

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

Fortbildung für den Öffentlichen Gesundheitsdienst

# Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen in Zeiten des Klimawandels

Conny Höflich

Fachgebiet II 1.5 / Umweltmedizin und gesundheitliche Bewertung

13.04.2018, Berlin

## Gliederung

### **IN ZEITEN DES KLIMAWANDELS**

IPCC

Globale Erdoberflächentemperatur – Was war, was ist? Was könnte werden?

### **POLLEN-ASSOZIIERTE ALLERGISCHE ERKRANKUNGEN**

Sensibilisierungen

Erkrankungsraten

### **POLLEN-ASSOZIIERTE ALLERGISCHE ERKRANKUNGEN IN ZEITEN DES KLIMAWANDELS**

Mögliche Wirkungsketten

Beispiel Beifuß-Ambrosie

Was können wir tun?

## In Zeiten des Klimawandels – Aktuelle Daten des IPCC

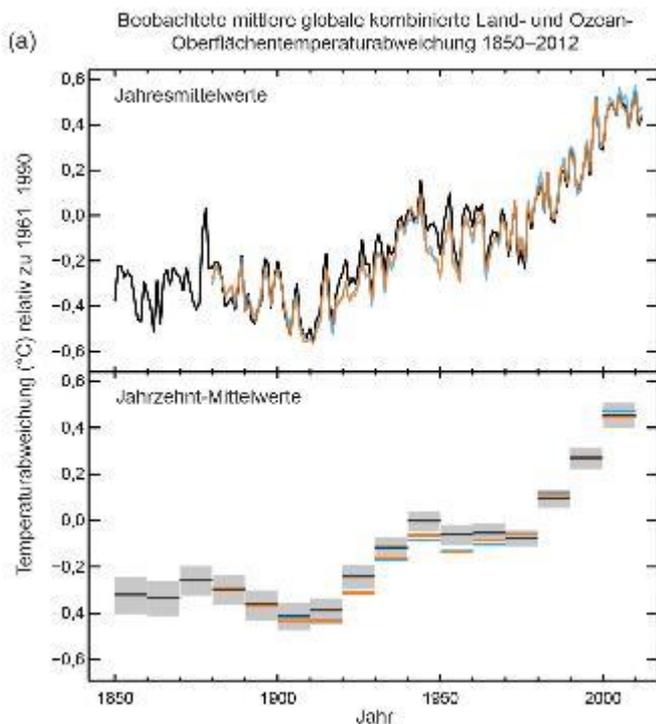
### **INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)**

- zu deutsch „Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen“ („Weltklimarat“)
  - gegründet 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO)
  - fasst den wissenschaftlichen Forschungsstand zum Klimawandel für politische Entscheidungsträger zusammen
- **2013/2014: FÜNFTER SACHSTANDSBERICHT DES IPCC (AR5)**

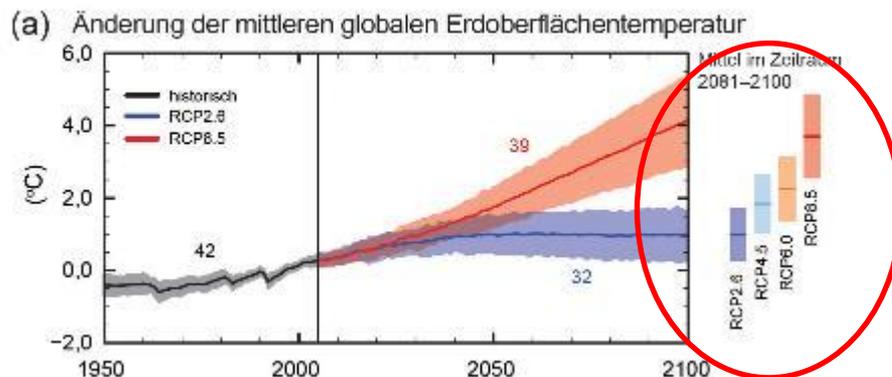
## In Zeiten des Klimawandels – Aktuelle Daten des IPCC

### AR5: GLOBALE ERDOBERFLÄCHENTEMPERATUR

Was war, was ist?



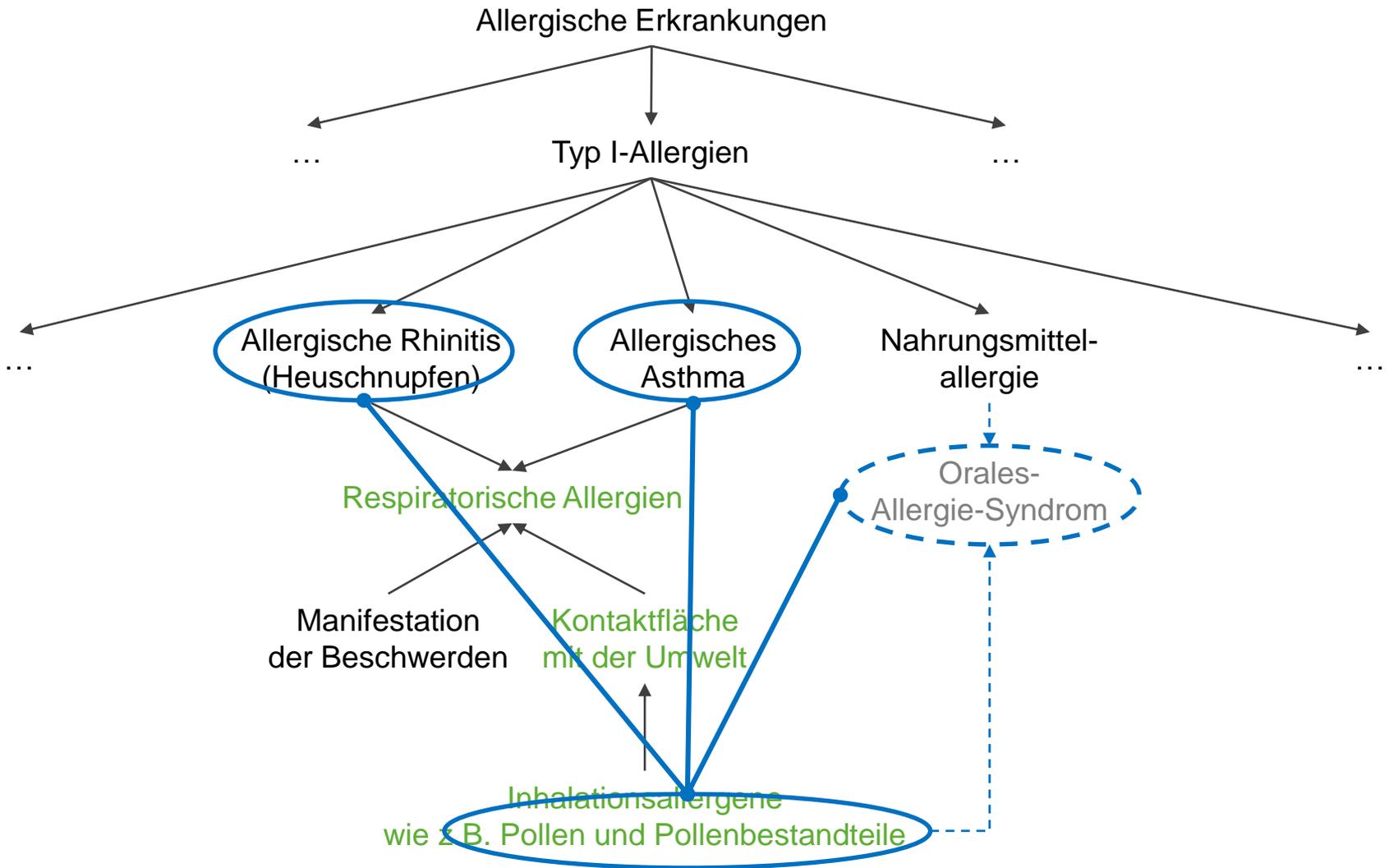
Was könnte werden?



abhängig von  
Emissionsszenarien

Abbildungen aus: 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.

## Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen - Heuschnupfen und Co.



## Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen - Heuschnupfen und Co.

### Sensibilisierungen

/ Studie zur Gesundheit  
Erwachsener in Deutschland (DEGS1)  
/ 2008-2011  
/ 18-79 Jahre

Details siehe 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.

34 % der Erwachsenen sind sensibilisiert gegen

#### Inhalationsallergene

- Pollen
- Schimmelpilze
- Hausstaubmilben
- Tierepithelien

„Hit-Liste“ allergischer Sensibilisierungen:  
(50 Allergene bzw. Allergengemische im Test)

1. Lieschgraspollen (18,1 %)
2. Birkenpollen (17,4 %)
- ...
17. Beifuß-Pollen (9 %)
20. Pollen der Beifuß-Ambrosie (8,2 %)
- ...
50. Hauptallergen der Beifuß-Ambrosie (0,4 %)

Sensibilisierung -> Allergie. Sensibilisierung ≠ Allergie.

# Pollen-assoziierte allergische Erkrankungen - Heuschnupfen und Co.

## Allergische Erkrankungen

/ Studie zur Gesundheit  
Erwachsener in Deutschland (DEGS1)  
/ 2008-2011  
/ 18-79 Jahre

Details siehe Langen U, Schmitz R, Steppuhn H  
(2013): Häufigkeit allergischer Erkrankungen in  
Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 56: 698–706.  
DOI: 10.1007/s00103-012-1652-7.

14,8 % der Erwachsenen erkranken mindestens einmal in  
ihrem Leben an **Heuschnupfen** (Lebenszeitprävalenz)

8,6 % erkranken mindestens einmal in ihrem Leben an **Asthma**

4,7 % erkranken mindestens einmal in ihrem Leben an einer  
Nahrungsmittelallergie – Großteil OAS

≠ identisch mit Pollen-assoziierten Erkrankungen

Daten einer paneuropäischen Studie\* mit *Allergiekranke*:

90 % der gegen Gräserpollen sensibilisierten *Patienten* haben bei  
Kontakt mit Gräserpollen Beschwerden,

90 % der gegen Baumpollen sensibilisierten *Patienten*,

85 % der gegen Beifuß-Pollen sensibilisierten *Patienten*,

65 % der gegen Pollen der Beifuß-Ambrosie sensibilisierten *Patienten*

\*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

## Mögliche Wirkungsketten

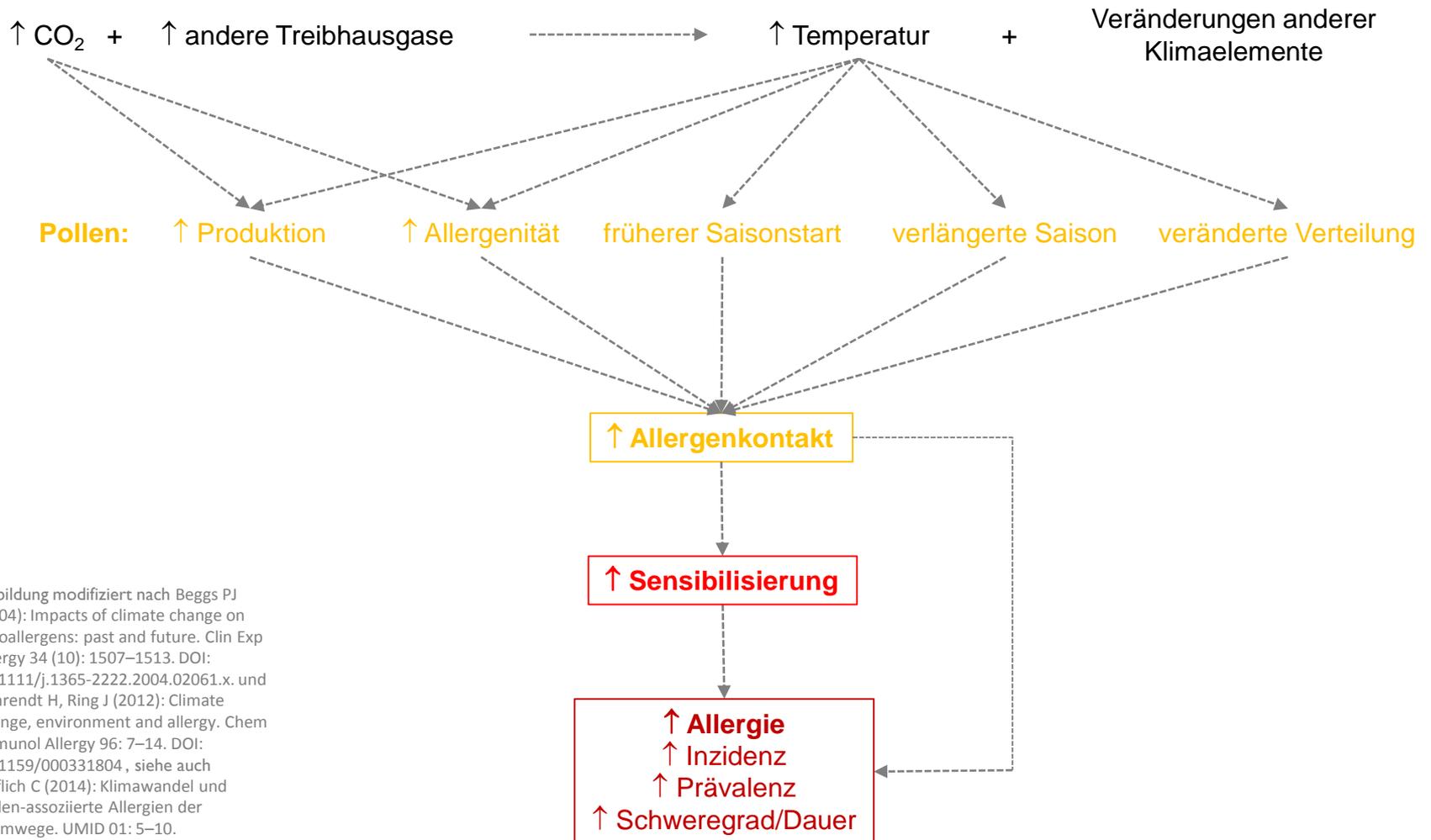


Abbildung modifiziert nach Beggs PJ (2004): Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. Clin Exp Allergy 34 (10): 1507–1513. DOI: 10.1111/j.1365-2222.2004.02061.x. und Behrendt H, Ring J (2012): Climate change, environment and allergy. Chem Immunol Allergy 96: 7–14. DOI: 10.1159/000331804, siehe auch Höflich C (2014): Klimawandel und Pollen-assoziierte Allergien der Atemwege. UMID 01: 5–10.

## Was ist? Was könnte werden?

Modellpflanze: Beifuß-Ambrosie/ *Ambrosia artemisiifolia*/ **Ambrosia**



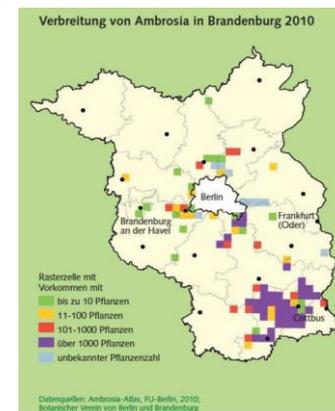
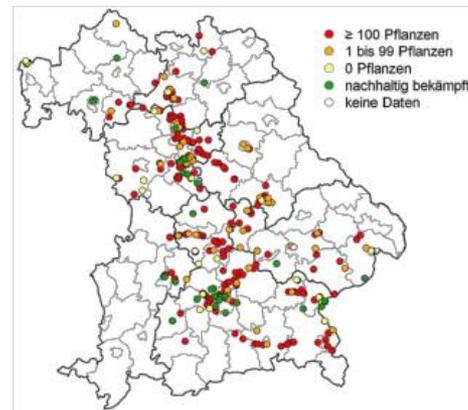
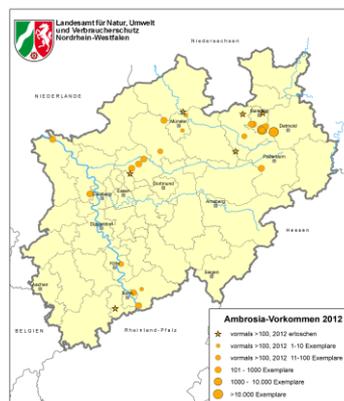
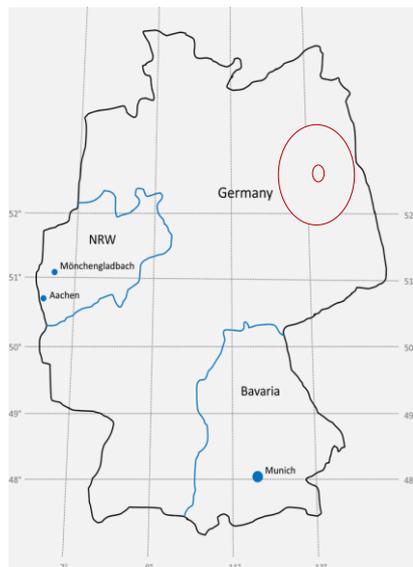
Ambrosia-Bestand vor der Blüte  
(Abb.: U. Starfinger, JKI)

- in anderen europäischen Ländern wie Ungarn und Norditalien etabliert
- in Deutschland seit dem 19. Jahrhundert bekannt, lange unbeständig und selten, seit einigen Jahren Ausbreitung
- einerseits Unkraut in landwirtschaftlichen Kulturen
- andererseits Gesundheitsgefahr durch ihren stark allergieauslösenden Pollen

# Beispiel Beifuß-Ambrosie: Was ist?

Messdaten aus dem Zeitraum 2009 bis 2013

- ✓ Bestandsdaten
- ✓ Pollendaten
- ✓ Sensibilisierungsdaten



**Jahrespollensumme 2010, Mönchengladbach:**  
5

**Sensibilisierungen (2011-2013)**

**Allergengemisch (SPT): 18 % (n=87)**

**Amb a 1 (slgE, ISAC): 0 % (n=0)**

**Jahrespollensumme 2010, München:**  
6

**Sensibilisierungen (2011-2013)**

**Allergengemisch (SPT): 11 % (n=50)**

**Amb a 1 (slgE, ISAC): 2 % (n=1)**

**Jahrespollensumme 2010, Drebkau:**  
knapp 2500

**Sensibilisierungen (2009-2011)**

**Allergengemisch (SPT): 9 % (n=103)**

**Amb a 1:**  
?

**Geographische Skizze:** Details siehe 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. / **Verbreitungsdaten:** Daten für NRW bzw. Bayern aus dem Jahr 2012, Abbildung aus 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) bzw. 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); Daten für Brandenburg aus dem Jahr 2010, Abbildung aus 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). / **Jahrespollensummen:** Daten je einer Messstelle. Datenquellen NRW, Bayern: Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID), Details siehe 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. Datenquelle Brandenburg: 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). / **Sensibilisierungen:** Datenquellen NRW, Bayern: 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. Datenquelle Brandenburg: 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).

# Beispiel Beifuß-Ambrosie: Was könnte werden?

Prognosen für den Zeitraum 2041 bis 2060

- ✓ Pollenprognosen
- ✓ Sensibilisierungsprognosen



## Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe

Lynda Hamaoui-Laguel, Robert Vautard, Li Liu, Fabien Solmon, Nicolas Viovy, Dmitry Khvorostyanov, Franz Essi, Isabelle Chuine, Augustin Colette, Mikhail A. Semenov, Alice Schaffhauser, Jonathan Storkey, Michel Thibaudon & Michelle M. Epstein

Affiliations | Contributions | Corresponding authors

Nature Climate Change 5, 766–771 (2015) | doi:10.1038/nclimate2652  
Received 15 January 2015 | Accepted 13 April 2015 | Published online 25 May 2015

basierend auf

- verschiedenen Klimamodellen
- verschiedenen Pflanzenausbreitungsmodellen

➤ Modellrechnungen zur Pollenlast 2041-2060

A Section 508-conformant HTML version of this article is available at <http://dx.doi.org/10.1289/EHP173>.

Research

## Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe

Iain R. Lake,<sup>1</sup> Natalia R. Jones,<sup>1</sup> Maureen Agnew,<sup>1</sup> Clare M. Goodess,<sup>1</sup> Filippo Giorgi,<sup>2</sup> Lynda Hamaoui-Laguel,<sup>3,4</sup> Mikhail A. Semenov,<sup>5</sup> Fabien Solomon,<sup>2</sup> Jonathan Storkey,<sup>5</sup> Robert Vautard,<sup>3,4</sup> and Michelle M. Epstein<sup>6</sup>

<sup>1</sup>School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, United Kingdom; <sup>2</sup>Earth System Physics Section, International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italy; <sup>3</sup>Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LCSE), l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL), Centre d'Études Atomiques-Centre National de la Recherche Scientifique (CEA-CNRS) l'Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ), unité mixte de recherche (UMR) 8212, Gif sur Yvette, France; <sup>4</sup>Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, Parc technologique ALATA, Verneuil en Halatte, France; <sup>5</sup>Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, United Kingdom; <sup>6</sup>Department of Dermatology, Division of Immunology, Allergy and Infectious Diseases, Experimental Allergy, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

**BACKGROUND:** Globally, pollen allergy is a major public health problem, but a fundamental unknown is the likely impact of climate change. To our knowledge, this is the first study to quantify the consequences of climate change upon pollen allergy in humans.

**OBJECTIVES:** We produced quantitative estimates of the potential impact of climate change upon pollen allergy in humans, focusing upon common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Europe.

**METHODS:** A process-based model estimated the change in ragweed's range under climate change. A second model simulated current and future ragweed pollen levels. These findings were translated into health burdens using a dose-response curve generated from a systematic review and from current and future population data. Models considered two different suites of regional climate/pollen models, two greenhouse gas emissions scenarios [Representative Concentration Pathways (RCPs) 4.5 and 8.5], and three different plant invasion scenarios.

**RESULTS:** Our primary estimates indicated that sensitization to ragweed will more than double in Europe, from 33 to 77 million people, by 2041–2060. According to our projections, sensitization will increase in countries with an existing ragweed problem (e.g., Hungary, the Balkans), but the greatest proportional increases will occur where sensitization is uncommon (e.g., Germany, Poland, France). Higher pollen concentrations and a longer pollen season may also increase the severity of symptoms. Our model projections were driven predominantly by changes in climate (66%) but were also influenced by current trends in the spread of this invasive plant species. Assumptions about the rate at which ragweed spreads throughout Europe had a large influence upon the results.

**CONCLUSIONS:** Our quantitative estimates indicate that ragweed pollen allergy will become

Europe, the prevalence of pollen allergy in the general population is estimated at 40% (D'Amato et al. 2007).

Here, we quantify the potential consequences of climate change on pollen allergy, focusing upon the annual herbaceous plant common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Europe (henceforth referred to as ragweed). In Europe, ragweed is an introduced species in the middle of an ongoing invasion event (Storkey et al. 2014) and, therefore, represents a case of a human population being progressively exposed to a novel allergen. Ragweed is highly invasive; it thrives on disturbed land, with each plant producing  $\leq 62,000$  seeds per year. Ragweed is particularly harmful for public health because each plant produces a large amount of pollen ( $\leq 1$  billion grains a year; Fumal et al. 2007), and its allergenic potential is high (Taramarcaz et al. 2005).

➤ Übersetzung in Sensibilisierungen 2041-2060

## Beispiel Beifuß-Ambrosie: Was könnte werden?

### Prognose

Monatliche Ambrosia-Pollenlast (Pollen/m<sup>3</sup> Luft)

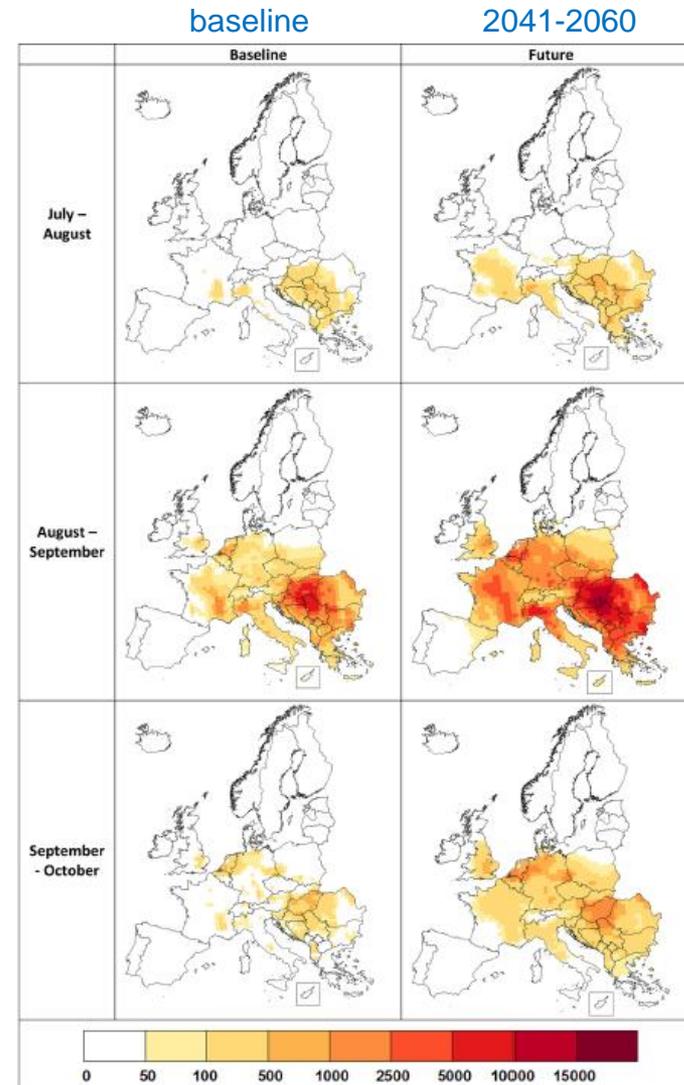


Abbildung aus: Lake IR, Jones NR, Agnew M et al. (2017):  
Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. Environ  
Health Perspect 125 (3): 385–391. DOI: 10.1289/ehp173.

## Beispiel Beifuß-Ambrosie: Was könnte werden?

### Prognose

Prozentsatz der  
gegen Ambrosia  
sensibilisierten Bevölkerung

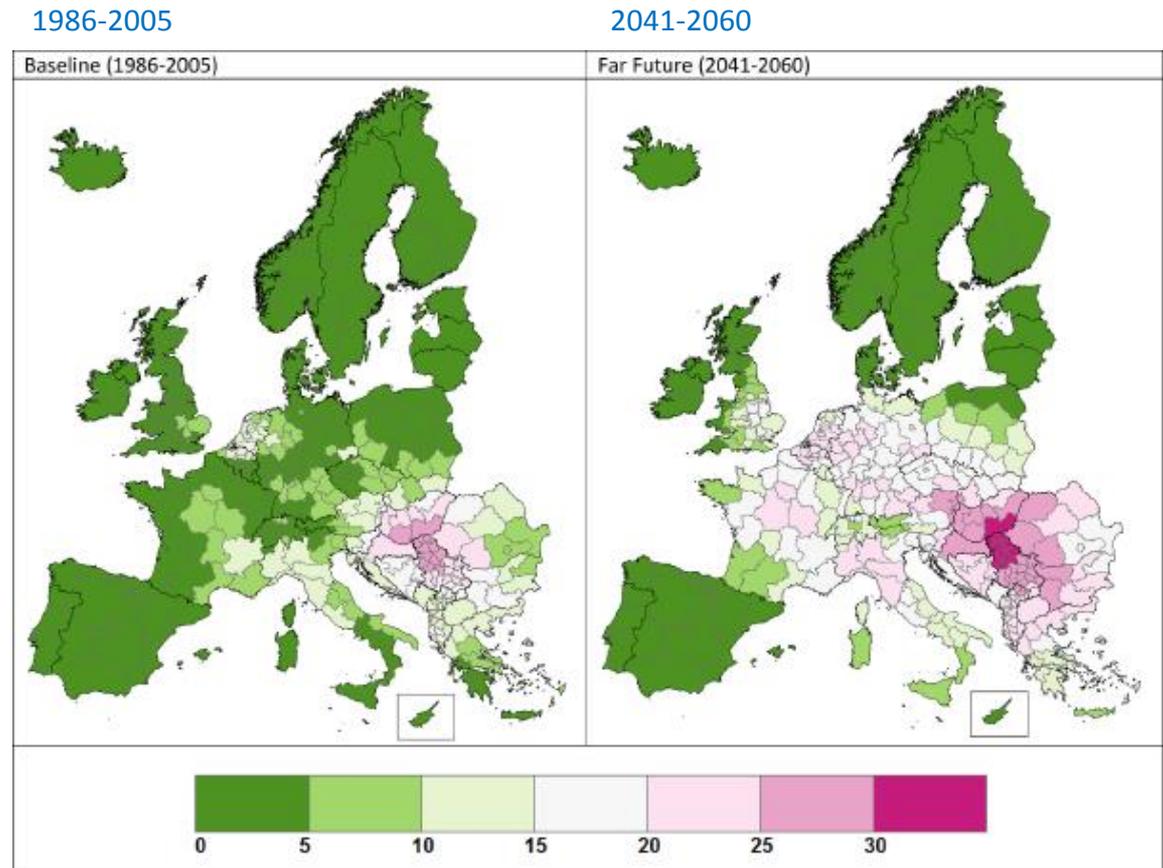


Abbildung aus: Lake IR, Jones NR, Agnew M et al. (2017): Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. Environ Health Perspect 125 (3): 385–391. DOI: 10.1289/ehp173.

# Was können wir tun?

Messdaten aus dem  
Beispiele. 2009 bis 2013

- ✓ Bestandsdaten
- ✓ Pollenlast
- ✓ Sensibilisierungsdaten

## Monitoring.

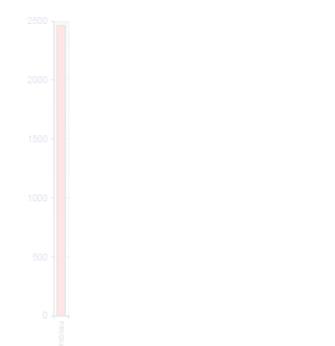
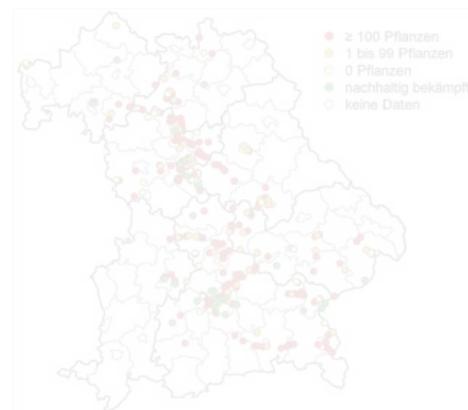
- Pflanzenbestand
- **Pollenlast**
- Sensibilisierungen

## Umsetzen.

- gesetzliche Rahmenbedingungen zur Meldung und Bekämpfung
- Bepflanzung im öffentlichen Raum

## Informieren.

- ausführlichere Darstellung in **UMID Nr. 1/2018**
- dort ebenfalls Angaben zur verwendeten Literatur



Sensibilisierungen (2009-2011)
Allergengemisch (SPT): 18 % (n=87)
Amb a 1 (slgE, ISAC): 0 % (n=0)

Sensibilisierungen (2011-2013)
Allergengemisch (SPT): 11 % (n=50)
Amb a 1 (slgE, ISAC): 2 % (n=1)

Sensibilisierungen (2009-2011)
Allergengemisch (SPT): 9 % (n=103)
Amb a 1: ?

# Pollenlast: Bundesweites Pollenmonitoring

## Pollenmessnetz

Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (PID)

## Pollenflugvorhersage

Deutscher Wetterdienst (DWD)

 **Pollenmessstationen der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst und kooperierender Stationen**

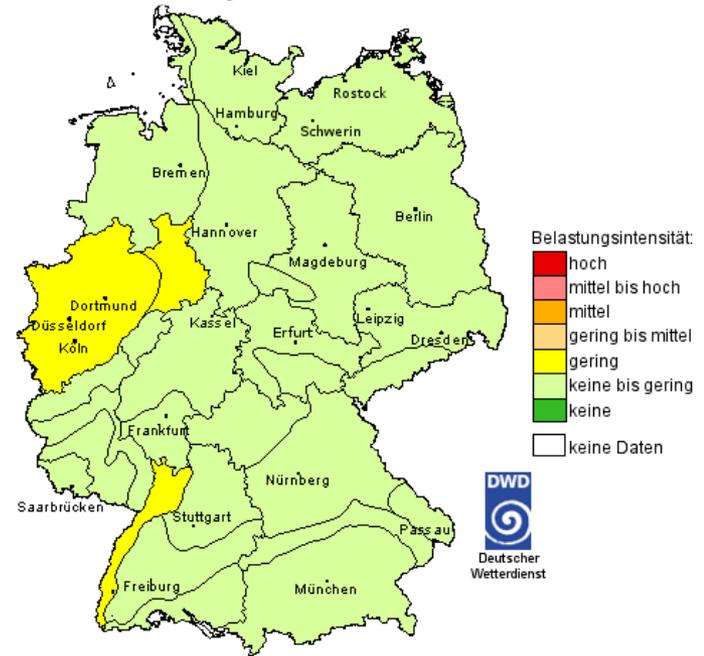


Stand: Januar 2018

- PID-Referenzmessstellen (ganzjährige Pollenanalyse)
- übrige PID-Pollenmessstationen (saisonale Pollenanalyse)
- temporär inaktive PID-Pollenmessstationen
- kooperierende Messstationen

Pollendaten

Hasel - Vorhersage für den 02.03.18



Geobasisdaten: © <http://www.bkg.bund.de>  
Pollenbasisdaten: © <http://www.pollenstiftung.de>  
Nächste Aktualisierung am 04.03.18 gegen 11.00 Uhr

## Fachübergreifender Arbeitskreis “Bundesweites Pollenmonitoring”

- Association of German Allergologists (AeDA); represented by Thomas Fuchs and Ludger Klimek
- Association of German Engineers (VDI), Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN, Subcommittee Allergenic airborne pollen; represented by Ruth Heesen
- Bavarian Health and Food Safety Authority (LGL Bavaria), Subject Area AP 2, Occupational and Environmental Medicine, Epidemiology; represented by Susanne Kutzora and Alisa Weber
- Centre of Allergy & Environment (ZAUM); represented by Jeroen Buters
- Free University Berlin (FU Berlin) Institute for Meteorology, Department G
- German Allergy and Asthma Association (DAAB); represented by Sylvia Ples
- German Environment Agency (UBA), Section II 1.5, Environmental Medicine and Health, represented by Hans-Guido Mücke and Wolfgang Straff
- German Environment Agency (UBA), Section II 4, Air; represented by Marcel Langner
- German Pollen Information Service Foundation (PID); represented by Karl-Christian Bergmann, Barbora Werchan and Matthias Werchan
- German Society for Allergology and Clinical Immunology (DGAKI); represented by Karl-Christian Bergmann and Jeroen Buters
- German Society of Hygiene, Environmental Medicine and Preventive Medicine (GHUP); represented by Caroline Herr and Alisa Weber
- German Weather Service (DWD), Unit Air Quality; represented by Christina Endler and Stefan Gilge
- Ministry for Labour, Social Affairs, Health, Women and Family of the Federal State of Brandenburg (MASGF), Unit 43, Public Health Service, Infection Protection, Environmental Hygiene, Civil Protection and Disaster Prevention; represented by Regine Baeker
- Rhine-Westphalian Technical College Aachen (RWTH Aachen) Clinic for Dermatology and Allergology; represented by Stefani Röseler
- State Committee for Air Pollution Control (LAI); represented by Marcel Langner
- State Office of Health and Social Welfare Mecklenburg-Vorpommern (LGS M-V); represented by Kai Gloyna
- State Working Group on Environment-Related Health Protection (LAUG); represented by Martin Hicke, Gundula Petzold/Sven Simon (2018) and Michael Scheel (2017)

Fachverbände

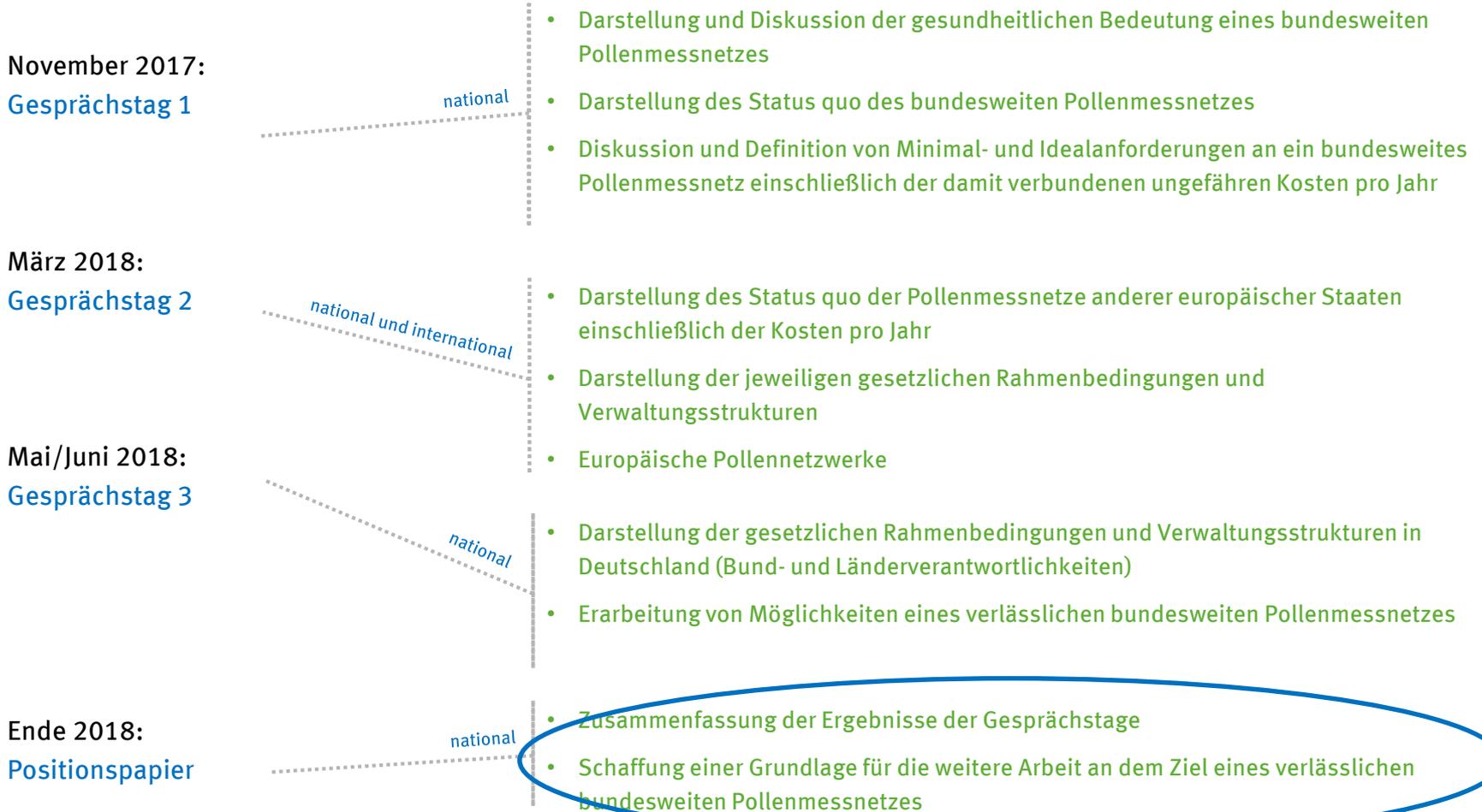
Fachinstitutionen

Ministerien und Behörden

Patientenvertretung

# Fachübergreifender Arbeitskreis “Bundesweites Pollenmonitoring”

## Zeitplan und Struktur



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Conny Höflich**

[conny.hoeflich@uba.de](mailto:conny.hoeflich@uba.de)

