Luft reichen aus, um bei Allergikern starke Reaktionen wie Asthma auszulösen [BANKEN & COMTOIS 1992].

Neben dem hohen Allergiepotezial der Pollen gestaltet sich auch die Blütezeit der Ambrosia für Allergiker problematisch. Diese verlängert die Allergiesaison von Pollinotikern um bis zu zwei Monate, da in Gebieten ohne diese Pflanzenart die Pollenflugsaison meist im September mit der Beifußblüte endet.

2 Motivation und Ziele

2.1 Motivation

Um nicht erst zu handeln, wenn Zustände wie in Ungarn, Frankreich oder Italien erreicht sind, initiierte das Julius-Kühn-Institut (ehem. Biologische Bundesanstalt) im Jahr 2006 das deutschlandweite „Aktionsprogramm Ambrosia“. Durch mediale Präsenz und fachübergreifende Kommunikation, wurden auch in Berlin einige Personen und Institutionen für das Thema Ambrosia sensibilisiert, weshalb zu dieser Zeit in der Stadt vereinzelt Aktivitäten zu diesem Thema stattfanden. Um diese Aktivitäten zu bündeln und effektiver zu planen, wurde im Jahr 2008 durch Initiative des Instituts für Meteorologie der Freien Universität Berlin das „Berliner Aktionsprogramm gegen Ambrosia“ ins Leben gerufen.

Darin beschlossen die Akteure aus unterschiedlichen Bereichen, mit den ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen ein verzahntes, erweiterungsfähiges Informations- und Aktionsnetzwerk zu bilden, mit dem Ziel, die derzeitige Verbreitung der Ambrosia in der Stadt zu erfassen, eine weitere Ausbreitung der Pflanzen zu verhindern und den derzeitigen Bestand zu minimieren. Zu den unterschiedlichen Institutionen und Personen, die sich zusammengeschlossen haben zählen zur Zeit:

- Freie Universität - Institut für Meteorologie
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung - Pflanzenschutzamt Berlin
- Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
- Beschäftigungsträger der Stadt (trias gGmbH, meco gGmbH und GFBM e.V.)
- Freie Universität - Botanischer Garten und Botanisches Museum
- Bezirksverwaltungen
- Allergologen, Dermatologen, und weitere allergologisch tätige Ärzte
- Ehrenamtliche Helfer

Durch die Vielschichtigkeit der Akteure des Berliner Aktionsprogramms bietet sich die Möglichkeit, ein breites Spektrum an Themen zu bearbeiten, um die Ambrosia-Problematik in Berlin und auch Brandenburg besser zu verstehen und in Zukunft spezifischer agieren zu können.

2.2 Ziele

Bei der Bearbeitung des Forschungsthemas sollten folgende Ziele erreicht:

1. Monitoring der derzeitigen Ambrosia-Bestände in Berlin und Brandenburg

Die Erfassung der Ambrosia-Bestände konnte nur durch die Unterstützung der von den Beschäftigungsträgern zur Verfügung gestellten „Ambrosia-Scouts“ erfolgen. In 9 von 12 Bezirken der Stadt wurden im Jahr 2010 von ihnen die Ambrosia-Bestände kartiert und wenn möglich beseitigt. Neben den „Ambrosia-Scouts“ beteiligt sich auch das Land Brandenburg maßgeblich am Monitoring, sowie die Grünflächenämter und Bürger.

Die erfassten Daten werden in einer vom Institut für Meteorologie programmierten Datenbank gespeichert und für die weitere Verwendung über die Webseite www.fu-berlin.de/ambrosia zur Verfügung gestellt.

2. Erkennen und Erforschung der Ausbreitungswege in Berlin und Brandenburg

3. Entwicklung von mechanischen Bekämpfungsstrategien gegen *Ambrosia psilostachya*

Die Bekämpfungsstrategien werden auf einer vom Bezirksamt Lichtenberg zur Verfügung gestellten und mit *Ambrosia psilostachya* befallenen Grünfläche erprobt.

4. Analyse des Pollenflugs der Ambrosia in Berlin und Brandenburg

Die vom Institut für Meteorologie veröffentlichten täglichen Pollenkonzentrationen der beiden Pollenfallen in Berlin-Steglitz und Berlin-Prenzlauer Berg werden genutzt, um daraus den täglichen, saisonalen und jährlichen Pollenflug abzuleiten.

5. Bestimmen des Sensibilisierungsgrades bzgl. *Ambrosia artemisiifolia* in der Berliner Bevölkerung

Durch die Kooperation mit Allergologen sollen Daten zur Feststellung des Sensibilisierungsgrades bzgl. *Ambrosia artemisiifolia* erhoben werden. Auf die vom Polleninformationsdienst erstellte Anfrage an 500 allergologisch tätige Ärzte in Berlin meldeten sich bisher 4% zurück, um Ihre Patienten auf eine Ambrosia-Allergie zu testen.

6. Analysieren des Allergiepoteziels der Pollen von *Ambrosia psilostachya*

3 Material und Methoden

3.1 Monitoring

Das Monitoring erfolgt vorwiegend durch die „Ambrosia-Scouts“ der verschiedenen Beschäftigungsträger, welche vor jeder Saison intensiv über die Biologie, das Aussehen, potenzielle Verbreitungsgebiete und die Bekämpfung der beiden relevanten Ambrosia-Arten, sowie den Umgang mit der Ambrosia-Datenbank geschult werden. Mit diesem Wissen suchen sie systematisch ihnen zugewiesene Gebiete ab, notieren und fotografieren die Funde.

Funde aus der Bevölkerung werden meist über ein Formular der Internetseite zum Berliner Aktionsprogramm gemeldet. Die Mitarbeiter der Beschäftigungsträger überprüfen diese Meldung und beseitigen die Pflanzen ggf. auch vor Ort. Weitere Meldungen erfolgen über die Grünflächenämter der Bezirke, die sich auch um die Bekämpfung dieser befallenen Flächen kümmern.

Ausschließlich verifizierte Ambrosia-Bestände werden von geschulten Personen in die Datenbank eingefügt. Vorzugsweise erfolgt die Erfassung der Daten mit Fotos, um eine bessere Überprüfbarkeit zu gewährleisten. Erfasst werden folgende Daten:

- geographische Koordinaten
- Art der befallenen Fläche
 - Fläche $<10 \text{ m}^2$ (Erfassung als Punkt)
 - schmale und lang gezogene Flächen (Erfassung als offene Linie)
 - Fläche ab 10 m^2 (Erfassung als Fläche)
 - schmale Objekte umschließende Flächen (Erfassung als offene Linie)
- Datum
- Fund durch (Privat, Beschäftigungsträger, Bezirksamt ...)
- Fundort (Bundesland, Bezirk / Landkreis / Adresse)
- Art des Fundorts (Acker, Autobahn, Baumscheibe, Hof, Straßenrand ...)
- Detailbeschreibung zum Fundort
- Vermutlicher Eigentümer der Fläche (Öffentlich, Privat oder Unbekannt)
- Pflanzenart (*A. artemisiifolia*, *A. psilostachya*, oder Unbekannt)
- Anzahl der Pflanzen
- Pflanzendichte
- Durchschnittliche Höhe der Pflanzen

- Entwicklungsstand der Pflanzen
- Vermutliche Einschleppung (Vogelfutter, Aussaat, Erdtransport ...)
- Fotos
- Beseitigung, wenn ja dann
 - Datum
 - Beseitigung durch (Privat, Beschäftigungsträger, Bezirksamt ...)
 - Art der Beseitigung (Ausreißen, Abmähen, Sonstiges)
- Nachkontrolle bekannter Flächen, wenn ja
 - Datum
 - Kontrolle durch (Privat, Beschäftigungsträger, Bezirksamt ...)
 - Anzahl der Pflanzen

Nach der Dateneingabe, sind die aktuellen Informationen im Ambrosia-Atlas auf der Internetseite des Berliner Aktionsprogramms sofort abrufbar und stehen für die Auswertung zur Verfügung (Beispielausdruck siehe Anhang Abbildung 16).

3.2 Bekämpfung und Controlling

Neben dem Monitoring erfolgt häufig auch die Bekämpfung der mit *Ambrosia artemisiifolia* befallenen Gebiete durch die Scouts. Solange die Pflanzen nicht blühen und auf der Fläche nicht mehr als tausend Individuen wachsen, werden diese wenn möglich per Hand entfernt. Eine Kontrolle dieser beseitigten Bestände erfolgt mehrmals im Jahr, um evtl. später ausgekeimte Pflanzen rechtzeitig vor der Blüte zu entfernen.

Problematischer erscheint die Bekämpfung der mit *Ambrosia psilostachya* befallenen Flächen. Hier wird durch händisches Ausreißen der Pflanzen der Bestand nicht vernichtet. Bei dieser Methode verbleiben häufig Reste des regenerativen Wurzelsystem im Boden, wodurch sich neue Pflanzen ausbilden können.

Bisher erfolgt keine gezielte Bekämpfung der A.p.-Bestände, allenfalls werden diese im Rahmen der Grünflächenpflege mit abgemäht. Häufig erfolgt die Maht der Flächen einmal im Jahr und dies zu unterschiedlichen Zeiten im Jahr, dadurch können sich auch an kleineren Pflanzen Blüten bilden, die im Spätsommer Pollen ausstoßen und im Herbst Samen produzieren. Folglich ist zu beachten, dass nicht zu früh im Jahr gemäht wird, um den Wiederaustrieb, Verzweigung und Kleinwuchs zu verhindern. Optimal sind 2-3 Mähaktion ab Ende Juli [NAWRATH &

ALBERTERNST 2008], um sowohl Pollenausstoß als auch Samenreife zu verhindern.

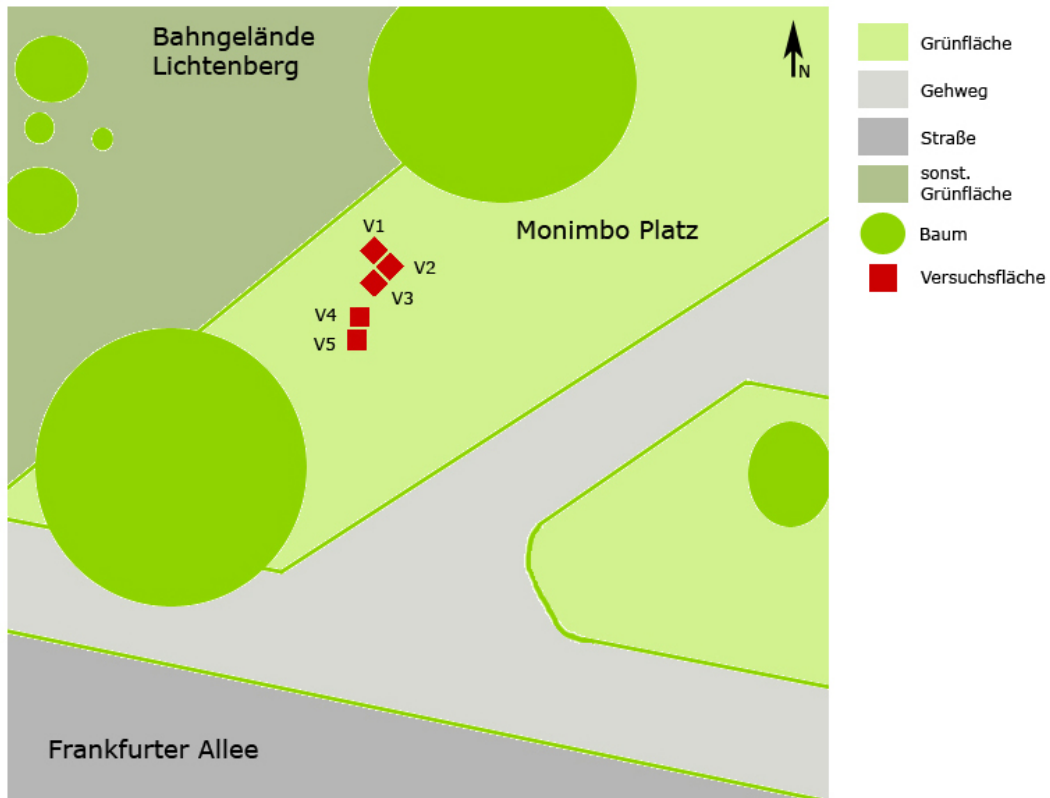


Abb. 2: Versuchsfeld Aufbau, die Versuchsflächen sind jeweils 1m^2 groß

Da in Berlin die Bekämpfung der Stauden-Ambrosie das größere Problem darstellt, wurden im Jahr 2010 mechanische Bekämpfungsstrategien entwickelt (siehe Abbildung 2 und 3). Dafür stellte das Bezirksamt Lichtenberg eine Grünfläche auf dem Monimbo-Platz zur Verfügung in der zum Teil flächendeckend diese Art vorhanden ist. Im Zeitraum August 2010 bis November 2011 sollen auf fünf 1m^2 großen Flächen unterschiedliche mechanische Bekämpfungsstrategien getestet werden. Auf den in Abbildung 2 dargestellten Flächen wurden folgende Methoden angewandt:

- V1 Die Pflanzen werden auf der Grünfläche im vordefinierten Mährhythmus abgemäht
Zeitraum: Ende August 2010 bis November 2011
- V2 Die Ambrosia-Pflanzen werden mit den Wurzeln ausgraben.
Zeitraum: Ende August 2010 bis November 2011, regelmäßige Wiederholung der Aktion alle 3 Monate nach Vegetationsbeginn

- V3 Die Ambrosia-Pflanzen werden per Hand ausgerissen.
Zeitraum: Ende August 2010 bis November 2011, regelmäßige Wiederholung der Aktion alle 3 Monate nach Vegetationsbeginn
- V4 Die Ambrosien bleiben stehen, die Fläche wird nicht behandelt.
Zeitraum: ganzjährig 2010 und ganzjährig 2011
- V5 Die Fläche wird mit schwarzer Folie bedeckt
Zeitraum: ab März 2011 bis November 2011



Abb. 3: Versuchsfeld Überblick

Zu Beginn der Versuchsreihe im Oktober 2010, zu Beginn der Vegetationsperiode im März/April 2011, im November 2011 und zum Beginn der Vegetationsperiode 2012 werden die vorhandenen Ambrosia Pflanzen auf den Versuchsfeldern gezählt, um die Wirksamkeit dieser Aktionen zu testen.

3.3 Pollenanalyse

Die Bestimmung der täglichen Pollenkonzentration von Aerosolproben erfolgte mittels der in Abbildung 4 Seite 13 dargestellten Pollenfallen vom Typ BURKARD, welche im urbanen Gebiet (Berlin-Steglitz) und in ruralen Gebiet (Region Spree-Neiße) aufgestellt wurden. Über eine Vakuumpumpe wird ein Luftvolumen von 10 Liter pro Minute durch eine 14 mm breite und 2 mm hohe Öffnung in das Gerät gesaugt. Das entspricht der oberen Grenze des Atemzeitvolumens eines erwachsenen Menschen im Ruhezustand [WACHTER 1982].

Im Inneren des Gerätes befindet sich eine schmale Trommel (Abbildung 5). Diese ist mit einem 19 mm breiten, glasklaren Kunststoffstreifen bestückt, der dünn mit Vaseline als Haftmittel bestrichen wird. Ein Präzisionsuhrwerk treibt die

Trommel, die sich mit einer Geschwindigkeit von 2 mm pro Stunde an der Ansaugöffnung vorbei bewegt, an. Dabei bleiben an der Vaseline die aus der Luft eingesaugten Partikel, wie Pollen, Pilzsporen, Bakterien, Pflanzen- und Tiererteile, sowie Ruß, Dieselstaub hängen [JÄGER 2004] [BURKARD 2001]. Die Tageschronologie, die auf 48 mm aufgezeichnet ist, ergibt den Pollengehalt von 14,4 m³ Luft. Die Pollenfalle ist so konstruiert, dass eine 7-tägige kontinuierliche Probennahme möglich ist [WACHTER 1982] [von WAHL 1987].



Abb. 4: Volumetrische Pollen- und Sporenfalle - Typ BURKARD



Abb. 5: Trommel der Pollenfalle

Der 14 mm breite Streifen wird zur Auswertung in 48 mm lange, also jeweils 24 Stunden entsprechende, Rechtecke geschnitten. Die Aerosolproben werden zwischen dem Objektträger und Deckgläschen in *Gevatol* (einem Polyvinylalkohol) eingebettet und können dann unter dem Mikroskop analysiert werden.

Um die Pollenkonzentration von 1 m³ Luft zu bestimmen, wird über die gesamte Länge von 48 mm ein 1 mm breiter Streifen der Staubspur ausgewertet. Folgende Rechnung erklärt diesen Zusammenhang:

Die Pollenfalle saugt 10 Liter Luft pro Minute an - das entspricht einem Tageswert von $10 \text{ Liter} \cdot 60 \cdot 24 = 14.400 \text{ Liter}$. Um auf einen Wert von 1 m³ Luft, also 1.000 Liter zu kommen, wird demnach nur circa $\frac{1}{14} = 7 \%$ der Gesamtmenge benötigt. Bei dem Kunststoffstreifen muss somit nicht die ganze Fläche, sondern nur 1 mm (ca. 7% der Gesamtfläche) von der 14 mm breiten Staubspur ausgezählt werden [PID 1989].

In der Praxis bedeutet dies, dass unter dem Mikroskop, bei 10facher Okular und 40facher Objektiv Vergrößerung, vier je $250\ \mu\text{m}$ breite und 48 mm lange Bahnen auf Pollenart und -anzahl analysiert werden.

Schon seit 1984 werden für die Pollenflugvorhersage die Aerosolproben in Berlin analysiert und seit 1998 archiviert. Daher konnten die Proben nachträglich nach Ambrosia Pollen ausgewertet werden. Durch Lagerungsschäden der Proben vom Jahr 2000 konnten hier keine Daten ermittelt werden. Des Weiteren endete die Auswertung der Aerosolproben bis zum Jahr 2006 mit dem Abschluss der Beifußblüte. Daher lässt sich bis zu diesem Zeitpunkt keine Aussage darüber treffen, ob in den Herbstmonaten ein relevanter Ambrosia-Pollenflug zu beobachten war.

Die Pollenanalysen der Brandenburger Daten wurde durch Bereitstellung einer Pollenfalle vom DWD seit dem Jahr 2009 ermöglicht. Somit konnte in dem sehr durch Ambrosia befallenen Gebiet eine Analyse der Luft bezüglich der gesundheitsgefährdenden Ambrosia-Pollen im Auftrag des Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg erfolgen. Da im gesamten Landkreis Spree-Neiße große Ambrosia-Bestände stehen, gestaltetet sich die Standortsuche als recht schwierig, damit die Falle nicht in der unmittelbaren Nähe einer Emissionsquelle steht. So wurde aus im Jahr 2009 die Pollenfalle vorerst auf dem Flachdach eines Hauses direkt an einem Ambrosia-Feld gestellt. Die Messungen im darauf folgendem Jahr wurde nun auf einem Flachdach in der Stadt Drebkau durchgeführt, auf dem die Falle mindestens 250 m von den Emissionsquellen entfernt ist.

3.4 Allergietest

Eine Allergie ist eine spezifische Überreaktion des Körpers auf bestimmte Stoffe (Allergene), die sonst für den Menschen ungefährlich sind. Bei einer Typ-I-Allergie oder Soforttyp-Reaktion, wie sie auch Ambrosia Allergiker zeigen, laufen folgende Prozesse ab [JANEWAY & TRAVERS 1995].

1. Zunächst muss für alle allergischen Reaktionen die Person sensibilisiert werden. Dieser Prozess verläuft immer symptomlos ab. Beim Kontakt mit den Antigenen (Proteine des Allergens) signalisieren T-Helferzellen den B-Lymphozyten allergenspezifische Immunglobuline E (IgE Antikörper) zu produzieren. Dieses IgE bindet sich an der Zelloberfläche von Mastzellen.
2. Bei einem erneuten Kontakt mit dem Allergen binden sich die Antigene sofort an den auf den Mastzellen befindlichen IgE Antikörpern, wodurch Histamin aus den Mastzellen ausgeschüttet wird, dass zu den bekannten allergischen Reaktionen führt.

Die Feststellung des Sensibilisierungsgrades bezüglich *Ambrosia artemisiifolia* in der Berliner Bevölkerung erfolgte mit Hilfe eines Prick-Tests, welcher von allergologisch tätigen Ärzten durchgeführt wurde. Zu Beachten, dass eine positive Reaktion keine Rückschlüsse auf die klinische Relevanz zulässt. Das bedeutet, eine Person kann zwar gegen bestimmte Stoffe sensibilisiert sein, der Organismus reagiert jedoch nicht immer mit Beschwerden. Den Ablauf dieses Tests beschrieben unter anderem [WEHRMANN & JOHN 2008] und [RUÉFF et al. 2010] und wird im Folgenden näher erläutert:

Der Prick-Test ist ein einfach handhabbarer Hauttest, der eine Aussage über die Sensibilisierung einer Personen gegenüber bestimmten Allergenen zulässt. Wichtig ist dabei, dass die Haut normal durchblutet ist und nicht durch Antihistaminika, Sedativa oder Antidepressiva beeinflusst ist, die eventuell eintretende Reaktionen vermindern.

Bei dem Hauttest wird auf der Innenseite des Unterarmes oder Rückens (bei Kindern) ein Tropfen glyzerinisierten Allergenextraktes geträufelt. Durch das anschließende „Pricken“ (durchstechen des Tropfens mit einer Lanzette im rechten/stumpfen Winkel in die Hornschicht), können die Antigene in die Epidermis eindringen. Bei einer allergischen Reaktion bildet sich an dieser Stelle eine Quaddel aus, deren Größe (Durchmesser) Aufschluss über den Grad der Sensibilisierung gibt. Als Vergleichstest gelten für eine Positivkontrolle Histaminhydrochlorid (10mg pro ml) und für eine Negativkontrolle physiologische Kochsalzlösung (z. B. 0,9% NaCl).

Prick (Durchmesser in mm)	Zeichen	Beurteilung
0	∅	negativ
< 3	(+)	fraglich positive Reaktion
≥ 3 bis < 4	+	einfach positive Reaktion
≥ 4 bis < 5	++	zweifach positive Reaktion
≥ 5 bis < 6	+++	dreifach positive Reaktion
≥ 6	++++	vierfach positive Reaktion

Tab. 2: Bewertung der Prick-Test Ablesung nach [RUÉFF et al. 2010]

Nach 20 Minuten ist der Test auswertbar und gilt als diagnostisch verwertbar, wenn sich unter der Histaminlösung ein Quaddel von mindestens 3 mm und unter der Kochsalzlösung keine Quaddel größer als 2 mm ausgebildet hat. Nun wird die Größe der restlichen Quaddeln ausgemessen und nach in Tabelle 2 dargestelltem Schema bewertet.

Für die Saison Anfang August 2009 bis Ende Juli 2010 konnten für Berlin 25 Ärzte gewonnen werden, die 1.014 Personen auf eine Ambrosia-Allergie testeten. Die Ergebnisse der Tests wurden einem vom Institut für Meteorologie der FU

Berlin und dem Allergologen Dr. Michael Silbermann entwickelten Fragebogen siehe Abbildung 17 im Anhang erfasst, monatsweise ausgefüllt an das Institut für Meteorologie zurückgesandt und hier auch ausgewertet. Nach dieser Vorlage erfolgte auch eine Datensammlung der Prickergebnisse in Brandenburg.

3.5 Allergiepotenzial

Da in Berlin ein vermehrtes Auftreten der Stauden-Ambrosie (*Ambrosia psilostachya*) beobachtet wird, erscheint die Bestimmung des Allergiepotenzials dieser Pollen interessant. Bisher ist diese Ambrosia-Art in Europa noch wenig verbreitet, sodass deren allergologisches Potenzial noch nicht ermittelt wurde. In den USA, wo diese im Westteil des Landes beheimatet ist, gilt sie als sehr relevanter Auslöser von Allergien. Ob sich in Berlin die Pollen von denen aus den USA unterscheiden oder deren Allergiepotenzial ebenso groß ist, wurde von Dr. med. Robert Esch (*Greer Laboratories*) aus den USA auf Bitten des Berliner Aktionsprogramms gegen Ambrosia untersucht. Mit Hilfe des ELISA-Test („Enzyme Linked Immunosorbent Assay“), einem immunologischen Nachweisverfahren, das auf einer enzymatischen Farbreaktion basiert, wurde der Allergengehalt der Pollen diverser Ambrosia-Arten analysiert. Wie der Name schon sagt, beruht der Test auf selektive Bindungseigenschaften von allergenspezifische IgE-Antikörper mit Antigen (hier Ambrosia-Pollen). Von den zahlreichen Varianten wurde für diese Untersuchung, die sogenannte ELISA-Inhibition verwendet. Hier sind auf einer Trägeroberfläche Antigene aus dem Ambrosia-Pollen-Extrakt chemisch gekoppelt. Als nächstes wird eine Lösung mit spezifischen IgE-Antikörper, der aus einem Pool von Seren Ambrosia-allergischer Patienten gewonnen wurde, aufgebracht. In dieser Phase binden sich die allergenen Proteine mit den IGE-Antikörper. Nach der Antigen-Antikörper Reaktion werden im nächsten Schritt die ungebundenen Antikörper ausgewaschen. Zum Schluss wird erneut eine Lösung mit „markierten“ Antikörpern hinzu gegeben, die durch eine Farbreaktion signalisiert, ob im ersten Schritt eine Bindung erfolgte oder nicht. Je stärker die Farbreaktion ist, um so mehr allergene Eiweiße sind in den Pollen enthalten. Gemessen wird die Farbdichte, die mit einer Referenzlösung (die alle möglichen Antigene der getesteten Pollenart aufweist) verglichen wird. [LOTTSPPEICH & ZORBAS 1998], [ESCH, R. 2006]

Untersucht wurden die im Jahr 2010 gewonnen Pollen aus den USA von *Ambrosia artemisiifolia* (Short Ragweed), *A. psilostachya* (Western Ragweed), *A. bidentata* (Southern Ragweed) und *A. trifida* (Giant Ragweed) sowie den in Berlin gesammelten Pollen der *A. psilostachya*, die vor dem Test entfettet und auf ihre Rein-

heit geprüft wurden. Das Sammeln der Pollen erfolgt während der Blühperiode (Ende August). Dazu wurden einige Pflanzen vor dem Beginn der Pollenfreisetzung abgeschnitten und bis zum Reifen in einen Windgeschützten Raum gestellt. Nach einigen Tagen war die Entwicklung der Antneren (Staubblätter) so weit fortgeschritten, dass ca. 2g Pollen geerntet und in die USA zur Analyse gesandt wurden.

4 Ergebnisse

Die hier vorgestellten Ergebnisse und Zahlen basieren auf die von den Ambrosia-Scouts erfassten Bestände im Ambrosia-Atlas. Aus diesen Daten vom Jahr 2010 ist zu schließen, dass die Ambrosia ein großes gesundheitliches Problem im ländlichen und städtischen Raum ist, ein wirtschaftliches Problem in Landwirtschaft darstellt und daher möglichst schnell unter Kontrolle gebracht werden muss. Es ist auch ersichtlich, dass eine Verbreitung dieser Pflanze in urbanen und in ruralen Gebieten auf verschiedene Quellen zurückzuführen ist, weshalb in Zukunft an diese Gebiete angepasste Bekämpfungsstrategien benötigt werden. Nur so kann eine ungehinderte Ausbreitung der Pflanze, eine damit verbundenen Zunahme der Allergiker und der daraus resultierende Anstieg der Kosten für das Gesundheitssystem wie in SO-Europa verhindert werden.

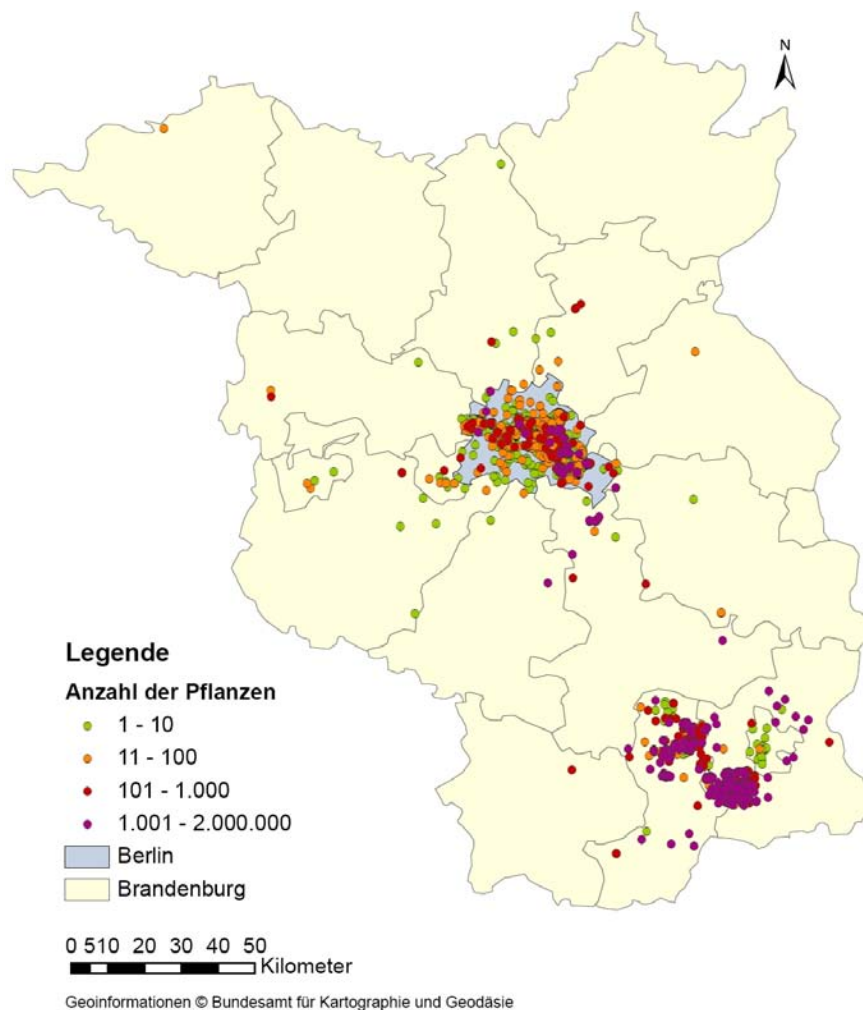


Abb. 6: Ambrosia-Bestände in Berlin und Brandenburg - 2010

4.1 Verbreitung in Berlin und Brandenburg

In der Abbildung 6 (S. 17) ist zu erkennen, dass in Berlin und Brandenburg die Ambrosia-Bestände nicht vereinzelt sondern gehäuft vorkommen. Der Schwerpunkt der bisher entdeckten Großvorkommen mit über 100 Ambrosia-Pflanzen liegt in Berlin vor allem im Ostteil der Stadt und in Brandenburg im Bereich der Niederlausitz, wo sich vor allem auf landwirtschaftlichen Flächen Bestände von mehreren Millionen Pflanzen ausbilden konnten.

4.1.1 Ambrosia Arten

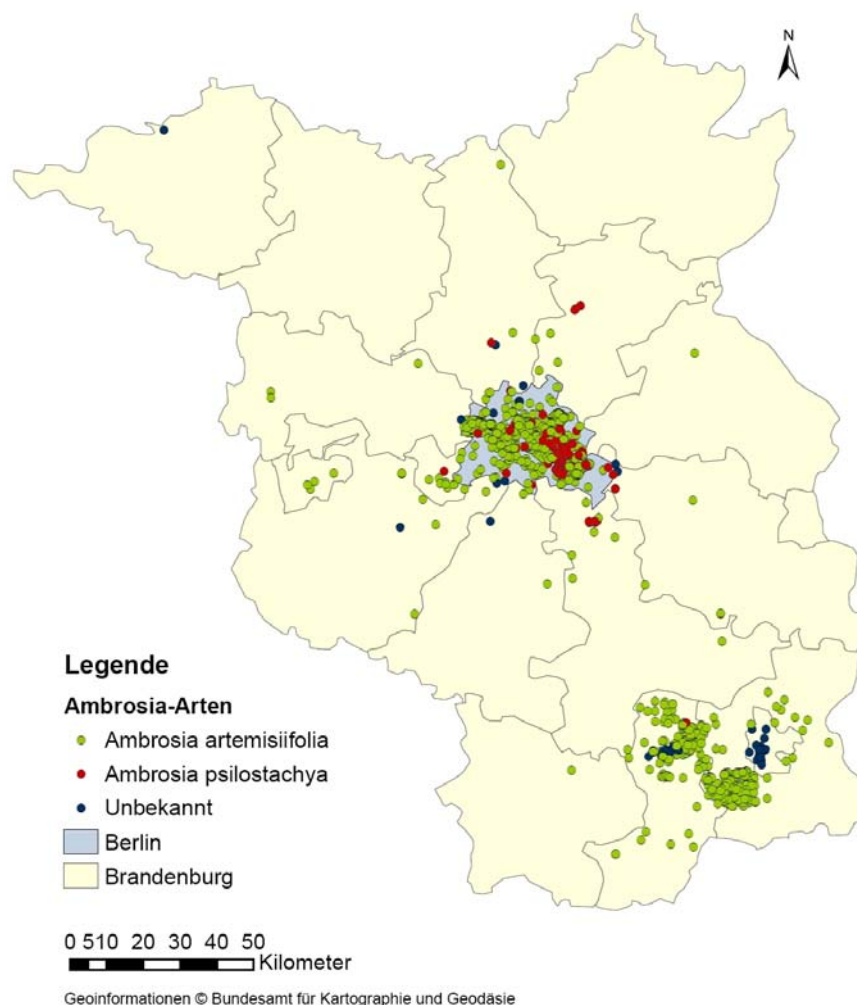


Abb. 7: Ambrosia-Arten in Berlin und Brandenburg - 2010

Die Abbildung 7 zeigt die Arten-Verteilung. Daraus ist ersichtlich, dass die *Ambrosia artemisiifolia* am häufigsten in den beiden Bundesländern entdeckt wurde. Das Monitoring ergab 1.150 Bestände in Berlin und 443 Bestände in Brandenburg. Im Land Brandenburg ist das Beifußblättrige Traubenkraut hauptsächlich

in Großvorkommen mit insgesamt rd.4 Mio. Pflanzen zu finden. In Berlin wurden rd.65.000 Pflanzen dieser Art entdeckt, die vorwiegend als Einzelpflanze oder in Beständen kleiner 1.000 Pflanzen beobachtet wurden.

Problematischer gestalten sich in der Hauptstadt die Großbestände der *Ambrosia psilostachya*, welche vorwiegend in den Bezirken Lichtenberg und Treptow-Köpenick beobachtet wurden. Dort bildeten sich in den letzten Jahren Vorkommen mit mehreren tausend Pflanzen. Im Jahr 2010 wurden in Berlin 127 Bestände der mehrjährigen Ambrosia entdeckt, die mit ihren rd.1,4 Mio. Pflanzen weit aus größer sind, als die des Beifußblättrigen Traubenkraus. In Brandenburg wurden 13 Bestände als Stauden-Ambrosie identifiziert.

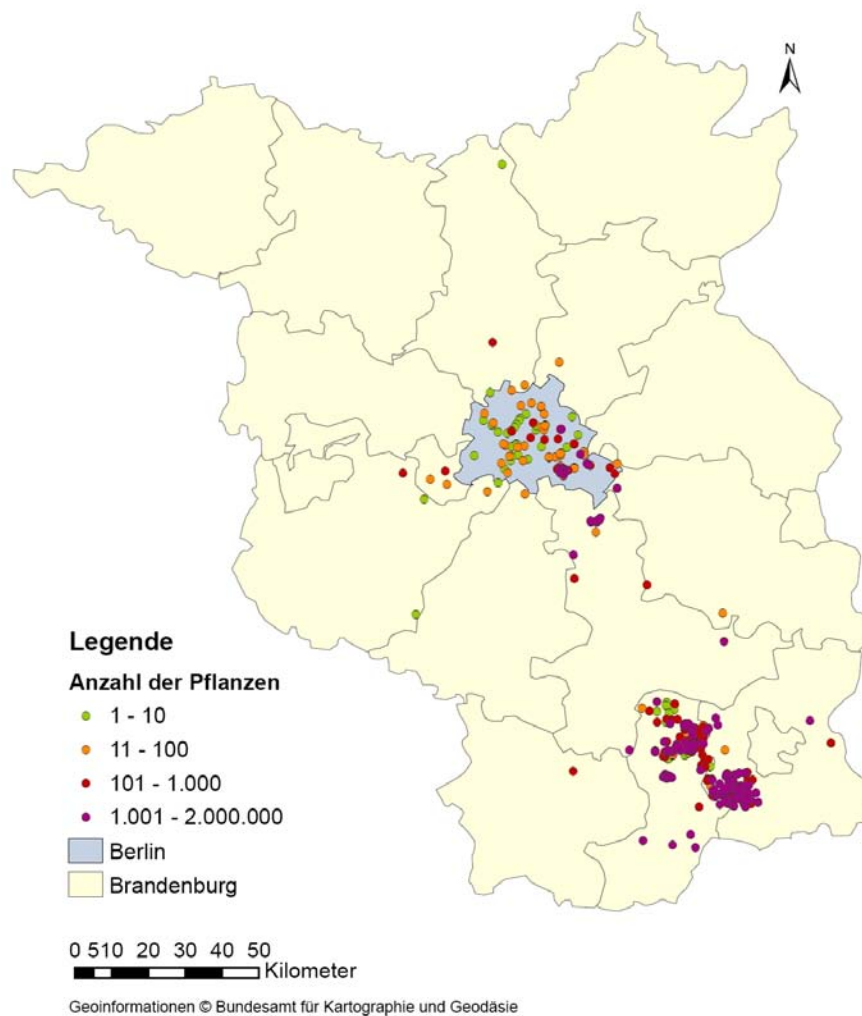


Abb. 8: Nicht beseitigte Ambrosia-Bestände in Berlin und Brandenburg - 2010

4.1.2 Ausbreitungswege - Berlin und Brandenburg

Es zeigt sich, dass auch die Einschleppung der Ambrosien in urbanen und in ruralen Gebieten auf unterschiedliche Weise erfolgt. So sind in der Stadt Ber-

lin die Vorkommen der *Ambrosia artemisiifolia* meist auf die Verteilung von mit Ambrosia-Samen verunreinigtem Vogelfutter zurückzuführen (396 Bestände mit 17.200 Pflanzen) und im ländlich geprägten Brandenburg steht die Einschleppung dieser Art mit der Aussaat von verunreinigtem Saatgut (24 Bestände mit 1.3 Mio. Pflanzen) und der Verbreitung von an landwirtschaftlichen Fahrzeugen anhaftenden Erdmaterial (28 Bestände mit 189.000 Pflanzen) in Verbindung. Die *Ambrosia psilostachya* hingegen breitet sich hauptsächlich durch den Transport von mit Ambrosia-Samen und Rhizomresten versetzten Erdmaterial im Rahmen von Bauaktivitäten aus (Berlin 42 Bestände mit 49.000 Pflanzen und Brandenburg 7 Bestände mit 33.000 Pflanzen). Wie genau diese Art nach Berlin kam ist bisher noch unbekannt. Jedoch sind recht alte Bestände auf Brachflächen von Bahngeländen beobachtet worden.

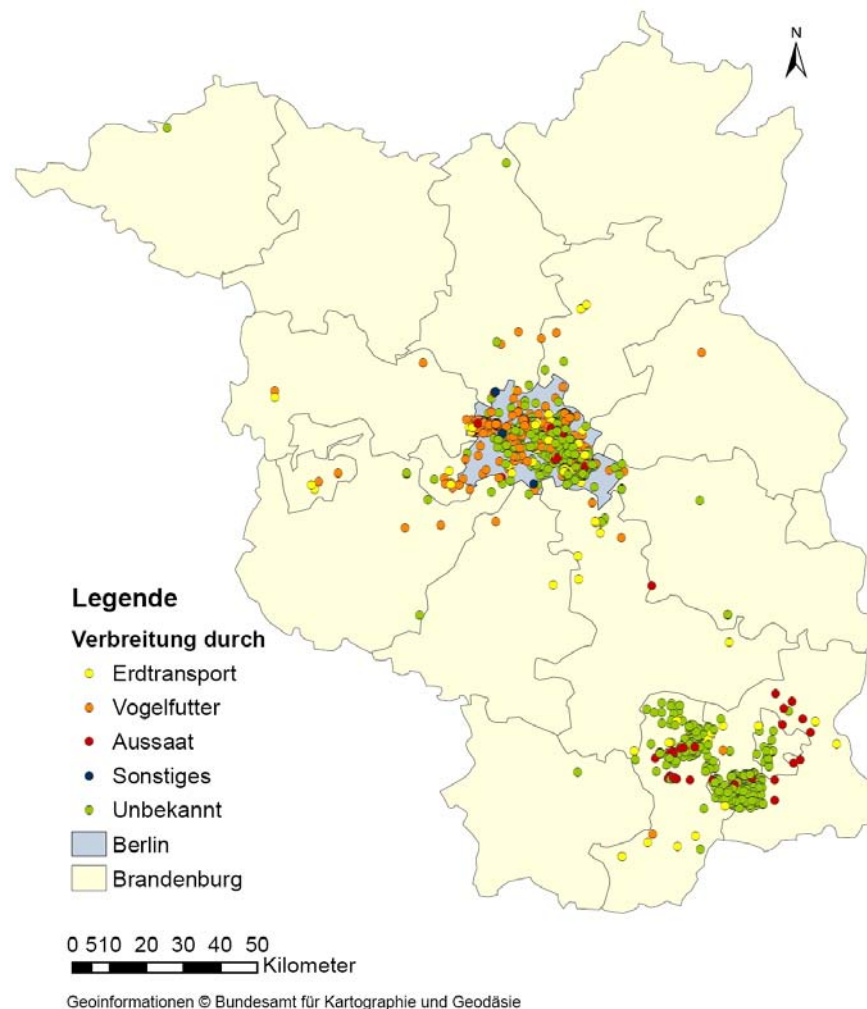


Abb. 9: Einschleppungswege der Ambrosia in Berlin und Brandenburg - 2010

4.1.3 Bekämpfungserfolge in Berlin

Wie gut kontinuierliches Monitoring und die Bekämpfung der Bestände funktionieren kann, zeigt der Bezirk Berlin Friedrichshain-Kreuzberg. Hier suchten die Ambrosia-Scouts seit dem Jahr 2009 alle öffentlichen und frei zugänglichen Gebiete des Bezirks häufig zwei mal während der Vegetationsperiode ab und beseitigten die entdeckten Ambrosia-Bestände.

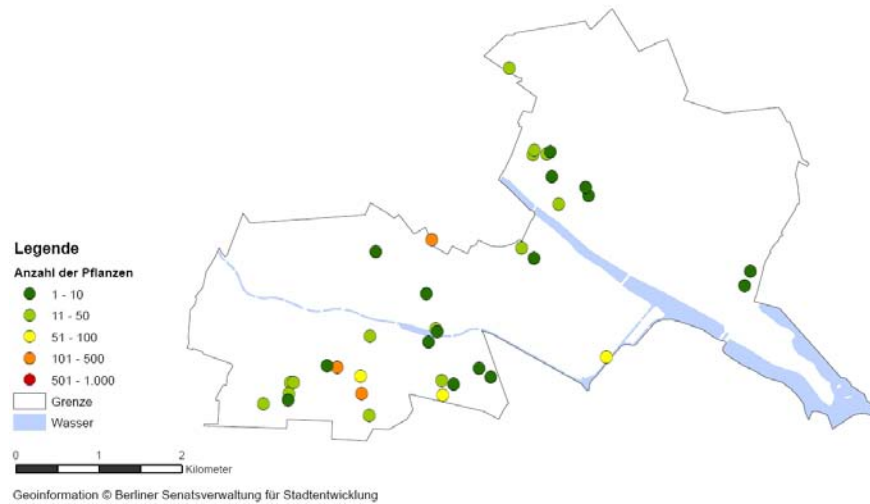


Abb. 10: Ambrosia-Bestände in Berlin Friedrichshain-Kreuzberg - 2008

Im ersten Jahr des Monitoring (2008) wurden im Bezirk 36 Bestände mit ca. 1.000 Pflanzen gefunden (siehe Abbildung 10). Es handelt sich vorwiegend um die Art *Ambrosia artemisiifolia*, deren Verbreitung zu 75% durch Vogelfutter erfolgte. Nur ein Stauden-Ambrosie-Bestand mit 50 Pflanzen wurde entdeckt. Bekämpft wurden im Jahr 2008 fast alle, also 95% der Bestände (98% der Pflanzen).

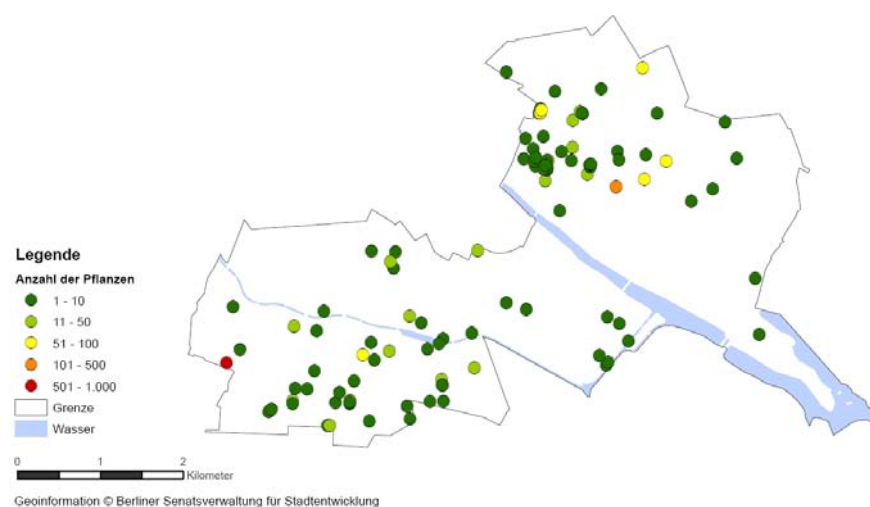


Abb. 11: Ambrosia-Bestände in Berlin Friedrichshain-Kreuzberg - 2009

Im folgenden Jahr 2009 (Abbildung 11) stieg die Anzahl der entdeckten Bestände auf 104 mit ca. 2.200 Pflanzen an. Durch das routiniertere Erkennen der Pflanzen und den frühen Start des Monitoring konnte der Bezirk effektiver abgesucht und die entdeckten Ambrosia-Pflanzen beseitigt werden. Vier Bestände mit 15 Pflanzen blieben stehen.

Auch in dem Jahr 2009 kristallisierte sich eine ähnliche Verteilung der Ambrosia-Arten und der Einschleppungswege wie im Vorjahr heraus.

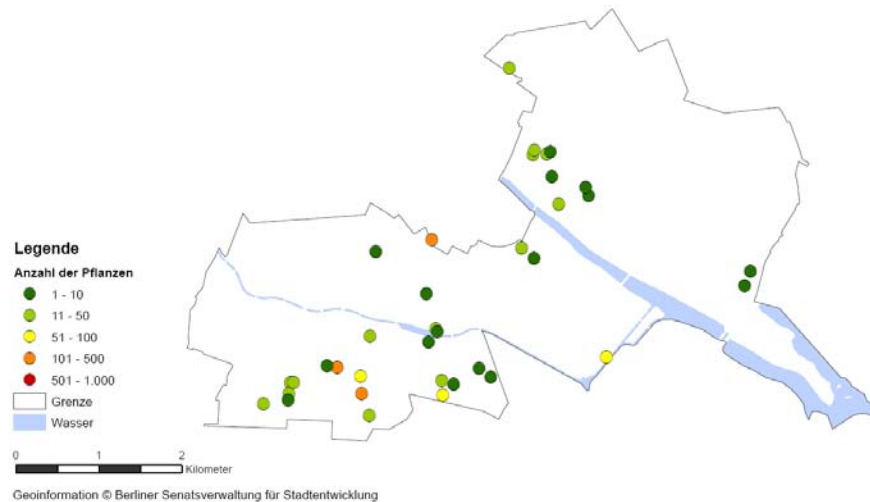


Abb. 12: Ambrosia-Bestände in Berlin Friedrichshain-Kreuzberg - 2010

Nach zweijährigem Monitoring und der kontinuierlichen Bekämpfung der Ambrosien sind im Jahr 2010 erste Erfolge zu sehen. So wurden in diesem Jahr nur noch 63 Bestände mit ca. 1.100 Pflanzen entdeckt (Abbildung 12), die hauptsächlich durch die Art *Ambrosia artemisiifolia* geprägt sind. Wie auch in anderen Bezirken der Stadt zeigt sich, dass es zwar nur wenige Vorkommen der Stauden-Ambrosie gibt, diese jedoch eine größere Anzahl von Pflanzen enthalten (hier sind es 2 Bestände mit insgesamt 450 Pflanzen). Weil sich auch die Bekämpfung dieser Art schwierig gestaltet, blieben dieser Bestände stehen. Ansonsten lag im Bezirk die Beseitigungsquote der Bestände im Jahr 2010 bei 99%.

Zusammenfassend ist auch für den Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg zu erkennen, dass in innerstädtischen Bereichen vorwiegend die Art *Ambrosia artemisiifolia* entdeckt wird, deren Verbreitung ursächlich im Vogelfutter liegt. Eine nachhaltige Reduktion dieser Bestände ist durch regelmäßige Bekämpfungsmaßnahmen und Aufklärung der Bevölkerung möglich.

4.2 Bekämpfung

Die in Berlin und Brandenburg durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen richteten sich nach der Größe der Bestände. Folglich konnten Bestände bis 100 Pflanzen durch Ausreißen und Großbestände durch Mähen beseitigt werden. Da im urbanen Raum Berlin häufig kleinere Vorkommen des Beifußblättrigen Traubenkrauts angesiedelt sind, konnte durch bloßes Ausreißen fast 95% dieser Bestände vernichtet werden. Auch wenn sich die Vernichtung dieser Ambrosia-Art in Städten als einfach umsetzbar gestaltet, ist aufgrund der langen Keimfähigkeit der Samen eine regelmäßige Kontrolle dieser Flächen unverzichtbar.

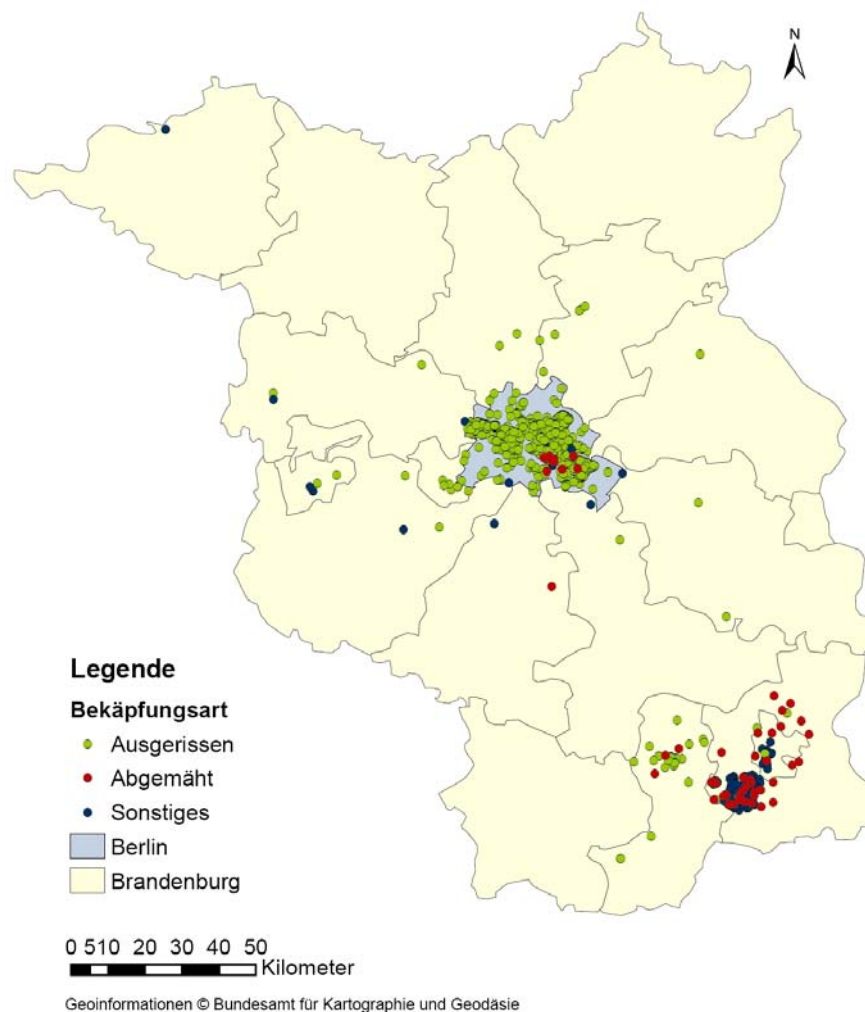


Abb. 13: Bekämpfungsmethoden der Ambrosia in Berlin und Brandenburg - 2010

Bezüglich der *Ambrosia psilostachya* wurden insgesamt 41% der Bestände gemäht und ausgerissen. Leider ist die Bekämpfungsmethode dieser mehrjährigen Staude nicht nachhaltig, da die Pflanzen über das Rhizom im Folgejahr neu austreiben. Desweiteren existieren viele der derzeitigen Großbestände seit mehreren Jahren, sodass diese einen erheblichen Samenvorrat im Boden anlegen konnten. Daher

wurden im Jahr 2010 in der Stadt zwar 90% aller entdeckten Ambrosia-Bestände, mit rd.1,4 Mio. Pflanzen vernichtet, wobei im Folgejahr an 10% der Vorkommen (ca.1,3 Mio. Pflanzen Ambrosia p.) mit einem Wiederaustrieb zurechnen ist.

Eine Bekämpfung der Brandenburger Bestände erfolgte nur im geringen Umfang. Es wurden einige Vorkommen auf landwirtschaftlichen Flächen und an Straßenrändern beseitigt, jedoch blieben 59% aller Bestände, mit rd.3,9 Mio. Pflanzen stehen. Bei den gemähten Großfunden ist ähnlich wie in Berlin ein erneuter Befall der Flächen zu erwarten. Zwar kann sich die Beifußblättrige Ambrosie nicht über das Rhizom vermehren, wohl aber über ihre Samen, die bis zu 40 Jahre keimfähig bleiben [BASSET & CROMPTON 1975]. Weil die Brandenburger Ackerflächen seit vielen Jahren mit Ambrosien befallen sind, konnte sich ein großer Samenvorrat im Boden ansammeln, der in Zukunft nur durch jahrelange konsequente Bekämpfung reduziert werden kann.

Erst die Erfassung der Daten im Ambrosia-Atlas verdeutlicht das Ausmaß der Verbreitung der *Ambrosia psilostachya*. Aufgrund der komplexen Biologie der Pflanze müssen neue Bekämpfungsstrategien entwickelt werden, um den Grünflächen betreuenden Organisationen in Zukunft Empfehlungen im Umgang mit den befallenen Flächen zu geben. Im Rahmen dieser Untersuchung sollen verschiedene mechanische Bekämpfungsstrategien gegen die mehrjährige Ambrosia-Art getestet werden.

Die ersten Ergebnisse zu den mechanischen Bekämpfungsstrategien gegen diese Stauden können ab Ende Oktober 2011 dargelegt werden, da die Versuche momentan noch laufen. Dennoch wird hier in Tabelle 3 die aktuelle Anzahl der Pflanzen pro Versuchsfläche aufgelistet, die später als Grundlage für die Auswertung dient:

Versuchsfeld	Methode	Anzahl <i>A.p.</i> pro m ²
V1	abgemäht	85
V2	ausgegraben	78
V3	ausgerissen	96
V4	unbehandelt	65
V5	schwarze Folie	137

Tab. 3: Anzahl der *Ambrosia psilostachya* pro Versuchsfield

Gezählt wurden alle Triebe, die aus dem Boden ragten. Es ist daher nicht festzustellen, ob die Pflanzen aus dem selben Wurzelsystem stammen oder nicht.

4.3 Pollenbelastung

Anhand der vorliegenden Daten aus den Pollenanalysen (siehe auch Abbildung 14 auf der Seite 25) ist zu erkennen, dass sich die Blühperiode der Ambrosia in

Berlin in einem Zeitraum von Ende Juli bis Anfang Oktober erstreckt und ihre Hauptblüte im Monat August hat. Dabei wurde in 6 von 12 Jahren der für Allergiker relevante Schwellenwert von ca. 10 Pollen pro m^3 Luft überschritten und im Jahr 2006 wurden sogar 60 Pollen pro m^3 Luft erreicht. Markant ist, dass in den Jahren 2001, 2002, 2003, 2005 und 2006 der Wind innerhalb der zwei Tage vor dem Erreichen der maximalen Pollenkonzentration pro m^3 Luft, aus südöstlichen Richtungen wehte, im Tagesmittel bei 4 m/s lag und kein Niederschlag fiel. So liegt die Vermutung nahe, dass die Maximalwerte nicht nur aus Regionalen Quellen (Treptow-Köpenick), sondern auch durch den Einfluss von Fernflug erreicht wurden. In wie fern die Pollen der südwestlich gelegenen und mit Ambrosia belasteten Region Niederlausitz oder aus dem noch weiter entfernten Ungarn stammten, kann hier nicht geklärt werden.

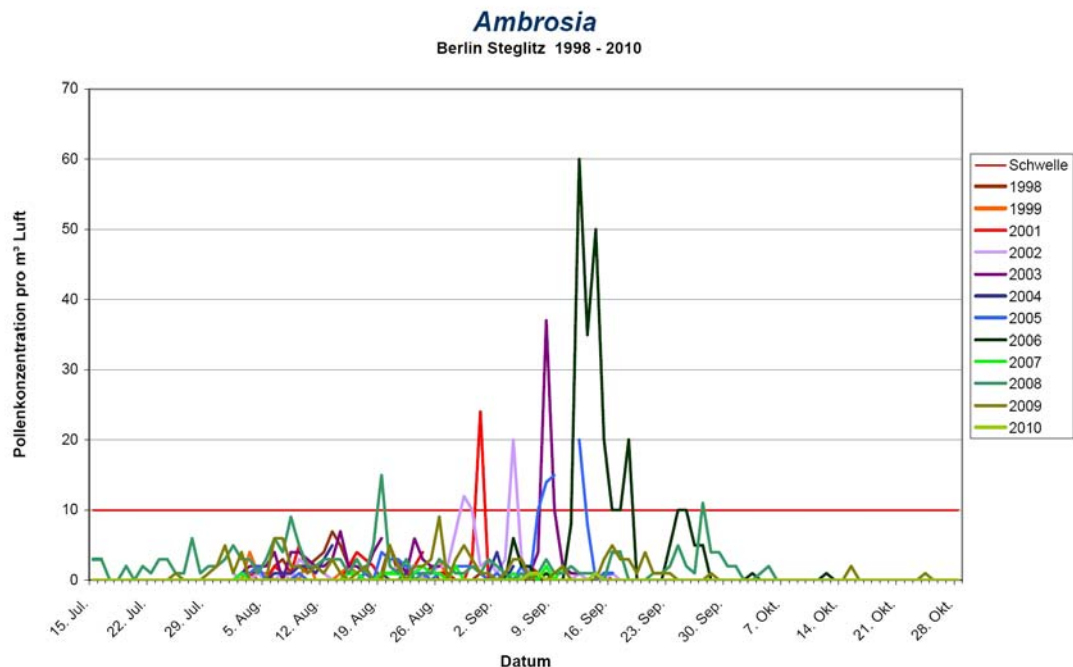


Abb. 14: Ambrosia Pollenkonzentration in Berlin 1998-2010

Aus den ermittelten Daten auf der Abbildung 15 ist zu erkennen, dass sich die Hauptblüte der Ambrosia im Südwestlichen Brandenburg kaum von der in Berlin unterscheidet. Bemerkenswert ist hier jedoch die Anzahl der Pollen, die pro m^3 Luft ermittelt wurde. Diese übersteigt in dem stark mit Ambrosia besiedelten Gebiet um das vielfache. Zum Vergleich das Jahr 2009, hier lag in Berlin das Maximum bei 9 und in der Region Spree-Neiße bei 2.144 Pollen pro m^3 Luft. Trotz des Standortwechsels der Falle im Jahr 2010, überschritten die Maximalwerte deutlich die für Allergiker relevante Schwelle, wobei vermutlich auch witter-

rungsbedingt nur ca. 1/10 (mit 260 Pollen pro m³ Luft) vom Maximumwert des Vorjahres erreicht wurde.

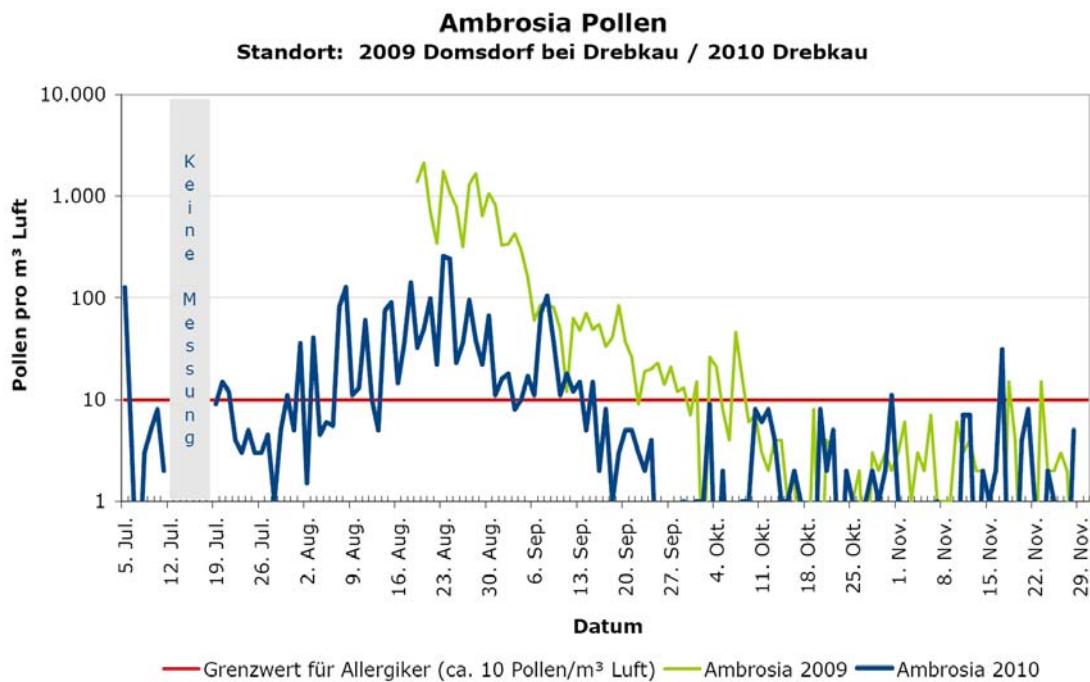


Abb. 15: Ambrosia Pollenkonzentration in Brandenburg 2009,2010

4.4 Allergietest

Von den 1.014 Personen, die in der Saison 2009/2010 mit Hilfe eines Prick-Test auf eine Sensibilisierung gegen Ambrosia Pollen untersucht wurden, bildeten 107 eine Quaddel aus. Somit sind im Durchschnitt ca. 11% der Patienten gegen Ambrosia sensibilisiert. Bei 54 der getesteten Personen war die Quaddel größer oder gleich der Histamin-Quaddel. Zwar kann aus diesem Vergleich keine Schlussfolgerung über die klinische Relevanz gegenüber Ambrosia-Pollen gezogen werden, aber es besteht die Wahrscheinlichkeit, dass ca. 5% der Berliner eine allergische Reaktion beim Pollenkontakt bekommen können.

Für die Saison 2010/2011 wurden ebenfalls Daten erhoben. So wurden im Zeitraum August 2010 bis August 2011 bisher 1.131 Patienten getestet, von denen 188 (17%) eine Ambrosia-Sensibilisierung aufweisen und 61 (5%) von Ihnen wahrscheinlich eine Allergie gegen das Taubenkraut entwickelt haben.

Aus beiden Jahren ist ersichtlich, dass in Berlin die Sensibilisierungsrate in der Bevölkerung, die einen Allergologen aufsuchten, bereits bei 11-17% liegt und durch eine weitere Ausbreitung der Ambrosia sicherlich ansteigen wird.

4.5 Allergiepotenzial

Wie in Kapitel 3.5 beschrieben wurde, erfolgt die Bestimmung des Allergiepotenzials mit Hilfe der *ELISA-Inhibition*. Aus den in den *Greer Laboratories* analysierten Pollenproben wurden folgende in Tabelle 4 dargestellten Ergebnisse ermittelt:

Referenz Extrakt	Test Extrakt				
	Short (USA)	Western (USA)	Southern (USA)	Giant (USA)	Wetstern (Berlin)
Short (USA)	0.989	0.078	0.154	0.052	0.338
Western (USA)	4.578	1.011	1.288	0.623	2.536

Tab. 4: Ergebnisse ELISA-Test

Für die Analyse wurden IgE-Antikörper, welche aus einem Pool von Allergikern gegen *Ambrosia artemisiifolia* (Short Ragweed) in Zeile 1 und *Ambrosia psilostachya* (Western Ragweed) in Zeile 2 stammten, verwendet. Die hier genutzten Referenzextrakte, enthalten alle bekannten Antigene der *A.a.* und *A.p.*, deren Wert mit 1.000 angegeben wird. Die in der Tabelle aufgelisteten Ergebnisse sind so zu interpretieren, dass diese die relative Potenz (RP) im Vergleich zum Referenzextrakt angibt.

Hieraus ist ersichtlich, dass die IgE Reaktion des ELISA-Tests auf die Antigene vom Beifußblättrigen Traubenkraut am stärksten war (Zeile 1). Somit weist diese Ambrosia-Art im Gegensatz zu den anderen das größte allergene Potenzial auf. Weniger reaktiv, aber dennoch allergologisch relevant, sind die Antigene der Stauben-Ambrosie. Auffallend ist bei dieser Art (Zeile 2), dass die in Berlin gesammelten Pollen mehr als eine doppelt so starke Reaktion aufweisen, als die aus den USA. In wie fern das Allergiepotenzial der Pollen des Western Ragweed in Berlin von Jahr zu Jahr und von Standort zu Standort variiert, können zukünftige Untersuchungen zeigen. Aus den Ergebnissen ist aber dennoch ersichtlich, dass während der Blütezeit von diesen Pflanzen eine nachweisbare Gefahr ausgeht, Menschen zu sensibilisieren oder allergische Reaktionen hervorzurufen.

5 Diskussion und Ausblick

Die Analysen ergeben, dass sowohl in urbanen als auch in ruralen Gebieten ein vermehrtes Auftreten von Ambrosia-Beständen zu erkennen ist, deren Ursachen in der Einschleppung der Samen variieren genauso wie die notwendigen Bekämpfungsstrategien. Des Weiteren wird ersichtlich, dass viele Ambrosia-Bestände im Folgejahr wieder auftauchen. Daher ist es notwendig zum Schutz der menschlichen Gesundheit differenzierte Strategien für rurale und urbane Regionen zu entwickeln. Gerade in ländlichen Gebieten wird aufgrund finanzieller Gegebenheiten keine Bekämpfung durchgeführt, sodass mit einer weiteren Verbreitung der Wärme liebenden Ambrosien und somit auch mit einer Zunahme der Pollenkonzentration in den befallenen Gebieten, einhergehend mit einem Anstieg der Ambrosia-Allergiker sowie den damit verbundenen Mehrkosten im Gesundheitsbereich zu rechnen ist.

Da viele Teile Brandenburgs noch nicht intensiv abgesucht wurden und einige Brandenburger Ambrosia-Scouts im Erkennen der *Ambrosia psilostachya* nicht geschult wurden, ist mit einer hohen Dunkelziffer dieser Bestände zu rechnen. Zur Zeit stellt diese Art nur in Berlin ein Problem dar. Hier gilt es nicht nur neuartige Strategien zur Bekämpfung zu entwickeln, sondern Ursachenforschung zu betreiben. Denn nur wenn bekannt ist woher die Pflanzen kommen, kann in Zukunft eine weitere Verbreitung der mehrjährigen Staude verhindert werden.

Die Untersuchung des Sensibilisierungsgrades bezüglich *Ambrosia artemisiifolia* in der Berliner Bevölkerung ist leider nicht, mit einer an einem medizinischen Institut durchgeführten Studie zu vergleichen. Die Ursache liegt in der häufig nicht standardisierten Durchführung der Prick-Tests und den differenzierten Auswertungsmethoden, wodurch leicht veränderte Ergebnisse geliefert werden. Beispiele sind:

1. Die Pricktestlösungen verschiedener Hersteller bewirken nicht die gleiche Reaktion. Folglich kann die Größe der Quaddel bei sensibilisierten Personen variieren. (siehe auch [VAN KAMPEN ET AL. 2010])
2. Trotz einer Leitlinie zur Durchführung des Prick-Tests, wird dieser häufig nicht eingehalten. Durch folgende Hinweise können Fehler vermieden werden [RUÉFF et al. 2010]:
 - a) Bei jedem Patienten und für jedes Allergen einer Testreihe eine neue Lanzette verwenden, da sonst eine Allergenverschleppung erfolgen. Häufig werden die Lanzetten nach jedem Prick nur abgewischt, wodurch die Allergene jedoch nicht vollständig von der Lanzette entfernt werden und beim nächsten Prick in die Haut entlassen werden können.

- b) Je länger die Nadelspitze der Lanzette ist, um so mehr wird die Haut traumatisiert. Folglich können die Quaddeln größer ausfallen.
- c) Keine Kunststofflanzetten und Lanzetten mit einem bürstenartigen Kopf verwenden, da deren Ergebnisse schlecht reproduzierbar sind.

Des Weiteren sind die meisten hier getesteten Patienten Allergiker, wodurch nicht der Durchschnitt der Bevölkerung repräsentiert wird. Nur in einer genormte Studie, die von einem medizinischen Institute durchgeführt wird, können repräsentative Ergebnisse erstellt werden.

Dennoch gibt diese Untersuchung erste Hinweise darüber, dass auch in Berlin ein Teil der Bevölkerung bereits auf Ambrosia-Pollen reagieren und das Thema nicht zu vernachlässigen ist. In Brandenburg laufen derzeit noch die Untersuchungen und können deshalb zu Vergleichszwecken nicht herangezogen werden.

Bezüglich des Allergiepotenzials ist zu erwähnen, dass dieser je nach Jahr und Standort variieren kann. Folglich sollten auch in den kommenden Jahren Untersuchungen dazu erfolgen um das Risiko für die Bevölkerung abschätzen zu können. Auch das Allergiepotenzial der *Ambrosia artemisiifolia* (bzw. aus der Niederlausitz) ist aus allergologischer Hinsicht sehr interessant und sollte zu den Analysen hinzugezogen werden.

Abschließend ist zu bemerken, dass zum Thema Ambrosia in urbanen und ruralen Räumen noch viel Forschungs- und Handlungsbedarf besteht, um in Zukunft auch die menschliche Gesundheit zu schützen.

6 Schlussfolgerung und Handlungsempfehlung

Noch in Arbeit...

7 Anhang



Ambrosia-Atlas

Fund 2557 / 08.08.2010

Karte



Position:

Länge: 13.553
Breite: 52.474

Markierung:

Art: Fläche
Anzahl der Punkte: 12
Fläche: 4218.1 m²

Informationen

Eintragsnummer:	2557
Datum des Fundes:	08.08.2010
Fund durch:	Privat
Bundesland:	Berlin
Landkreis / Kreisfreie Stadt / Bezirk:	Lichtenberg
Straße / Hausnummer:	
Art des Fundortes:	Ruderalfläche
Detailbeschreibung:	Nahe Bahngleisen, Zugang durch Kleingartenanlage an der Köpenicker Allee
Vermutlicher Eigentümer:	Unbekannt
Pflanzenart:	Ambrosia psilostachya
Anzahl der Pflanzen:	200000
Pflanzendichte:	
Durchschnittliche Höhe:	25-49 cm
Entwicklungsstand:	Vor Blüte
Vermutliche Einschleppung:	Unbekannt

Fotos

Fotos vorhanden: ja / 5

Beseitigung

Beseitigung wurde durchgeführt:	ja
Datum der Beseitigung:	02.09.2010
Art der Beseitigung:	Abgemäht
Beseitigung durch:	Sonstige

Kontrollen

Kontrollen wurden durchgeführt: ja

Kontrolle 1

Datum der Kontrolle:	15.09.2010
Anzahl der Pflanzen:	500
Kontrolle durch:	Privat

© 2009 - 2011 Meteorologische Informations- und Kommunikationssysteme / Institut für Meteorologie / Freie Universität Berlin
In Kooperation mit: Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz • Senatsverwaltung für Stadtentwicklung / Pflanzenschutzamt
meco • trias • Botanischer Garten • Botanisches Museum

Abb. 16: Bestandsmeldung im Ambrosia-Atlas

Meldebogen

bitte monatsweise senden an:

Institut für Meteorologie
Stichwort: Pricktest
Fax: 030 / 791 30 82

oder per **Post**: Institut für Meteorologie
z. H. Frau Kannabei
Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10
12165 Berlin

Praxis: _____

Monat.: _____ 2010 / 2011

Straße: _____

PLZ: _____

Praxis-ID (Stempel-Nr.)

Telefon: _____

E-Mail: _____

Folgende Ergebnisse eines **positiven Ambrosia-Pricktestes** möchte ich mitteilen:

Patient Nr.	Geschlecht m/w	Ambrosia Quaddeldurchmesser (in mm)	Histamin Quaddeldurchmesser (in mm)	Datum
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Gesamtzahl aller in diesem Monat getesteten Patienten (Ambrosia und Andere): _____

⇒ Der Meldebogen kann auch unter www.met.fu-berlin.de/de/polleninfo abgerufen werden ⇐

Abb. 17: Fragebogen Pricktest

Abbildungsverzeichnis

1	<i>Ambrosia psilostachya</i> - Pflanze, Blüte, Pollen und Samen	2
2	Versuchsfeld Aufbau	11
3	Versuchsfeld Überblick	12
4	Pollenfalle - Typ BURKARD	13
5	Trommel der Pollenfalle	13
6	Ambrosia-Bestände 2010	17
7	Ambrosia-Arten 2010	18
8	Nicht beseitigte Ambrosia-Bestände 2010	19
9	Einschleppungswege der Ambrosia 2010	20
10	Ambrosia-Bestände FK 2008	21
11	Ambrosia-Bestände FK 2008	21
12	Ambrosia-Bestände FK 2010	22
13	Bekämpfungsmethoden Ambrosia 2010	23
14	Ambrosia Pollenkonzentration in Berlin 1998-2010	25
15	Ambrosia Pollenkonzentration in Brandenburg 2009,2010	26
16	Bestandsmeldung im Ambrosia-Atlas	30
17	Fragebogen Pricktest	31

Tabellenverzeichnis

1	Relevante Unterschiede zwischen <i>A. artemisiifolia</i> und <i>A. psilostachya</i>	3
2	Bewertung der Prick-Test Ablesung	15
3	Anzahl der <i>Ambrosia psilostachya</i> pro Versuchsfeld	24
4	Ergebnisse des ELISA-Tests	27

Literatur

[ALBERTERNST ET AL. 2006]

ALBERTERNST, B. ; NAWRATH, S.; KLINGENSTEIN, F. (2006): *Biologie, Verbreitung und Einschleppung von Ambrosia artemisiifolia in Deutschland und Bewertung aus Naturschutzsicht*. In: Nachrichtenbl. D. Pflanzenschutzd. 58(11): 279-285.

[BANKEN & COMTOIS 1992]

BANKEN, R. & COMTOIS, P. (1992): *Concentration of ragweed pollen and prevalence of allergic rhinitis in 2 municipalities in the Laurentides*. In: Allerg. Immuno. 24: 91-4.

[BASSET & CROMPTON 1975]

BASSET, I.J.; CROMPTON, C.W. (1975): *the biology of canadian weeds - Ambrosia artemisiifolia L. and A. psilostachya DC*. In: Canadian Journal of Plant Science, Volume 55 (2): 463-476.

[BOEHME ET AL. 2009]

BOEHME, M.W.J.; GABRIO, T.; DIERKESMANN, R. ET AL. (2009): *Sensibilisierung gegen Ambrosiapollen - Eine Ursache für allergische Atemwegserkrankungen in Deutschland?*. In: Dtsch med Wochenschr. 134 (28/29): 1457-1463.

[BURKARD 2001]

BURKARD MANUFACTURING CO. LIMITED (2001): *7 day recording volumetric spore trap*. Quelle: <http://www.burkard.co.uk/7dayst.htm>. Datum Zugriff: 20.07.08.

[ESCH, R. 2006]

ESCH, R. (2006): *Evaluation of Allergen Vaccine Potency*. In: Allergy and Asthma Report, 6: 402-406.

[JANEWAY & TRAVERS 1995]

JANEWAY, C. & TRAVERS, P. (1995): *Immunologie*. Spektrum Akademischer Verlag, Berlin.

[HICKMAN 1993]

HICKMAN, J.C. (1993): *The Jepson Manual - Higher Plants of California*. University of California Press.

[HUANG & MARSH 1991]

HUANG, S.-K. & MARSH, D.G. (1991): *Human T-cell responses to ragweed allergens: Amb V homologues*. In: Immunology 73: 363-365.

[JÄGER 2004]

JÄGER, S. (2004): *Pollenfallen und mikroskopische Auswertung*. Quelle:http://www.pollenwarndienst.at/index.php?language=de&nav=_n7&module=article&action=first_page&id=137&id_parent=1150. Datum Zugriff: 20.07.08.

[LEMKE 2010]

LEMKE, A. (2010): *Aktuelle phänologische Beobachtungen zu Ambrosia in Brandenburg und Berlin*. In: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Ambrosia (IAG) - 6. Treffen 2010 im JKI Braunschweig. http://pflanzengesundheit.jki.bund.de/dokumente/upload/40592_2010lemke.pdf. Zugriff: 22.2.2011

[LOTTSPREICH & ZORBAS 1998]

LOTTSPREICH, T. & ZORBAS, H. (1998): *Bioanalytik*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

[MARKA ET AL. 2004]

MARKA, L. ; JUHÁSZ, M. ET AL. (2004): *Meteorological variables connected with airborne ragweed pollen in Southern Hungary*. In: Int. J. Biometeorol. 49: 37-47.

[NAWRATH & ALBERTERNST 2008]

NAWRATH, S. & ALBERTERNST, B. (2008): *Untersuchung von Einschleppungs- und Ausbreitungswegen der Beifuß-Ambrosie in Bayern*. In: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit. http://www.stmug.bayern.de/gesundheits/aufklaerung_vorbeugung/umweltgesund/ambrosia/doc/einschleppung.pdf. Zugriff: 22.2.2011

[PID 1989]

STIFTUNG DEUTSCHER POLLEN INFORMATIONSDIENST (1989): *Dia-Serie*. Rüsselsheim: Merrell Dow Pharma GmbH.

[RUËFF et al. 2010]

RUËFF, F.; BERGMANN, K.-C. ET AL. (2010): *Hauttests zur Diagnostik von allergischen Soforttypreaktionen - Leitlinie*. In: Allergo J, 19: 402-415.

[VAN KAMPEN ET AL. 2010]

VAN KAMPEN, V.; RAULF-HEIMSOTH, AM.; SANDER, I. ET AL. (2010): *Diagnostik von berufsbedingten Typ-I-Allergien - Vergleich von Haut-Pricktestlösungen verschiedener Hersteller für ausgewählte Berufsallergene*. In: Pneumologie , 64(5): 271-277.

[VERMEIRE ET AL. 1997]

VERMEIRE, L.T.; GILLEN, R.L.; BIDWELL, T.G. (1997): *ecology and Ma-*

nagement of Western Ragweed on Rangeland. In: Cooperative Extension Service Division of Agriculture Sciences and Natural Resources, F-2873.

[WACHTER 1982]

WACHTER, R. (1982): *Pollen- und Sporenflug über der Bundesrepublik Deutschland.* In: Allergopharma Joachim Ganzer KG, Schriftenreihe Band 14. o.O.

[von WAHL 1987] von

WAHL, P.G. (1987): *Methoden der Pollenbestimmung.* In: Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst(Hrg.), *1.Europäisches Pollenflugsymposium.* Krefeld: Medizin und Umwelt, 16-25.

[WALDISPUHL & BOHREN 2009]

WALDISPRÜHL, S. & BOHREN, C. (2009): *Best-bet control strategies.* In: Strategies for Ambrosia control. Euphresco project AMBROSIA 2008-09. Scientific Report. <http://www.EUPHRESCO.org>. Zugriff: 22.2.2011

[WEHRMANN & JOHN 2008]

WEHRMANN, W.; JOHN, S.M. (2008): *Allergietests.* In: Fritze, J.; Mehrhoff, F. (Hrg.) - Die ärztliche Begutachtung. Steinkopff Verlag: S. 174f.

Berlin, 6. Oktober 2011

