

Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen in Zeiten des Klimawandels – Neue Daten zur Entwicklung in Deutschland

Pollen associated allergic diseases in times of climate change – New data on the development in Germany

ZUSAMMENFASSUNG

Allergien, insbesondere Pollen-assoziierte Allergien der Atemwege, sind weltweit verbreitet und nehmen weiter zu. Den Klimawandel verursachende beziehungsweise kennzeichnende Veränderungen, wie der Anstieg der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration und der Erdoberflächentemperatur, führen sehr wahrscheinlich zu einer Zunahme der Pollenbelastung und damit zu einer Zunahme allergischer Pollensensibilisierungen und Pollen-assoziiertes allergischer Erkrankungen. Im Jahr 2014 wurde in dieser Zeitschrift ausführlicher über diese möglichen Zusammenhänge berichtet. Im Jahr 2017 hielt die Autorin auf dem Deutschen Allergiekongress am Beispiel der Pollen der Beifuß-Ambrosie einen Plenarvortrag zu diesem Thema. Der folgende Beitrag fasst die Inhalte des Vortrags zusammen.

CONNY HÖFLICH

ABSTRACT

Allergies, especially pollen associated respiratory allergies are widespread all over the world with a tendency to increase further. Changes associated with climate change, in particular, the increase of atmospheric carbon dioxide and global ground temperature, will very likely result in an increased pollen load leading to an increase in allergic pollen sensitisation and pollen-associated allergic diseases. In 2014 was informed in more detail about these possible relationships in this journal. In 2017, the author gave a lecture on this topic focusing on ragweed pollen at the German Allergy Congress. The following article summarises the lecture contents.

AKTUELLE DATEN DES IPCC

Der Weltklimarat IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, zu Deutsch Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) wurde 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (United Nations Environment Programme, UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization, WMO) gegründet und ist sowohl wissenschaftliches Gremium als auch zwischenstaatlicher Ausschuss (Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle 2018). In einem strukturierten und sich wiederholenden Prozess trägt der IPCC den jeweils aktuellen Forschungsstand zum Klimawandel zusammen und bewertet ihn

aus wissenschaftlicher Sicht. Die Ergebnisse werden alle sechs bis sieben Jahre in einem Sachstandsbericht zusammengefasst, dem „IPCC Assessment Report“, kurz AR. Der fünfte und aktuellste Sachstandsbericht (AR5) wurde 2013/2014 veröffentlicht. Ihm sind die folgenden Daten und die Abbildung zur globalen Erdoberflächentemperatur, einem der Hauptindikatoren für den Klimawandel, entnommen (IPCC 2013).

GLOBALE ERDOBERFLÄCHENTEMPERATUR

Zur globalen Erdoberflächentemperatur der vergangenen Jahre und Jahrzehnte macht



Ambrosiapflanzen.
Foto: U. Starfinger.

der IPCC im 5. Sachstandsbericht unter anderem folgende Aussagen (IPCC 2013):

- Jedes der letzten drei Jahrzehnte war an der Erdoberfläche sukzessive wärmer als alle vorangehenden Jahrzehnte seit 1850.
- Der gesamte Anstieg zwischen dem Mittel der Periode 1850–1900 und der Periode 2003–2012 ist 0,78 (0,72 bis 0,85) °C, basierend auf dem längsten verfügbaren Datensatz.

Für Prognosen zur globalen Erdoberflächentemperatur bis zum Ende des 21. Jahrhunderts wurde eine neue Reihe von Szenarien mit anthropogenen Antrieben verwendet, die sogenannten repräsentativen Konzentrations-Pfade (Representative Concentration Pathways, RCP). Im 5. Sachstandsbericht wurden vier RCP als Grund-

lage für die Klimaprognosen herangezogen: RCP2.6, 4.5, 6.0 und 8.5. Die Zahlen beschreiben den Strahlungsantrieb für das jeweilige Szenarium im Jahr 2100 und gehen mit angenommenen atmosphärischen CO₂-Konzentrationen von 421, 538, 670 und 936 ppm im Jahr 2100 einher (Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle 2016; Wikipedia 2018). Für die vier RCP prognostiziert der IPCC bis zum Ende des Jahres 2100 folgende Änderungen der globalen Erdoberflächentemperatur (ABBILDUNG 1) (IPCC 2013):

- Die Änderung der globalen Erdoberflächentemperatur wird am Ende des 21. Jahrhunderts, bezogen auf 1850–1900, für alle RCP-Szenarien außer RCP2.6 *wahrscheinlich* 1,5 °C übersteigen.

- Sie wird für RCP6.0 und RCP8.5 wahrscheinlich mehr als 2 °C betragen und für RCP4.5 *eher wahrscheinlich als nicht* 2 °C übersteigen.
- Die Erwärmung wird weiterhin Schwankungen auf Zeitskalen von Jahren bis Jahrzehnten aufweisen und regional nicht einheitlich sein.

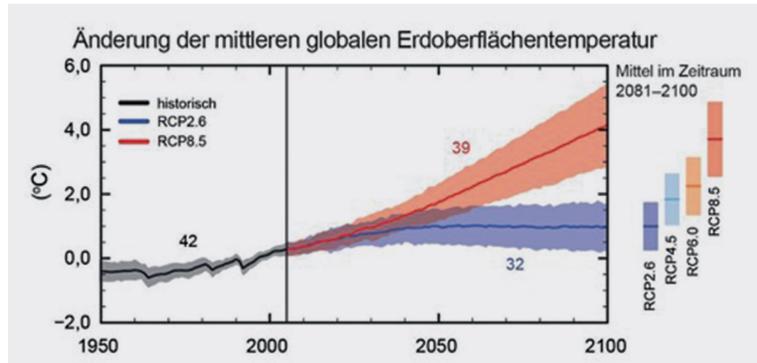
POLLEN-ASSOZIIERTE ALLERGISCHE ERKRANKUNGEN

Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen umfassen im Wesentlichen die Atemwegserkrankungen Allergische Rhinitis (Synonyme: Heuschnupfen, Heufieber, Pollinosis) und allergisches Asthma. Eine Sonderform stellt das sogenannte Orale-Allergie-Syndrom (OAS, Synonyme: Pollen-assoziierte Nahrungsmittelallergie, Nahrungsmittel-Pollen-Syndrom) dar.

Bei den Pollen-assoziierten Atemwegserkrankungen treten die Beschwerden nach dem Einatmen von Pollen beziehungsweise Pollenbestandteilen auf und sind im Falle der allergischen Rhinitis durch beidseitigen wässrigen Ausfluss, Jucken, Niesreiz und beidseitige oder wechselnde Verstopfung der Nase gekennzeichnet. Häufig kommen entsprechende Beschwerden an den Augen dazu. Asthma ist durch das Auftreten sogenannter Asthmaanfälle gekennzeichnet, das heißt durch Phasen von akuter Luftnot mit Husten, Giemen und Engegefühl in der Brust (Trautmann, Kleine-Tebbe 2013). Im Gegensatz zur allergischen Rhinitis kann ein Asthmaanfall auch tödlich verlaufen.

POLLEN-SENSIBILISIERUNGEN

In Deutschland wird die „Hit-Liste“ allergischer Sensibilisierungen in der erwachsenen Bevölkerung derzeit von Gräser- und Baumpollen angeführt: 18,1 Prozent der Erwachsenen sind gegen Lieschgraspollen sensibilisiert und 17,4 Prozent gegen Birkenpollen



Die Zeitreihen der Projektionen und ein Maß für die Unsicherheit (Schattierung) sind für die Szenarien RCP2.6 (blau) und RCP8.5 (rot) dargestellt. Schwarz (graue Schattierung) ist die modellierte historische Entwicklung hergeleitet aus historischen rekonstruierten Antrieben. Die über den Zeitraum 2081–2100 berechneten Mittel und die zugehörigen Unsicherheitsbereiche sind für alle RCP-Szenarien als farbige vertikale Balken dargestellt. Die Zahl der für die Berechnung des Multimodell-Mittels verwendeten CMIP5-Modelle ist angegeben. Darstellung nach Abbildungen SPM.1 und SPM.7 aus IPCC (2013).

(Haftenberger et al. 2013; Datenerhebung 2008–2011, untersucht wurde die Sensibilisierung gegen 50 verbreitete Einzelallergene). An 17. Stelle folgen mit 9,0 Prozent Sensibilisierungen gegen Beifuß-Pollen, an 20. Stelle mit 8,2 Prozent Sensibilisierungen gegen Pollen der Beifuß-Ambrosie und an letzter Stelle mit 0,4 Prozent Sensibilisierungen gegen das Hauptallergen der Beifuß-Ambrosie, Amb a 1 (Haftenberger et al. 2013).

Der Nachweis einer allergischen Sensibilisierung zeigt die Bereitschaft des Immunsystems an, bei Allergenkontakt allergisch zu reagieren. Eine allergische Sensibilisierung ist Voraussetzung für eine allergische Erkrankung. Sie ist aber nicht gleichbedeutend damit und kann auch klinisch „stumm“, das heißt ohne Beschwerden, vorhanden sein.

ERKRANKUNGSRATEN

In Deutschland erkranken derzeit 14,8 Prozent der Erwachsenen mindestens einmal in ihrem Leben an einer allergischen Rhinitis und 8,6 Prozent an Asthma (Langen et al. 2013; Datenerhebung 2008–2011, gefragt

ABBILDUNG 1
CMIP5-Multimodell-simulierte Zeitreihen von 1950 bis 2100 für die Änderung der mittleren globalen Erdoberflächentemperatur bezogen auf 1986–2005.

wurde, ob die Erkrankung jemals von einem Arzt festgestellt oder bestätigt wurde). An einer Nahrungsmittelallergie, von denen ein Großteil auf Sensibilisierungen gegen Pollenallergene beruht (siehe Orales-Allergie-Syndrom), erkrankten 4,7 Prozent der Erwachsenen mindestens einmal in ihrem Leben (Langen et al. 2013; Treudler et al. 2017).

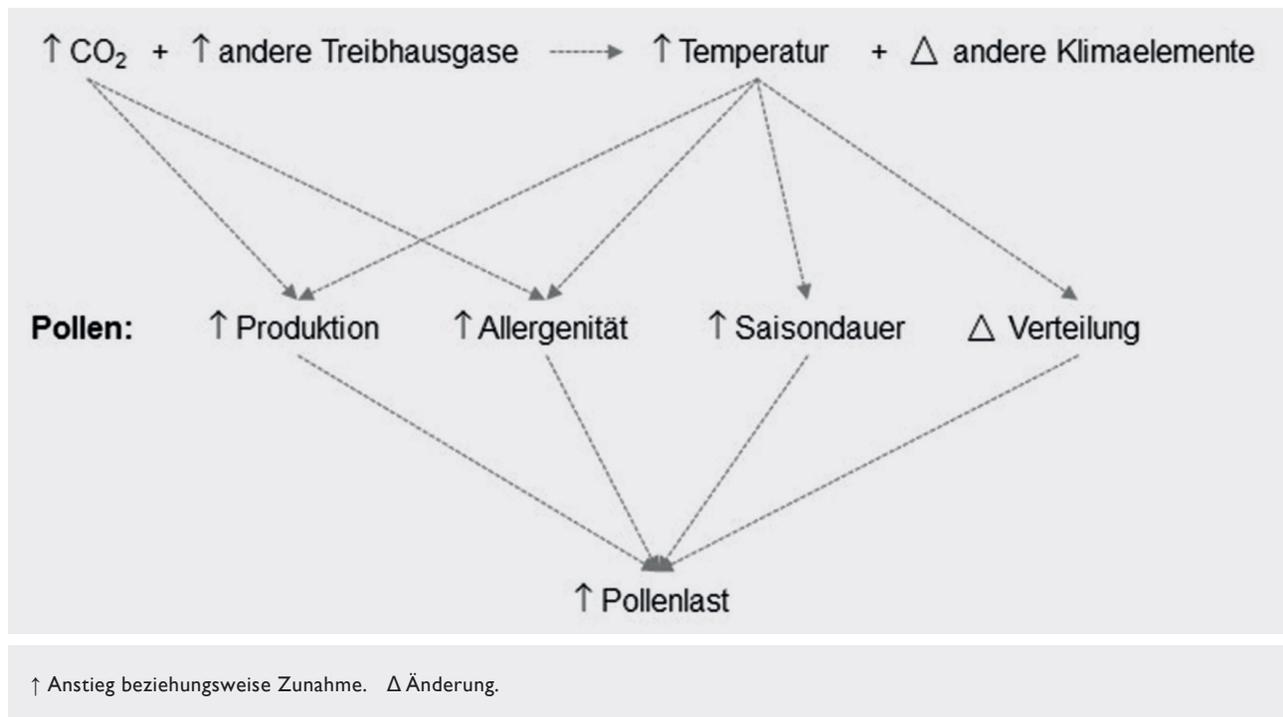
Auslöser einer allergischen Rhinitis beziehungsweise eines Asthmaanfalls können neben Pollen auch andere Allergene und im Falle eines Asthmaanfalls auch nicht-allergene Stimuli sein, das heißt die genannten Zahlen sind nicht gleichbedeutend mit der Häufigkeit Pollen-assoziiertes allergischer Rhinitis beziehungsweise Pollen-assoziiertes allergisches Asthma. Nach den Daten einer paneuropäischen Studie mit Allergie-Patienten haben in Deutschland etwa 90 Prozent der gegen Gräser- beziehungsweise Baum-Pollen sensibilisierten Patienten, 85 Prozent der gegen Beifuß und 65 Prozent der gegen Beifuß-Ambrosie sensibilisierten Patienten auch entsprechende allergische Beschwerden bei Pollenkontakt (Burbach et al. 2009).

MÖGLICHE WIRKUNGSKETTEN

Den Klimawandel verursachende beziehungsweise kennzeichnende Veränderungen, wie der Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration und der Temperaturanstieg, könnten einen direkten Einfluss auf das Pollen-System haben, konkret auf die Pollenkonzentration, den Allergengehalt von Pollen, Beginn und Dauer der Pollensaison und auf das Pollenspektrum, das Ergebnis wäre die Zunahme der Pollenlast (u.a. Höflich 2014). In **ABBILDUNG 2** sind diese möglichen Zusammenhänge grafisch dargestellt.

Eine Zunahme der Pollenlast wäre gefolgt von einem Anstieg der Sensibilisierungsraten und einem Anstieg der Erkrankungs-raten (Gassner et al. 2013; Jäger 2000; Lake et al. 2017; Tosi et al. 2011). Zu beachten ist, dass zwischen dem Auftreten neuer Pollen und dem Nachweis relevanter Sensibilisierungs- und Erkrankungs-raten eine Zeitlücke von wahrscheinlich mehreren Jahren liegt (Jäger 2000; Tosi et al. 2011).

ABBILDUNG 2
Möglicher Einfluss von erhöhter CO₂-Konzentration und erhöhter Temperatur auf das Pollen-System. Modifiziert nach Beggs (2004) und Behrendt, Ring (2012), siehe auch Höflich (2014).



BEISPIEL BEIFUSS-AMBROSIE

Die Fragen nach Gegenwart und möglicher Zukunft Pollen-assoziiertes allergischer Erkrankungen lassen sich modellhaft an der Beifuß-Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) verdeutlichen.

Die Beifuß-Ambrosie ist in Nordamerika beheimatet und gelangte wahrscheinlich über Getreide oder Kleesaat nach Europa (Starfinger 2007). Sie ist heute vor allem in der Ukraine, in Ungarn, in Italien (Po-Ebene) und in Frankreich (Rhone-Tal) verbreitet (Starfinger 2007; Buters et al. 2015). In Deutschland wurde sie bereits 1860 wild wachsend gefunden und galt lange als unbeständig und selten, seit einigen Jahren breitet sie sich aber aus (Starfinger 2007).

Die Pflanze blüht im Spätsommer und Frühherbst und stellt sowohl für die Landwirtschaft als auch für das Gesundheitssystem ein Problem dar: für die Landwirtschaft, weil sie als „Unkraut“ in landwirtschaftlichen Kulturen auftritt und Ernteerträge mindert; für das Gesundheitssystem, weil ihre Pollen ein hohes Sensibilisierungs- und Allergiepotezial haben (Buters et al. 2015). So sind in den USA ebenso viele Menschen

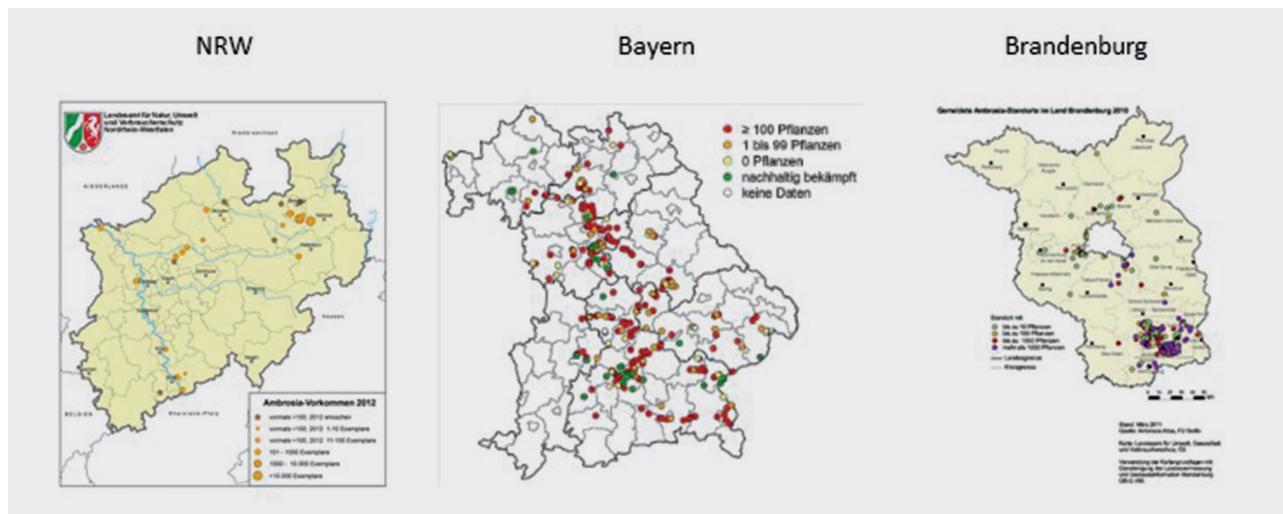
gegen die Beifuß-Ambrosie sensibilisiert wie gegen Gräser (Arbes et al. 2005), und die Pollen der Beifuß-Ambrosie führen bereits bei Konzentrationen ab etwa 10 Pollen/m³ Luft zu allergischen Beschwerden (zum Vergleich: Gräserpollen ab etwa 15 Pollen/m³, Birkenpollen ab etwa 30 Pollen/m³) (Bergmann et al. 2008, Frenz 2001, Tosi et al. 2011).

BEIFUSS-AMBROSIE IN DEUTSCHLAND: MESSDATEN AUS DEM ZEITRAUM 2009 BIS 2013

Im Folgenden werden Verbreitungs-, Pollen- und Sensibilisierungsdaten für die Bundesländer Nordrhein-Westfalen (NRW), Bayern und Brandenburg, erhoben im Zeitraum 2009 bis 2013, vorgestellt.

ABBILDUNG 3 zeigt Verbreitungsdaten im Jahr 2012 (NRW, Bayern) beziehungsweise 2010 (Brandenburg): In allen drei Bundesländern existierten größere und große (>100 Pflanzen) Bestände, in Brandenburg war darüber hinaus eine deutliche Konzentration an Beständen im Südostteil des Landes zu verzeichnen. Grundlage dieser wie bisher aller Verbreitungsdaten in Deutschland waren freiwillige Meldungen von (zufälligen) Pflanzenfunden.

ABBILDUNG 3
Vorkommen der Beifuß-Ambrosie in NRW, Bayern und Brandenburg.



Daten für NRW bzw. Bayern aus dem Jahr 2012, Abbildung aus LANUV (2018) bzw. STMGP Bayern (2013); Daten für Brandenburg aus dem Jahr 2010, Abbildung aus MLUL Brandenburg (2011).

	JAHRESPOLLENSUMME (Pollen/m ³ Luft)
NRW (MÖNCHENGLADBACH)	5
BAYERN (MÜNCHEN)	6
BRANDENBURG (DREBKAU)	knapp 2500

Daten je einer Messstelle. Datenquellen NRW, Bayern: Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID), Details siehe Höflich et al. 2016, Datenquelle Brandenburg: MLUL Brandenburg 2011.

TABELLE 1
 Jahrespollensummen der Beifuß-Ambrosie im Jahr 2010 an Messstellen in NRW (Mönchengladbach), Bayern (München) und Brandenburg (Drebkau).

Im gleichen Zeitraum erhobene Pollendaten sind in TABELLE 1 dargestellt: Während an Messstellen in NRW (Mönchengladbach) und Bayern (München) nur geringe Jahrespollensummen ermittelt wurden, lag der Wert in Drebkau, einer Stadt in Südostbrandenburg, vier- bis fünfhundertfach höher.

Sensibilisierungsdaten für diesen Zeitraum sind in TABELLE 2 dargestellt. Die mittels Pricktest gewonnenen Daten geben Auskunft über Sensibilisierungen unabhängig davon, ob sie auf einem echten Kontakt mit dem Allergen (sogenannte „primäre“ Sensibilisierung) oder auf einer sogenannten Kreuzreaktion beruhen. Die Differenzierung in primäre Sensibilisierung versus Kreuzreaktion erfolgt durch die Bestimmung von spezifischem IgE gegen Spezies-spezifische Allergenkomponenten, im Falle der Beifuß-Ambrosie gegen Amb a 1. Aus den Pricktest-Daten in TABELLE 2 wird ersichtlich, dass in allen drei Bundesländern Sensibilisierungen gegen die Beifuß-Ambrosie nachweisbar waren. Die Daten aus NRW

TABELLE 2
 Sensibilisierungen gegen Beifuß-Ambrosie in NRW, Bayern und Brandenburg.

	PATIENTEN MIT POSITIVEM PRICKTEST [% (N)]	PATIENTEN MIT POSITIVEM PRICKTEST UND SPEZIFISCHEM IGE GEGEN AMB A 1 [% (N)]
NRW	18 (87)	0 (0)
BAYERN	11 (50)	2 (1)
BRANDENBURG	9 (103)	nicht bekannt

Die Daten für NRW und Bayern wurden in den Jahren 2011 bis 2013 an Studienpatienten mit Verdacht auf allergische Atemwegserkrankungen erhoben (Höflich et al. 2016), die Daten für Brandenburg in den Jahren 2009 bis 2011 im Rahmen der regulären Gesundheitsversorgung (MLUL Brandenburg 2011).

und Bayern zu Amb a 1 zeigen, dass diese Sensibilisierungen keine primären (= „echten“) Sensibilisierungen waren, sondern auf Kreuzreaktionen zu strukturell ähnlichen Allergenen beruhten. Für Brandenburg sind uns keine Daten zu Sensibilisierungen gegen Amb a 1 bekannt.

BEIFUSS-AMBROSIE IN DEUTSCHLAND: PROGNOSEN FÜR DEN ZEITRAUM 2041 BIS 2060

Auf der Grundlage unterschiedlicher Klimamodelle, unterschiedlicher Pflanzenausbreitungsmodelle und zweier repräsentativer Konzentrationspfade (RCP4.5 und RCP8.5, siehe oben) verglichen Lake et al. die monatlichen Pollenkonzentrationen und die Sensibilisierungsraten für Europa in den Zeiträumen 1985–2005 und 2041–2060 (Lake et al. 2017).

Bezüglich der monatlichen Pollenkonzentrationen werden demnach in einigen Gebieten im Süden Deutschlands zukünftig bereits in der Vorsaison klinisch relevante Pollenkonzentrationen auftreten. Über dem gesamten Bundesgebiet werden die Pollenkonzentrationen in der Hauptblütezeit mindestens doppelt so hoch liegen wie im Vergleichszeitraum und auch in der Nachsaison noch in klinisch relevanten Größenordnungen nachweisbar sein (ABBILDUNG 4). Bezüglich der Sensibilisierungsraten gehen die Autoren für Deutschland von einem Anstieg von 0 bis 10 Prozent im Zeitraum 1985–2005 auf 15 bis 25 Prozent im Zeitraum 2041–2060 aus.

Interessanterweise ergaben die Berechnungen auf der Grundlage von RCP4.5 und RCP8.5 keine relevanten Unterschiede in den zu erwartenden Sensibilisierungsraten (im Gegensatz zu den Berechnungen auf der Grundlage unterschiedlicher Klimamodelle und unterschiedlicher Pflanzenausbreitungsszenarien). Die Autoren führen zwei mögliche Erklärungen dafür an, zum einen das Erreichen der Sättigung des CO₂-Effekts (ABBILDUNG 2), zum anderen den relativ zeitnahen Vorhersagezeitraum 2041–2060:

Die größten Temperaturunterschiede weisen die verschiedenen RCP am Ende des 21. Jahrhunderts auf (ABBILDUNG 1).

WAS KÖNNEN WIR TUN?

Im Folgenden sind Beispiele für Handlungen und Handlungsmöglichkeiten genannt. Sie erstrecken sich auf die Gebiete Monitoring, Informieren und Umsetzen von Bekämpfungsmaßnahmen.

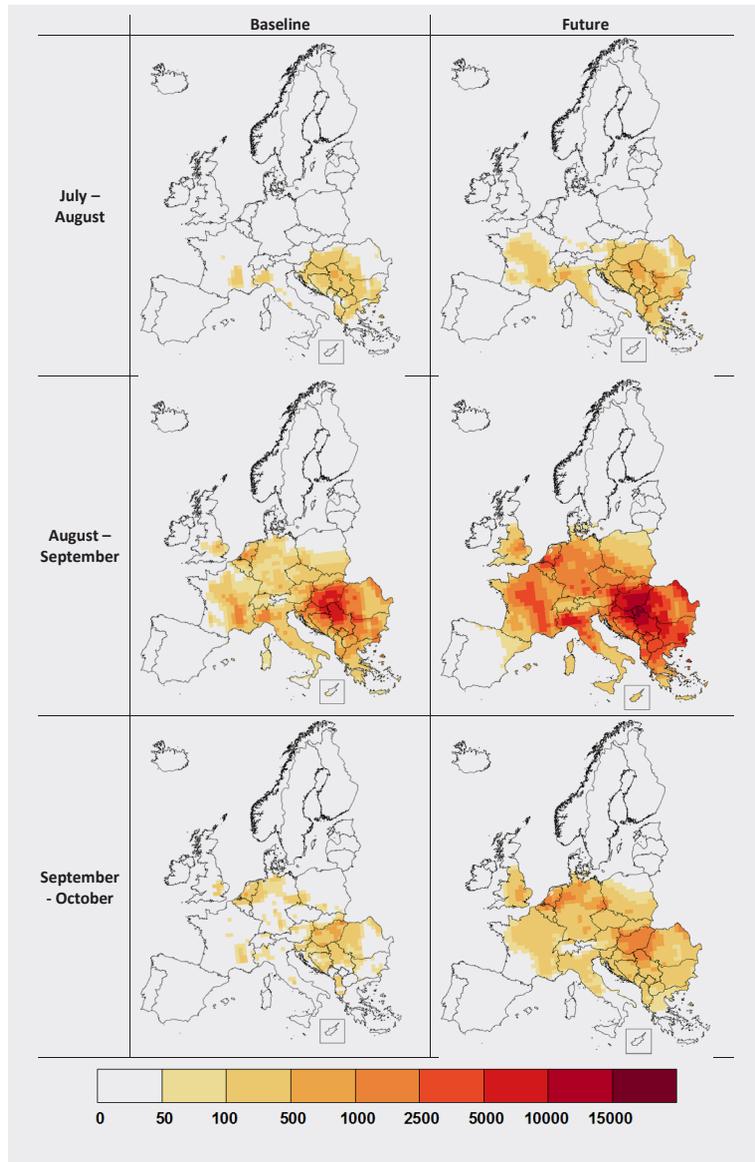
○ Monitoring der Verbreitung

Die eingangs gezeigten Daten zur Verbreitung der Beifuß-Ambrosie beruhen auf freiwilligen Meldungen von (zufälligen) Pflanzenfunden. Ein vollständigeres Verbreitungsbild kann durch die Einführung einer Meldepflicht erreicht werden (siehe auch Umsetzen von Bekämpfungsmaßnahmen), ein vollständiges Bild durch systematische Pflanzenkartierung.

○ Monitoring der Pollenlast

Daten zur Pollenlast sind die Voraussetzung für unmittelbare gesundheitliche Vorsorge. Sie ermöglichen die exakte Diagnose und Therapie einer Pollenallergie (sogenannte Sekundärprävention), und Pollenallergiker können an Tagen mit entsprechender Pollenbelastung abwägen, welche Aktivitäten im Freien in dieser Zeit wirklich notwendig sind (sogenannte Tertiärprävention). Darüber hinaus zeigt ein kontinuierliches flächendeckendes Pollen-Monitoring Veränderungen in Dauer und Stärke der Pollenbelastung und Veränderungen im Pollenspektrum an. Diese Informationen sind unter anderem vor dem Hintergrund des Klimawandels und notwendiger Anpassungsmaßnahmen bedeutsam.

Das einzige bundesweite Pollenmessnetz wird von der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID) betrieben. Mittelfristig sind dessen Fortbestand und



Die Daten zeigen die Durchschnittswerte der Berechnungen mittels unterschiedlicher Klimamodelle für RCP4.5 und ein Referenz-Pflanzenausbreitungsszenario (Lake et al. 2017).

Weiterentwicklung aber nicht gesichert (PID 2016). Aus diesem Grund bildete sich im Sommer 2017 der fachübergreifende Arbeitskreis „Bundesweites Pollenmonitoring“. In ihm tauschen sich Vertreterinnen und Vertreter von siebzehn Einrichtungen (Fachverbände, Fachinstitutionen, Ministerien und Behörden, Patientenvertretungen) über Fragen des

ABBILDUNG 4
 Monatliche Pollenkonzentrationen der Beifuß-Ambrosie (Pollen/m³ Luft) über Europa im Zeitraum 1986–2005 und 2041–2060.

Wozu und Wie eines zukünftigen bundesweiten Pollenmessnetzes aus (Weber, Kutzora 2018).

○ Monitoring der Sensibilisierung

Das Robert Koch-Institut erhebt im Rahmen von drei Studien (Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS), Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS), Gesundheit in Deutschland aktuell (GEDA)) regelmäßig Daten zur Gesundheit der Bevölkerung in Deutschland (RKI 2017). In allen drei Studien werden neben einer Vielzahl anderer Daten auch Daten zu allergischen Erkrankungen erhoben und in KiGGS und DEGS zusätzlich Daten zur Sensibilisierung gegen ein breites Panel an Allergenen, unter anderem auch gegen die Beifuß-Ambrosie. Patientenbasierte Daten liegen für einige Regionen Deutschlands im Rahmen von Einzelstudien vor (TABELLE 2), eine systematische und bundesweite Erfassung patientenbasierter Daten erfolgt bisher aber nicht. Dieses Fehlen birgt das Risiko von Datenlücken, wie sie derzeit zum Beispiel in Brandenburg hinsichtlich der primären Sensibilisierung gegen die Beifuß-Ambrosie bestehen (TABELLE 2).

○ Informieren der Bevölkerung und politischer Entscheidungsträger

Beispielhaft seien hier die Aktivitäten der vom Julius Kühn-Institut (JKI) koordinierten Interdisziplinären Arbeitsgruppe Ambrosia (JKI 2017), das Berliner Aktionsprogramm gegen Ambrosia (FU Berlin 2018) und die Website „Allergien im Garten“ des Deutschen Allergie- und Asthmabundes (DAAB) genannt (DAAB 2017).

○ Umsetzen von Bekämpfungsmaßnahmen

Das bisher einzige europäische Land, in dem umfassende gesetzliche Rahmenbedingungen für die Bekämpfung der Bei-

fuß-Ambrosie implementiert wurden, ist die Schweiz, dort gilt ihre Ausbreitung als gestoppt (Buters et al. 2015). Für Deutschland fordert die Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Ambrosia (siehe oben) seit Jahren ebenfalls gesetzliche Regelungen. Diese Regelungen sollten unter anderem die Pflicht zum Berichten und zur Beseitigung von Pflanzenfunden sowie das Verbot der Verbreitung der Pflanze beinhalten (Buters et al. 2015). Mit dem seit 2012 EU-weit verbindlich geregelten Höchstgehalt von Ambrosia-Samen in Vogelfutter (EU-Verordnung Nr. 574/2011 vom 16. Juni 2011) wird zumindest einem der genannten Aspekte, dem Verbot der Verbreitung, partiell Rechnung getragen.

An einigen der genannten Aktivitäten war beziehungsweise ist das Umweltbundesamt beteiligt, so zum Beispiel an der Erhebung von Patientendaten zu Sensibilisierungen gegen Beifuß-Ambrosie in NRW und Bayern (Höflich et al. 2016), an der Arbeit der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Ambrosia (JKI 2017) und an der Erstellung der DAAB-Website „Allergien im Garten“ (DAAB 2017). Aktuell liegt ein Schwerpunkt beim UBA auf der Mitarbeit im fachübergreifenden Arbeitskreis „Bundesweites Pollenmonitoring“ (Weber, Kutzora 2018).

DANKSAGUNG

Herzlichen Dank an Dr. Hans-Guido Mücke und Dr. Wolfgang Straff, beide Umweltbundesamt, Fachgebiet II 1.5, für den kritischen Blick von „innen“ auf das Manuskript und Dr. Gabriele Wechsung, Umweltbundesamt, Fachgebiet II 4.3, und Dr. Stefan Banzhaf, Umweltbundesamt, Fachgebiet II 1.1, für den kritischen Blick von „außen“.

LITERATUR

- Arbes Jr SJ, Gergen PJ, Elliott L et al. (2005): Prevalences of positive skin test responses to 10 common allergens in the US population: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JACI* 116 (2): 377–383. DOI: 10.1016/j.jaci.2005.05.017.
- Beggs PJ (2004): Impacts of climate change on aero-allergens: past and future. *Clin Exp Allergy* 34 (10): 1507–1513. DOI: 10.1111/j.1365-2222.2004.02061.x.
- Behrendt H, Ring J (2012): Climate change, environment and allergy. *Chem Immunol Allergy* 96: 7–14. DOI: 10.1159/000331804
- Bergmann KC, Werchan D, Maurer M et al. (2008): The threshold value for number of ambrosia pollen inducing acute nasal reactions is very low. *Allergo Journal* 17: 375.
- Burbach GJ, Heinzerling LM, Edenharter G et al. (2009): GA2LEN skin test study II: Clinical relevance of inhalant allergen sensitizations in Europe. *Allergy* 64 (10): 1507–1515. DOI: 10.1111/j.1398-9995.2009.02089.x
- Buters J, Alberterst B, Nawrath S et al. (2015): Ambrosia artemisiifolia (ragweed) in Germany - current presence, allergological relevance and containment procedures. *Allergo J Int* 24: 108–120. DOI: 10.1007/s40629-015-0060-6
- DAAB – Deutscher Allergie- und Asthmabund (2017): Allergien im Garten. Informationen von neuen Allergenen bis hin zur Planung eines allergenarmen Gartens. <http://www.allergien-im-garten.de/> (Zugriff am: 30.01.2018)
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2013): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: *Klimaänderung 2013: Naturwissenschaftliche Grundlagen. Beitrag der Arbeitsgruppe I zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC)* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex und P.M. Midgley (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien und New York, NY, USA. Deutsche Übersetzung durch Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Österreichisches Umweltbundesamt, ProClim, Bonn/Wien/Bern, 2014.
- Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle (2018): Der Weltklimarat IPCC. <http://www.de-ipcc.de/> 19.php (Zugriff am: 30.01.2018).
- Frenz DA (2001): Interpreting atmospheric pollen counts for use in clinical allergy: allergic symptomology. *Ann Allergy Asthma Immunol* 86 (2): 150–157. DOI: 10.1016/s1081-1206(10)62683-x.
- FU Berlin – Freie Universität Berlin (2018): Berliner Aktionsprogramm gegen Ambrosia. <http://ambrosia.met.fu-berlin.de/ambrosia/index.php> (Zugriff am: 30.01.2018).
- Gassner M, Gehrig R, Schmid-Grendelmeier P (2013): Hay fever as a christmas gift. *New England Journal of Medicine* 368 (4): 393–394. DOI: 10.1056/NEJMc1214426.
- Haftenberger M, Laußmann D, Ellert U et al. (2013): Prävalenz von Sensibilisierungen gegen Inhalations- und Nahrungsmittelallergene. *Bundesgesundheitsblatt* 56: 687–697. DOI: 10.1007/s00103-012-1658-1.
- Höflich C (2014): Klimawandel und Pollen-assoziierte Allergien der Atemwege. *UMID* 01: 5–10.
- Höflich C, Balakirski G, Hajdu Z et al. (2016): Potential health risk of allergenic pollen with climate change associated spreading capacity: Ragweed and olive sensitization in two German federal states. *Int J Hyg Environ Health* 219 (3): 252–260. DOI: 10.1016/j.ijheh.2016.01.007.
- Jäger S (2000): Ragweed (Ambrosia) sensitisation rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14-year study in Vienna, Austria. *Aerobiologia* 16 (1): 149–153. DOI: 10.1023/A:1007603321556.
- JKI – Julius Kühn-Institut (2017): Workshops und Tagungen des JKI. <http://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&reporeid=118> (Zugriff am: 30.01.2018).
- Lake IR, Jones NR, Agnew M et al. (2017): Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. *Environ Health Perspect* 125 (3): 385–391. DOI: 10.1289/ehp173.
- Langen U, Schmitz R, Steppuhn H (2013): Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt* 56: 698–706. DOI: 10.1007/s00103-012-1652-7.
- LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018): Einbürgerung der Beifuß-Ambrosie (Ambrosia artemisiifolia) in NRW verhindern! <https://www.lanuv.nrw.de/natur/artenschutz/neobiota/ambrosia/#c4591> (Zugriff am: 30.01.2018)
- MLUL Brandenburg – Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2011): Ambrosia - Erfahrungsbericht 2011. <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.291510.de?highlight=ambrosia> (Zugriff am: 30.01.2018)
- PID – Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (2016): Dringender Appell – Pollenfallen vor dem Aus. <http://www.pollenstiftung.de/aktuelles-einzelsicht/dringender-appell-pollenfallen-vor-dem-aus/9f632a97b8f-2898056638cc6bfd549db/> (Zugriff am: 30.01.2018)
- RKI – Robert Koch-Institut (2017): Gesundheitsstudien des RKI. https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Studien_node.html (Zugriff am: 30.01.2018)

Starfinger U (2007): Aktionsprogramm Ambrosia - lässt sich die Ausbreitung der Beifußblättrigen Ambrosie in Deutschland noch verhindern? UMID 03: 27–30.

STMGP Bayern – Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (2013): Erfahrungsbericht 2012 und Aktionsprogramm „Ambrosiabekämpfung“ in Bayern 2013. <https://www.stmgp.bayern.de/vorsorge/umwelteinwirkungen/ambrosia-bekaempfung/> (Zugriff am: 30.01.2018).

Tosi A, Wüthrich B, Bonini M et al. (2011): Time lag between Ambrosia sensitisation and Ambrosia allergy: A 20-year study (1989-2008) in Legnano, northern Italy. Swiss Medical Weekly 141: w13253. DOI: 10.4414/sm.w.2011.13253.

Trautmann A, Kleine-Tebbe J (2013): Allergologie in Klinik und Praxis: Allergene, Diagnostik, Therapie. Georg Thieme Verlag KG, 2. Auflage. ISBN: 978-3-13-142182-1.

Treudler R, Simon JC (2017): Pollen-related food allergy: an update. Allergo Journal International 26 (7): 273–282. DOI: 10.1007/s40629-017-0022-2.

Weber A, Kutzora S (2018): Fachübergreifender Arbeitskreis „Bundesweites Pollenmonitoring“ – Ziele und erste Arbeitsschritte. Umwelt – Hygiene – Arbeitsmed 23 (2): 1–2 (in press).

Wikipedia (2018): Fünfter Sachstandsbericht des IPCC. https://de.wikipedia.org/wiki/F%C3%BCnfter_Sachstandsbericht_des_IPCC (Zugriff am: 30.01.2018).

KONTAKT

Dr. Conny Höflich
Umweltbundesamt
Fachgebiet II 1.5 "Umweltmedizin und
gesundheitliche Bewertung"
Corrensplatz 1
14195 Berlin
E-Mail: [conny.hoeflich\[at\]uba.de](mailto:conny.hoeflich@uba.de)

[UBA]